



Universidad Nacional Autónoma de México

BIOGEOGRAFÍA DE MOLUSCOS OPISTOBRANQUIOS DE YUCATÁN, MÉXICO

TESIS

que para obtener el grado académico de

**Maestra en Ciencias
(Biología Marina)**

presenta

JAZMÍN DENEZ ORTIGOSA GUTIÉRREZ

Director de Tesis:

Dr. Fernando Nuno Dias Marques Simões

Comité Tural:

Dr. Luis A. Soto González

Dr. Michel Hendrickx Reners

Dr. Juan José Morrone Lupi

Dra. Anastazia Teresa Banaszak

Asesores Externos:

Dr. Gonçalo Calado Pestana

Dr. Ángel Valdés

México, Distrito Federal, Enero del 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi familia,

Luis Jorge, Mercedes y Mirza Violeta

A Mario Alberto

No quiero morir hoy porque aún me falta mucho por hacer, mucho por vivir, gozar, reír, conocer, aprender, jugar, leer, escribir, pasear, bucear, descubrir, llorar, compartir, amar (más).

Pero, si después de todo muriera hoy, lo haría feliz porque he vivido, gozado, reído, conocido, aprendido, jugado, leído, escrito, paseado, buceado, descubierto, llorado, compartido, amado (mucho) ...

Jade

Muchas gracias...

A mis tutores los Doctores Gonçalo Calado, Ángel Valdés, Luis Soto, Michel Hendrickx, Juan José Morrone y Ania Banaszak por el apoyo brindado a lo largo de este camino, por sus comentarios y el tiempo que dispusieron para mí, espero se vea (aunque sea ligeramente) reflejado en este trabajo.

A Nuno, por darme la oportunidad de soñar... aún cuando llevábamos tan solo unos minutos de conocernos. ¡Muchas gracias!

A todos los malacólogos que leyeron mis correos y escucharon mis dudas: Gonçalo Calado, Ángel Valdés, Lucas Cervera, Antonio Malaquias, José Templado, Rita Coelho, Patrick Krugg, Terry Gosliner, Hans Bertsch, Kate Jensen, Martha Reguero, Alicia Hermosillo, Andrea Zamora, Vinicius Padula y Julio Magaña.

A todo el personal de la UMDI-Sisal por su apoyo constante para la realización de este trabajo: Maribel Badillo, Alfredo Gallardo, Ariadna Sánchez, Eliodoro Hernández, Juan José Aranda, Carmen Galindo, Karina, Patricia Guadarrama, Magdalena Arreola, Fernando Mex, Iván Esquivel, Braulio Ávila, Selene Cantú, Ricardo.

A mis compañeros de la UMDI-Sisal que me ayudaron en los muestreos Manuel, Quetza, Salvador, Cat, Silvia, Edgar, Lizza, Carlos, Liz, Reyna, Jimena, Pedro, David, Chela, Elizabeth y Fernanda Mex, Ricardo, José Luis, Iván, Jamile, Mildred, Ulsia. Agradezco además a Manuel Oseguera por sus fotografías y a Salvador Zarco por las imágenes de los arrecifes.

A los investigadores por sus pláticas enriquecedoras, sin importar la mucha o nula relación con mi trabajo: M. Mascaró, J. Chiappa, R. Garza, G. Jerónimo, J. Apodaca, L. Arenas, G. Gaxiola, G. Taboada, C. Rosas, S. Biro.

A todas las personas que compartieron conmigo sus conocimientos y sus vidas para hacerme más fácil estos dos años, tanto en Sisal (Doña Geni (gracias por todas las comidas), Don Chucho y familia; Sandra (gracias por todas las cenas); a toda la familia de las palomas (incluyendo al nuevo bebé), y a todos mis compañeros, tanto de la LMSZC como tesisistas y “chicos” de posgrado-, Andrés, Edgar, Aidé, Manuel, Annlyn, Jorge, Armando, Juan Carlos, Ulsia, Pablo, Jamile, Silvia, Tania, Mildred, Pedro, Ivonne, Eugenio, Hugo, Quetza, Salvador, Cat, Jimena, Pedro, Ale, Elis, Juan Martín, Martín Gabriel, Anita, Sara, Sofi, Chavita, Chela, Carlos W., Ricardo, Wendy, Oscar, Ale P., Christian, Emilio, Gaby, Kenia, Lenin, Esther, Wilberth, Lizza, Liz, Silvia, Felipe, José Luis, Reyna, David, Manuel, Alejandro, Arturo, Herón, Mauricio, Erchao, Omar y Carlos), como en Lisboa (Gonçalo, Raquel, Isis y João, Monica, Favio, Catia, Pedro, Inés, Nadia, Cat, Sandra, João) y en Los Ángeles (Ángel, Stephani, Elysse, Giar). Como siempre el tiempo apremia, el ahorita pasa de lo eterno a solo un instante y la memoria me traiciona para agradecer a todos como es debido. A todas las personas que abandone o sigo abandonando por hacer lo que me gusta, en especial a mis excompañeros de Ciencias.

Al personal administrativo del Posgrado y del instituto de Ciencias del Mar y Limnología, por su apoyo infinito: Chantal, Lupita, Diana y Gaby.

A mis amigos, que a pesar de la distancia, lo olvidadiza que soy y el poco tiempo que me sobra, siempre están ahí, aguantándome (Jilvéto Vazilio, me la debías).

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme continuar mis estudios dentro del posgrado bajo el resguardo de sus aulas.

Al CONACyT por la beca concedida para la realización de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	V
1 INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
2 MOLUSCOS OPISTOBRANQUIOS	4
2.1 FILOGENIA.....	6
<i>Cephalaspidea</i>	6
<i>Aplysiomorpha</i>	6
<i>Sacoglossa</i>	7
<i>Nudipleura</i> y <i>Cladobranchia</i>	7
2.2 OPISTOBRANQUIOS DE MÉXICO	7
2.3 ÁREA DE ESTUDIO	9
<i>Lagunas costeras</i>	10
<i>Arrecifes</i>	11
2.4 METODOLOGÍA	13
<i>Muestreos</i>	13
<i>Laboratorio</i>	13
<i>Identificación</i>	13
<i>Preservación</i>	14
<i>Disección del aparato reproductor</i>	15
<i>Obtención de la rádula</i>	15
<i>Microscopia electrónica</i>	15
2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
<i>Cephalaspidea</i>	22
<i>Aplysiomorpha</i>	28
<i>Sacoglossa</i>	31
<i>Clado Nudipleura</i>	36
<i>Clado Cladobranchia</i>	44
3 ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO	50
3.1 ZONAS BIOGEOGRÁFICAS	50
<i>Región Tropical del Atlántico Oeste</i>	51
<i>Región Templada del Atlántico Oeste</i>	52
<i>Región Boreal del Atlántico Oeste</i>	53
3.2 ANÁLISIS DE PARSIMONIA DE ENDEMISMO.....	53
3.3 METODOLOGÍA	55
3.4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
<i>Revisión bibliográfica</i>	57
<i>Análisis biogeográfico</i>	62
CONCLUSIONES	67
LITERATURA CONSULTADA	69
APÉNDICE 1. MATRIZ DE ESPECIES	81
APÉNDICE 2. PRODUCTOS GENERADOS A PARTIR DE ESTE TRABAJO	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A) fotografía tomada con el microscopio electrónico de barrido mostrando un fragmento de la rádula de *Spurilla neapolitana*; (delle Chiaje, 1841), B) fórmula radular, a= número de filas, b= y d= número de dientes sobre una misma fila, c= presencia de diente raquídeo o central. (fuente: Domínguez *et al.*, 2008). 5

Figura 2. Península de Yucatán con las zonas de muestreo: los arrecifes de Bajas de Sisal (■), La Serpiente (+) y Madagascar (●) y las lagunas de Yucalpetén (Δ) y La bocana (▲); la ciudad de Mérida se pone como referencia (*). 10

Figura 3. Perfil batimétrico de los arrecifes muestreados. (A) Las Bajas de Sisal; (B) La Serpiente; (C) Madagascar. (escala en metros)..... 12

Figura 4 Esquema del aparato reproductor. Abreviaturas: am: ampolla; cd: conducto deferente; gf: glándula femenina; gg: glándula gametolítica; gv: glándula vestibular; pr: próstata; rs: receptáculo seminal; v: vagina; Imagen tomada de Ortea, Valdés y García (1996). 15

Figura 5. Especies recolectadas por nuestros directo e indirecto durante los muestreos en las lagunas de la Bocana y Yucalpetén y en los arrecifes de las Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente. En blanco se muestran las especies recolectadas por muestreo directo y en negro las especies recolectadas por muestreo indirecto para cada una de las zonas. 19

Figura 6. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en las lagunas de La Bocana (B1-B9) y Yucalpetén (Y1-Y8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008. 20

Figura 7. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en la laguna de La Bocana (B1-B9) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008. 20

Figura 8. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en la laguna de Yucalpetén (Y1-Y8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008. 20

Figura 9. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en los arrecifes de las Bajas de Sisal (BS1-BS8), Madagascar (M1-M13) y La Serpiente (S1-S3) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008..... 21

Figura 10. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de las Bajas de Sisal (BS1-BS8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008 21

Figura 11. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de Madagascar (M1-M13) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008 21

Figura 12. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de La Serpiente (S1-S3) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008 22

Figura 13. *Acteocina canaliculata* 23

Figura 14. *Bulla striata* 24

Figura 15. *Haminoea antillarum* 24

Figura 16. *Haminoea cf elegans* 25

Figura 17. *Haminoea succinea* 25

Figura 18. *Haminoea* sp 25

Figura 19. (A) *Chelidonura berolina*; (B) cola; (C) cabeza (Fotos G. Calado)..... 26

Figura 20. (A) *Chelidonura hirundinina*; (B) lóbulos caudales; (C) cabeza. (Foto. G. Calado)..... 26

Figura 21. (A) *Chelidonura cubana*; (B) cola; (C) parte posterior, de perfil. 27

Figura 22. *Gastropteron chacmol*..... 27

Figura 23. *Aplysia dactylomela* 28

Figura 24. (A), (B) *Aplysia brasiliana*; (C) juvenil. 29

Figura 25. *Aplysia morio*..... 29

Figura 26. *Bursatella leachii* 30

Figura 27. *Stylocheilus striatus*..... 30

Figura 28. *Phyllaplysia engeli* 30

Figura 29. (A) *Berthelina caribbea*; (B) cabeza 31

Figura 30. *Lobiger souberrii*..... 32

Figura 31. (A) *Thuridilla mazda*; (B) cabeza..... 32

Figura 32. *Elysia papillosa* 32

Figura 33. *Elysia canguzua* (Foto G. Calado) 33

Figura 34. (A) *Elysia subornata*; (B) cola; (C) huevos sobre *Caulerpa* sp. (D) cabeza (Fotos G. Calado). 33

Figura 35. <i>Elysia cf. tuca</i> (Foto G. Calado).....	34
Figura 36. <i>Elysia timida</i>	34
Figura 37. <i>Elysia zuleicae</i>	34
Figura 38. <i>Elysia patina</i>	35
Figura 39. <i>Ercolania</i> sp	35
Figura 40. <i>Costasiella ocellifera</i>	35
Figura 41. <i>Placida dendritica</i>	36
Figura 42. (A) <i>Doris cf. bovena</i> , (B) Dientes externos (escala= 50 µm), (C) dientes medios (escala= 50 µm), (D) dientes centrales (escala= 50 µm), (E) Esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).....	37
Figura 43. (A, B) <i>Chromodoris clenchi</i> , (C) branquias. (Foto A: M. Oseguera).....	38
Figura 44. <i>Chromodoris regalis</i> . A) adulto, B) juvenil, C) mandíbula (escala= 50 µm), D) dientes externos (escala= 30 µm), E) dientes medios (escala= 50 µm), F) dientes centrales (escala= 50 µm), G) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).....	39
Figura 45. (A) <i>Chromodoris</i> sp, (B) Tubérculos del manto (escala= 500 µm), (C) Dientes externos (escala= 30 µm), (D) Dientes medios (escala= 50 µm), (E) Dientes centrales (escala= 30 µm).....	40
Figura 46. <i>Hypselodoris picta</i>	40
Figura 47. <i>Hypselodoris ruthae</i> (A) juvenil; (B) parte anterior; (C) parte posterior; (D) branquias.....	41
Figura 48. <i>Hypselodoris acriba</i> . Se observa una puesta de <i>Elysia</i> sp.	41
Figura 49. (A) <i>Mexichromis kempfi</i> (B) Detalle de las branquias.....	42
Figura 50. (A) <i>Mexichromis</i> sp; (B) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm); (C) dientes externos (escala= 10 µm); (D) mandíbula (escala= 20 µm); (E) dientes centrales (escala= 30 µm).....	42
Figura 51. <i>Jorunna spazzola</i> (Foto: G. Calado)	43
Figura 52. <i>Dendrodoris krebsii</i>	43
Figura 53. (A) <i>Okenia</i> sp; (B) Rádula (escala= 30µm).....	44
Figura 54. (A) <i>Tambja tenuilineata</i> ; (B) branquia; (C) cabeza.....	45
Figura 55. (A) <i>Doto</i> sp; (B) parte posterior; (C) cabeza; (D) rádula (escala= 30 µm); (E) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).....	45
Figura 56. (A) y (B) <i>Scyllaeidae</i> sp	46
Figura 57. <i>Flabellina dushia</i>	46
Figura 58. <i>Flabellina engeli</i>	47
Figura 59. <i>Flabellina</i> sp.....	47
Figura 60. <i>Spurilla neapolitana</i>	47
Figura 61. <i>Aeolidiella stephanieae</i>	48
Figura 62. (A) <i>Aeolidiella</i> sp 1; (B) detalle de la cabeza.....	48
Figura 63. (A) <i>Aeolidiella</i> sp 2; (B) cabeza.....	49
Figura 64. Regiones biogeográficas del Atlántico Oeste Tropical. (A) Propuestas por Ekman (1953) y Briggs (1974, 1995): (1) Provincia Acadiana; (2) Provincia Virginiana; (3) Provincia Caroliniana; (4) Provincia del Caribeña; (5) Provincia de la Antillas; (6) Provincia Brasileña. (B) Subprovincias faunísticas propuestas por Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994): (1) Floridana; (2) Golfo de México; (3) Antillas Mayores; (4) Nica-Colombiana; (5) Colombo-Venezolana; (6) Antillas Menores; (7) Guyanense; (8) Brasileña.....	54
Figura 65. Áreas utilizadas para el análisis biogeográfico basado en Ekman (1953), Briggs (1974; 1995) y Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994). (1) Provincia Acadiana, (2) Provincia Virginiana, (3) Provincia Caroliniana, (4) Florida, (5) Bermuda, (6) Provincia de las Antillas, (7) Provincia Brasileña, (8) Provincia del Caribeña, (9) Yucatán, (10) Provincia Louisiana, (11) Pacífico mexicano.....	56
Figura 66. Dendrograma de áreas obtenido con el programa Nona-Winclada utilizando todas las especies obtenidas a partir de muestreos y de una revisión bibliográfica. Se utilizaron 553 especies. 806 pasos. Índice de Consistencia= 0.68. Índice de Retención= 0.61. La letra corresponde a los taxones que definen los nodos en el cladograma, el	

asterisco (*) indica las especies que sustentan parcialmente a los grupos. Para ver a que especies corresponden los números se puede consultar el Apéndice 1 de este documento. A= 70*, 295, 504; B= 3, 46, 97, 98, 172, 312, 353; C= 2, 7, 47, 48, 58, 59, 75, 131, 286, 341, 409; D= 20*, 132, 150, 311, 400, 427, 458, 487, 545; E= 66*, 68, 76*, 80*, 86*, 106, 135, 161*, 170, 372*, 501, 508*, 523*, 524; F= 7, 14, 15, 16, 39, 56, 69, 75, 83*, 90*, 99*, 101*, 104*, 105*, 126*, 129*, 174*, 181*, 198*; 212, 227*, 257*, 2877, 295, 442*, 445*; 504; 537*; G= 3, 6*, 47, 48, 64*, 87*, 92*, 93*, 94*; 100*, 106, 108*, 130, 131, 135, 136*, 140*, 141*, 154*, 156, 252*, 318*, 328*, 345*, 531, 534*; H= 1*, 2, 21, 22, 23*, 24*, 25, 35*, 39, 42, 45, 59, 67, 103*, 107*, 132, 133*, 145*, 150, 158*, 160, 167, 168*, 170, 172, 176*, 184, 185*, 199*, 201*, 216*, 233, 238*, 244*, 246*, 251*, 254*, 261, 312, 319*, 354, 365*, 378*, 379*, 380, 403*, 404*, 407, 414, 424*, 430*, 433*, 441*, 443, 466*, 480*, 481, 482, 484*, 491, 502*, 505*, 512*, 526*; I= 5*, 8, 34*, 40, 41, 46, 49*, 54, 58, 74*, 77*, 82*, 84*, 88, 96*, 106, 110, 112, 113*, 127*, 137*, 144, 148*, 155, 171*, 173*, 175*, 195, 211*, 214, 215, 217, 223*, 259*, 260*, 262*, 263*, 265*, 284*, 286, 295, 330*, 343*, 348*, 361*, 370*, 382*, 395*, 409, 412, 413*, 415*, 421, 432, 440, 454*, 497*, 514, 516*, 519*, 520, 528, 529, 535*, 540, 541*; J= 37*, 39, 61*, 62*, 65*, 95, 111, 120*, 135, 142*, 146*, 149*, 169*, 170, 200*, 202*, 203, 212, 218*, 225*, 268*, 292*, 342*, 356, 365, 374*, 383*, 385*, 387*, 404, 436, 439*, 461*, 467*, 480, 518, 532*, 536*, 543*, 551. 63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los arrecifes Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente (basado en Cúcio, 2007).	12
Tabla 2. Muestreos realizados en las lagunas de La Bocana y Yucalpetén y en los arrecifes de Bajas de Sisal, La Serpiente y Madagascar. (*) Muestreos nocturnos, (#) número de inmersiones por salida, corresponden a diferentes áreas dentro de la misma localidad. (+) Zona con pastos marinos y algas, ubicada en la entrada de la ría de Celestún.	17
Tabla 3. Especies de opistobranquios obtenidas durante los muestreos en las lagunas de Yucalpetén y La Bocana y en los arrecifes de Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente. (*) Nuevo registro para el estado de Yucatán, (**) Nuevo registro para el Atlántico mexicano, (+) Nuevo registro para la costa este del continente americano.	18
Tabla 4. Regiones y provincias biogeográficas del Atlántico oeste tropical basadas en Ekman (1953) y Briggs (1974, 1995).	55
Tabla 5. Áreas utilizadas para el análisis biogeográfico del Atlántico Oeste Tropical basados en Ekman (1953), Briggs (1974, 1995) y Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994). Como grupo externo se utilizaron los datos de Hermosillo <i>et al.</i> (2006).	57

Resumen

Se realizaron 41 muestreos para buscar moluscos opistobranquios de diciembre del 2006 a mayo del 2008 en las lagunas de Yucalpetén y La Bocana y en los arrecifes de Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente, en el estado de Yucatán, México. En total se registraron 3,066 organismos pertenecientes a 51 especies, 41 de éstas identificadas a nivel de especie y los 10 taxones restantes solo fueron identificados a nivel de género. De las especies registradas, 47 de ellas corresponden a nuevos registros para Yucatán y 24 son nuevos registros para el Atlántico mexicano. *Tambja tenuilineata* Miller y Haagh, 2005 es un nuevo registro para el continente americano. Sobre la base a una matriz de especies de opistobranquios de la costa del océano Atlántico, desde Brasil hasta Canadá en el Atlántico oeste y la costa mexicana del océano Pacífico como grupo externo, se obtuvo una matriz de datos de presencia-ausencia de 553 especies. Con esta matriz, se realizó un Análisis de Parsimonia de Endemismo (PAE) con la finalidad de ubicar a las especies de la zona de Yucatán en el contexto de la Región del Atlántico Oeste Tropical. Los resultados obtenidos a partir del PAE generan un único cladograma de 806 pasos, un IC= 0.68 y un IR=0.61. Las relaciones entre las áreas coinciden con las áreas aceptadas actualmente: un grupo Tropical en el que se encuentran las provincias de las Antillas, Caribeña y Brasileña y un grupo con las zonas frío-templadas del norte de América, provincias Virginiana y Acadiana y templadas con la provincia Caroliniana y Louisianana. Debido a la necesidad de contar con registros confiables para elaborar la matriz de datos con la cual se realizó el análisis biogeográfico, hasta el momento el grupo de los opistobranquios no es el más adecuado para realizar análisis biogeográficos a una menor escala ya que aún existen muchas áreas que no se han estudiado que por lo tanto, carecen de algún registro.

1 Introducción

Los ecosistemas brindan bienes y servicios que benefician a las poblaciones humanas de manera directa (comida, tanto cazada como producida) e indirecta (captación de agua, protección, recreación, cultura, purificación del ambiente, entre otros) (Constanza *et al.*, 1997). Estos ecosistemas están formados por una gran variedad de especies animales y plantas y, junto con las características propias de cada ambiente, forman zonas únicas.

Los arrecifes de coral del atlántico oeste, incluyendo el Caribe, ocupan aproximadamente el 7.6% de los arrecifes a nivel mundial (Kaiser *et al.*, 2005). Estos ecosistemas, considerados como uno de los más diversos del planeta y social y económicamente muy rentables (Hoegh-Gulberg *et al.*, 2007; Harley *et al.*, 2006), están atravesando por presiones ambientales que afectan tanto a los corales *per se*, como a la fauna y flora asociada a ellos. El aumento en la temperatura del agua, mayor turbidez, mayor presión de pesca, mayor cantidad de metales pesados (Harley *et al.*, 2006), la extracción de organismos con fines de ornato y la contaminación física (basura), son algunas de los factores que están mermando el desarrollo de estos “oasis” del océano (Carricart-Ganivet y Horta-Puga, 1997).

Algunos de estos factores pueden repercutir de manera estructural, se pueden manifestar en una menor cantidad de sustrato para el asentamiento de otras especies y en menores estructuras de protección, en caso de los arrecifes costeros (Hoegh-Gulberg *et al.*, 2007). Por otro lado, se pueden presentar alteraciones en la distribución, biodiversidad, productividad y ecología, tanto de las especies de coral que forman las estructuras calcáreas, como de toda la flora y fauna que coexiste en la misma zona, como por ejemplo, la disminución de los peces asociados (Constanza *et al.*, 1997). En algunas zonas, como en el Golfo de México, la explotación petrolera es intensa, por lo que también se agrega la contaminación por petróleo y sus derivados (Carricart-Ganivet y Horta-Puga, 1997). Estos impactos se pueden reflejar en cambios adaptativos para las especies y, a través de mucho tiempo, en cambios a gran escala de los patrones biogeográficos (Harley *et al.*, 2006). Es difícil estimar la cantidad de especies amenazadas si aún no se sabe con cuántas especies contamos.

México, debido a su ubicación entre dos regiones biogeográficas, la Neotropical y la Neártica, presenta una alta biodiversidad terrestre; en el medio marino que lo rodea, se estima que esta biodiversidad sea comparable (Salazar-Vallejo *et al.*, 2007). Los arrecifes del Banco de Campeche se encuentran distribuidos en la parte norte y oeste de la península de Yucatán, justo entre los arrecifes del Caribe y de los del golfo de México. Esta ubicación hace atractivo el estudio de sus comunidades, tanto flora como fauna, ya que pueden estar albergando especies

de una sola región, como de ambas. Los arrecifes de Sisal, ubicados a pocos kilómetros al norte de la península de Yucatán, son atractivas para las pesquerías locales ya que proveen de importantes cantidades de recursos pesqueros con poca inversión económica para los involucrados.

Las lagunas costeras, ubicadas a lo largo de la península, son otras zonas igualmente aprovechadas por el hombre. A nivel mundial, el 39% de la población mundial vive en la zona costera (Mainka *et al.*, 2005). Debido a su carácter de semi-cerrado, la cantidad de basura, los contaminantes y la influencia del hombre impactan más fuertemente a los organismos que la habitan y de los cuales las poblaciones humanas se ven beneficiadas. El conocimiento adecuado de la riqueza de especies de ambas zonas puede proveer información fundamental para generar planes de manejo efectivos.

En México, la biodiversidad de moluscos marinos ha sido estudiada por muchas décadas; sin embargo, la mayoría de los estudios han sido enfocados a los gasterópodos y a organismos de importancia económica, como el pulpo y el mejillón. Los gasterópodos opistobranquios son moluscos que presentan una detorsión de su cuerpo y una tendencia a la reducción de la concha, por lo que muchas de las especies la presentan de manera vestigial, poco calcificada y muchas veces ausente en estadios adultos. La mayoría de las especies citadas para nuestras costas han sido producto de encuentros “casuales”, como fauna de acompañamiento, o de las especies de mayor tamaño. Sin embargo, en los últimos años se ha visto un aumento importante en los trabajos realizados para este grupo.

Para las aguas mexicanas del Golfo de México los trabajos enfocados a la riqueza y distribución de los opistobranquios son muy pocos (Zamora-Silva *et al.*, 2002; Zamora-Silva, 2003; Ortigosa-Gutiérrez, 2005). Con la finalidad de contribuir al conocimiento de este grupo, se realizaron muestreos en cinco localidades del noroeste de la península de Yucatán. Los datos obtenidos, junto con los recopilados en la literatura, se utilizaron para presentar un análisis biogeográfico de Yucatán, respecto a la región oeste del Atlántico tropical.

Objetivos

Objetivo general

Ubicar al área costera de Yucatán en el contexto biogeográfico de la Región del Atlántico Oeste Tropical a partir de un Análisis de Parsimonia de Endemismo basado en la presencia-ausencia de especies de moluscos opisthobranchios, desde Canadá hasta Brasil.

Objetivos particulares

- Aplicar un Análisis de Parsimonia de Endemismo de áreas para conocer cuál es la mayor afinidad de la zona de Yucatán respecto al resto del atlántico oeste tropical.
- Conocer la composición específica de dos lagunas (La Bocana y Yucalpetén) y de tres arrecifes cercanos a la costa de Yucatán (Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente).
- Elaborar un listado taxonómico de las especies encontradas.
- Elaborar fichas técnicas de cada una de las especies encontradas.
- Elaborar un listado taxonómico basado en la literatura publicada para la costa mexicana del Golfo de México.

2 Moluscos opistobranquios

Los opistobranquios (Opisthobranchia), pertenecientes al phylum de los moluscos, son gasterópodos que exhiben una reversión en el proceso de torsión característico de los gasterópodos prosobranquios (típicos caracoles de tierra). Existen aproximadamente 80,000 especies de gasterópodos reconocidas en el mundo (Bouchet y Rocroi, 2005). El nombre del grupo deriva del griego *opisthen*, detrás y *branchi*, branquia. Actualmente existen más de 6,000 especies descritas en el mundo (Camacho-García *et al.*, 2005), aunque el número de especies existentes, como en el caso de otros invertebrados marinos, seguramente es mayor (Mikkelsen y Cracraft, 2001).

Los opistobranquios habitan en aguas saladas de muchas regiones del planeta, se distribuyen desde las aguas frías del polo Norte y Sur, hasta aguas tropicales (González-Bulnes, 1986). La mayor diversidad de estos organismos se localiza en las regiones tropicales, específicamente entre Papua Nueva Guinea, Filipinas e Indonesia, diversidad que disminuye conforme se acerca a las zonas templadas y frías (Camacho-García *et al.*, 2005).

La mayoría de los organismos son bentónicos y se desarrollan en diversos hábitats, como por ejemplo arena, rocas, corales, esponjas, hidrozoarios, tunicados, vegetación acuática o como parásitos de otros organismos. Se distribuyen desde la zona intermareal hasta las grandes profundidades del océano. Incluso existen registros de organismos opistobranquios asociados a ventilas hidrotermales a 1,350 m de profundidad (Valdés y Bouchet, 1998). Además, también hay opistobranquios pelágicos, como los pterópodos y los gimnostomados (González-Bulnes, 1986), los cuales desarrollan toda su vida a lo largo de la columna de agua.

De manera general, los opistobranquios presentan dos tipos generales de coloración: colores llamativos o contrastantes con el medio y colores crípticos o parecidos al medio en el que habitan (véase Edmunds, 1987). Alrededor del 70% de las especies conocidas de opistobranquios no presentan concha (Wägele, 2004). Debido a la pérdida de ésta, y con ello la pérdida de la protección que esta aporta, el principal mecanismo de defensa de los opistobranquios es la presencia de metabolitos secundarios tóxicos, ya sea obtenidos de sus presas o sintetizados por los propios organismos (Ros, 1976).

Dentro del grupo, el tamaño de estos gasterópodos puede variar desde 2 mm de longitud total en organismos adultos, como por ejemplo en los miembros de la familia Runcinidae (Valdés *et al.*, 2006) en el Caribe, hasta organismos de más de un metro de largo, como es el caso de *Aplysia extraordinaria* (Allan, 1932) en el océano Pacífico (Hermosillo, 2006).

Dentro del grupo de los opistobranquios existe una gama muy variada de tipos de alimentación. Existen organismos tanto carnívoros como herbívoros y omnívoros, alimentándose de algas, corales, briozoos, tunicados, esponjas, huevos (tanto de peces como de otros opistobranquios) y de otros opistobranquios (McDonald y Nybakken 1991, 1997, 1999; Hermosillo, 2006). Sin embargo, a nivel de especie, las dietas son muy específicas. Para alimentarse cuentan con diferentes estructuras rígidas como placas, buches masticatorios y/o rádula.

La rádula es una estructura dura formada por una o varias filas de dientes de quitina. En muchas especies tiene valor taxonómico, aunque para muchas otras solo sirve para identificarlas a nivel genérico (Hermosillo *et al.*, 2006). Para facilitar su descripción, existe lo que se conoce como la fórmula radular, la cual consiste en una serie de dígitos que especifica el número de filas y de dientes de la región central (o diente raquídeo) y de las regiones laterales (fig. 1). En los trabajos realizados durante el siglo XX, se presentaban dibujos de algunos de los dientes de la rádula; sin embargo, desde hace algunos años, se está haciendo uso de la microscopia electrónica de barrido para conocer más a detalle y de manera tridimensional, la rádula y los dientes que la conforman, entre otras estructuras.

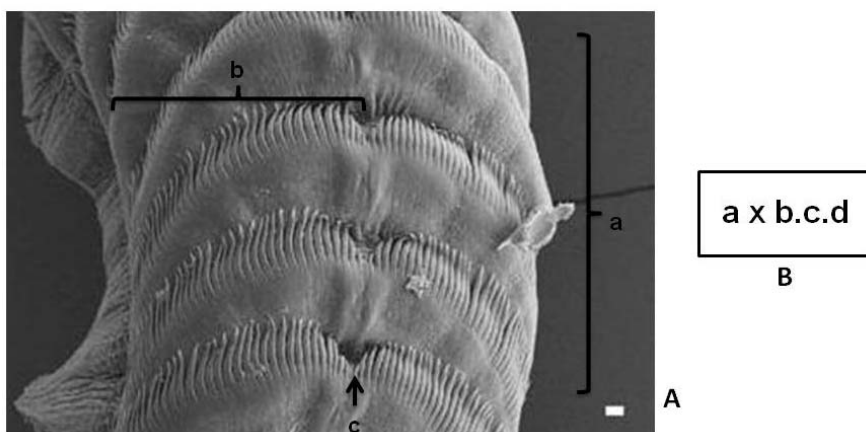


Figura 1. A) fotografía tomada con el microscopio electrónico de barrido mostrando un fragmento de la rádula de *Spurilla neapolitana*; (delle Chiaje, 1841), B) fórmula radular, a= número de filas, b= y d= número de dientes sobre una misma fila, c= presencia de diente raquídeo o central. (fuente: Domínguez *et al.*, 2008).

Algunas especies carecen de cualquier estructura rígida que les ayude a procesar su comida, por lo que se alimentan por medio de glándulas accesorias que secretan sustancias que “ablandan” el alimento para que después sea solo succionado, como en el género *Dendrodoris* (Valdés *et al.*, 2006).

2.1 Filogenia

Vaught (1989) dividió a los opistobranquios en nueve diferentes grupos: Acochlidoidea, Cephalaspidea, Ruincinoidea, Sacoglossa, Anaspidea, Thecosomata, Gymnosomata, Notaspidea y Nudibranchia. Bouchet y Rocroi (2005) presentaron una nueva clasificación de los gasterópodos. Para los opistobranquios sugirieron “grupos informales” para los grupos que son parafiléticos o polifiléticos o para los grupos que aún no se les han realizado los estudios necesarios para verificar su estatus de monofiléticos. De esta manera, forman dos grandes grupos informales: Heterobranchia y Opisthobranchia. Dentro de este último grupo informal, presentan varias divisiones en clados: Cephalaspidea, Thecosomata, Gymnosomata, Aplysiomorpha, Sacoglossa, Umbraculida, Nudipleura, Euctenidiacea, Nudibranchia Dexiarchia y Cladobranchia. Estos cuatro últimos equivalentes a los nudibranchios de Vaught (1989). A continuación, se describen brevemente los clados abordados en el presente trabajo.

Cephalaspidea

Los organismos de este grupo presentan un escudo cefálico que les sirve para enterrarse en el sedimento, generalmente en las horas de luz. Ésta conducta se manifiesta en la mayor parte de los miembros del grupo, los cuales se desentierran por la noche para alimentarse. Generalmente se encuentran en sedimentos arenosos o lodosos, aunque especies como *Navanax aenigmaticus* (Bergh, 1893) viven asociados a las zonas rocosas. Algunos miembros de este grupo tienen estructuras sensoriales conocidas como bigotes, ubicados en la parte anterior de la cabeza. De acuerdo a estudios filogenéticos recientes realizados en el grupo de los opistobranquios, los cefalaspídeos son monofiléticos (Mikkelsen, 1996 en Wägele, 2004). Existen al menos 840 especies descritas (Wägele, 2004).

Aplysiomorpha

Comúnmente conocidos como liebres de mar, alcanzan hasta los 750 mm de longitud (Valdés *et al.*, 2006). En este grupo se encuentra el gasterópodo de mayor tamaño del mundo, *Aplysia vaccaria* Winkler, 1955 (Hermosillo, 2006). Se encuentran ampliamente distribuidas en zonas templadas y tropicales. Las especies de este grupo no presentan escudo cefálico (el grupo anteriormente se conocía como Anaspidea, “sin escudo cefálico”). La concha es interna, ubicada en la parte posterior del organismo o ausente. El aparato digestivo tiene dos mandíbulas compuestas (Valdés *et al.*, 2006). Todas las especies tienen rádula (Hermosillo, 2006). Todos los organismos de este grupo son herbívoros, alimentándose de pasto marino y de algas cafés, rojas o verdes, de las cuales obtienen algunas toxinas que retienen en sus organismos (Valdés *et al.*, 2006). La mayoría de las especies posee una glándula púrpura con la cual secretan una tinta de color morado y/o una glándula opalina que produce una secreción de color blanco opaco

(Valdés *et al.*, 2006). La función de estas secreciones es parecida a la de las sepias y los pulpos, confundir a los depredadores.

Sacoglossa

Los miembros de este grupo presentan una estructura bucal conocida como asca en donde se conservan los dientes que ya han utilizado, fenómeno que aún se desconoce su utilidad. La rádula de estos organismos está formada por una fila única de dientes quitinosos; con el primero de ellos perfora la pared de las células de las algas y succionan su contenido, en el cual se encuentran los cloroplastos. En muchas especies de este grupo, se presenta un fenómeno conocido como cleptoplastia el cual consiste en mantener funcionales los cloroplastos “secuestrados” de las algas de las que se alimentan, de tal forma que los opistobranquios se alimentan de los azúcares desechados por los cloroplastos (Hermosillo, 2006; Wägele, 2004). En algunos casos este proceso dura hasta por ocho meses (Wägele, 2004). Este grupo cuenta con aproximadamente 300 especies. El género *Elysia* es el más diverso de este grupo, con al menos 120 especies descritas (Wägele, 2004).

Nudipleura y Cladobranchia

Este grupo se conocían como Nudibranchia; sin embargo Bouchet y Rocroi (2005) lo dividieron en cinco clados, dos de los cuales, Nudipleura y Cladobranchia, se abordan en el presente trabajo. Se conocen comúnmente como babosas de mar, son el grupo más diverso y abundante de los opistobranquios. También es el más conocido por el público en general, debido a sus atractivas coloraciones e intrincadas formas que atraen a muchos buceadores. En muchas de las especies, la concha se presenta solo en los estadios larvarios y en otras no se encuentran en ninguna etapa del desarrollo. Las branquias se encuentran totalmente desnudas (de ahí el origen de su antiguo nombre: *nudi*=desnudo, *branchia*= branquia) en la parte dorsal del organismo. Existen más de 2,700 especies (Wägele, 2004).

2.2 Opistobranquios de México

La mayoría de los estudios sobre los opistobranquios en aguas mexicanas han sido realizados en la costa del océano Pacífico, desde Baja California hasta Oaxaca (p. e., Behrens, 1991; Bertsch, 1993; Hermosillo, 2003; Hermosillo y Valdés, 2004; Behrens y Hermosillo, 2005; Hermosillo y Behrens, 2005; Hermosillo, 2006). Entre estos trabajos destaca el libro *Opistobranquios de México* (Hermosillo *et al.*, 2006), en donde se registran 234 especies de opistobranquios para la costa mexicana del Pacífico.

En la costa mexicana del golfo de México, el estudio de los opistobranquios no ha sido tan amplio y la mayoría de los registros de estas especies se ha realizado en trabajos taxonómicos de gasterópodos, en donde los opistobranquios no aportan más del 2% de las especies (Zamora-Silva y Naranjo, 2008). Desde Texas, en Estados Unidos, hasta Yucatán, México, se han realizado muchos trabajos sobre la ecología y la distribución y se han elaborado listados de especies de moluscos por parte de varias estancias mexicanas y del extranjero. Dentro de algunos de estos trabajos se han registrado especies de opistobranquios; sin embargo, por un lado muchos de éstos no presentan fotografías y, por otro lado, la mayoría fueron publicados en trabajos de bajo impacto (“literatura gris”) o en revistas no especializadas y realizados por investigadores no expertos en el tema por lo que en la actualidad, para muchos de ellos, no es posible verificar si la identificación de las especies es correcta, información fundamental para una apropiada lista de especies.

En el golfo de México, los trabajos de investigación específicos para este grupo son aquellos realizados en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). Tovar *et al.* (2000) investigaron la concentración de metales pesados en la glándula digestiva y en el músculo de *Aplysia dactylomela* Rang, 1828 en los arrecifes de Isla Verde y La Gallega; Zamora-Silva *et al.* (2002) registraron ocho especies de opistobranquios bentónicos en el arrecife de Punta Mocambo y compararon la riqueza específica y su relación con otras comunidades malacológicas (no opistobranquios); Zamora-Silva (2003) describió algunos aspectos comunitarios de 12 especies de opistobranquios bentónicos en el arrecife La Gallega, presentó claves para la identificación hasta nivel de familia, un glosario de términos malacológicos y una lista de las 42 especies de opistobranquios registradas hasta ese momento para la costa Este de México; Ortigosa-Gutiérrez (2005) describió algunos aspectos comunitarios de 10 especies de opistobranquios para el arrecife isla Verde y comparó la riqueza específica de este arrecife con los datos obtenidos por Zamora-Silva *et al.* (2002) y Zamora-Silva (2003) para otros dos arrecifes del PNSAV. Matsubara-Cayo (1975) reportó 21 especies de moluscos holoplanctónicos en el Banco del Campeche. Lemus-Santana (2009) analizó la distribución, tanto vertical como horizontal, acerca de opistobranquios planctónicos, frente a la costa del estado de Campeche y cita 27 especies de gimnostomados y tecosomados para la zona.

Humann y Deloach (2002) publicaron una serie de tres libros a manera de una guía de las floras y faunas del mar Caribe. En uno de sus volúmenes, incluyeron 43 especies de opistobranquios con una breve descripción y un intervalo de distribución geográfica no específica (solo lo mencionan como Florida, Antillas, Bermuda o Caribe). A pesar de lo llamativo que pueden llegar a ser los colores de los opistobranquios para los buceadores, no fue sino hasta el año 2006 que se publicó la primera guía de identificación exclusiva de estos organismos para la zona del mar Caribe y sus cercanías. Bajo el título de *Caribbean Sea Slugs* (Valdés *et al.*, 2006), se presentó un total de 308 especies de opistobranquios registradas para la zona del Atlántico desde Estados

Unidos hasta Argentina, incluyendo las Bermudas, las Antillas, el Caribe y Brasil, todas con fotografías a color y una breve diagnosis de cada especie. Este libro representa un gran esfuerzo por parte de los autores por recopilar los trabajos realizados hasta ese momento para la zona, destacando los trabajos de Eveline y Ernest Marcus (p. e. Marcus, 1957; Marcus, 1961; Marcus y Marcus, 1960; Marcus y Marcus, 1967; Marcus, 1972; Marcus y Hughes, 1974), de Jesús Ortea y colaboradores (p. e. Ortea, 2001a; Ortea, 2001b; Ortea y Martínez, 1997; Ortea y Espinosa, 1996; Ortea y Espinosa, 2000a; Ortea y Espinosa, 2000b; Ortea y Espinosa, 2001a; Ortea y Espinosa, 2001b; Ortea y Espinosa, 2001c; Ortea y Espinosa, 2002; Ortea y Espinosa, 2005; Ortea y Caballer, 2002; Ortea, Espinosa y Moro, 2001; Ortea, Valdés y García, 1996; Ortea, Martínez y Villani, 1994; Ortea, Espinosa y Camacho, 1999; Ortea, Caballer y Moro, 2001a; Ortea, Caballer y Moro, 2001b), así como ejemplares observados tanto por los autores, como por otros colegas contemporáneos (tanto expertos como amateurs), información publicada en la página de Internet a cargo de William Rudman (2008).

2.3 Área de estudio

El área de estudio se ubica al este del golfo de México; conocida como sonda o Banco de Campeche, está formada por la plataforma continental de los estados de Campeche y Yucatán. Se prolonga hacia el norte y al oeste con límite en la isobata de aproximadamente 180 m donde rompe la pendiente e inicia el talud continental. Posee grandes extensiones de arrecife de coral (Quesada *et al.*, 2006). En la parte norte de la península existen estructuras que llegan a tener hasta 10 km de largo de manera continua, con 3 km de ancho (Neyra-González y Durand-Smith, 1998). Según la zona, el tipo de fondo puede ser rocoso, arenoso, arenoso con conchas, lodoso, con pastos marinos, algas, depósitos de restos de coral y zonas de manglares, entre otros, aunque en general predominan los sedimentos calcáreos biogénicos (Luna, 1981).

Climatológicamente se pueden diferenciar tres épocas: la temporada de sequía (de marzo a mayo), la temporada de lluvias (de junio a octubre) y la temporada de Nortes (de noviembre a febrero) (Quesada *et al.*, 2006). La temperatura superficial del agua varía entre 22 y 28 °C dependiendo de la época del año. Dentro de las costas del estado de Yucatán (378 km de litoral) existen diversos tipos de habitats, tanto en el ambiente continental como en el costero y, además, existen zonas intermedias o de transición entre estos. En el presente trabajo se estudiaron dos zonas que corresponden a lagunas costeras y a zonas arrecifales cercanas a la costa (fig. 2).

Lagunas costeras

Las lagunas costeras son zonas de transición que presentan tanto aportes de agua dulce como de agua salada proveniente del mar. En el estado de Yucatán, la mayoría del agua dulce proviene de los ríos subterráneos. Los valores de salinidad varían a lo largo del año, dependiendo de la importancia relativa de los flujos, en parte controlados por las mareas. A lo largo de la costa de este estado, se observan varias lagunas que son diferentes en extensión y en características ambientales. Dentro de este trabajo se muestrearon dos lagunas: Yucaipetén y La Bocana, estudiadas tanto por cuestiones logísticas, como por la ausencia de estudios sobre el grupo de los opistobranquios.

Yucaipetén. Se localiza en la parte noroeste de la península de Yucatán ($21^{\circ} 15' 43.33''$ N, $89^{\circ} 42' 19.32''$ W), se trata de un embalse inducido a finales de los años 60 por la apertura de un canal para construir la darsena del puerto de abrigo de Yucaipetén (fig. 2). En la zona de manglar, se encuentran zonas emergidas con agua perenne debido a múltiples canales que existen en la zona (Hernández y May, 1990). Está caracterizada por una alta evaporación; el aporte de agua dulce proviene de la poca precipitación y de ríos subterráneos. La salinidad varía entre 32 y 48 ppm. Es una zona con fondo lodoso arenoso, con parches de pastos marinos y algas verdes (obs. pers.).

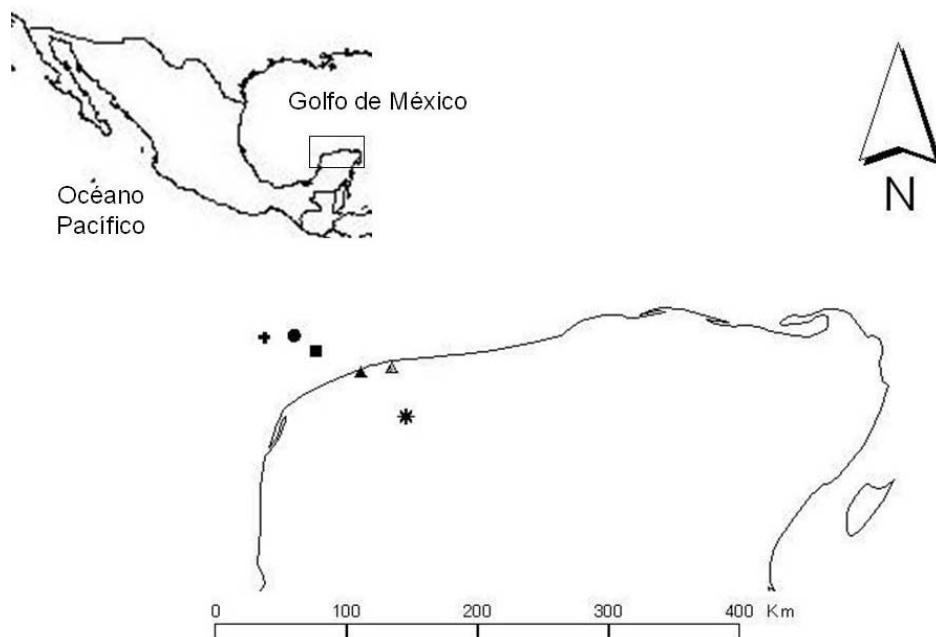


Figura 2. Península de Yucatán con las zonas de muestreo: los arrecifes de Bajos de Sisal (■), La Serpiente (+) y Madagascar (●) y las lagunas de Yucaipetén (▲) y La bocana (▲); la ciudad de Mérida se pone como referencia (*).

La Bocana. O “La carbonera”, como la denominan los habitantes del poblado vecino de Chuburná, se localiza a 20 km al este del poblado de Sisal (21° 13' 56" N, 89° 53' 25" W). Se trata de la entrada de agua que baña a la Reserva Estatal “El Palmar”. Es una zona con fondo lodoso arenoso, con algunos parches de vegetación submarina y pastos marinos como *Thalassia testudinum* Bank ex Köning (1805) y algas verdes como *Caulerpa* sp. La salinidad varía entre 32 y 38 ppm (M. Badillo, com. pers.).

Arrecifes

El Banco de Campeche es una plataforma submarina calcárea que posee un conjunto de arrecifes, algunos bien desarrollados y otros menos, ninguno tan extenso como los localizados en el Caribe. Los arrecifes más grandes del banco son Cayo Arcas, Cayo Arenas, Triángulos y Parque Nacional Arrecife Alacranes (Neyra-González y Durand-Smith, 1998; Carricart-Ganivet y Horta-Puga, 1997). Más cercanos a la costa, entre 20 y 60 km, y de menor extensión, se observan tres conjuntos de estructuras arrecifales cuyas profundidades varían entre tres y 20 metros: Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente.

Bajas de Sisal. Localizado a 19 km al NNW del poblado de Sisal, se encuentran las Bajas de Sisal. Se trata de un conjunto de arrecifes someros, con profundidad media de 10 m (desde 3 m hasta 11 m) (figs. 2 y 3, tabla 1). Se trata de zonas con pendientes leves, con varias especies de corales. Cúcio (2007) registró un total de 17 especies de corales (6 especies de gorgonáceos y 11 especies de escleractíneos) para este arrecife. Existe también una gran diversidad de algas en la zona. Las condiciones de estos arrecifes, incluyendo la temperatura del agua y la visibilidad, varían dependiendo de la época del año. Los Nortes son los que más afectan la estructura y la composición de las algas de la zona (Zarco-Perelló, com. pers.).

Madagascar. Está localizado a 40 km al NW de la península de Yucatán, al norte del poblado de Sisal (figs. 2 y 3). Las profundidades varían entre los 4 m y los 14 m (tabla 1). Cúcio (2007) registró un total de 28 especies de corales (13 especies de gorgonáceos y 15 especies de escleractíneos) para este arrecife. El sustrato es variado, presenta especies de corales (p. e., *Agaricia agaricites* (Linnaeus, 1758), *Montastrea* sp y *Solenastrea* sp) y con algas verdes y rojas como *Lithothamnium* sp. De los 20 m a los 10 m la comunidad está compuesta por *Diploria* sp, *Montastrea* sp y la especie dominante es *Porites asteroides* Lamarck, 1816. En profundidades más someras, entre los 2 y 3 m, se encuentran representantes de *Acropora palmata* (Lamarck, 1816) y *Millepora* sp (Cúcio, 2007).

La Serpiente. Dentro de las zonas de muestreo este sitio es el más cercano al golfo de México (figs. 2 y 3), localizado a 60 km al NW de la península de Yucatán, al norte del poblado de Sisal (tabla 1). Este arrecife, junto con el de Madagascar, presenta una serie de rocas que hacen que el paisaje no sea plano sino que esté formado por elevaciones de entre 2 y 3 m respecto al fondo, formando canales. Hay una gran diversidad de flora y fauna y abundan los sustratos de los cuales se alimentan los opistobranquios. Cúcio (2007) registró un total de 27 especies de corales (11 especies de gorgonáceos y 16 especies de escleractíneos) para este arrecife.

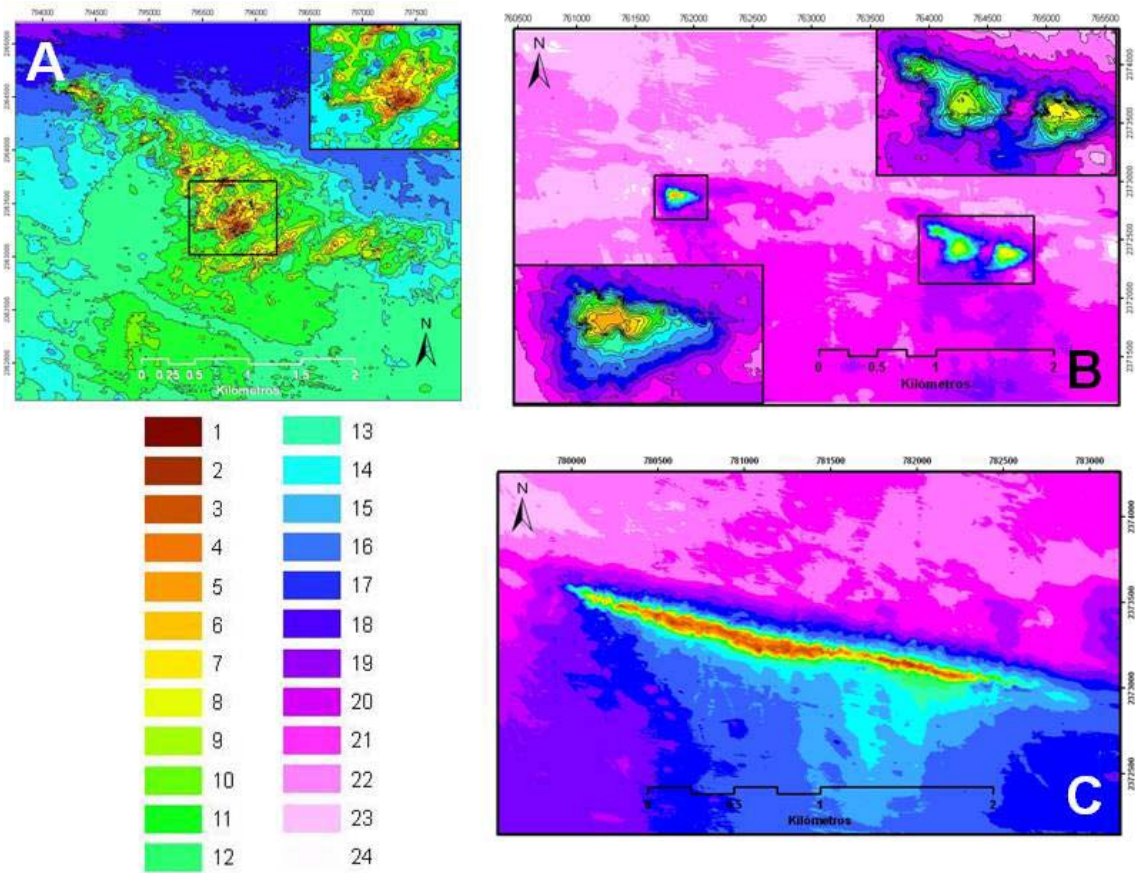


Figura 3. Perfil batimétrico de los arrecifes muestreados. (A) Las Bajas de Sisal; (B) La Serpiente; (C) Madagascar. (escala en metros)

Tabla 1. Características de los arrecifes Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente (basado en Cúcio, 2007).

Arrecife	Latitud (N)	Longitud (W)	Distancia de la costa (km)	Área (km ²)	Profundidad (m)
Bajas de Sisal	21.349882	-90.150288	20	0.48	3 – 11
Madagascar	21.438085	-90.287977	40	0.2	4 – 14
Serpiente	21.435385	-90.447264	60	0.06	7 – 19

2.4 Metodología

Muestreos

Entre los meses de octubre del 2006 y mayo del 2008, se realizaron los muestreos para buscar opistobranquios en las lagunas de Yucalpetén y La Bocana, mediante buceo libre y en los arrecifes de Bajas de Sisal, Madagascar, La Serpiente mediante equipo de buceo autónomo.

Los muestreos fueron de dos tipos: 1) método directo, en zonas de sustratos favorables y cerca de presas conocidas como esponjas, anémonas, corales, algas, briozoos, tunicados, pastos marinos, entre otros y 2) método indirecto, mediante el tamizado, la recolección y/o el cepillado de los mismos sustratos mencionados en el muestreo directo.

Muchas especies de opistobranquios, como los cefalaspídeos y algunos nudibranchios, se entierran en el sedimento durante el día y por la noche salen a alimentarse, por lo que, además de los muestreos diurnos, se realizaron muestreos nocturnos en las lagunas. Las fechas de estos muestreos en las lagunas correspondieron a las mareas más bajas.

Laboratorio

El material recolectado mediante el muestreo indirecto (tanto de los cepillados y tamizados como el recolectado manualmente) se transportó al laboratorio en recipientes individuales con agua de mar. Una vez en el laboratorio, las muestras fueron colocadas dentro de charolas de color blanco con agua de mar y sin aireación. Las paredes de los recipientes se revisaron de manera continúa para buscar opistobranquios, ya que por la disminución de la concentración de oxígeno disuelto, los organismos se trepan a las paredes del recipiente o remontan hacia la superficie del agua.

Identificación

La coloración y ciertas características morfológicas externas de los opistobranquios deben ser observadas y documentadas cuando los organismos aún están vivos (Hermosillo, 2006), ya que algunas estructuras son retraídas durante la fijación y, además con el tiempo la coloración se pierde. Los organismos grandes se observaron e identificaron en el campo. Todos los organismos recolectados se observaron vivos en el microscopio estereoscópico para observar las características imperceptibles a simple vista; después fueron fotografiados (por lo menos un ejemplar por especie).

Hasta el momento no existen claves dicotómicas para la identificación a nivel de especie, por lo que los ejemplares se identificaron por medio de fotografías y características particulares,

contando para esto con los trabajos más recientes (p. eg. Valdés *et al.*, 2006; Rudman, 2008). Para corroborar las identificaciones de los organismos dudosos, se enviaron fotografías de los ejemplares a diversos especialistas (ver agradecimientos). Al transcurrir los muestreos y aumentar la experiencia y el conocimiento de las diferentes especies, los organismos que pudieron ser verazmente identificados en el campo ya no se recolectaron (generalmente ejemplares mayores a 4 cm). Para el caso de los ejemplares localizados en lodo en Yucalpetén y La Bocana, se recolectaron todos, se revisaron en el laboratorio y posteriormente se regresaron los ejemplares de los cuales ya se había recolectado antes por lo menos un espécimen.

Todos los organismos se midieron con una regla (marcada milimétricamente), cuando se encontraban relajados para obtener el largo total (LT). A pesar de ser una medida subjetiva, debido a que los opistobranquios no cuentan con un esqueleto rígido, este valor es de utilidad conocer los rangos de tamaño de cada una de las especies.

Para cada una de las especies recolectadas se elaboró una ficha en donde se menciona el número de ejemplares recolectados y su largo total; si fueron recolectados por muestreo directo o indirecto y su distribución a nivel nacional y mundial. La distribución geográfica se tomo de Valdés *et al.* (2006); en el caso de notas, comentarios y distribución geográfica tomados de otras fuentes, se especifican. Los sitios de recolección están abreviados y se consultar a detalle en la tabla 2 de este documento. Para las especies que aún no han sido identificadas, se presenta el género al que se ha logrado llegar, su fotografía y una breve descripción. Las especies que fueron recolectadas y preservadas por otras personas se especifican en el texto, de lo contrario pertenecen a especímenes recolectados por la autora (J. Ortigosa-Gutiérrez).

Preservación

Los organismos se colocaron en un frasco con agua de mar dentro de un refrigerador por algunas horas y después se colocaron dentro de un ultracongelador REVCO a -40°C hasta que el agua se congelara. Después, el frasco se saco del refrigerador y se espero a que se descongelara el agua. El material se colocó en un nuevo frasco con etanol absoluto o etanol al 96% (Reid, 2000), dependiendo de la disponibilidad. Con la finalidad de que el material preservado pueda servir para realizar algún tipo de análisis molecular (p. e. ADN, ARN), los organismos nunca fueron colocados en una solución de formol (Reid, 2000). Algunos organismos preservados se depositaron en la Colección Nacional de Moluscos (CNMO) localizada en el Instituto de Biología de la UNAM y a cargo de la curadora la Dra. Edna Naranjo. Otros ejemplares se depositaran en la Colección del Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles, California, a cargo del encargado de la colección Lindsey Groves.

Disección del aparato reproductor

Para algunos de los ejemplares cuya identificación no era clara, se realizó una disección del aparato reproductor. Este aparato está formado por varios órganos cuya distribución espacial, tamaño y forma pueden servir como caracteres diagnósticos (fig. 4). Por el tamaño, muchas de las especies cuya identificación no fue clara, no pudieron ser disectados.

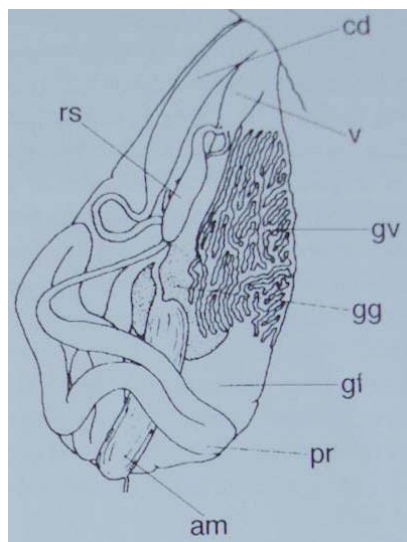


Figura 4 Esquema del aparato reproductor. Abreviaturas: am: ampolla; cd: conducto deferente; gf: glándula femenina; gg: glándula gametolítica; gv: glándula vestibular; pr: próstata; rs: receptáculo seminal; v: vagina; Imagen tomada de Ortea, Valdés y García (1996).

Obtención de la rádula

Para obtener la rádula de algunas especies, se realizó una disección para extraer el bulbo bucal y se colocó en una solución de sosa al 10% con el fin de deshacer el tejido que rodea a la rádula y solo conservar la estructura quitinosa que la forma. Una vez que el tejido se deshizo, se procedió a realizar lavados con agua destilada. Para algunos ejemplares, la rádula se puso en alcohol y se le colocó una gota de negro de clorazol para teñirla. Una vez teñida, se observó bajo el microscopio óptico. Para los ejemplares que se observaron con el microscopio electrónico de barrido, el material a observar se colocó directamente en los soportes apropiados.

Microscopía electrónica

Para algunos ejemplares se observaron diferentes estructuras, como la rádula y el tejido del manto, utilizando un microscopio electrónico de barrido (MEB) Hitachi S-3000N en el Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles, California. El tejido del manto fue tratado previamente con una solución de hexametildisilazane (HMDS) para evaporar todos los líquidos contenidos en la muestra. Este procedimiento debe hacerse con cuidado debido a que se trata

de una sustancia altamente cancerígena. Tanto la rádula como el tejido fueron recubiertas por metal para después colocarse en la cámara de vacío del MEB y poder ser observadas y fotografiadas.

2.5 Resultados y discusión

Se hizo un total de 41 muestreos de los cuales 17 correspondieron a las lagunas y 24 a los arrecifes (tabla 2). Se obtuvo un total de 3,066 organismos correspondientes a 51 especies, de las cuales 41 fueron identificadas y 10 fueron reconocidas como distintas pero solo pudieron ser identificados a nivel de género (tabla 2).

Las 53 especies recolectadas pertenecen a cinco de los diez clados propuestos por Bouchet y Rocroi (2005).

La mayoría de las especies fueron encontradas por muestreo directo. En el caso de La Bocana, todos los ejemplares fueron obtenidos por este método. Sin embargo, las especies de menor tamaño fueron localizados por métodos indirectos, tanto por cepillados del sustrato como la recolección y posterior revisión de todo el material en el laboratorio (fig. 5). El uso del método indirecto permite localizar especies que a simple vista sería prácticamente imposible de observar.

A partir de las especies encontradas, se realizó una gráfica de especies acumuladas, tanto para las lagunas (fig. 6), como para los arrecifes (fig. 9); para ambos casos la curva no tiende a ser asintótica. Cuando las gráficas se hicieron de manera individual para cada una de las lagunas (fig. 7 y 8), se observa que para el caso de La Bocana (fig. 7), la gráfica no se hace asintótica. Para el caso de la laguna de Yucalpetén (fig. 8) la gráfica si comienza a mostrarse asintótica.

Para el caso de los arrecifes de Sisal, el número de muestreos fue mayor que para las lagunas. Para el arrecife de las Bajas de Sisal se realizaron un total de ocho muestreos; al termino de esos muestreos, la gráfica aún no se muestra asintótica (fig. 10). Para el caso del arrecife de Madagascar, en el que se realizó el mayor número de muestreos, la gráfica comienza a mostrarse asintótica, sin embargo, en dos de los últimos cuatro muestreos aún se encontraron especies no registradas (fig. 11). Por último, en el arrecife de La Serpiente se realizaron solo tres muestreos y es claro en la gráfica que es necesario realizar más muestreos (fig. 12).

Biogeografía de moluscos opisthobranchios de Yucatán, México

Tabla 2. Muestreos realizados en las lagunas de La Bocana y Yucalpetén y en los arrecifes de Bajas de Sisal, La Serpiente y Madagascar. (*) Muestreos nocturnos, (#) número de inmersiones por salida, corresponden a diferentes áreas dentro de la misma localidad. (+) Zona con pastos marinos y algas, ubicada en la entrada de la ría de Celestún.

	Clave	Lugar	Fecha
Lagunas	B1	Bocana	30/enero/07
	B2	Bocana (Chuburná)	01/febrero/07
	B3	Bocana	16/febrero/07
	B4	Bocana	12/abril/07
	B5	Bocana *	17/mayo/07
	B6	Bocana	05/marzo/08
	B7	Bocana *	07/abril/08
	B8	Bocana *	09/abril/08
	B9	Bocana	17/abril/08
Lagunas	Y1	Yucalpetén	Octubre 2006
	Y2	Yucalpetén	31/enero/07
	Y3	Yucalpetén	28/febrero/07
	Y4	Yucalpetén	09/mayo/07
	Y5	Yucalpetén *	18/mayo/07
	Y6	Yucalpetén *	06/mayo/08
	Y7	Yucalpetén *	07/mayo/08
	Y8	Celestún (+)	09/mayo/08
Arrecifes	BS1 (1)	Bajas de Sisal, Bajo de 10	Octubre 2006
	BS2 (1)	Bajas de Sisal, La corona	08/febrero/07
	BS3 (1)	Bajas de Sisal, Tanchit	23/febrero/07
	BS4 (1)	Bajas de Sisal, El faro	02/marzo/07
	BS5 (2)	Bajas de Sisal, Bajo de 10	27/abril/07
	BS6 (2)	Bajas de Sisal, Bajo de 10	06/marzo/08
	BS7 (1)	Bajas de Sisal, Bajo de 10	21/abril/08
	BS8 (2)	Bajas de Sisal, Punta Piedra	22/abril/08
	S1 (1)	La Serpiente	13/abril/07
	S2 (1)	La Serpiente	28/mayo/07
	S3 (2)	La Serpiente	30/mayo/07
	M1 (1)	Madagascar	04/mayo/07
	M2 (2)	Madagascar	07/mayo/07
M3 (2)	Madagascar	06/junio/07	
M4 (2)	Madagascar	08/junio/07	
M5 (1)	Madagascar	11/junio/07	
M6 (2)	Madagascar	20/junio/07	
M7 (2)	Madagascar	27/agosto/07	
M8 (2)	Madagascar	28/agosto/07	
M9 (2)	Madagascar	30/agosto/07	
M10 (2)	Madagascar	05/septiembre/07	
M11 (2)	Madagascar	11/abril/08	
M12 (2)	Madagascar	24/Abril/08	
M13 (3)	Madagascar	02/mayo/08	

Tabla 3. Especies de opisthobranchios obtenidas durante los muestreos en las lagunas de Yucalpetén y La Bocana y en los arrecifes de Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente. (*) Nuevo registro para el estado de Yucatán, (**) Nuevo registro para el Atlántico mexicano, (+) Nuevo registro para la costa este del continente americano.

Familia	Especie	Bocana	Yucalpetén	Bajas de Sisal	Madagascar	La Serpiente
Clado Cephalaspidea						
Bullidae	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1972	•	•			
Haminoeidae	<i>Haminoea elegans</i> (Gray, 1825) *	•				
	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny 1841) *	•				
	<i>Haminoea succinea</i> (Conrad, 1846)		•			
	<i>Haminoea</i> sp **				•	
Aglajidae	<i>Chelidonura berolina</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 *			•	•	
	<i>Chelidonura hirundinina</i> (Quoy y Gaimard, 1833) **			•	•	
	<i>Chelidonura cubana</i> Ortea y Martínez, 1997 **			•	•	
Cylichnidae	<i>Acteocina canaliculata</i> (Say, 1826)	•				
Gastropteridae	<i>Gastropteron chacmol</i> Gosliner, 1989 *				•	
Clado Aplysiomorpha						
Aplysiidae	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828	•		•		
	<i>Aplysia brasiliana</i> Rang, 1828	•	•			
	<i>Aplysia morio</i> (Verrill, 1901) *	•				
	<i>Bursatella leachii pleii</i> Blainville, 1817 *	•				
	<i>Stylocheilus striatus</i> (Quoy y Gaimard, 1832) *	•				
	<i>Phyllaplysia engeli</i> Er. Marcus, 1955 *		•			
Clado Sacoglossa						
Oxynoidae	<i>Lobiger souverbii</i> P. Fischer, 1857 *			•		
Juliidae	<i>Berthelinia caribbea</i> Edmunds, 1963 *				•	
Placobranchidae	<i>Thuridilla mazda</i> Ortea y Espinosa, 2000 *				•	
	<i>Elysia papillosa</i> Verrill, 1901 *				•	
	<i>Elysia canguzua</i> Er. Marcus, 1955 *			•		
	<i>Elysia subornata</i> Verrill, 1901 *		•			
	<i>Elysia tuca</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 *			•		
	<i>Elysia timida</i> (Risso, 1818) **		•			
	<i>Elysia zuleicae</i> Ortea y Espinosa, 2002 **			•		
	<i>Elysia patina</i> Ev. Marcus, 1980 *			•	•	•
	<i>Elysia patina</i> Ev. Marcus, 1980 *			•	•	•
Limapontiidae	<i>Costasiella ocellifera</i> (Simroth, 1895) *			•	•	
	<i>Ercolania</i> sp *				•	
	<i>Placida dendritica</i> (Alder y Hancock, 1843) **			•		
Clado Nudipleura						
Dorididae	<i>Doris cf. bovena</i> Er. Marcus, 1955 **		•			
Chromodorididae	<i>Chromodoris clenchi</i> (Rusell, 1935) **			•	•	
	<i>Chromodoris regalis</i> (Ortea, Caballer & Moro, 2001) **				•	
	<i>Chromodoris</i> sp **			•		
	<i>Hypselodoris picta</i> (Schultz, 1836) **			•	•	•

Familia	Especie	Bocana	Yucalpetén	Bajas de Sisal	Madagascar	La Serpiente
	<i>Hypselodoris ruthae</i> (Ev. Marcus y Hughes, 1974) *				•	
	<i>Hypselodoris acriba</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 *				•	•
	<i>Mexichromis kempfi</i> (Ev. Marcus, 1971) *				•	•
	<i>Mexichromis</i> sp **				•	
Dendrodorididae	<i>Dendrodoris krebsii</i> (Mörch, 1863) *		•	•		
	<i>Jorunna spazzola</i> (Er. Marcus, 1955) **			•		
Goniodorididae	<i>Okenia</i> sp **			•		
Polyceridae	<i>Tambja tenuilineata</i> Miller y Haagh, 2005 (+)				•	•
Clado Cladobranchia						
Dotidae	<i>Doto</i> sp **				•	
Scyllaeidae	<i>Scyllaea</i> sp **			•		
Flabellinidae	<i>Flabellina dushia</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) **				•	
	<i>Flabellina engeli</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1968) **				•	
	<i>Flabellina</i> sp **		•			
Aeolidiidae	<i>Spurilla neapolitana</i> (delle Chiaje, 1841) *	•	•			
	<i>Aeolidiella stephanieae</i> Valdés, 2005 **		•			
	<i>Aeolidiella</i> sp 1 **				•	
	<i>Aeolidiella</i> sp 2 **				•	

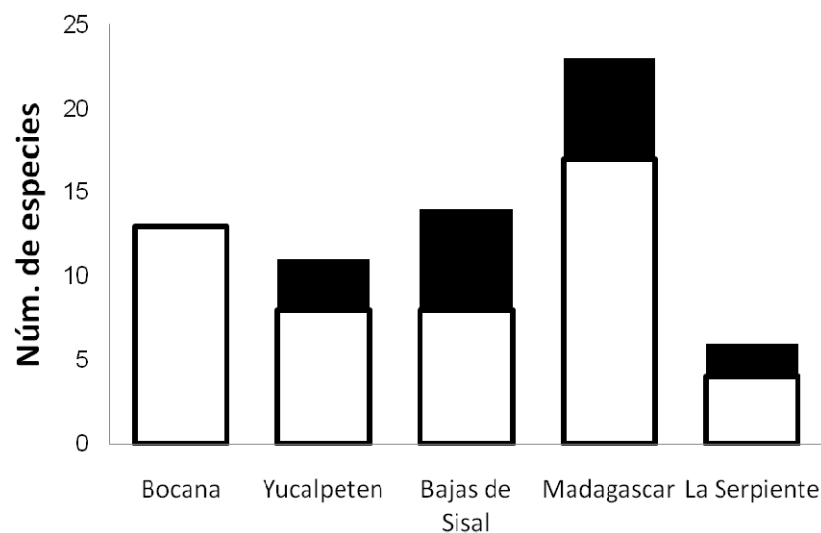


Figura 5. Especies recolectadas por nuestros directo e indirecto durante los muestreos en las lagunas de la Bocana y Yucalpetén y en los arrecifes de las Bajas de Sisal, Madagascar y La Serpiente. En blanco se muestran las especies recolectadas por muestreo directo y en negro las especies recolectadas por muestreo indirecto para cada una de las zonas.

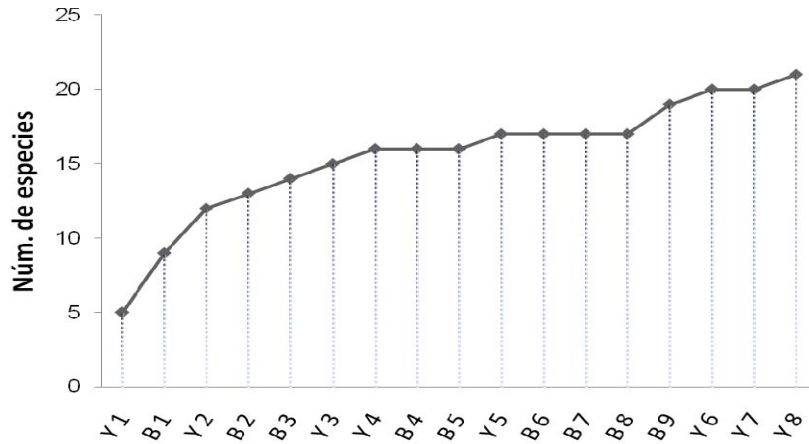


Figura 6. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en las lagunas de La Bocana (B1-B9) y Yucaipetén (Y1-Y8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008.

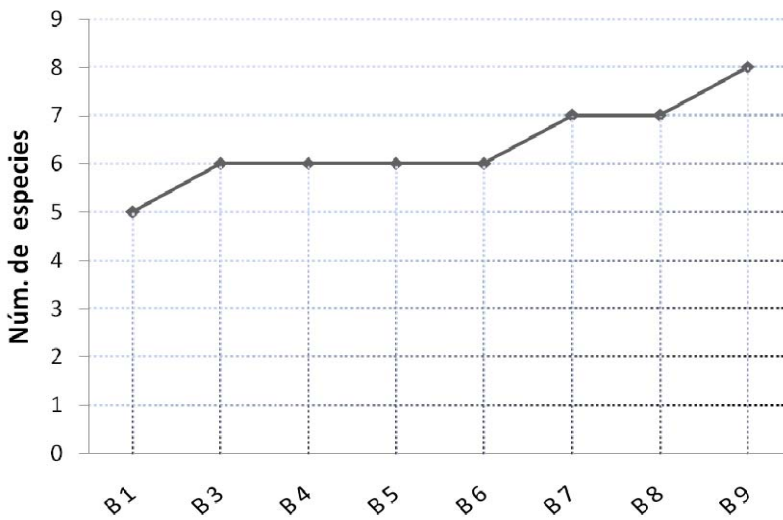


Figura 7. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en la laguna de La Bocana (B1-B9) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008.

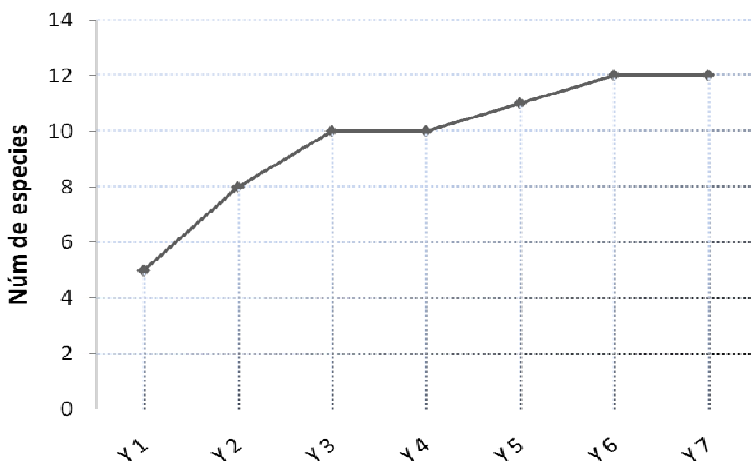


Figura 8. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en la laguna de Yucaipetén (Y1-Y8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008.

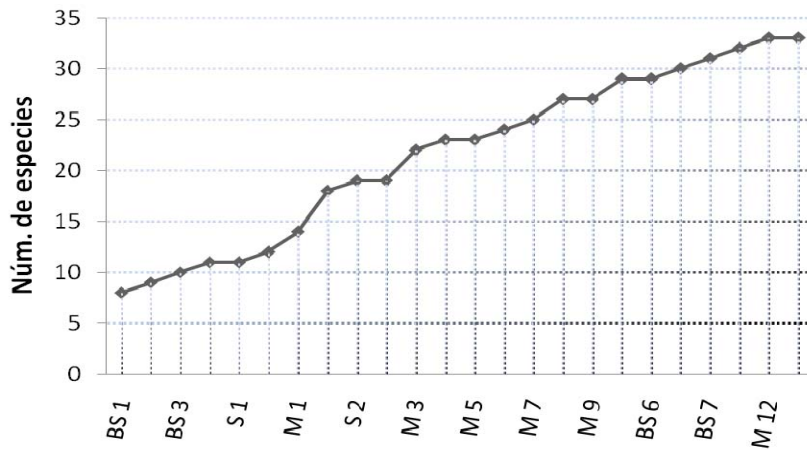


Figura 9. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en los arrecifes de las Bajas de Sisal (BS1-BS8), Madagascar (M1-M13) y La Serpiente (S1-S3) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008

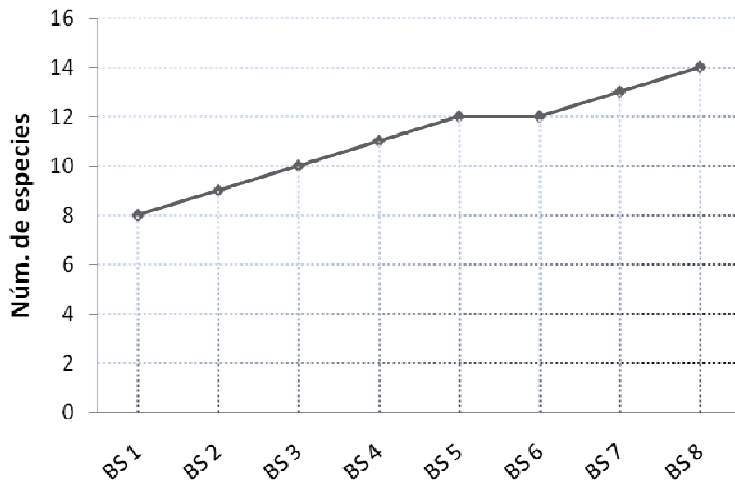


Figura 10. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de las Bajas de Sisal (BS1-BS8) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008

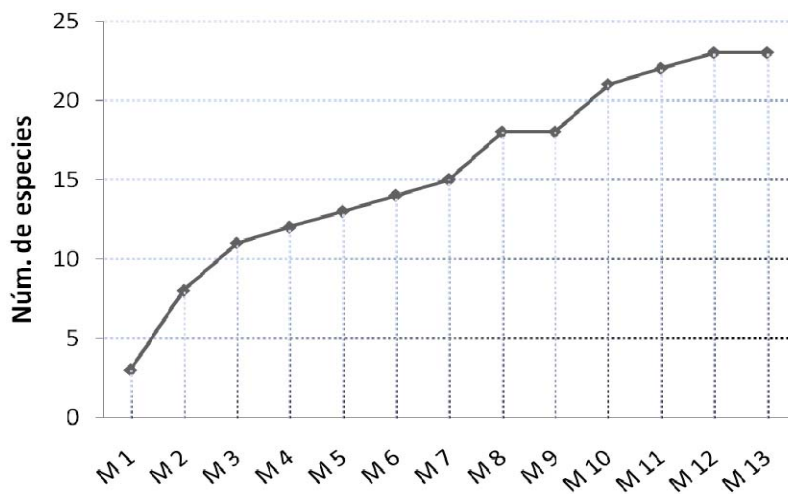


Figura 11. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de Madagascar (M1-M13) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008

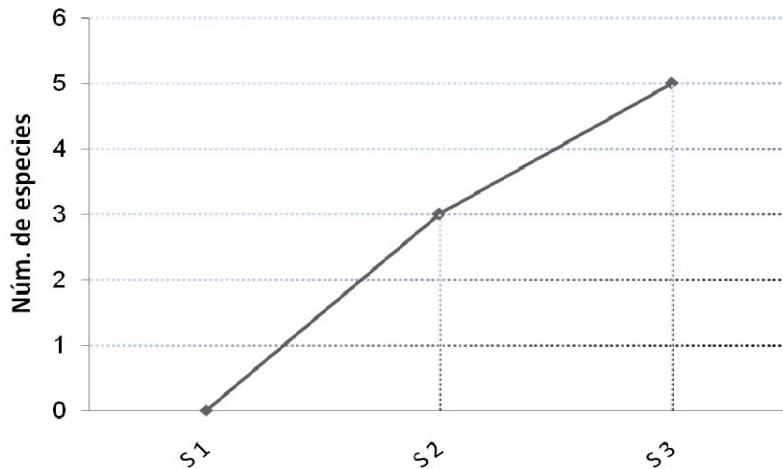


Figura 12. Gráfica de especies acumuladas durante los muestreos en el arrecife de La Serpiente (S1-S3) en el periodo de octubre del 2006 a mayo del 2008

A continuación se presentan, ordenadas de acuerdo a la propuesta de Bouchet y Rocroi (2005), las fichas de cada una de las especies recolectadas. Para más detalles de los lugares de muestreo se pueden consultar en la tabla 2. Los nuevos registros se marcan con asteriscos especificando si es para Yucatán (*) o para la costa atlántica de México (**), según el caso. No todos los organismos observados fueron recolectados. La mayoría de las fotos fueron tomadas por el autor, de lo contrario se especifica. Debajo del nombre de la especie se especifica la fuente con la cual fue identificado el organismo. Para los ejemplares que fueron depositados en la Colección Nacional de Moluscos (CNMO), se menciona el número de registro.

Cephalaspidea

Se encontraron un total de 10 especies, de las cuales una solo pudo ser identificadas a nivel de género (*Haminoea* sp). Siete de estas especies son nuevos registros para Yucatán y tres son nuevos registros para el Atlántico mexicano (*Haminoea* sp, *Chelidonura hirundinina* (Quoy y Gairmand, 1833), *Chelidonura cubana* Ortea y Martínez, 1997). La mayoría de las especies que se localizaron en las lagunas corresponden a organismos con concha relativamente grande y calcificada (*Bulla striata* Bruguière, 1792, *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), *Haminoea* cf. *elegans* (Gray, 1825), *Haminoea succinea* (Conrad, 1846), *Haminoea* sp y *Acteocina canaliculata* (Say, 1826)), en comparación con los cefalaspídeos que se encontraron en los arrecifes (*Chelidonura berolina* Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970, *Chelidonura hirundinina* (Quoy y Gairmand, 1833), *Chelidonura cubana* Ortea y Martínez, 1997 y *Gastropteron chacmol* Gosliner, 1989). La especie *Haminoea* sp fue la única especie de este género que se encontró en un arrecife; el resto de los taxones de este género se encontraron en la laguna de la Bocana.

Los cefalaspídeos tienden a enterrarse en la arena o lodo durante el día y salen a forrajear por la noche. La mayor cantidad de organismos de este clado se encontraron durante los muestreos nocturnos debido a que se encontraban arrastrándose sobre el sedimento.

Haminoea sp no presenta los mismos patrones de coloración ni en la concha ni en el cuerpo que *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), *Haminoea* cf. *elegans* (Gray, 1825) y *Haminoea succinea* (Conrad, 1846), por lo que se tomó la decisión de citarla como sp.

Existe desacuerdo por varios investigadores sobre las especies del género *Chelidonura* debido a que los patrones de coloración no son muy distintos entre ellas. Valdés *et al.* (2006) reconocen como distintas a las especies *Chelidonura berolina* Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970, *Chelidonura hirundinina* (Quoy y Gairmand, 1833), *Chelidonura cubana* Ortea y Martínez, 1997 por lo que aquí se registran como especies distintas.

***Acteocina canaliculata* (Say, 1826)**

(Valdés *et al.*, 2006: 16)

Sinonimia. *Retusa canaliculata* (Say, 1826); *Acteocina chowanensis* Richards, 1947.

Distribución en México. Veracruz (Flores-Andolais *et al.*, 1988; Reguero y García-Cubas, 1989; García-Cubas y Reguero, 1990; García-Cubas *et al.*, 1990; Reguero y García-Cubas, 1993), Tabasco (Granados-Barber, 1994); Campeche (Cruz-Abrego, 1984), Yucatán (Ardisson-Herrera, 2005), Quintana Roo (Cruz-Ábrego *et al.*, 1994).

Distribución geográfica. Nova Scotia; New Brunswick; Maine; Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New Jersey, Maryland, Virginia, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Georgia, Florida,

Louisiana y Texas, E.E.U.U.; México.

Material. 13 ejcs., MB7, LT 6-7 mm, sobre lodo en muestreo nocturno (CNMO3043).



Figura 13. *Acteocina canaliculata*

Bulla striata Bruguière, 1792

(Valdés *et al.*, 2006: 30)

Sinonimia. *Bulla occidentalis* Adams, 1850; *Bulla amygdala* Bruguière, 1792; *Bulla umbilicata* Röding, 1798; *Bulla rubigiosa* Gould, 1852

Distribución en México. SAV (Zamora-Silva, 2002; Zamora-Silva, 2003; Ortigosa-Gutiérrez, 2005), Yucatán (Pérez-Rodríguez, 1997; Rosenberg, 2005), Quintana Roo.

Distribución geográfica. Anfiatlántico; Carolina del Norte, Florida, Louisiana y Texas, E.E.U.U.; México; Belice; Costa Rica; Colombia; Venezuela; Bermuda; Curaçao; Cuba; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Bahamas; Guadalupe; Martinique; Dominique; San Martín; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Barbuda; Antigua; Santa Lucía; Guadalupe; Barbados; Brasil.

Material. 25 ejcs., MB0, LT 25-35 mm, sobre lodo y pastos marinos (Recol. G. Calado); 5 ejcs., MB5, LT 15-30 mm, sobre lodo y pastos marinos (CNMO3015);

1,489 ejcs., MB7, LT 9-15 mm, sobre lodo; 225 ejcs., MB8, LT 9-15 mm, sobre lodo; 35 ejcs., MY6, LT 20-40 mm, sobre lodo; 200 ejcs., MY7, LT 20-40 mm, sobre pastos marinos (CNMO3040).



Figura 14. *Bulla striata*

Haminoea antillarum (d'Orbigny, 1841)

(Valdés *et al.*, 2006: 24)

Sinonimia. *Bulla antillarum* d'Orbigny, 1841; *Bulla (Haminoea) cerina* Menke, 1853; *Haminoea guadaloupensis* Sowerby II, 1868.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida y Texas, E.E.U.U.; México; Honduras; Panamá; Colombia; Venezuela; Bermuda; Cuba; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Guadalupe; Brasil.

Material. 183 ejcs., MB1, LT 4-20 mm, sobre lodo; 17 ejcs., MB2, LT 6-20 mm, sobre hojas, se observaron puestas de forma arriñonada con un huevecillo por capsula; 71 ejcs., MB3, LT 4-20 mm, sobre lodo; 45 ejcs.,

MB5, LT 6-12 mm, sobre lodo; 304 ejcs., MB7, LT 4-15 mm, sobre lodo (CNMO3044); 212 ejcs., MB8, LT 5-16 mm, sobre lodo.



Figura 15. *Haminoea antillarum*

***Haminoea cf. elegans* (Gray, 1825)**

(Valdés *et al.*, 2006: 24)

Sinonimia. *Bulla elegans* Gray, 1825; *Bulla diaphana* ej., MB8, LT 22 mm, sobre lodo. Gould, 1852; *Bullae guildingii* Swainson, 1840; *Haminoea taylorae* Petuch, 1987

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida y Texas, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Colombia; Curaçao; Bonaire; Venezuela; Bermuda; Cuba; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Martinique; Santa Lucía; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Trinidad y Tobago; Brasil.

Material. 2 ej., MB3, LT 13 y 14 mm, sobre lodo (CNMO3006); 19 ej., MB5, LT 13-17 mm, sobre lodo (CNMO2997); 8 ej., MB7, LT 15-20 mm, sobre lodo; 1



Figura 16. *Haminoea cf. elegans*

***Haminoea succinea* (Conrad, 1846)**

(Valdés *et al.*, 2006: 26)

Distribución en México. Yucatán (Cruz-Abrego, 1984; Ardisson-Herrera, 2005; Rosenberg, 2005), Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, Louisiana y Texas, E.E.U.U.; México; Colombia; Venezuela; Bermuda; Puerto Rico; St. Maarten/St. Martin; St. Bartolomé.

Material. 20 ej., MY6, LT 10-16 mm, sobre lodo (CNMO3041).



Figura 17. *Haminoea succinea*

***Haminoea* sp**

Características. Cuerpo de color café, con manchas distribuidas a lo largo del cuerpo de color café más claro. Cola redondeada. Parapodios pequeños, cubriendo apenas una región de la concha. Concha translúcida, frágil.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México**.

Material. 3 ej., MM6, LT 6-8 mm en material obtenido por cepillado.



Figura 18. *Haminoea* sp

Chelidonura berolina Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970

(Valdés *et al.*, 2006: 36)

Sinonimia. *Aglaja hummenlincki* Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970; *Chelidonura juancarlosi* Ortea y Espinosa, 1998; *Chelidonura mariagordae* Ortea, Espinosa y Moro, 2004.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Anfiatlántico; México; Belice; Honduras; Colombia; islas Caimán; Cuba; Jamaica; Martinique; Puerto Rico; Bermuda.

Material: 1 ej., MBS1, LT 10 mm (Recol. G. Calado).

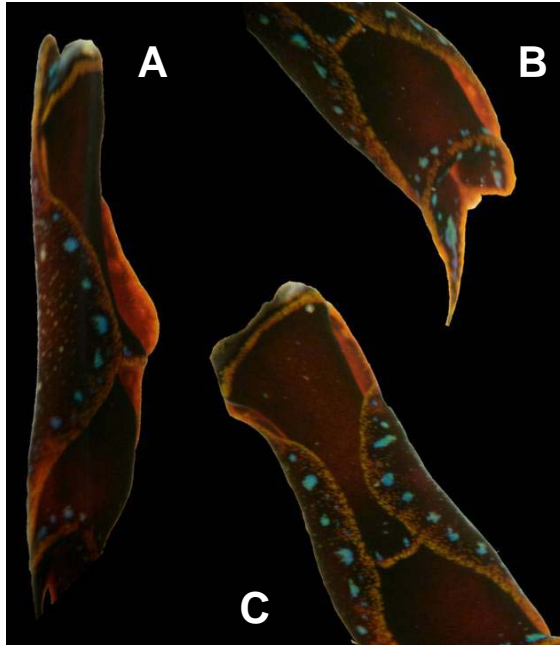


Figura 19. (A) *Chelidonura berolina*; (B) cola; (C) cabeza (Fotos G. Calado).

Chelidonura hirundinina (Quoy y Gaimard, 1833)

(Valdés *et al.*, 2006: 38)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Indo Pacífico; Florida, E.E.U.U.; México*; Belice; Colombia; Curaçao; islas Caimán; Bahamas; Jamaica; Puerto Rico; Guadalupe; San Vicente y Las Granadinas; Granada.

Material: 1 ej., MBS1, LT 20 mm (Recol. G. Calado) (CNMO3032); 1 ej., MM8, LT 18 mm (CNMO3034).

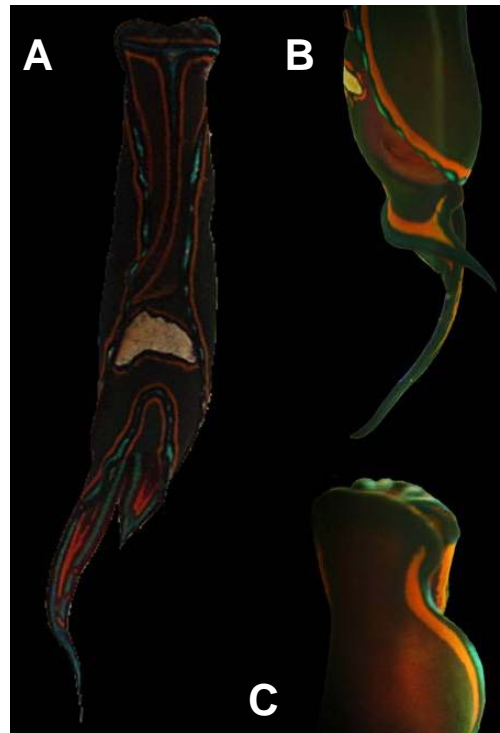


Figura 20. (A) *Chelidonura hirundinina*; (B) lóbulos caudales; (C) cabeza. (Foto. G. Calado)

Chelidonura cubana Ortea y Martínez, 1997

(Valdés *et al.*, 2006: 38)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*; islas Caimán; Cuba.

Material. 1 ej., MBS1, LT 10 mm (Recol. G. Calado); 3 ej., MM2, LT 20-25 mm, sobre algas verdes (CNMO2980); 3 ej., MM7, LT 18, 20 y 22 mm, sobre algas verdes (CNMO2979).

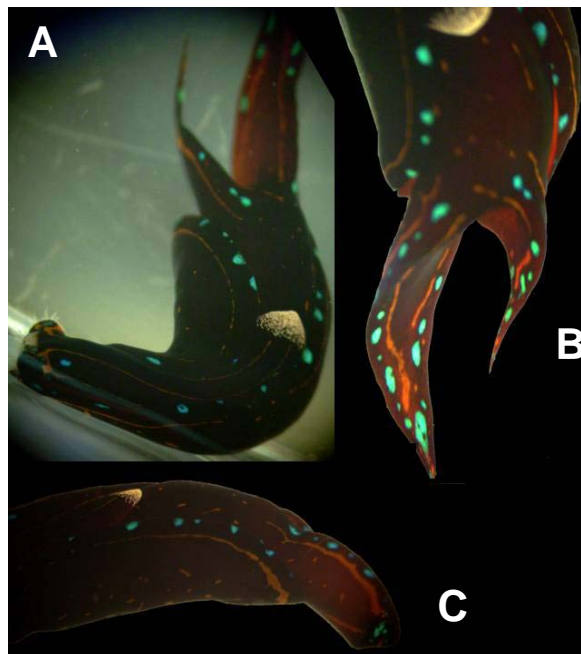


Figura 21. (A) *Chelidonura cubana*; (B) cola; (C) parte posterior, de perfil.

Gastropteron chacmol Gosliner, 1989

(Valdés *et al.*, 2006: 42)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, Texas, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Colombia; Venezuela; islas Caimán; Bahamas; Brasil.

Historia Natural. Nadadores activos, pueden propulsar ellos mismos a través de la columna de agua por largos periodos de tiempo.

Material. 1 ej., MM2, LT 8 mm nadando en la columna de agua (Recol. Q. Hernández-Díaz) (CNMO3012); 2 ej., MM8, LT 2 y 3 mm, sobre algas verdes (CNMO3026).



Figura 22. *Gastropteron chacmol*

Aplysiomorpha

Se encontraron un total de seis especies diferentes y todas son nuevos registros para Yucatán. En este grupo se encuentran los ejemplares más grandes (*Aplysia dactylomela* Rang, 1828, *Aplysia brasiliana* Rang, 1828 y *Aplysia morio* (Verrill, 1901). De todas las especies recolectadas, solo un ejemplar de la especie *Aplysia dactylomela* Rang, 1828 fue localizada tanto en uno de los arrecifes como en una laguna. El resto de los ejemplares fueron localizados en las lagunas. Solo *Aplysia dactylomela* Rang, 1828 y *A. brasiliana* habían sido registradas para Campeche. A pesar de su gran tamaño, hasta el momento no existían registros de estas especies para Yucatán. La especie *Phyllaplysia engeli* Er. Marcus, 1955 es la única especie que estaba registrada para el Caribe mexicano.

Durante el muestreo Y5 se contaron 14 ejemplares de *Aplysia brasiliana* Rang, 1828 muertos entre los arbustos en la periferia de la laguna debido a que los pescadores acostumbran tirarlos fuera del agua cuando salen enredados en sus redes (durante la pesca de camarón).

Aplysia dactylomela Rang, 1828

(Valdés *et al.*, 2006: 96)

Sinonimia. *Aplysia protea* Rang, 1828; *Aplysia panamensis* Pilsbry, 1895; *Aplysia aequorea* Heilprin, 1888; *Tethys panamensis* Pilsbry, 1895.

Distribución en México. SAV (Quintana, 1991; Zamora-Silva, 2002; Ortigosa-Gutiérrez, 2005; Cruz-Francisco y González-Gandara, 2007), Campeche (Zamora-Silva y Naranjo, en prensa), Yucatán*.

Distribución geográfica. Circumtropical; Florida y Texas, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Panamá; Colombia; Venezuela; Aruba; Curaçao; Bonaire; Bermuda; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Barbados; San Martín; Santa Lucía; Guadalupe; Martinique; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Trinidad y Tobago; Brasil.

Historia Natural. Secreta tinta morada cuando se le molesta. Se reproducen en cadenas.

Material. 2 ejs., MB1, LT 90 y 100 mm, sobre arena (Recol. G. Calado); 1 ej., MBS8 LT 50 mm, sobre algas verdes.

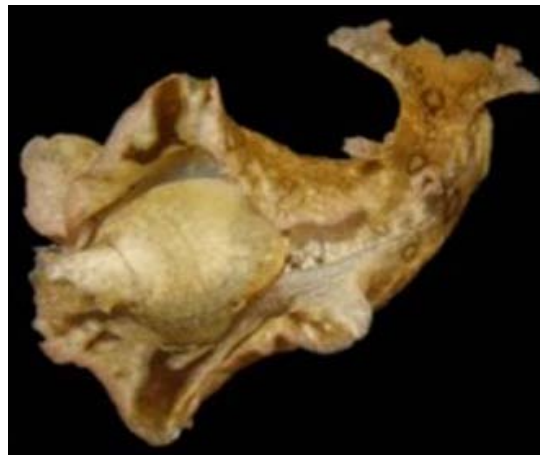


Figura 23. *Aplysia dactylomela*

Aplysia brasiliana Rang, 1828

(Valdés *et al.*, 2006: 96)

Sinonimia.

Distribución en México. SAV (Zamora-Silva, 2003; Cruz-Francisco y González-Gandara, 2007), Campeche (Cruz-Abrego, 1984; Zamora-Silva y Naranjo, en prensa), Yucatán*.

Distribución geográfica. Anfiatlántico; New Jersey, Florida y Texas, E.E.U.U.; México; Costa Rica; Colombia; Venezuela; Bermuda; Aruba; Brasil.

Historia Natural. Nadador activo debido al aleteo de sus parapodios. Los animales se aparean en cadenas.

Observaciones. Durante el muestreo nocturno realizado todos los organismos que se encontraron que localizaron sobre rocas y sobre la superficie expuesta al aire (no estaban cubiertas por agua).

Material. 3 ej., MY2, LT 4- 6 mm (juveniles) (CNMO2999); 1 ej., MY4, LT 120 mm, sobre algas verdes; 1 ej., MY5, LT 110 mm, sobre rocas, durante este muestreo se encontraron 14 ej. muertos en la orilla del canal, posiblemente los pescadores los depositaron en ese sitio; 7 ej., MB7 , LT 90-140mm, sobre lodo; 3 ej.,

MB9, LT 100-120 mm, sobre arena; 2 ej., MY7, LT 110 y 120 mm uno sobre piedra y el otro nadando.

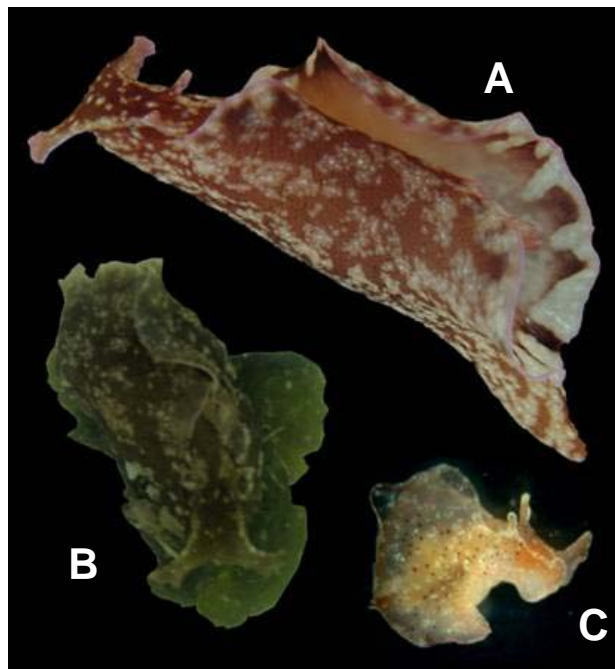


Figura 24. (A), (B) *Aplysia brasiliana*; (C) juvenil.

Aplysia morio (Verrill, 1901)

(Valdés *et al.*, 2006: 98)

Sinonimia. *Thethys morio* Verrill, 1901; *Aplysia donca* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica: Rhode Island, Georgia, Florida y Texas, E .E. U. U.; México*; Bermuda; Bahamas.

Historia Natural. Activo nadador con amplios parapodios.

Material. 3 ej., MB9, LT 120, 122 y 150 mm, sobre arena.



Figura 25. *Aplysia morio*

Bursatella leachii de Blainville, 1817

(Valdés *et al.*, 2006: 98)

Sinonimia. *Bursatella lacinulata* Golud, 1852

Distribución en México. SAV (Zamora-Silva, 2003; Ortigosa-Gutiérrez, 2005; Cruz-Francisco y González-Gándara, 2007), Yucatán*.

Distribución geográfica. Circumtropical; Atlántico Oeste: Carolina del Norte, Florida y Texas, E.E.U.U.; México; Belice; Costa Rica; Panamá; Colombia; Venezuela; islas Vírgenes; Jamaica; Aruba; Curaçao; Bermuda; Trinidad; Brasil.

Historia Natural. Habita en praderas de pastos marinos y se alimenta de algas. Se han reportado densas poblaciones.

Material. 7 ej., MB1, LT 10-24 mm, sobre el lodo; 4

ejs., MB4, entre 12 y 60 mm, sobre el lodo; 7 ej., MB7, LT 25-40 mm, sobre lodo (CNMO3039).



Figura 26. *Bursatella leachii*

Stylocheilus striatus (Quoy y Gaimard, 1832)

(Valdés *et al.*, 2006: 100)

Sinonimia. *Aplysia striata* Quoy y Gaimard, 1832.

Historia Natural. Se alimenta de algas; común en aguas someras.

Distribución en México. SAV (como *Stylocheilus longicauda* Quoy y Gaimard, 1841 en Ortigosa-Gutiérrez, 2005), Yucatán*.

Distribución geográfica. Cosmopolita, Florida y Dry Tortugas, E.E.U.U.; México; Belice; Colombia; Venezuela; Aruba; Curaçao; Bonaire; Bermuda; Bahamas; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Martinique; Barbados; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Brasil.

Material. 2 ej., MB9, LT 35 y 40 mm, sobre lodo (Recol. R. Mena) (CNMO3045).



Figura 27. *Stylocheilus striatus*

Phyllaplysia engeli Er. Marcus, 1955

(Valdés *et al.*, 2006: 104)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Costa Rica; Colombia; Curaçao; Bahamas; Puerto Rico; Jamaica; St. Maarten/St. Martin; Barbados; Brasil.

Historia Natural. Localizada en pastos marinos de *Thalassia testudinum* Bank ex Köning (1805) y *Halodule* spp.

Material. 1 ej., MY8, LT 10 mm en material obtenido por cepillados sobre *Thalassia testudinum* Bank ex Köning (1805) (CNMO3042).



Figura 28. *Phyllaplysia engeli*

Sacoglossa

Con el mayor número de especies registradas, se encuentra este clado del cual se encontraron un total de 13 especies. Todas las estas especies son nuevos registros para Yucatán y cuatro corresponden, además, a nuevos registros para el Atlántico mexicano (*Elysia timida* (Risso, 1818), *Elysia zuleicae* Ortea y Espinosa, 2002, *Ercolania* sp y *Placida dendritica* (Alder y Hancock, 1843)). Solo las especies *Berthelinia caribbea* Edmunds, 1963, *Elysia tuca* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 y *Elysia subornata* Verrill, 1901 han sido reportadas para el Caribe mexicano. Diez de las especies de este clado se encontraron por búsqueda indirecta (tanto por recolección de sustrato, como por tamizado y/o cepillado) y solo *Thuridilla mazda* Ortea y Espinosa, 2000, *Elysia zuleicae* Ortea y Espinosa, 2002 y *Costasiella ocellifera* (Simroth, 1895) se localizaron por método directo. El género *Elysia* es el más diverso de este clado y en este trabajo se recolectaron siete de las 24 especies citadas por Valdés *et al.* (2006) para la región del Atlántico Oeste Tropical.

Ercolania sp no muestra la mancha de color morado en la cabeza característico de *Ercolania viridis* A. Costa, 1866 ni los puntos de color negro que presenta *Ercolania fuscata* (Gould, 1870), por lo que se denominó solo hasta género.

Dr. Krugg menciona que la fotografía que aparece en el libro de Valdés *et al.* (2006) no corresponde a la especie descrita por Verrill, pero que el ejemplar que se presenta en este trabajo (fig. 32) si corresponde al descrito originalmente por Verrill.

***Berthelinia caribbea* Edmunds, 1963**

(Valdés *et al.*, 2006: 48)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Belice; Costa Rica; Panamá; Bahamas; Jamaica; Puerto Rico; Brasil.

Historia Natural. Se alimenta exclusivamente de *Caulerpa serticollata*.

Material. 1 ej., MM1, LT 3 mm (CNMO3028); 2 ej., MM2, LT 2 y 3 mm (CNMO3013); 1 ej., MM 13, LT 3 mm. Todos en material obtenido por los cepillados.

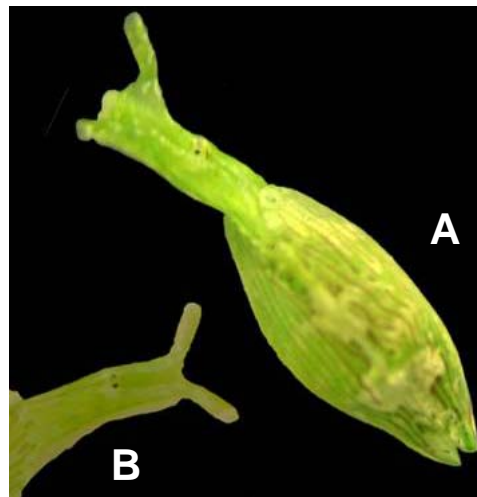


Figura 29. (A) *Berthelinia caribbea*; (B) cabeza.

Lobiger souberbii P. Fischer, 1857

(Valdés *et al.*, 2006: 52)

Sinonimia. *Lobiger pilsbryi* Schwengel, 1941

Tamaño. Hasta 30 mm de largo.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Honduras; Costa Rica; Venezuela; Curaçao; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; Guadalupe; Barbados; San Vicente y Las Granadinas.

Historia Natural. Secreta tinta de color blanco, cuando se le molesta.

Material. 1 ej., MBS2, LT 4 mm en material obtenido por cepillado (CNMO3035).

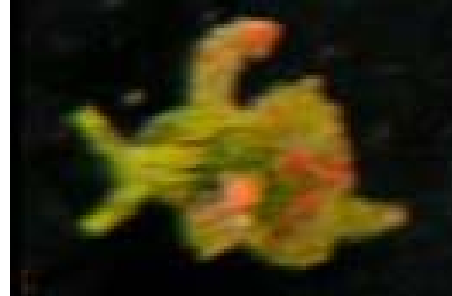


Figura 30. *Lobiger souberbii*

Thuridilla mazda Ortea y Espinosa, 2000

(Valdés *et al.*, 2006: 58)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. México; Costa Rica; Bahamas; Cuba.

Material. 1 ej., MM3, LT 13 mm, sobre *Caulerpa* sp (CNMO3027).

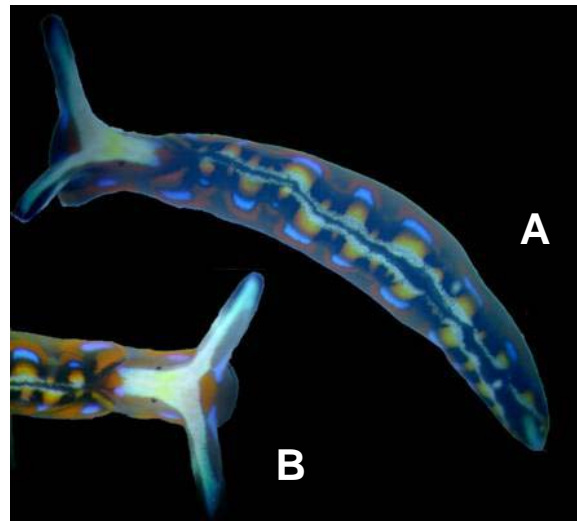


Figura 31. (A) *Thuridilla mazda*; (B) cabeza.

Elysia papillosa Verrill, 1901

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Panamá; Venezuela; islas Caimán; Curaçao; Bahamas; Santa Lucía; Guadalupe; Martinique; Trinidad y Tobago; Granada; Bermuda.

Historia Natural. Se alimenta de algas verdes del género *Udotea*, *Halimeda* y *Penicillus*.

Material. 1 ej., MM1, LT 8 mm, sobre algas verdes.



Figura 32. *Elysia papillosa*

Elysia canguzua Er. Marcus, 1955

(Valdés *et al.*, 2006: 64)

Sinonimia. *Elysia eugeniae* Ortea y Espinosa, 2002

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. México; Costa Rica; Brasil.

Historia Natural. Se alimenta de *Codium* sp.

Material. 1 ej., MBS1, LT 9 mm (Recol. G. Calado) (CNMO3017).



Figura 33. *Elysia canguzua* (Foto G. Calado).

Elysia subornata Verrill, 1901

(Valdés *et al.*, 2006: 66)

Distribución en México. SAV (Zamora-Silva, 2002; Cruz-Francisco y González-Gándara, 2007), Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Belice; Bermuda; Bahamas; Aruba; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Martinique; Granada; Trinidad y Tobago.

Historia Natural. Se alimenta de las algas verdes *Penicillus dumetosus* (L. V. Lamouroux) Blanville, 1830 y *Udotea flabellum* (J. Ellis y D. Solander) Howe.

Material. 1 ej., MY2, LT 3 mm (CNMO2998), en arrastre de *Caulerpa* sp., con puestas en las hojas del alga (fig. 34C).

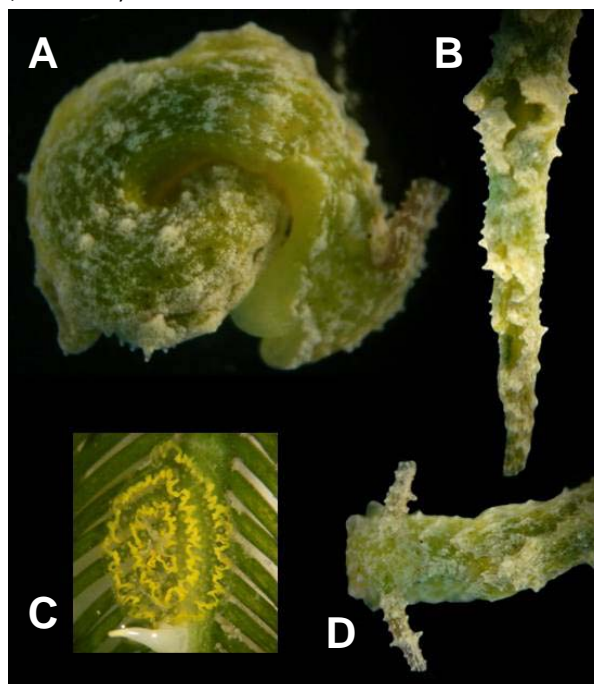


Figura 34. (A) *Elysia subornata*; (B) cola; (C) huevos sobre *Caulerpa* sp. (D) cabeza (Fotos G. Calado).

Elysia tuca Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967

(Valdés *et al.*, 2006: 66)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Honduras; Costa Rica; Panamá; Colombia; Bermuda; Curaçao; islas Caimán; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; San Martín; Santa Lucía; Barbados; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Brasil.

Material. 1 ej., MBS1, LT 9 mm (Recol. G. Calado) (CNMO3019).



Figura 35. *Elysia cf. tuca* (Foto G. Calado).

Elysia timida (Risso, 1818)

(Valdés *et al.*, 2006: 68)

Sinonimia. *Notarchus timidus* Risso, 1818; *Elysia viridis lactea* Bergh, 1880; *Elysia cornigera* Nutall, 1989.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Anfiatlántico; Atlántico Oeste: Florida, E.E.U.U.; México*; Cuba; islas Caimán; Bahamas.

Historia Natural. Se alimenta de algas de los géneros *Padina* y *Acetabularia*.

Material. 2 ej., MY2, LT 3 y 4 mm en material obtenido por cepillado (CNMO2995).



Figura 36. *Elysia timida*

Elysia zuleicae Ortea y Espinosa, 2002

(Valdés *et al.*, 2006: 70)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*; Cuba; Costa Rica; Jamaica.

Material. 2 ej., MBS3, LT 16 y 18 mm, sobre algas verdes.



Figura 37. *Elysia zuleicae*

Elysia patina Ev. Marcus, 1980

(Valdés *et al.*, 2006: 72)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Costa Rica; Bahamas; Martinique; San Vicente y Las Granadinas.

Historia Natural. Probablemente se alimenta de algas verdes del género *Udotea*.

Material. 1 ej., MBS 5, LT 10 mm en material obtenido por cepillado; 1 ej., MM 2, LT 8 mm, sobre *Halimeda* sp; 1 ej., MS 3, LT 9 mm en material obtenido por cepillado.



Figura 38. *Elysia patina*

Ercolania sp

Características. Cuerpo de color verde con claro. Presenta una serie de ceratos alrededor del cuerpo, excepto en la cabeza, de color más oscuro que el cuerpo, presentan una serie de puntos de color blanco, muy pequeños. Rinóforos lisos.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*.

Material. 14 ejs., MM8, LT 1-2 mm, sobre puestas de huevos, ejemplares obtenido por cepillado (CNMO2968).

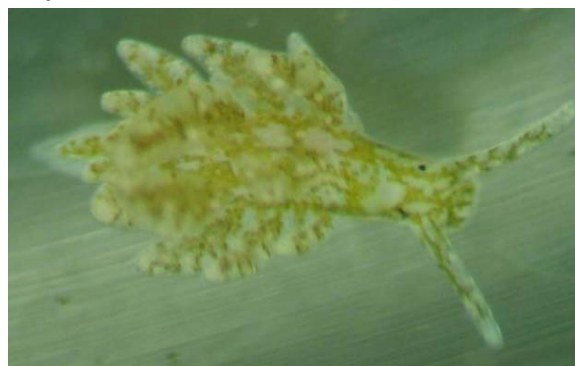


Figura 39. *Ercolania* sp

Costasiella ocellifera (Simroth, 1895)

(Valdés *et al.*, 2006: 78)

Sinonimia. *Doto ocellifera* Simroth, 1895; *Stiliger lillianae* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1969.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Bermuda; Bahamas; islas Caimán; Puerto Rico; Jamaica; San Marteen/San Martin; Santa Lucía; Martinique; San Vicente y Las Granadinas; Granadas; Brasil.

Historia Natural. Vive y se alimenta en la superficie del alga verde *Avrainvillea longicaulis* (Kutzing) G. Murray y Boodle 1842.

Material: 10 ejs., MBS1, LT 4-8 mm (CNMO3020); 6 ejs., MBS5, LT 3-6 mm (CNMO2993); 5 ejs., MBS6, LT 3-4 mm (observados); 3 ejs., MM5, LT 4, 5 y 7 mm (CNMO3002); 4 ejs., MM11, LT 3-5 mm (no observados). Todos sobre *Avrainvillea longicaulis*

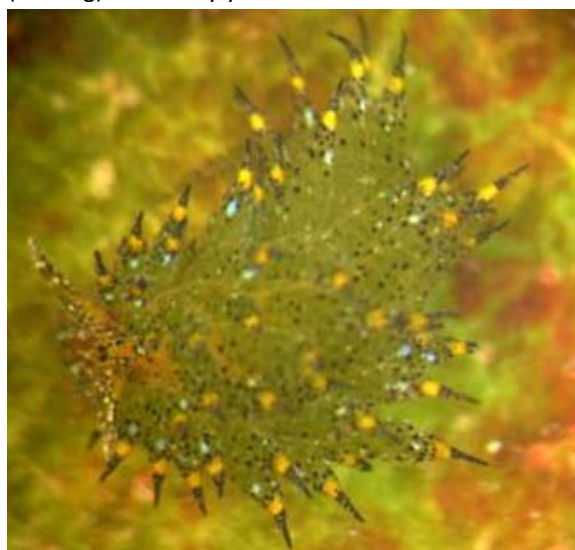


Figura 40. *Costasiella ocellifera*

Placida dendritica (Alder y Hancock, 1843)

(Valdés *et al.*, 2006: 82)

Sinonimia. *Calliopaea dendritica* Alder y Hancock, 1843.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Cosmopolita; Atlántico Oeste: Carolina del Norte, E.E.U.U.; México*; Costa Rica; Curaçao; Jamaica.

Observaciones. *Placida dendritica* puede estar constituida por un complejo de diferentes especies. Su estatus necesita nuevos estudios.

Material. 8 ejcs., MBS2, LT 1-2 mm (Recol. G. Calado) (CNMO3018).

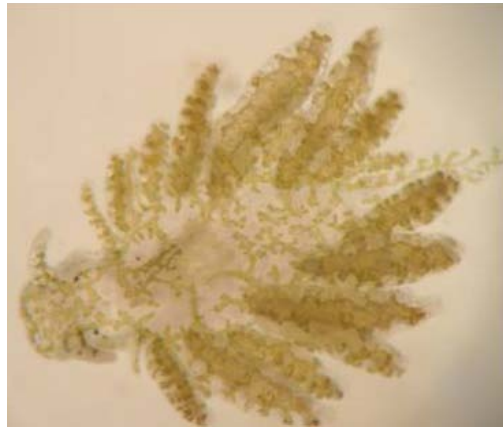


Figura 41. *Placida dendritica*

Clado Nudipleura

Se encontraron un total de 13 especies, diez de ellas fueron identificadas a nivel de especie. Todas las especies son nuevos registros para Yucatán y seis son nuevos registros para la costa atlántica de México. Dos de las especies de la familia Chromodorididae han sido citadas para el Caribe mexicano: *Hypselodoris ruthae* Ev. Marcus y Hughes, 1974 y *Mexichromis kempfi* (Ev. Marcus, 1971) (Valdés *et al.*, 2006). *Hypselodoris acriba* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 ha sido cita para el Parque Nacional Arrecife Alacranes. De este clado, tres especies se localizaron en lagunas y ocho en los arrecifes. Solo *Dendrodoris krebsii* (Mörch, 1863) se localizo tanto en el arrecife de las Bajas de Sisal como en la laguna de Yucaletén.

Mexichromis sp difiere en la coloración respecto a *Mexichromis molloi* Ortea y Valdés, 1996 y *Mexichromis kempfi* (Ev. Marcus, 1971); sin embargo, debido a la variabilidad de coloración de esta familia (ver Ortea *et al.*, 1996), existe la posibilidad de que *Mexichromis* sp corresponda a una de estas especies. Valdés *et al.* (2006) plantean la posibilidad de que *Mexichromis molloi* Ortea y Valdés, 1996 sea sinónimo de *Mexichromis kempfi* (Ev. Marcus, 1971).

Doris cf. bovena Er. Marcus, 1955

(Valdés *et al.*, 2006: 170)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*; Honduras; Venezuela; Aruba; Curaçao; Brasil.

Material. 2 ejs., MY1, LT 10-14 mm, sobre esponjas (Recol. G. Calado) (CNMO2965).

Fórmula radular. 30x30.0.30

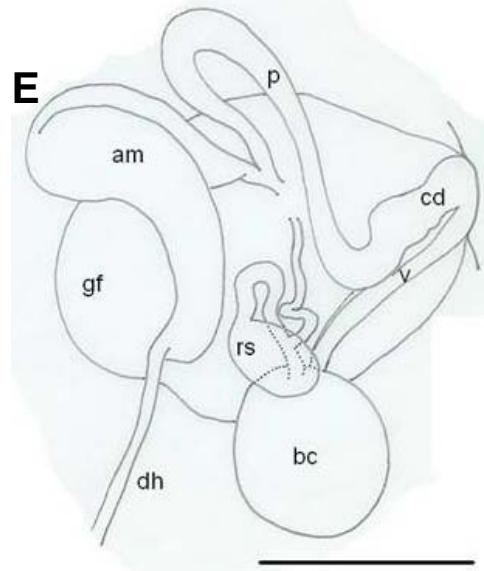
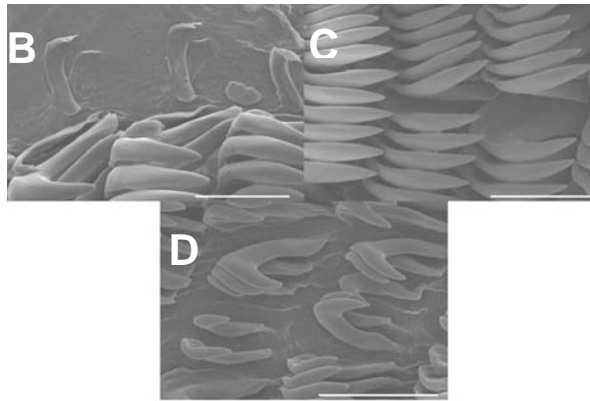


Figura 42. (A) *Doris cf. bovena*, (B) Dientes externos (escala= 50 μ m), (C) dientes medios (escala= 50 μ m), (D) dientes centrales (escala= 50 μ m), (E) Esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).

Chromodoris clenchi (Rusell, 1935)

(Valdés *et al.*, 2006: 148)

Sinonimia. *Glossodoris clenchi* Rusell, 1935.

Tamaño. Hasta 30 mm de largo.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*; Costa Rica; Panamá; Colombia; Bermuda; islas Caimán; Jamaica; Curaçao; Santa Lucía; San Vicente y Las Granadinas.

Material. 1 ej., MBS1, LT 6 mm, sobre esponjas (Recol. G. Calado); 3 ej., MM8, LT 12 y 15 mm (CNMO2992), sobre algas verdes; 2 ej., MM9, LT 18 y 20 mm, sobre algas verdes (CNMO3003); 5 ej., MM10, LT 17, 20 y 22 mm, sobre algas verdes (CNMO3009).

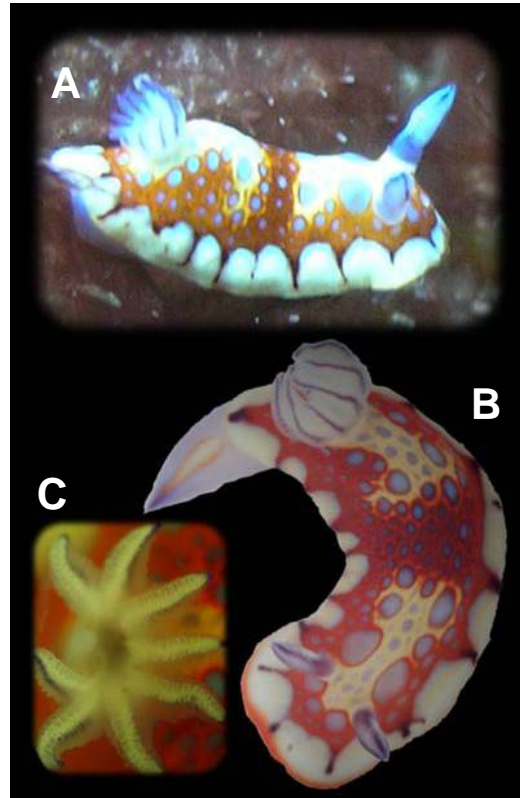


Figura 43. (A, B) *Chromodoris clenchi*, (C) branquias. (Foto A: M. Oseguera)

Chromodoris regalis (Ortea, Caballer y Moro, 2001)

(Valdés *et al.*, 2006: 152)

Sinonimia. *Noumea regalis* Ortea, Caballer y Moro, 2001

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*; Costa Rica; Martinique; San Vicente y Las Granadinas.

Material. 3 ejs., MM4, LT 3-10 mm, sobre esponja color morado (Recol. Q. Hernández-Díaz); 3 ejs., MM6, LT 10, 11 y 12 mm, sobre esponja color morado; 18 ejs., MM8, LT 4-22 mm, sobre esponja color morado; 8 ejs., MM10, LT 4-23 mm, sobre esponja color morado (CNMO3025).

Fórmula radular. 47x26-27.0.26-27

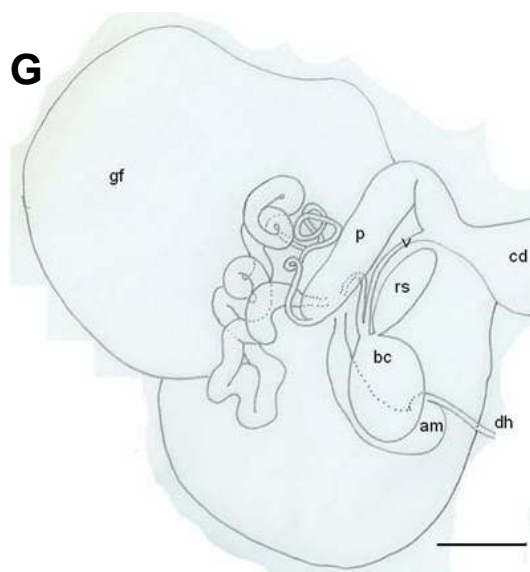
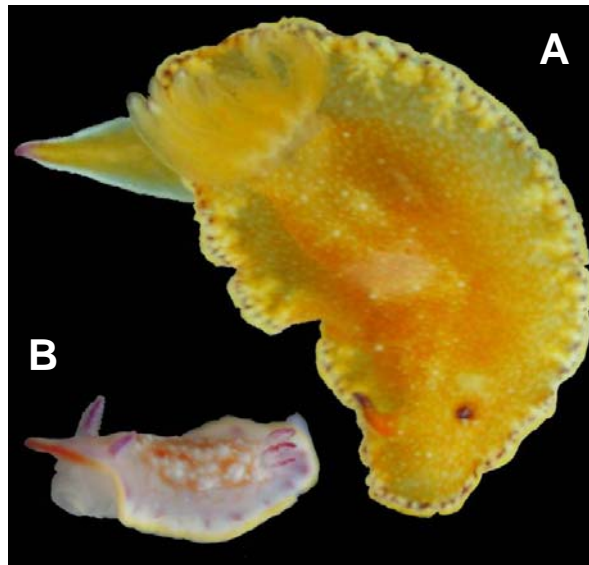
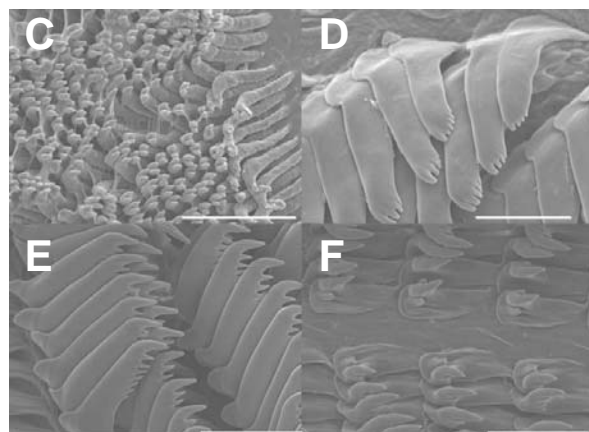


Figura 44. *Chromodoris regalis*. A) adulto, B) juvenil, C) mandíbula (escala= 50 μ m), D) dientes externos (escala= 30 μ m), E) dientes medios (escala= 50 μ m), F) dientes centrales (escala= 50 μ m), G) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatriz; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).

Chromodoris sp

Características. Cuerpo blanco-amarrillo, alargado y aplanado dorso-ventralmente con pequeños puntos de color café distribuidos azarosamente a lo largo del cuerpo. Tubérculos grandes, distribuidos a lo largo del manto. Rinóforos largos y perfoliados. Branquia en la parte posterior del cuerpo.

Distribución en México. Yucatán*.

Material. 1 ej., MBS4, LT 12 mm en material obtenido por cepillado.

Fórmula radular. 33x42-43.0.42-43

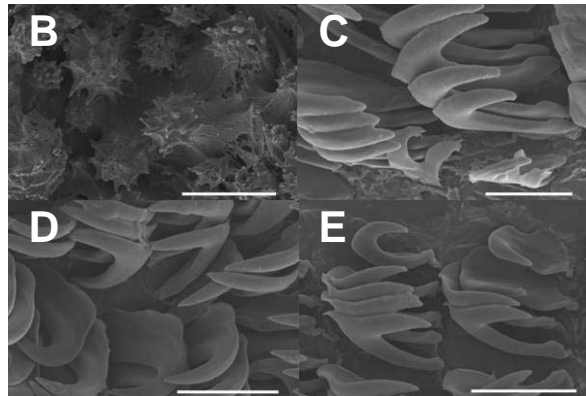


Figura 45. (A) *Chromodoris* sp, (B) Tubérculos del manto (escala= 500 μ m), (C) Dientes externos (escala= 30 μ m), (D) Dientes medios (escala= 50 μ m), (E) Dientes centrales (escala= 30 μ m).

Hypselodoris picta (Schultz, 1836)

(Valdés *et al.*, 2006: 154)

Sinonimia. *Doris elegans* Cantraine, 1835, *Doris picta* Schultz, 1836, *Glossodoris edenticulata* White, 1952; *Hypselodoris elegans* (Cantraine, 1835); *Hypselodoris webbi* (d'Orbigny, 1839); *Hypselodoris valenciennesi* (Cantraine, 1841); *Hypselodoris edenticulata* (White, 1952); *Hypselodoris tema* Edmunds, 1981.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Anfiatlántica; Atlántico oeste: Florida, E.E.U.U.; México*; Brasil.

Historia Natural. Intersticial hasta los 50 metros de profundidad. En el mediterráneo se alimenta de *Dysidea fragilis* Montagu, 1818.

Observaciones. Muchas variables de las especies se encuentran en ambas costas del Atlántico. Muchas subespecies se han reconocido basadas en patrones regionales de color.

Material. 8 ej., MBS0, LT 100-140 mm, sobre algas (Recol. G. Calado); 1 ej., MBS2, LT 120 mm, sobre arena; 1 ej., MBS5, LT 110 mm, sobre gorgonáceos; 1 ej., MS2, LT 100 mm, sobre esponjas (CNMO2989); 1

ej., MM4, LT 45 mm, sobre algas verdes; 2 ej., MM5, LT 46 y 47 mm, sobre algas verdes (CNMO3001); 1 ej., MM6, LT 40 mm, sobre arena (CNMO3005); 1 ej., MM7, LT 30 mm, sobre arena (CNMO3008); 5 ej., MBS6, LT 90-100 mm, sobre algas verdes (no recolectados).



Figura 46. *Hypselodoris picta*

Hypselodoris ruthae Ev. Marcus y Hughes, 1974

(Valdés *et al.*, 2006: 156)

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo (Ortea *et al.*, 1996).

Distribución geográfica. México; Costa Rica; Venezuela; Bahamas; Cuba; Jamaica; Puerto Rico; islas Vírgenes; Aruba; Curaçao; San Martín; Antigua; Guadalupe; Martinique; Santa Lucía; Barbados; Granada.

Historia Natural. Se alimenta de esponjas azules *Dysidae* sp.

Material. 1 ej., MM8, LT 13 mm, sobre algas verdes; 1 ej., MM10, LT 25 mm sobre algas verdes.

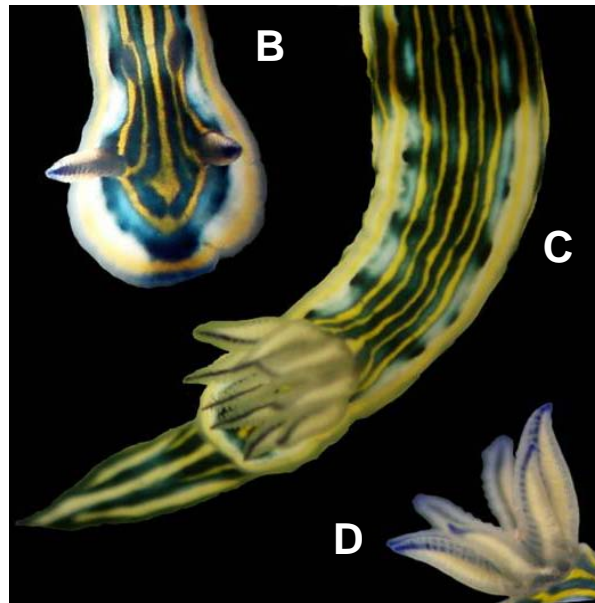
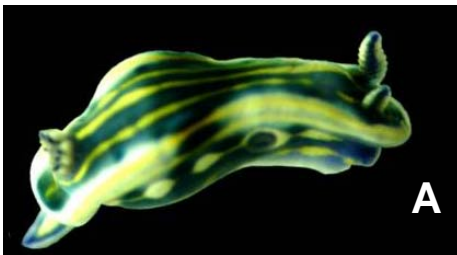


Figura 47. *Hypselodoris ruthae* (A) juvenil; (B) parte anterior; (C) parte posterior; (D) branquias.

Hypselodoris acriba Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967

(Valdés *et al.*, 2006: 160)

Características. Cuerpo azul cubierto con un fino patrón irregular amarillo-dorado. Rinóforos uniformemente morado-azules y las hojas branquiales blancas a doradas con una serie de racimos negros. Una banda marginal ancha con líneas blancas a rosas dentro del margen altamente ondulado. La red amarilla se presenta en la parte posterior del cuerpo.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo (Ortea *et al.*, 1996).

Distribución geográfica. México; Costa Rica; Santa Lucía; Guadalupe; San Martín; Puerto Rico.

Historia Natural. Habita en arrecifes y se alimenta de esponjas.

Material. 4 ej., MM2, LT 18-40 mm sobre algas verdes (CNMO3014); 1 ej., MS2, LT 25 mm, sobre algas verdes; 1 ej., MS3, LT 40 mm, sobre alga roja; 1 ej., MM3, LT 34 mm, sobre coral (CNMO2990); 1 ej., MM4, LT 22 mm, sobre algas verdes; 2 ej., MM5, LT

21 y 25 mm, sobre algas verdes; 1 ej., MM9, LT 21 mm, sobre algas verdes (CNMO3004); 1 ej., MM10, LT 21 mm, sobre algas verdes; 1 ej., MM11, LT 40 mm, sobre esponja naranja; 1 ej., MM 12, LT 40 mm, sobre algas verdes.



Figura 48. *Hypselodoris acriba*. Se observa una puesta de *Elysia* sp.

Mexichromis kempfi (Ev. Marcus, 1971)

(Valdés *et al.*, 2006: 166)

Sinonimia. *Chromodoris kempfi* Ev. Marcus, 1971; ¿? *Mexichromis molloi* Ortea y Valdés, 1996.

Distribución en México. Yucatán *, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México; Panamá; Costa Rica; Puerto Rico; Brasil.

Material. 1 ej., MS2, LT 14 mm, sobre arena; 3 ej., MM7, LT 7, 7 y 8 mm, sobre algas verdes (CNMO3007).

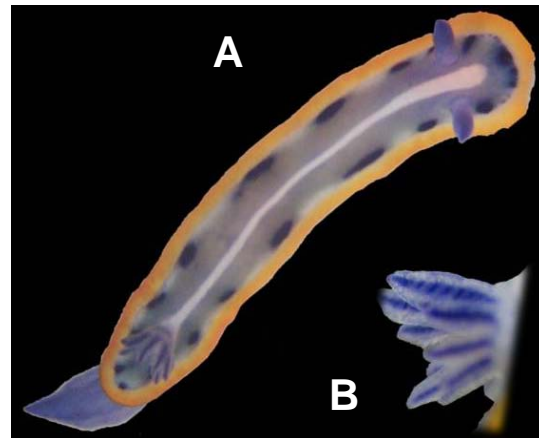


Figura 49. (A) *Mexichromis kempfi* (B) Detalle de las branquias.

***Mexichromis* sp**

Características. Cuerpo de color blanco con una franja ancha de color naranja alrededor del manto, seguida por una línea de color azul. Presenta dos líneas paralelas de color azul que salen desde la base de los rinóforos y llegan hasta las branquias. Rinóforos lamelados y retractiles. Branquias retráctiles. La cola se ve por debajo del manto y es de color azul con un triángulo de color blanco-transparente en el centro.

Distribución en México. Yucatán*.

Material. 3 ej., MM10, LT 11-12 mm, sobre algas verdes (CNMO3037).

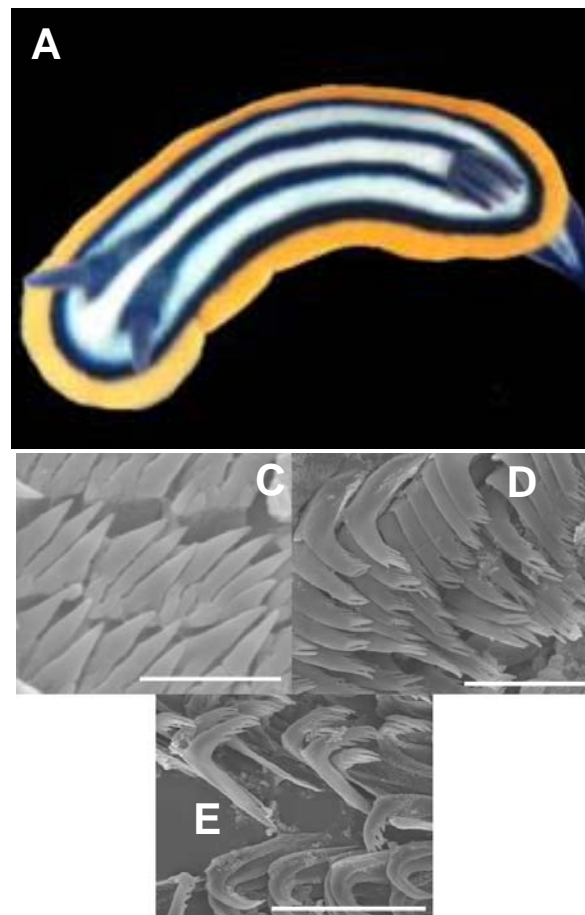
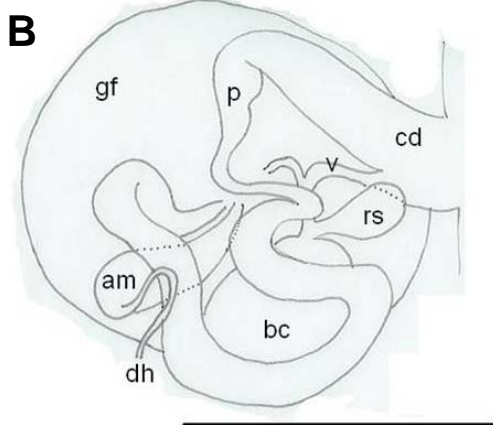


Figura 50. (A) *Mexichromis* sp; (B) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatrix; cd: conducto deferente; dh: ducto hermafrodita; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm); (C) dientes externos (escala= 10 μ m); (D) mandíbula (escala= 20 μ m); (E) dientes centrales (escala= 30 μ m).

Jorunna spazzola (Er. Marcus, 1955)

(Valdés *et al.*, 2006: 184)

Sinonimia. *Awuka spazzola* Er. Marcus, 1955, *Discodoris mortenseni* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*; Honduras; Cuba; Curaçao; Barbados; islas Vírgenes; Brasil.

Material. 1 ej., MB1, LT 15 mm, sobre roca (Recol. G. Calado).

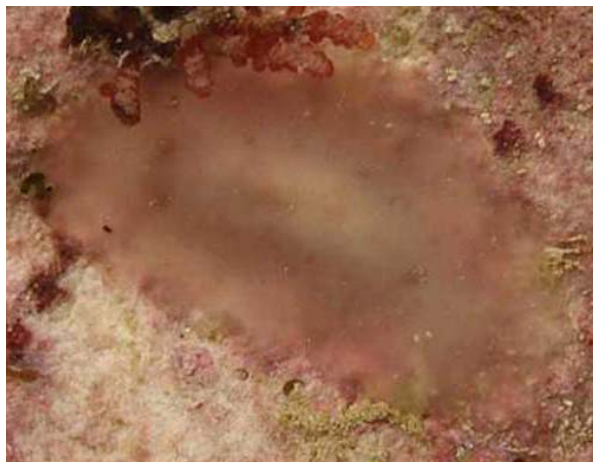


Figura 51. *Jorunna spazzola* (Foto: G. Calado)

Dendrodoris krebsii (Mörch, 1863)

(Valdés *et al.*, 2006: 198)

Sinonimia. *Doris krebsii* Mörch, 1863; *Doriopsis subpellucida* Abraham, 1877; *Doriopsis atropos* Bergh, 1879; *Doriopsis krebsi pallida* Bergh, 1879.

Tamaño. Hasta 70 mm de largo.

Distribución en México. Yucatán*, Quintana Roo.

Distribución geográfica. Georgia y Florida, E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Panamá; Colombia; Venezuela; Aruba; Curaçao; Bahamas; Cuba; República Dominicana; islas Caimán; Jamaica; islas Vírgenes; San Martín; Guadalupe; Martinique; Barbados; Antigua; Santa Lucía; San Vicente y Las Granadinas; Granada; Brasil.

Material. 2 ej., MY1, LT 40 y 45 mm (Recol. G. Calado), sobre esponja naranja; 1 ej., MY2, LT 50 mm; 3 ej., MY3, LT 40-60 mm, 2 ej., MY4, LT 40-50 mm; 2 ej., MY5, LT 50-60 mm (CNMO3010); 14 ej., MY7, LT 55-60 mm; 1 ej., MBS7, LT 40 mm. Todos los organismos se han encontrado debajo de rocas.



Figura 52. *Dendrodoris krebsii* .

Clado Cladobranchia

Se encontraron nueve especies, de las cuales cinco no pudieron ser identificadas a nivel de especie. Todas las especies encontradas son nuevos registros para Yucatán. Con excepción de *Spurilla neapolitana* (delle Chiaje, 1841) que había sido reportada para el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Zamora-Silva, 2003; Ortigosa-Gutiérrez, 2005), el resto son nuevos registros para la costa atlántica de México. Ninguno de los organismos de este clado había sido reportado para el Caribe mexicano. Se localizaron tres especies en lagunas y seis en los arrecifes. *Aeolididae* sp podría ser una nueva especie. Sin embargo, la rádula del ejemplar se perdió antes de que se pudieran tomar fotografías o contar el número de dientes.

Para *Tambja tenuilineata* Miller y Haagh, 2005, es el primer registro para el continente americano. Hasta el momento solo había sido citada para el Atlántico central (islas Azores) (Debelius y Kuier, 2007) y Nueva Zelanda, donde fue descrita (Miller y Haagh, 2005).

Durante la disección del aparato reproductor de *Doto* sp (fig. 55E), se observó un receptáculo que hasta el momento no se ha logrado definir su función.

Flabellina sp podría tratarse de *Flabellina verta* (Ev. Marcus, 1970) o de *Flabellina bandeli* (Ev. Marcus, 1976); sin embargo, la diagnosis de ambas especies no es muy clara por lo que se decidió nombrarla solo a nivel de género.

Okenia sp

Características. Cuerpo blanco translucido. Pequeños papilas de color blanco, café, y rojizos distribuidos a lo largo del cuerpo. Rinóforos del mismo color que el cuerpo, lamelados en la parte posterior. Tentáculos orales cortos.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*.

Material. 2 ejs., MBS3, LT 8 mm en el material obtenido por cepillado (CNMO3038).

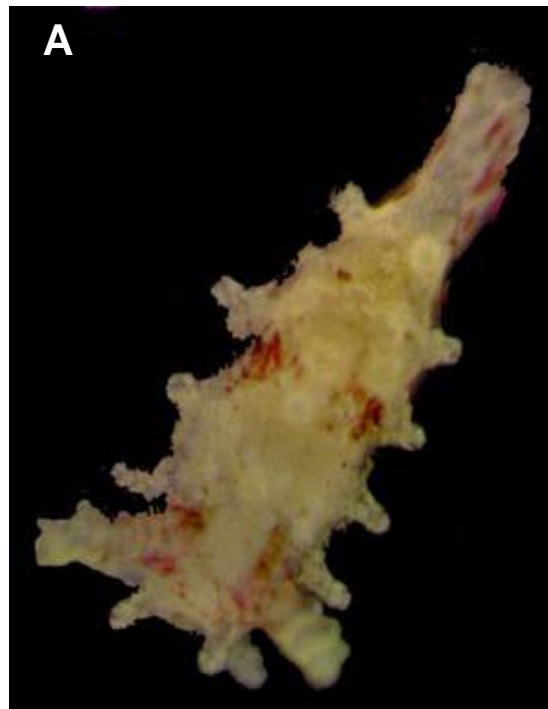
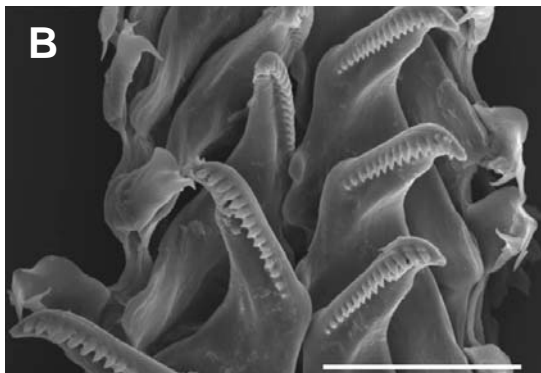


Figura 53. (A) *Okenia* sp; (B) Rádula (escala= 30µm).

Tambja tenuilineata Miller y Haagh, 2005

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*, este de Australia, sur de Queensland y New South Wales, norte de Nueva Zelanda (Debelius y Kuitert, 2007).

Observaciones. Especie común en la región de New South Wales (Debelius y Kuitert, 2007).

Material. 1 ej., MM2, LT 13 mm, flotando en la columna de agua; 1 ej., MS3, LT 2 mm, en material obtenido por cepillado; 1 ej., MM 7, LT 4 mm, sobre algas verdes.

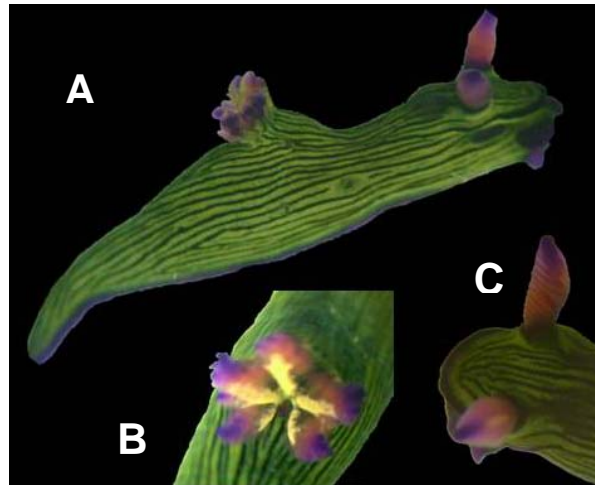


Figura 54. (A) *Tambja tenuilineata*; (B) branquia; (C) cabeza.

***Doto* sp**

Características. Cuerpo de color café-verdoso. Presenta dos líneas longitudinales a lo largo del cuerpo, paralelas entre si de color más claro que el resto del cuerpo. Los rinóforos son del mismo color y presentan una vaina en la base. Presenta unas papilas pequeñas a lo largo del cuerpo, más obvias sobre las líneas paralelas. En la parte posterior del cuerpo presenta una estructura granulosa.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México**

Material. 1 ej., MM3, LT 11 mm; en el material obtenido por cepillado (CNMO3033).

Fórmula radular. 79x1.0.1

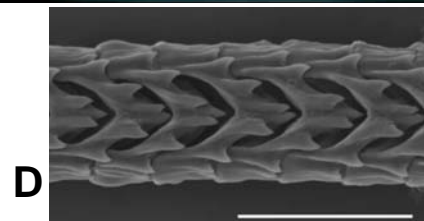
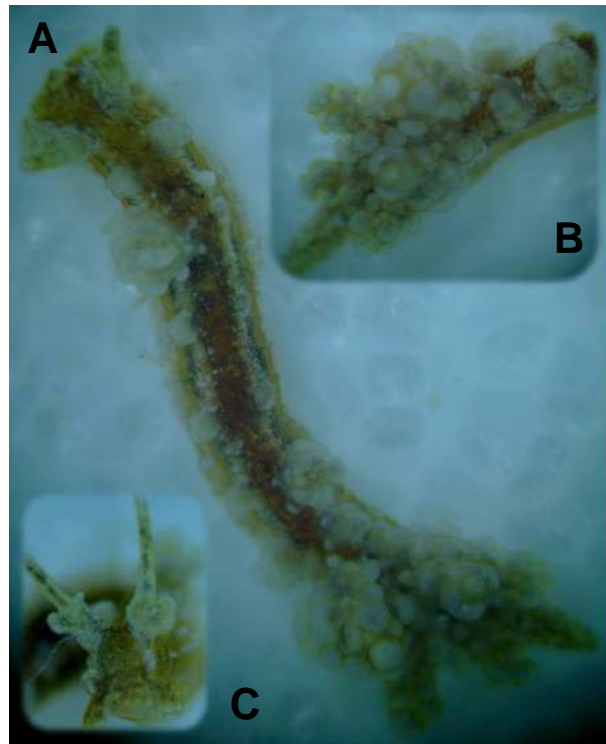
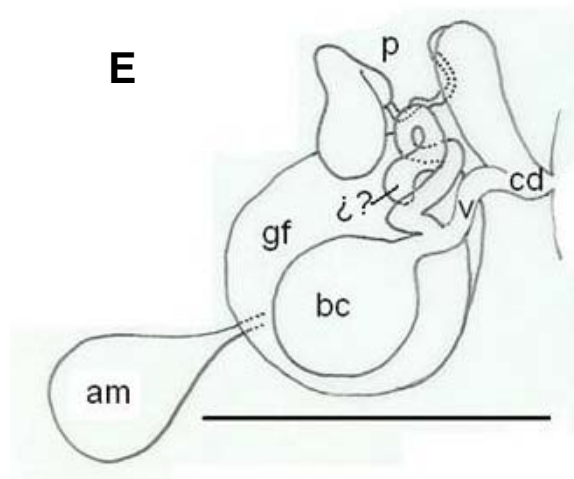


Figura 55. (A) *Doto* sp; (B) parte posterior; (C) cabeza; (D) rádula (escala= 30 µm); (E) esquema del aparato reproductor (am: ampolla; bc: bolsa copulatrix; cd: conducto deferente; gf: glándula femenina; rs: receptáculo seminal; pr: próstata; v: vagina) (escala= 1 mm).

Scyllaeideae sp

Características. Color verde oscuro con zonas de color más claro. Dos pares de lóbulos a cada lado del cuerpo. Rinóforos largos, ovalados y lisos, del mismo color del cuerpo. Branquias de transparentes en la parte interior de los lóbulos. Presenta una mancha de color azul en cada lado del cuerpo.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México**

Material. 1 ej., MBS3, LT 8 mm en material obtenido por cepillado (CNMO3021).

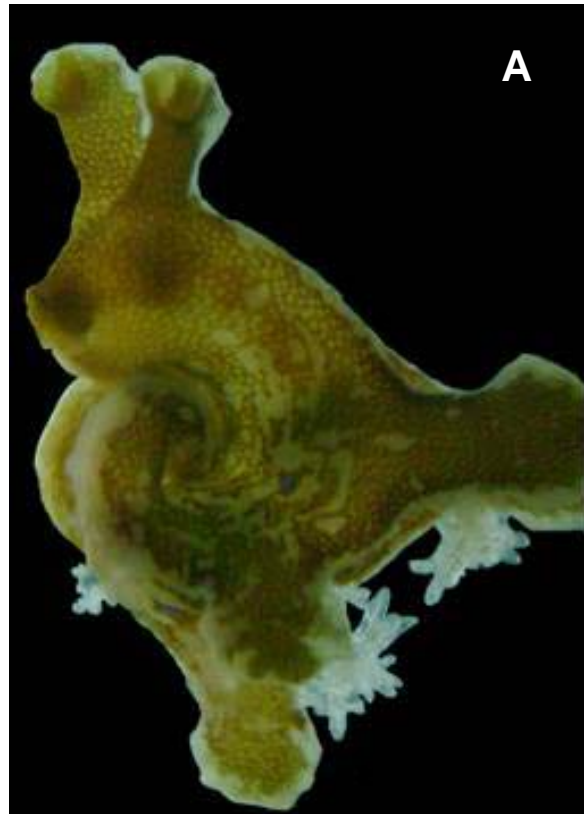
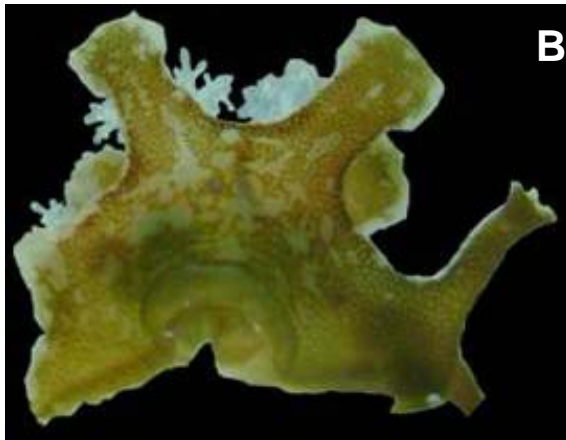


Figura 56. (A) y (B) Scyllaeideae sp

***Flabellina dushia* (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963)**

(Valdés *et al.*, 2006: 238)

Sinonimia. *Coryphella dushia* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963.

Historia Natural. Se alimenta de hidroideos.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*; Bahamas; Jamaica; Curaçao; Martinique.

Material. 1 ej., MM11, LT 10 mm, sobre algas verdes.



Figura 57. *Flabellina dushia*

Flabellina engeli Ev. Marcus y Er. Marcus, 1968

(Valdés *et al.*, 2006: 240)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*; Costa Rica; Colombia; Curaçao; Cuba; Puerto Rico; Barbados; St. Lucia; Martinique; Granada.

Material. 1 ej., MM12, LT 14 mm, sobre esponja morada.



Figura 58. *Flabellina engeli*

***Flabellina* sp**

Características. Cuerpo de color blanco translúcido con una línea blanca que atraviesa todo el cuerpo, de color blanco. Presenta una serie de ceratos agregados en racimos de color naranja con una serie de puntos blancos muy pequeños. Rinóforos lisos. Tentáculos orales largos.

Distribución en México. Yucatán*.

Material. 2 ej., MY3, LT 12 mm; en material obtenido por cepillado.



Figura 59. *Flabellina* sp

Spurilla neapolitana (delle Chiaje, 1841)

(Valdés *et al.*, 2006: 270)

Sinonimia. *Eolidia neapolitana* delle Chiaje, 1841; *Spurilla sargassicola* Koyer, 1861; *Spurilla braziliana* MacFarland, 1909; *Spurilla mograbina* Pruvot-Fol, 1953; *Spurilla dakariensis* Pruvot-Fol, 1953. y 22 mm, sobre algas pardas; 3 ej., MY 5, LT 12, 15 y 18 mm, debajo de rocas.

Distribución en México. SAV (Zamora-Silva, 2003; Ortigosa-Gutiérrez, 2005), Yucatán*.

Distribución geográfica. Circumtropical y en mares templados; Atlántico oeste: Florida y Texas E.E.U.U.; México; Belice; Honduras; Costa Rica; Colombia; Venezuela; Bahamas; Curaçao; Bermuda; islas Vírgenes; Jamaica; Puerto Rico; Barbados; San Vicente y Las Granadinas; Brasil.

Historia Natural. Se alimenta de anémonas del género *Aiptasia*.

Material. 1 ej., MB 1, LT 12 mm, debajo de roca; 1 ej., MY2, LT 10 mm, debajo de roca; 3 ej., MY3, LT 18, 20



Figura 60. *Spurilla neapolitana*

***Aeolidiella stephanieae* Valdés, 2005**

(Valdés *et al.*, 2006: 274)

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. Florida, E.E.U.U.; México*.

Historia Natural. Se alimenta de anémonas marinas.

Observaciones. Es comercializada para control de infestaciones de *Aiptasia* en acuarios.

Material. 1 ej., MY3, LT 9 mm debajo de roca (CNMO2996); 1 ej., MY5, LT 10 mm, debajo de roca.



Figura 61. *Aeolidiella stephanieae*

***Aeolidiella* sp 1**

Características. Cuerpo de color blanco. Rinóforos lisos de color naranja. Tentáculos orales de color naranja. Ceratas de color negro opaco con las puntas de color blanco. Cola terminada en punta.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*.

Material. 1 ej., MM3, LT 15 mm, sobre *Padina* sp.

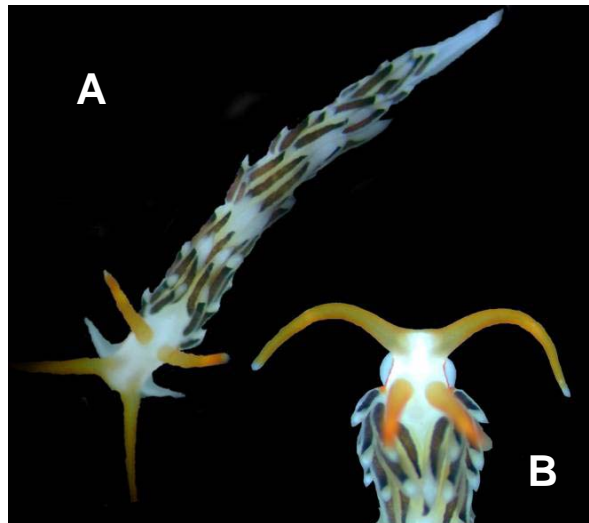


Figura 62. (A) *Aeolidiella* sp 1; (B) detalle de la cabeza.

***Aeolidiella* sp 2**

Características. Cuerpo de color blanco opaco. Presenta una serie de ceratos agregados en racimos de color rojo. La cabeza es de color translúcido. Rinóforos lisos, del mismo color que el cuerpo. Tentáculos orales largos, en la base de los tentáculos son de color translúcido y el resto del mismo color que el cuerpo.

Distribución en México. Yucatán*.

Distribución geográfica. México*.

Material. 1 ej., MM10, LT 14 mm, sobre algas verdes.

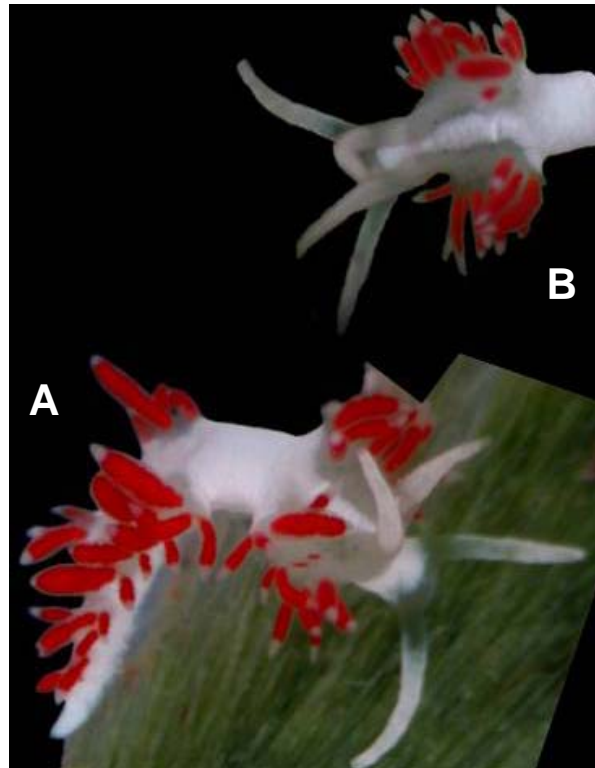


Figura 63. (A) *Aeolidiella* sp 2; (B) cabeza.

3 Análisis biogeográfico

La biogeografía es una disciplina sintética que requiere contar con la mayor cantidad de información publicada sobre la taxonomía y la distribución de muchas clases diferentes de organismos (Rosen, 1975), independientemente del método utilizado en un análisis biogeográfico (Contreras-Medina, 2006). La obtención de esta información puede ser tanto a través de ejemplares localizados en las diferentes colecciones científicas y en la literatura, como por material recolectado por los investigadores (Contreras-Medina, 2007).

Para el caso de los opistobranquios, los métodos estratigráficos no pueden ser utilizados para obtener datos sobre su distribución en el pasado debido a que la evidencia paleontológica solo está disponible para algunas cuantas especies que poseían concha y es totalmente ausente para las formas que no la presentaban (Wägele, 2004).

Aunque la sinonimia dentro del grupo es extremadamente amplia en algunos géneros (Wägele, 2004), muchas de las investigaciones actuales dentro de este grupo versan en revisiones taxonómicas. Es una tarea laboriosa y, de acuerdo a la calidad y cantidad de los ejemplares preservados, en algunos casos se puede complicar. En la actualidad, a pesar de que muchas especies aún no se encuentran formalmente descritas, ya existe información disponible en el Internet (Wägele, 2004) (p. e., <http://www.seaslugforum.net>).

Muchos de los trabajos de gasterópodos realizados en el golfo de México solo se encuentran publicados en revistas de bajo impacto o tesis, por lo que se realizó una revisión bibliográfica tanto en tesis de licenciatura y maestría de la UNAM, como en revistas y en trabajos sobre ecología y listados de especies de gasterópodos para obtener las especies de opistobranquios, tanto bentónicas como planctónicas registradas para toda el área.

3.1 Zonas biogeográficas

El arreglo espacial de los continentes y los océanos, combinado con la influencia de la temperatura y los gradientes latitudinales, los patrones locales de circulación y las propiedades del agua, divide a los océanos en una serie de regiones biogeográficas caracterizadas cada una por ciertos ensamblajes (Floeter y Soares-Gomes, 1999). La tridimensionalidad del ambiente acuático, junto con la menor cantidad de trabajos comparados con la parte terrestre, hace que la división de las áreas marinas sea más complicada respecto a la terrestre (Briggs, 1995; Brown y Lomolino, 1998).

A lo largo del tiempo han existido diversas propuestas de divisiones biogeográficas y cada una de ellas ha sido cuestionadas por muchos autores debido a que no para todas las especies estudiadas se corresponden las mismas divisiones (véase Ekman, 1953; Briggs, 1974, 1995; Brown y Lomolino, 1998). Debido a esto, definir los límites de las diferentes regiones, subregiones y provincias también ha sido motivo de polémica (Briggs 1974, 1995). Es importante considerar que los límites de las provincias no son rigurosos ni estáticos, ya que las especies pueden aumentar o disminuir sus intervalos de distribución tanto al norte como hacia el sur a lo largo del tiempo, dependiendo de las condiciones climáticas (Ekman, 1953; Briggs, 1974, 1995). A continuación se describen tres de las regiones biogeográficas del Atlántico Oeste y sus provincias.

Región Tropical del Atlántico Oeste

A mediados de los años 50, Ekman (1953) mencionó que los datos para la costa oeste del océano Atlántico eran insuficientes para dividirla en subregiones o provincias y muchas de las especies que se conocían tenían amplias distribuciones, por lo que no eran buenos indicadores para realizar una separación a menor escala. No fue sino hasta veinte años después que Briggs (1974) mencionó que existía la suficiente información como para dividir la costa del océano Atlántico en tres diferentes provincias: 1) la provincia Brasileña, 2) la provincia Caribeña y 3) la provincia de las Antillas. Dawson (2002) observó que la distribución de corales zooxantelados se dividía en dos, un grupo subtropical (primordialmente continental) formado por la región sur de Estados Unidos y Brasil y una región formada por la zona de las Antillas (primordialmente islas).

Provincia Brasileña

Esta provincia está definida por la influencia de la corriente surecuatorial que viene del continente africano y está formada por toda la costa de Brasil (tabla 4, fig. 64A). Briggs (1974, 1995) sugiere que las islas de Fernando de Noronha y Trinidad “probablemente” forman parte de esta provincia. Sin embargo, muchas de las especies que habitan en ellas son de influencia continental por lo que no se sabe con certeza si estas islas pertenecen a esta provincia o a la de las Antillas.

Provincia de las Antillas

Esta provincia abarca una amplia zona, desde los 11° 42' N hasta los 26° 44' W, y está formada solamente por islas (tabla 4, fig. 64A). La parte más al sur comprende las islas de Aruba, Curaçao y Bonaire, en las cuales habitan especies antillanas y especies continentales (Briggs, 1974,

1995). Bermuda, localizada a 1,049 km al SE de Cabo Hatteras, E.E.U.U., es considerada como parte de las Antillas y es la zona tropical ubicada más septentrional (32° 15' N) (Briggs 1974, 1995). Las corrientes oceánicas y el continuo flujo de larvas pelágicas del Caribe a través de la corriente del golfo, han reducido la efectividad del aislamiento geográfico entre las Antillas y Bermuda (Floeter y Gasparini, 2000).

A pesar de su cercanía con la provincia del Caribe (costa de Yucatán a solo 80 km de distancia), físicamente no hay intercambio de especies entre esta provincia y la provincia de las Antillas, debido a que la corriente de Yucatán funciona como barrera entre ellas. Las islas que forman esta provincia son el segundo archipiélago más grande del mundo, después del archipiélago asiático, y contiene una gran riqueza de especies (Ekman, 1953).

Provincia Caribeña

Ésta provincia está dividida en dos, un área que abarca toda la costa este del continente americano, desde Cabo Rojo en México hasta la desembocadura del río Orinoco en Venezuela, y otra que abarca la parte sureste de Florida, desde Cabo Cañaveral hasta Cabo Romano, al oeste de la península (Briggs 1974, 1995) (tabla 4, fig. 64A). Briggs (1974, 1995) ha sugerido que el río Amazonas representa la mayor barrera entre las faunas del Caribe y las del Atlántico sur (provincia Brasileña).

Tomando en cuenta las corrientes marinas y la biota, se reconoce a estas tres provincias como parte de un gran área denominada como “Gran Caribe”, con la diferencia de que admite la totalidad del golfo de México (Salazar-Vallejo, 2000). De manera general, los tres componentes estructurales básicos de la superficie de esta zona son los arrecifes, los lechos de pastos marinos y los manglares (Salazar-Vallejo, 2000).

Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994) presentaron una propuesta de divisiones del Gran Caribe tomando en cuenta los afluentes de ríos, las corrientes y la distribución de moluscos. En la propuesta, se mencionan nueve diferentes subprovincias: Antillas Mayores, Antillas Menores, Brasileña, Caroliniense, Colombo-Venezolana, Floridana, Golfo de México, Guayanense y Nica-Colombiana (fig. 64B).

Región Templada del Atlántico Oeste

Esta región está representada por la provincia Caroliniana y se encuentra dividida en dos partes, el área que corresponde al norte del golfo de México, desde Cabo Rojo, hasta Cabo Romano, en Florida, Estados Unidos (Briggs 1974, 1995) (Fig. 64A, tabla 4). En esta zona del norte del golfo

de México, las aguas son más frías que el resto del golfo por la acción de los nortes (Salazar-Vallejo, 2000). La otra parte de la región se localiza en la parte expuesta del continente a partir de Cabo Cañaveral, en Florida, hasta Cabo Hatteras.

Salazar-Vallejo (2000) mencionó que la zona ubicada al norte del golfo de México y formada por los estados de Texas, Louisiana, Mississippi y Alabama corresponde a la provincia Louisianana, bañada por aguas provenientes de la corriente del Lazo en el centro del golfo de México. Estas aguas son más templadas que en el resto del golfo, pero más cálidas que las del Atlántico.

Región Boreal del Atlántico Oeste

Las provincias de esta región se distribuyen en la parte norte del continente americano y se consideran como frío-templadas (Albuquerque, 2006).

Provincia Virginiana

Mencionada por Johnson (1934, en Briggs, 1974), se reconoce esta provincia como parte de la Región Boreal. Está ubicada al norte de la provincia Caroliniana y está formada por los litorales de los estados norteamericanos de Virginia, Maryland, Delaware, New Jersey, New York, Connecticut y Rhode Island (Briggs 1974, Briggs, 1995) (tabla 4). Sus costas sufren la influencia ligera de la corriente que proviene del golfo de México.

Provincia Acadiana

De las provincias mencionadas en este trabajo, esta es la provincia más septentrional de la costa americana y está formada por los estados de Massachusetts, New Hampshire y Maine (Briggs, 1974, 1995) (fig. 64, tabla 4).

3.2 *Análisis de Parsimonia de Endemismo*

El análisis de Parsimonia de Endemismo (véase Morrone, 1994), también conocido como PAE por sus siglas en inglés, es una herramienta biogeográfica que tiene entre sus objetivos el presentar relaciones de áreas en base a las especies que ahí habitan. Este método es análogo a un análisis cladístico donde los taxones compartidos, que representan a los caracteres derivados compartidos (sinapomorfías) de los taxones (caracteres) se utilizan para formular hipótesis de relaciones históricas (filogenia) de áreas (taxones) (Contreras-Medina, 2006). Para realizar el

análisis, es necesario elaborar una matriz de datos de presencia-ausencia de las especies para cada una de las áreas que se piensan abordar. Con la finalidad de enraizar el cladograma se utiliza un área hipotética que se codifica con ceros en la matriz de datos y es equivalente a un ancestro hipotético (Méndez-Larios, 2005; Wienfield *et al.*, 2005; Contreras-Medina *et al.*, 2007).

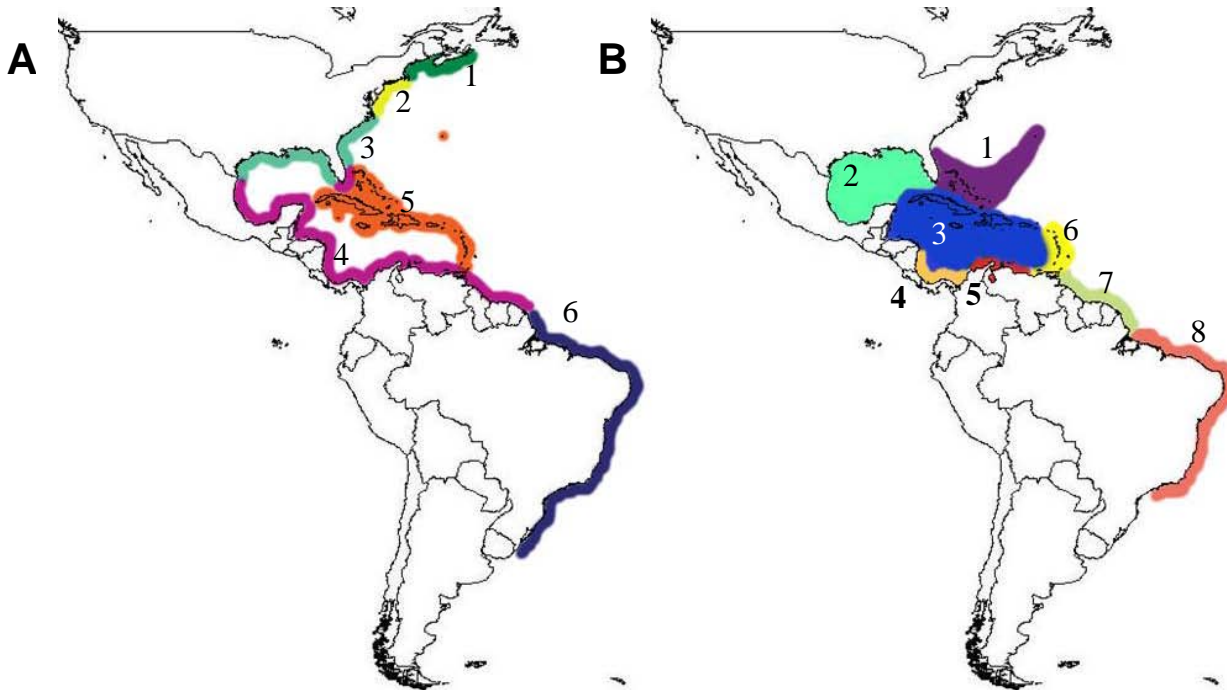


Figura 64. Regiones biogeográficas del Atlántico Oeste Tropical. (A) Propuestas por Ekman (1953) y Briggs (1974, 1995): (1) Provincia Acadiana; (2) Provincia Virginiana; (3) Provincia Caroliniana; (4) Provincia del Caribeña; (5) Provincia de la Antillas; (6) Provincia Brasileña. (B) Subprovincias faunísticas propuestas por Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994): (1) Floridana; (2) Golfo de México; (3) Antillas Mayores; (4) Nica-Colombiana; (5) Colombo-Venezolana; (6) Antillas Menores; (7) Guyanense; (8) Brasileña.

Con la aplicación de este análisis se obtiene un dendrograma o cladograma de áreas que representa una hipótesis de relación entre las áreas de endemismo que forman parte del análisis. Una de las ventajas de la aplicación del PAE es que se generan cladogramas de las áreas en donde se distribuyen los taxones involucrados en el estudio sin hacer uso o conocer las filogenias de estos (Contreras-Medina, 2006; Contreras-Medina *et al.*, 2007).

Con el análisis PAE, las especies que se localizan en más de un área son consideradas como sinapomorfías, uniendo a áreas afines entre sí.

En nuestro país, se ha aplicado el PAE en diferentes unidades geográficas (áreas de endemismo, celdas, cuencas hidrológicas y transectos) (Contreras-Medina *et al.*, 2007). La gran mayoría de los PAE se han realizado en organismos terrestres como plantas e insectos (Luna-Vega *et al.*, 1999; Morrone *et al.*, 1999; Espinosa *et al.*, 2000; Luna-Vega *et al.*, 2000; Morrone y

Márquez, 2001), gimnospermas (Contreras-Medina *et al.*, 2007); angiospermas (Méndez-Larios *et al.*, 2005); mamíferos (Morrone y Escalante, 2002) y pájaros (Rojas-Soto *et al.*, 2003). Aguilar-Águila *et al.*, (2003), trabajaron con helmintos parásitos en peces de agua dulce. El único trabajo que se ha realizado con organismos acuáticos fue el de Ippi y Flores (2001), quienes trabajaron con tortugas.

Tabla 4. Regiones y provincias biogeográficas del Atlántico oeste tropical basadas en Ekman (1953) y Briggs (1974, 1995).

Nombre	Zona	Temperatura
Región Boreal del Atlántico Oeste		
Provincia Acadiana	Massachusetts, New Hampshire, Maine	Fría-Templada
Provincia Virginiana	Virginia, Delaware, Rhode Island	Fría-templada
Región Templada del Atlántico Oeste		
Provincia Caroliniana	Texas, Louisiana, Mississippi, Alabama, Georgia, Carolina del Norte, Carolina del Sur	Templada-tropical
Región Tropical del Atlántico Oeste		
Provincia Caribe	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela	Tropical
Provincia Antillas	Cuba, Haití, Bahamas, Turks y Caicos, Islas Caimán, Jamaica, Hispaniola, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Anguilla, St. Maarten/St. Martin, Antigua y Barbuda, St. Christopher y Nevis, Guadalupe, Dominica, Martinique, San Bartolome, Santa Lucía, Barbados, San Vicente y las Granadinas, Granada, Aruba, Curaçao, Bonaire, Trinidad y Tobago, Bermuda	Tropical
Provincia Brasil	Brasil	Tropical

3.3 Metodología

Tomando como base las divisiones biogeográficas propuestas por Ekman (1953), Briggs (1974, 1995), Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994) y Salazar-Vallejo (2000) se eligieron seis provincias biogeográficas de la costa este del continente americano: Provincia Acadiana, Provincia Virginiana, Provincia Caroliniana, Provincia de las Antillas, Provincia Brasileña y Provincia Caribeña. Además de estas provincias, se eligieron otras seis áreas que, aunque formaban parte de alguna de las provincias antes mencionadas, algunos estudios (p. e., Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus, 1994; Floeter y Soares-Gomes, 1999; Salazar-Vallejo, 2000; Dawson, 2002; Avise, 2004) han mencionado que existen diferencias en características abióticas y/o biológicas para algunas de ellas. Las zonas que fueron extraídas de alguna provincia fueron el área del norte del golfo de México para la provincia Caroliniana y denominado como Provincia Louisianana (Salazar-Vallejo, 2000); Bermuda y Florida para la provincia de las Antillas y Yucatán para la provincia del Caribe. Como grupo externo se utilizaron las especies de

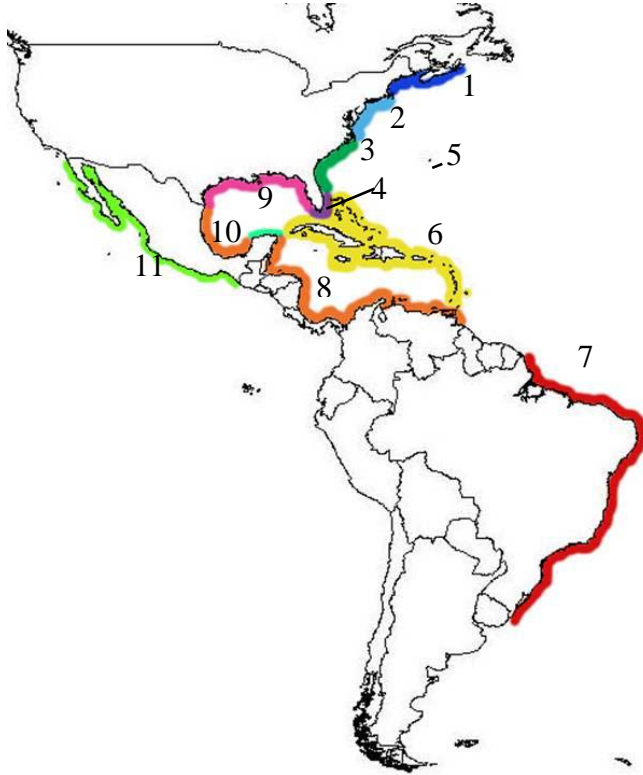


Figura 65. Áreas utilizadas para el análisis biogeográfico basado en Ekman (1953), Briggs (1974; 1995) y Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994). (1) Provincia Acadiana, (2) Provincia Virginiana, (3) Provincia Caroliniana, (4) Florida, (5) Bermuda, (6) Provincia de las Antillas, (7) Provincia Brasileña, (8) Provincia del Caribeña, (9) Yucatán, (10) Provincia Louisiana, (11) Pacífico mexicano.

opistobranquios del Pacífico mexicano, desde Baja California Norte hasta Chiapas que aparecen en el libro de Hermosillo *et al.*, (2006) (fig. 65, tabla 5).

Para construir la matriz de datos se hizo una búsqueda bibliográfica tanto en libros y artículos como en tesis de licenciatura, maestría y doctorado de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Veracruzana y de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Con todas las especies recopiladas en la literatura y las especies recolectadas en los muestreos, se hizo una lista de la cual se procedió a eliminar varias especies de opistobranquios. Se retiraron todas las especies del clado de los gimnostomados y los tecosomados, por tratarse de organismos que se localizan a lo largo de la columna de agua y de distribución mundial. *Stylocheilus longicaudus* (Quoy y Gaimard, 1824), *Fiona pinnata* (Eschscholtz, 1831), *Glaucus Atlanticus* Forster, 1777, *Scyllaea pelagica* Linnaeus, 1758 y *Spurilla sargassicola* (Kröger, 1861) también se eliminaron por ser especies asociadas a ciertas especies de algas u otros objetos a la deriva. *Thecacera pacifica* Bergh, 1863 y *Polycera hedgpethi* Er. Marcus, 1964 se eliminaron de la lista por considerarse especies introducidas al Caribe (Valdés *et al.*, 2006). Debido a los problemas para la identificación de los organismos, se retiraron todas las especies que aparecían en publicaciones que no tuvieran forma de verificar su identificación (falta de fotografías o dibujos poco claros).

Con las especies restantes se construyó una matriz presencia-ausencia de especies (columnas) y áreas (filas), codificadas con 1 (presencia) y 0 (ausencia). El análisis se llevo a cabo utilizando el programa NONA (Goloboff, 1999), a través de Winclada (Nixon, 2002).

Tabla 5. Áreas utilizadas para el análisis biogeográfico del Atlántico Oeste Tropical basados en Ekman (1953), Briggs (1974, 1995) y Díaz-Merlano y Puyana-Hegedus (1994). Como grupo externo se utilizaron los datos de Hermosillo *et al.* (2006).

Nombre	Zona	Temperatura
Provincia Acadiana	Massachussetts, New Hampshire, Maine	Templada
Provincia Virginiana	Virginia, Delaware, Rhode Island	Templada
Provincia Caroliniana	Georgia, Carolina del Norte, Carolina del Sur	Templada-tropical
Provincia Louisianana	Texas, Alabama, Mississippi, Louisiana, Florida (hasta Cabo Romano)	Tropical
Provincia Caribeña	Quintana Roo (México), Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela	Tropical
Yucatán	Banco de Campeche y muestreos	Tropical
Provincia de las Antillas	Cuba, Haití, Bahamas, Turks y Caicos, Islas Caimán, Jamaica, Hispaniola, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Anguilla, St. Maarten/St. Martin, Antigua y Barbuda, St. Christopher y Nevis, Guadalupe, Dominica, Martinique, San Bartolome, Santa Lucía, Barbados, San Vicente y las Granadinas, Granada, Aruba, Curaçao, Bonaire, Trinidad y Tobago	Tropical
Bermuda	Bermuda	Tropical
Florida	Florida (a partir del sur de Cabo Romano)	Tropical
Provincia Brasileña	Brasil	Tropical
Pacífico Mexicano	Desde Baja California Norte hasta Chiapas	Templada-tropical

3.4 Resultados y discusión

Revisión bibliográfica

Se revisaron 62 documentos relacionados con la costa del Atlántico americano (Marcus, 1972; Abbott, 1974; Strenth y Blankenship, 1977; Wiley *et al.*, 1982; Clark, 1984; Cruz-Ábrego, 1984; Gosliner y Armes, 1984; Gosliner y Ghiselin, 1987; Flores-Andolais *et al.*, 1988; Reguero y García-Cubas, 1989; García-Cubas *et al.*, 1990; García-Cubas y Reguero, 1990; Pizaña-Alonso, 1990; Quintana, 1991; García-Cubas *et al.*, 1992; Jácome-Pérez, 1992; Millen y Hamann, 1992; Suárez, y Gasca, 1992; Álvarez-Saules, 1993; Reguero y García-Cubas, 1993; Cruz-Ábrego *et al.*, 1994; Granados-Barber, 1994; Mollo *et al.*, 1994; Ortea *et al.*, 1994; Tucker y Morris, 1995; Escobar de la Llata, 1995; Ortea y Espinosa, 1996; Ortea, Valdés y García, 1996; Ortea y Martínez, 1997; Pérez-Rodríguez, 1997; Muniain y Ortea, 1999; Ortea *et al.*, 1999; Ortea y Espinosa, 2000a;

Ortea y Espinosa, 2000b; Caballer *et al.*, 2001; Espinosa y Ortea, 2001; Espinosa *et al.*, 2001; Ortea, 2001a; Ortea, 2001b; Ortea y Espinosa, 2001a; Ortea y Espinosa, 2001b; Ortea y Espinosa, 2001c; Ortea *et al.*, 2001a; Ortea *et al.*, 2001b; Ortea *et al.*, 2001c; Ardila y Díaz, 2002; Ortea y Caballer, 2002; Ortea y Espinosa, 2002; Zamora-Silva *et al.*, 2002; Zamora-Silva, 2003; Valdés, 2004; Ardisson-Herrera, 2005; Caballer *et al.*, 2005; Ortea y Espinosa, 2005; Ortigosa-Gutiérrez, 2005; Rosenberg, 2005; Valdés, 2005; Valdés *et al.*, 2006; Caballer y Ortea, 2007; De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2007; Rudman, 2008; Zamora-Silva y Naranjo-García, 2008).

La mayoría de los trabajos correspondieron a listados taxonómicos de moluscos en donde las especies de opistobranquios reportadas no sobrepasaron el 10% de los taxones citados tal como mencionan Zamora-Silva y Naranjo-García (2008).

Se encontraron especies de opistobranquios tanto pelágicos como bentónicos. Para el caso de los opistobranquios bentónicos se encontraron un total de 122 especies citadas para el golfo de México (excepto Florida) y Caribe mexicano (tabla 6). Al incluir los datos obtenidos mediante los muestreos, el número de especies se incremento a 143 especies. De manera detallada, para el norte del golfo de México se encontraron 58 especies citadas, 34 especies para los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, 25 especies para el banco de Campeche (bahía de Campeche, Cayos, del Parque Nacional Arrecife Alacranes y Yucatán) y por último 50 especies para la costa del Caribe mexicano. En total, se registraron 86 especies de opistobranquios bentónicos para la costa del Atlántico mexicano. Esta cifra se incremento a 110 al incluir los datos de los muestreos realizados, tanto en los arrecifes como en las lagunas.

Es importante mencionar que Valdés *et al.* (2006) realizaron una labor de recopilación de las especies de opistobranquios citadas en diversos trabajos muy buena ya que incluyó casi todas los documentos publicados hasta ese momento. Muchas de las citas que se consultaron y que no aparecen en el trabajo de Valdés *et al.* (2006) corresponden a tesis y trabajos “locales” que son de difícil acceso.

Para mayor información de los organismos pelágicos (tecosomados y gimnostomados) localizados en el golfo de México, se puede consultar directamente los trabajos de Matsubar-Cayo (1975); Suárez y Gasca (1992) y Lemus-Santana (2009).

Biogeografía de moluscos opisthobranchios de Yucatán, México

Tabla 6. Especies registradas en el golfo de México. **Norte del golfo de México:** Alabama, Mississippi, Louisiana y Texas, E. E. U.; **Golfo de México:** Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, México; **Banco de Campeche:** Campeche, Cayo Arcas, Cayo Arenas, Triángulos, Parque Nacional Arrecife Alacranes, Arrecifes de Sisal y Yucatán; **Caribe Mexicano:** Quintana Roo. Fuentes: (1) Strenth y Blankenship, 1977; (2) Wiley *et al.*, 1982; (3) Cruz-Abrego, 1984; (4) Flores-Andolais *et al.*, 1988; (5) Reguero y García-Cubas, 1989; (6) García-Cubas y Reguero, 1990; (7) García-Cubas *et al.*, 1990; (8) Pizaña-Alonso, 1990; (9) Quintana, 1991; (10) García-Cubas *et al.*, 1992; (11) Álvarez-Saules; (12) Reguero y García-Cubas, 1993; (13) Cruz-Abrego *et al.*, 1994; (14) Cruz-Ábrego *et al.*, 1994; (15) Granados-Barber, 1994; (16) Cruz-Abrego *et al.*, 1994; (17) Tucker y Morris, 1995; (18) Ortea y Espinosa, 1996; (19) Ortea, Valdés y García, 1996; (20) Pérez-Rodríguez, 1997; (21) Ortea y Espinosa, 2002; (22) Ortea y Caballer, 2002; (23) Zamora-Silva, 2002; (24) Zamora-Silva, 2003; (25) Ardisson-Herrera, 2005; (26) Ortigosa-Gutiérrez, 2005; (27) Rosenberg, 2005; (28) Valdés *et al.*, 2006; (29) Cruz-Francisco, y González-Gándara, 2007; (30) Rudman, 2008; (31) Zamora-Silva y Naranjo-García, 2008.

Familia	Especie	Norte Golfo de México	Golfo de México	Banco de Campeche	Caribe Mexicano
GRUPO INFORMAL "LOWER HETEROBRANCHIA"					
CLADO HETEROBRANCHIA					
Acteonidae	<i>Crenilabium exile</i> (Jeffreys, 1870)			27	
	<i>Acteon candens</i> Rehder, 1939	27, 28			
	<i>Japonacteon punctostriatus</i> (C. B. Adams, 1840)	27, 28	2 ^a , 3, 6 ^a , 12 ^a , 15 ^a	28	
	<i>Rictaxis punctostriatus</i> (C. B. Adams, 1840)			20	14
GRUPO INFORMAL OPISTHOBANCHIA					
CLADO CEPHALASPIDEA					
Bullidae	<i>Bulla occidentalis</i> A. Adams, 1850	28			
	<i>Bulla solida</i> Gmelin, 1791	27			
	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1972	27, 28	2, 3, 6, 8, 15, 24 ^b , 26, 27, 29	20, 27	11, 13, 14, 16
Haminoeidae	<i>Haminoea elegans</i> (Gray, 1825)	27, 28	24, 27, 29		11, 14
	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny 1841)	27, 28	7, 27, 29		14
	<i>Haminoea glabra</i> (A. Adams, 1850)			27	
	<i>Haminoea succinea</i> (Conrad, 1846)	17, 27, 28	15, 29	3, 25, 27	13, 14, 16
	<i>Atys caribaeus</i> (d'Orbigny 1841)		27	27	14, 16 ^c
	<i>Atys macandrewii</i> Smith, 1872	27, 28			
	<i>Atys riiseanus</i> Mörch, 1875		29	19, 20	
	<i>Atys sandersoni</i> Dall, 1881			27	
Ringiculidae	<i>Ringicula semistriata</i> d'Orbigny, 1842	27		19, 20	
	<i>Ringicula nitida</i> Verrill, 1872	27			
Aglajidae	<i>Phillinopsis pusa</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1966)				28
	<i>Chelidonura berolina</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970				28
	<i>Navanax aenigmaticus</i> (Bergh, 1893)		24 ^b		
Cylichnidae	<i>Cylichnella bidentata</i> (d'Orbigny, 1841)	27, 28	27	20	16
	<i>Acteocina canaliculata</i> (Say, 1826)	27, 28	4, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 27	3, 25, 27	14
	<i>Acteocina candei</i> (d'Orbigny, 1841)	27, 28	29	27	11, 13, 14, 16
	<i>Acteocina inconspicua</i> Olsson y McGinty, 1958	27			
	<i>Acteocina lepta</i> Woodring, 1828	27, 28		27	
	<i>Acteocina recta</i> (d'Orbigny 1841)	27			
	<i>Acteocina bullata</i> (Kiener, 1834)	27	27	27	
	<i>Scaphander bathymophila</i> (Dall, 1881)			27	
	<i>Scaphander nobilis</i> Verrill, 1884	27			
	<i>Scaphander watsoni</i> Dall, 1881	27	27	20	

Familia	Especie	Norte Golfo de México	Golfo de México	Banco de Campeche	Caribe Mexicano
	<i>Pyrrunculus obesiusculus</i> (Brugnone, 1877)			27	
	<i>Pyrrunculus caelatus</i> (Bush, 1885)	27	27, 29		
Gastropteridae	<i>Gastropteron chacmol</i> Gosliner, 1989	27, 28			
	<i>Gastropteron verpertilium</i> Gosliner y Armes	28			
Retusidae	<i>Retusa caelata</i> (Bush, 1885)	28			
	<i>Retusa sulcata</i> (d'Orbigny, 1841)	27, 28			
	<i>Volvulella minuta</i> (Bush, 1885)	27			
	<i>Volvulella paupercula</i> Watson, 1883)	27			
	<i>Volvulella permisilis</i> (Mörch, 1875)	27		3	
	<i>Volvulella texasiana</i> Harry, 1967	27			
Runcinidae	<i>Runcina</i> sp				28
CLADO APLYSIOMORPHA					
Aplysiidae	<i>Aplysia parvula</i> Mörch, 1863		31		
	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828	1, 27, 28	9 ^c , 24 ^b , 26, 27, 29	31	
	<i>Aplysia brasiliana</i> Rang, 1828	1, 28	24 ^b , 29 ^e , 30 ^f	3 ^g , 31	
	<i>Aplysia morio</i> (Verrill, 1901)	1 ^h , 27, 28			
	<i>Aplysia cervina</i> (Dall y Simpson, 1901)		27 ⁱ		
	<i>Bursatella leachii pleii</i> Blainville, 1817	1, 27, 28	24 ^b , 26, 29 ^j		
	<i>Stylocheilus longicauda</i> (Quoy y Gaimard, 1824)		24		
	<i>Stylocheilus striatus</i> (Quoy y Gaimard, 1832)		26 ^k		
	<i>Dolabrifera dolabrifera</i> (Cuvier, 1817)		26		
	<i>Phyllaplysia engeli</i> Er. Marcus, 1955				28
CLADO SACOGLOSSA					
Oxynoidae	<i>Lobiger souverbii</i> P. Fischer, 1857		27		
	<i>Oxynoe antillarum</i> Mörch, 1863		24 ^b , 27		
Juliidae	<i>Berthelina caribbea</i> Edmunds, 1963				28
Placobranchidae	<i>Thuridilla picta</i> (Verrill, 1901)				30 ⁵
	<i>Elysia chlorotica</i> Gould, 1870	27, 28	26, 27		
	<i>Elysia crispata</i> Mörch, 1863		8 ^l , 24 ^b , 26 ^l		
	<i>Elysia papillosa</i> Verrill, 1901				28
	<i>Elysia tuca</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967				28
	<i>Elysia subornata</i> Verrill, 1901		24 ^b , 29		28
	<i>Elysia pratensis</i> Ortea y Espinosa, 1996				18, 28
	<i>Elysia patina</i> Ev. Marcus, 1980				28
	<i>Elysia</i> sp 1				28
	<i>Elysia</i> sp 2				28
	<i>Elysia</i> sp 3				28
Limapontiidae	<i>Costasiella ocellifera</i> (Simroth, 1895)				28
	<i>Ercolania viridis</i> A. Costa, 1866	28			
Caliphyllidae	<i>Cyerce antillensis</i> (Trinchese, 1881)				28
Cylindrobullidae	<i>Cylindrobulla beauii</i> P. Fischer, 1857				14, 16
CLADO UMBRACULIDA					
Umbraculidae	<i>Umbraculum umbraculum</i> (Lightfoot, 1758)	17, 27, 28			
Tyloidinidae	<i>Tyloidina americana</i> Dall, 1890	27, 28			
CLADO NUDIPLEURA					
Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchea inconspicua</i> Bergh, 1897	27	27	3 ^m	

Biogeografía de moluscos opisthobranchios de Yucatán, México

Familia	Especie	Norte Golfo de México	Golfo de México	Banco de Campeche	Caribe Mexicano
	<i>Pleurobranchae obesa</i> (Verrill, 1882)	27			
	<i>Pleurobranchus crossei</i> Vayssièrè, 1897				28
Dorididae	<i>Doris verrucosa</i> Linnaeus, 1758	28			
	<i>Aphelodoris antillensis</i> Bergh, 1879)				28
	<i>Trippa anceps</i> (Bergh, 1890)		27		
Chromodorididae	<i>Glossodoris</i> sp			31	
	<i>Chromodoris</i> sp 1 (en Valdés et al 2006)				28
	<i>Hypselodoris ruthae</i> (Ev. Marcus y Hughes, 1974)				19, 28
	<i>Hypselodoris bayeri</i> (Er. Marcus y Ev. Marcus, 1967)			28	
	<i>Hypselodoris espinosai</i> Ortea y Valdés, 2006				19, 28
	<i>Hypselodoris marci</i> Marcus, 1970				19
	<i>Hypselodoris acriba</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967				19
	<i>Hypselodoris sycilla</i> (Bergh, 1890)			27	
	<i>Mexichromis kempfi</i> (Ev. Marcus, 1971)				19, 28
Discodorididae	<i>Platydoris angustipes</i> (Mörch, 1863)				28
	<i>Discodoris evelinae</i> Er. Marcus, 1955	27, 28	26 ⁿ		
Phyllidiidae	<i>Ceratophyllidia papilligera</i> (Bergh, 1890)				28
Dendrodorididae	<i>Dendrodoris warta</i> Marcus y Gallagher, 1976	28, 32			
	<i>Doriopsilla pharpa</i> Er. Marcus, 1961	28			
	<i>Rostanga byga</i> Er. Marcus, 1958				28
	<i>Sclerodoris worki</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967)		30 ^e		
Goniodorididae	<i>Goniodoris mimula</i> Er. Marcus, 1955				28
	<i>Polycera hummi</i> Abbott, 1952	28, 32			
	<i>Polycerella emertoni</i> Verrill, 1880	28, 32			
	<i>Polycera</i> sp				28
Polyceridae	<i>Thecacera pacifica</i> Bergh, 1863	28			
CLADO CLADOBRANCHIA					
Dotidae	<i>Doto pita</i> Er. Marcus, 1955				28
	<i>Doto uva</i> Er. Marcus, 1955				28
	<i>Doto sabuli</i> Ortea, 2001				28
	<i>Doto divae</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960	28			
Arminidae	<i>Armina muelleri</i> (Ihering, 1886)	27, 28, 32			
	<i>Armina wattla</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967	28			
Tritoniidae	<i>Tritonia hamnerorum</i> Gosliner y Ghiselin, 1987				28
	<i>Marionia tedi</i> Ev. Marcus, 1983	28			
	<i>Bornella calcarata</i> Mörch, 1863				28
Scyllaeidae	<i>Scyllaea pelagica</i> Linnaeus, 1758	27, 28			
Flabellinidae	<i>Flabellina bandeli</i> (Ev. Marcus, 1958)	28			
Eubranthidae	<i>Eubranthus toledanoi</i> Ortea y Caballer, 2002				21
Glaucidae	<i>Glaucus atlanticus</i> Foster, 1777	27, 28	27		
Tergipedidae	<i>Catriona maua</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960				28
	<i>Cuthona perca</i> (Er. Marcus, 1958)	28			
Aeoliidae	<i>Spurilla neapolitana</i> (delle Chiaje, 1841)	17, 27, 28	24 ^b , 26		
	<i>Aeolidiella benteva</i> (Er. Marcus, 1958)	28			
	<i>Cerberilla tanna</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960	27, 28			
	<i>Baeolidia nodosa</i> (Haefelfinger y Stamm, 1958)				28
Facelinidae	<i>Dondice occidentalis</i> (Engel, 1925)		24 ^b		

Familia	Especie	Norte Golfo de México	Golfo de México	Banco de Campeche	Caribe Mexicano
	<i>Nanuca sebastiani</i> Er. Marcus, 1957				28
	<i>Cratena pilata</i> (Golud, 1870)	27			
	<i>Phidiana lynceus</i> Bergh, 1867				28
	<i>Learchis poica</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960				28

Notas relacionadas con las fuentes:

- (a) En la texto aparece como *Acteon punctostriatus* (C. B. Adams, 1840)
- (b) En este trabajo se presenta una recopilación bibliográfica de opistobranquios del golfo de México. Aquí sólo se presentan los taxones recolectados durante los muestreos en el arrecife La Gallega, del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.
- (c) En la texto aparece como *Atys caribea* (d'Orbigny 1841)
- (d) En el texto aparece como *Aplysia dactilometra*
- (e) En la texto aparece como *Aplysia willcoxi* Heilprin, 1886
- (f) Solo se mencionan los registros entre el 1 de enero del 2006 y el 18 de diciembre del 2008. Los registros anteriores se encuentran recopilados en el libro de Valdés *et al.*, 2006.
- (g) En el texto aparece como *Aplysia willcoxi perviridis* (Pilsbry, 1895)
- (h) En el texto aparece como *Aplysia donca* Marcus y Marcus, 1960
- (i) En el texto aparece como *Aplysia cervina*
- (j) En el texto aparece como *Bursatella leachii* Blainville, 1817
- (k) En el texto aparece como *Stylocheilus longicauda* (Quoy y Gaimard, 1824)
- (l) En el texto aparece como *Tridachia crispata* Mörch, 1863
- (m) En el texto aparece como *Pleurobranchea hedgpethi* Abbott, 1952
- (n) En el texto aparece como *Atagema* sp

Análisis biogeográfico

A partir de una matriz final de 553 especies bentónicas de opistobranquios para las diez áreas geográficas de la costa este del continente americano, desde Canadá hasta Brasil y la costa del pacífico mexicano como grupo externo se obtuvo un solo cladograma de áreas (fig. 66). El cladograma presentó 806 pasos, un índice de consistencia de 0.68 y un índice de retención de 0.61, ambos valores aceptables.

En el grupo de la región Tropical se encuentran las provincias de las Antillas, Caribeña, Florida, Brasileña, Bermuda y la zona de muestreo (Yucatán). Es importante señalar que la zona denominada como Florida fue extraída de la provincia Caribeña y aquí aparece como parte de esta. Por otro lado, la zona denominada como Bermuda fue extraída de la provincia de las Antillas, y a pesar de que esta dentro del mismo grupo, no aparece como grupo hermano de esta (que si es el caso de Florida con la provincia Caribeña).

La zona de Yucatán se encuentra dentro de este grupo, compartiendo muchas de sus especies con las provincias Caribeña y de las Antillas. Como ya se mencionó, el área del golfo de México mexicano se encuentra formando parte de la provincia Caribeña. Sin embargo, las características de sedimentación en la zona (Floeter y Soares-Gomes, 1999) y la influencia de los ríos cambia la estructura abiótica del lugar, por lo que podría formar parte de una subprovincia

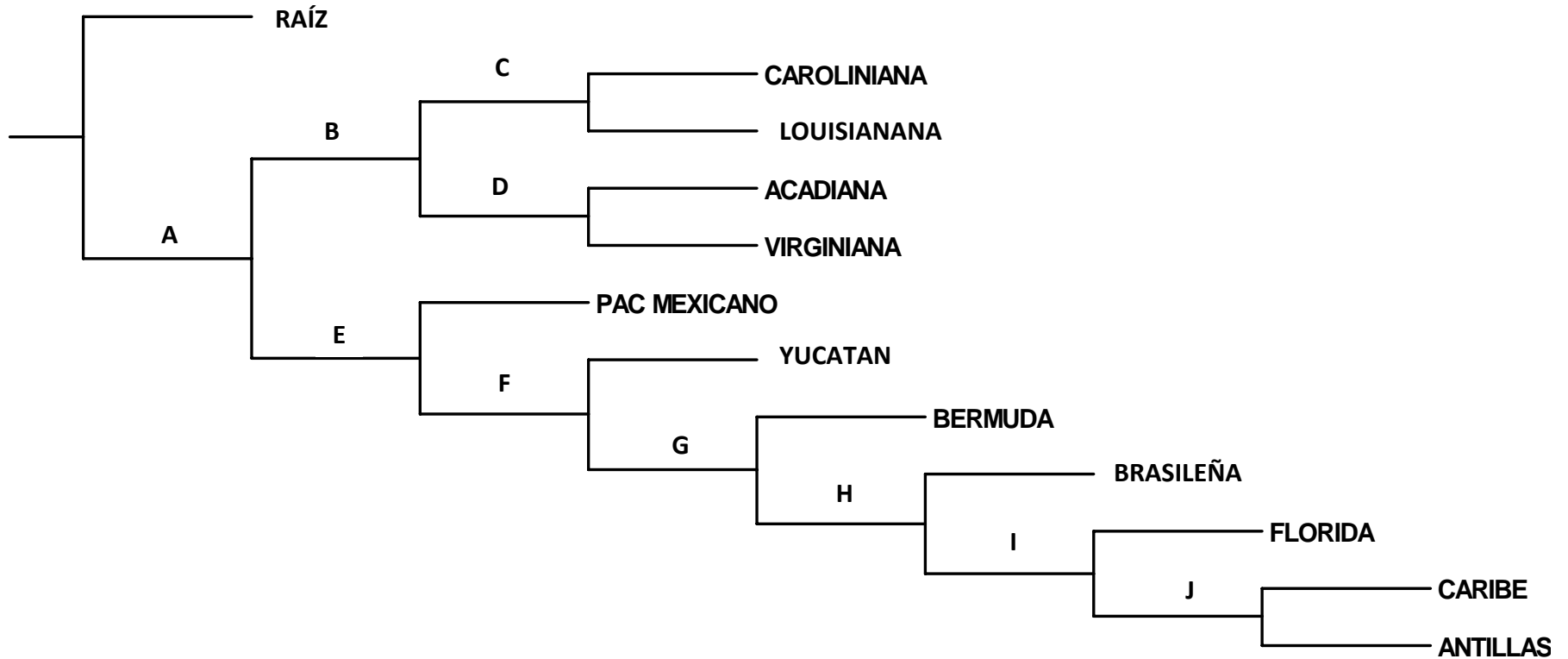


Figura 66. Dendrograma de áreas obtenido con el programa Nona-Winclada utilizando todas las especies obtenidas a partir de muestreos y de una revisión bibliográfica. Se utilizaron 553 especies. 806 pasos. Índice de Consistencia= 0.68. Índice de Retención= 0.61. La letra corresponde a los taxones que definen los nodos en el cladograma, el asterisco (*) indica las especies que sustentan parcialmente a los grupos. Para ver a que especies corresponden los números se puede consultar el Apéndice 1 de este documento. **A**= 70*, 295, 504; **B**= 3, 46, 97, 98, 172, 312, 353; **C**= 2, 7, 47, 48, 58, 59, 75, 131, 286, 341, 409; **D**= 20*, 132, 150, 311, 400, 427, 458, 487, 545; **E**= 66*, 68, 76*, 80*, 86*, 106, 135, 161*, 170, 372*, 501, 508*, 523*, 524; **F**= 7, 14, 15, 16, 39, 56, 69, 75, 83*, 90*, 99*, 101*, 104*, 105*, 126*, 129*, 174*, 181*, 198*; 212, 227*, 257*, 2877, 295, 442*, 445*, 504; 537*; **G**= 3, 6*, 47, 48, 64*, 87*, 92*, 93*, 94*; 100*, 106, 108*, 130, 131, 135, 136*, 140*, 141*, 154*, 156, 252*, 318*, 328*, 345*, 531, 534*; **H**= 1*, 2, 21, 22, 23*, 24*, 25, 35*, 39, 42, 45, 59, 67, 103*, 107*, 132, 133*, 145*, 150, 158*, 160, 167, 168*, 170, 172, 176*, 184, 185*, 199*, 201*, 216*, 233, 238*, 244*, 246*, 251*, 254*, 261, 312, 319*, 354, 365*, 378*, 379*, 380, 403*, 404*, 407, 414, 424*, 430*, 433*, 441*, 443, 466*, 480*, 481, 482, 484*, 491, 502*, 505*, 512*, 526*; **I**= 5*, 8, 34*, 40, 41, 46, 49*, 54, 58, 74*, 77*, 82*, 84*, 88, 96*, 106, 110, 112, 113*, 127*, 137*, 144, 148*, 155, 171*, 173*, 175*, 195, 211*, 214, 215, 217, 223*, 259*, 260*, 262*, 263*, 265*, 284*, 286, 295, 330*, 343*, 348*, 361*, 370*, 382*, 395*, 409, 412, 413*, 415*, 421, 432, 440, 454*, 497*, 514, 516*, 519*, 520, 528, 529, 535*, 540, 541*; **J**= 37*, 39, 61*, 62*, 65*, 95, 111, 120*, 135, 142*, 146*, 149*, 169*, 170, 200*, 202*, 203, 212, 218*, 225*, 268*, 292*, 342*, 356, 365, 374*, 383*, 385*, 387*, 404, 436, 439*, 461*, 467*, 480, 518, 532*, 536*, 543*, 551.

de la provincia Caribeña denominada Golfo de México (propuesta por Diaz-Merlano y Puyana Hegedus, 1994). Esto no fue posible corroborarlo debido a que para la elaboración de la matriz de datos no se tomaron en cuenta citas de taxones que no contaran con una fotografía, dibujo o la posibilidad de examinar a los organismos registrados; ya que no se contaba con los elementos suficientes para comprobar su identificación. De esta manera, no se contó con la suficiente información de especies como para separar los datos del resto del golfo de México respecto a la provincia Caribeña.

Es por esto que se considera necesario realizar más muestreos en la zona del Atlántico mexicano, desde Tamaulipas hasta Quintana Roo, para aumentar el conocimiento de las especies y su distribución. Debido a que muchas de las especies presentan una larva planctónica durante la primera fase del desarrollo, se prevé que las especies que se localicen pertenezcan al mar Caribe y el Golfo de México.

En el otro gran grupo, formado por las zonas templadas, vemos dos subgrupos hermanos: el que correspondería a la región boreal, formada por las provincias Acadiana y Virginiana y otro grupo formado por las provincias Caroliniana y Louisianana. Briggs (1974, 1995) menciona que la provincia Caroliniana está dividida en dos partes, una correspondiente a la parte norte del golfo de México (aquí denominada Louisianana) y otra en la parte del Atlántico. Con el cladograma obtenido, se observa que estas dos zonas forman parte de un mismo grupo, lo que corrobora lo mencionado por Briggs (1974). En la parte norte del golfo de México la temperatura media superficial del agua es menor en comparación con la del resto del golfo (Pica-Granados *et al.*, 1991) y más parecida a la de la costa atlántica estadounidense. En base al cladograma obtenido, se sugiere que la provincia Louisianana se considere separada de la provincia Caroliniana.

En el cladograma se observa que existe mayor afinidad entre el Pacífico y el Atlántico tropical que este último grupo respecto al Atlántico templado y boreal. Esta afinidad posiblemente surja de las afinidades en condiciones abióticas de ambas zonas y del intercambio que existía entre éstas antes de que se cerrara el canal de Panamá.

Existen especies de opistobranquios registradas con diferentes nombres para ambos lados de América central (p. e. *Pleurobranchea hedgpethi* Abbott, 1952 para el Pacífico (Hermosillo *et al.*, 2006) y *Pleurobranchus crossei* Vayssière, 1897 para el Atlántico (Valdés *et al.*, 2006) y algunos autores las reconocen como las mismas especies. Sin embargo, es necesario realizar análisis detallados, tanto taxonómicos como genéticos, que sustenten o rechacen dichas aseveraciones.

Durante los muestreos se encontraron especies no reportadas para Yucatán pero si citadas previamente para el Caribe y/o en el golfo de México. Salazar-Vallejo (2000) menciona

que en el caso de los organismos con desarrollo indirecto, la dispersión puede ser direccional, de manera temporal, ya que las larvas se desplazarán a través de las corrientes principales, por lo que es natural encontrar especies de zonas vecinas si las condiciones ambientales son parecidas entre sí.

En la zona del golfo de México habrá especies que habiten en la parte norte del golfo de tendrán más afinidad con especies que habiten en las provincias Caroliniana las especies que habiten en la zona central tendrán más afinidad por la provincia Caribeña (Garduño-Solórzano *et al.*, 2005).

La corriente de Yucatán provee de larvas que vienen del Caribe a Yucatán y al golfo de México. Sin embargo, probablemente también exista un intercambio de especies (o larvas) de Campeche hasta Quintana Roo (y tal vez hasta de Veracruz), por las aguas que vienen del golfo (Abascal *et al.*, 2003).

Salazar-Vallejo (2000) menciona que la amplitud de la distribución de los opistobranquios se verá afectada por el periodo de vida de las larvas, sin embargo esto varía dependiendo de las corrientes. Briones-Fourzan *et al.*, (2008) demostraron, por medio de boyas, que las “larvas” que nacen al canal interior cercano a la isla de Cozumel, se desplazan hacia el golfo de México, a través del estrecho de Yucatán, después regresan por la parte oeste de Cuba hacia el Caribe y pasan cerca de Cozumel, ocho meses después de haber sido liberada. Es por esto que la colonización de áreas vecinas dependerá del tiempo de permanencia de la larva en el zooplancton, por lo que si algunas larvas llevan a cabo ese desplazamiento, podrían no colonizar nuevas áreas, sino regresar a la zona de origen y establecerse ahí.

Bunge *et al.* (2002) mencionan que la ingresión al golfo de México de la corriente del Lazo varía dependiendo del transporte que atravesase por el estrecho de Yucatán. Esto influye en la distribución de las larvas que pueden alcanzar Florida o Veracruz, dependiendo del grado de intrusión del Lazo.

Como ya se mencionó, es necesario realizar más muestreos en el golfo de México y Caribe mexicano para incrementar las especies de opistobranquios registradas para el país. Esto permitirá, además de incrementar las especies reportadas para nuestras aguas, realizar estudios biogeográficos más detallados.

Los moluscos opistobranquios no son, hasta el momento, un grupo apropiado para la realización de trabajos de biogeografía a una menor escala que la aquí presentada debido a que existen muchas áreas en donde el conocimiento de estos organismos es nula. Sin embargo, los datos con los que hasta el momento se cuenta apoyan la división biogeográfica propuesta por Biggs (1974, 1995), Ekman (1953) y Salazar-Vallejo (2000).

Sería interesante contar con un mayor número de datos del centro del golfo de México (Tabasco y Veracruz) y del norte (Texas) para comprobar si en verdad existen diferencias internas entre la parte sur y norte del golfo de México.

Conclusiones

- Se identificaron un total de 51 especies diferentes, 41 a nivel de especie y 10 ejemplares identificados a nivel de género.
- Se registraron por primera vez 47 especies para Yucatán.
- De las 51 especies documentadas, 24 son nuevos registros para el atlántico mexicano y *Tambja tenuilineata* Miller y Haagh, 2005 es un nuevo registro para el continente americano.
- Los resultados de este trabajo apoyan el uso de metodologías indirectas de recolección. Este método debería de ser obligatorio para cualquier estudio cuyo objetivo sea conocer la riqueza de especies de opistobranquios en cualquier área, de lo contrario, el estudio estaría sesgado sólo a los ejemplares de mayor tamaño o de colores contrastantes con el sustrato en el que habitan.
- Los muestreos se limitaron a dos lagunas de la península de Yucatán. Sin embargo, debido a la experiencia adquirida durante la realización de este trabajo, se estima que existen más especies de opistobranquios en otras lagunas. Por otro lado, existen áreas arrecifales en donde aún no se realizan muestreos dirigidos para este grupo, por lo que sería fructífero realizar muestreos, por ejemplo, en el PNAA, y en los Cayos del banco de Campeche, tanto Arenas como Arcas.
- Los resultados obtenidos a partir del PAE utilizando especies de opistobranquios coinciden con las áreas aceptadas actualmente. Un grupo Tropical en el que se encuentran las provincias de las Antillas, Caribeña y Brasil y un grupo con las zonas templadas del norte de América, Louisianana, Caroliniana, Virginiana y Acadiana.
- El cladograma también muestra que el área del pacífico mexicano muestra afinidad con el atlántico mexicano, debido a las especies cruzaban por el canal de Panamá, antes de que este se cerrara.
- Un mayor número de especies para el golfo de México y Caribe mexicano permitirá realizar un PAE más detallado y ver afinidades entre el golfo de México, Yucatán y Caribe.

- La costa mexicana del golfo de México y mar Caribe es un área de gran diversidad, por lo que se propone realizar trabajos de recolección, identificación y clasificación de especies de opistobranquios, así como de otros invertebrados marinos poco estudiados.
- Para contar con un respaldo de la información biológica obtenida, es importante que los ejemplares recolectados sean ingresados a colecciones científicas reconocidas para que estén disponibles a la comunidad para posteriores análisis, tanto de carácter taxonómico como genético.
- Debido a la necesidad de contar con registros confiables para elaborar la matriz de datos con la cual se realizó el análisis biogeográfico, el grupo de los opistobranquios no es el más adecuado para realizar análisis biogeográficos a una menor escala ya que aún existen muchas zonas que no se han estudiado adecuadamente.
- Es necesario incrementar la creación y publicación de bases de datos para evitar que los resultados obtenidos queden poco disponibles al público.

Literatura Consultada

- Abascal, A. J., J. Sheinbaum, J. Candela, J. Ochoa y A. Badan. 2003. Analysis of flow variability in the Yucatan Channel. 108 (C12) doi: 10.1029/2003JC001922.
- Abbott, T. 1974. American Seashells. 2a ed. Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York. 663 pp.
- Aguilar-Aguilar, R., R. Contreras-Medina, A. Martínez-Aquino, G. Salgado-Maldonado y a. González-Zamora. 2005. Aplicación del análisis de parsimonia de endemismos (PAE) en los sistemas hidrológicos de México: Un ejemplo con helmintos parásitos de peces acuícolas. En: Llorente, J y J. Morrone. 2005. Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. CONABIO-UNAM. 577 pp.
- Albuquerque, M. 2006. Estudio Faunístico e Biogeográfico de Moluscos Marinhos das Ilhas Selvagens, Portugal. Tesis de Licenciatura. Univerddade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Portugal. 165 pp.
- Álvarez-Saules, C. V. 1993. Análisis de la distribución y abundancia de los moluscos de la laguna de Bojorquez, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 68 pp.
- Andrade, F. 1994. Análise multivariada de dados em Biologia. Laboratório Marítimo da Guia. 80 pp.
- Ardila, N. y A. Valdés. 2004. The genus *Armina* (Gastropoda: Nudibranchia: Arminidae) in the southern Caribbean, with the description of a new species. The Nautilus. 118 (4): 131-138.
- Ardila, N. y J. M. Díaz. *Armina juliana* (Gastropoda: Nudibranchia: Arminoidea), a new species from the southern Caribbean.
- Ardisson-Herrera, P. L. 2005. Diversidad bentónica del ambiente intermareal e infralitoral somero de Progreso, Yucatán. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Mérida, Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto Y8. México, D.F., Julio, 2008.
- Avise, J. 2004. Molecular Markers, Natural History and Evolution. 2a ed. Sinauer Associates Inc. Publishers. Estados Unidos. 684 pp.
- Behrens, D. 1991. Pacific Coast Nudibranch. A Guide to the Opistobranchs from Alaska to Baja California. 2a ed. Sea Challengers. California. 107 pp.
- Behrens, D. W. y A. Hermosillo. 2005. Eastern Pacific nudibranchs: A guide to the opistobranchs from Alaska to Central America. Sea Challengers. Monterey, CA. 137 pp.

- Bertsch, H. 1993. Opisthobranchios (Mollusca) de la costa occidental de México. 253-270. In: Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y CIQRO, México. 856 pp.
- Bleakney, J. S. 1996. Sea Slugs of Atlantic Canada and the Gulf of Maine. Nimbus Publishing y Nova Scotia Museum. Nova Scotia. 216 pp.
- Bouchet, P. y J. Rocroi. 2005. Classification and Nomenclator of Gastropod Families. Malacologia. 47: 1-357.
- Briggs, J. C. 1974. Marine Zoogeography. Mc Graw Hill. New York. 475 pp.
- Briggs, J. C. 1995. Global Biogeography. Elsevier. Netherlands. 452 pp.
- Britton, J. y Morton, B. 1989. Shore Ecology of the Gulf of Mexico. University of Texas Press. Estados Unidos. 387 pp.
- Brown, J. H. y M. V. Lomolino. 1998. Biogeography. 2a. Edition. Sinauer Associates Inc. Publishers. Massachusetts. 691 pp.
- Brusca, C. y G. Brusca. 2002. Invertebrates. Sinauer Associates Inc. Publishers. Estados Unidos. 936 pp.
- Bunge, L., J. Ochoa, A. Badan, J. Candela y J. Sheinbaum. 2002. Deep flows in the Yucatan Channel and their relation to change in the Loop Current extension. Journal of Geophysical Research. 107 (C12) doi: 10.1029/2001JC001256.
- Caballer, M. y Ortea, J. 2007. Nueva especie del género *Hermaea* Lovén, 1844 (Mollusca: Sacoglossa) de la costa norte de La Habana, Cuba. Avicennia. 19: 127-132.
- Caballer, M., J. Ortea y J. Espinosa, 2001. Descripción de una nueva especie de *Eubranchus* Forbes, 1834. Avicennia. 4: 55-56.
- Caballer, M., J. Ortea y J. Espinosa. 2005. Descripción de una nueva especie de *Alderopsis* Baba, 1968. Avicennia. 18: 57-58.
- Camacho-García, Y., T. Gosliner y A. Valdés. 2005. Guía de campo de las babosas marinas del Pacífico Este Tropical. California Academic of Sciences, San Francisco. 129 pp.
- Carricart-Gavinet, J. P. y G. Horta-Puga. 1993. Arrecifes de Coral en México. 81-92 pp. En Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds.). Comisión Nacional de Biodiversidad y CIQRO México. 850 pp.
- Cervera, J. L., G. Calado, C. Gavaia, M. A. Malaquias, J. Templado, M. Ballesteros, J. C. García-Gómez y C. Megina. 2005. An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca:

Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*. 20:1-113.

- Cifuentes-Lemus, J. L., P. Torres-García y M. Frías, 1997. El Océano y sus Recursos I. Panorama Oceánico. Fondo de Cultura Económica, México. 206 pp.
- Clark, K. 1984. New records and synonymies of Bermuda opisthobranchs (Gastropoda). *The Nautilus*. 98 (2): 85-97.
- Constanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253-260.
- Contreras-Medina, R. 2006. Los métodos de análisis biogeográfico y su aplicación a la distribución de las gimnospermas en México. *Interciencia*. 31(3): 176-182.
- Contreras-Medina, R., I. Luna Vega y J. J. Morrone. 2007. Application of parsimony analysis of endemism to Mexican gymnosperm distributions: grid-cells, biogeographical provinces and track analysis. *Biological Journal of the Linnean Society*. 92: 405-417.
- Cruz-Ábrego, F. M., 1984. Sistemática y algunos aspectos ecológicos de los moluscos de la costa de Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 123 pp.
- Cruz-Ábrego, F. M., A. Toledano-Granados y F. Flores-Andolais. 1994. Ecología comunitaria de los gasterópodos marinos (Mollusca: Gastropoda) en Isla Contoy. *Revista de Biología Tropical*. 42: 549-556.
- Cúcio Bernardino, A. C. 2007. Descrição das comunidades de corais dos recifes de Sisal, Banco de Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Portugal. 94 pp.
- Dawson, J. P. 2002. Biogeography of azooxanthellate corals in the Caribbean and surrounding areas. *Coral Reefs*. 21: 27-40.
- De la Cruz-Francisco, V. y C. González-Gándara. 2007. Lista actualizada de los gasterópodos de la planicie del arrecife Lobos, Veracruz, México. *Revista UDO Agrícola*. 6 (1):128-137.
- Debelius, H. y R. H. Kuitert. 2007. Nudibranch of the World. *IKAN-Unterwasserarchiv*. Frankfurt. 360 pp.
- Díaz-Merlano, J. M. y M. Puyana-Hegedus. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano, un catálogo ilustrado. ColCiencias y Fundación Natura. Colombia. 291 pp.
- Domínguez, M., J. R. Troncoso y F. García. 2008. The family Aeolidiidae Gray, 1872 (Gastropoda Opisthobranchia) from Brazil, with a description of a new species belonging to the genus *Berghia* Trinchese, 1977. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 153:349-368.

- Edmunds, M. 1977. Larval development, oceanic currents, and origins of the opisthobranch fauna of Ghana. *Journal of Molluscan Studies*. 43: 301-308.
- Edmunds, M. 1987. Color in opisthobranchs, *American Malacological Bulletin*. 5 (2): 185-196.
- Ekman, S. 1953. *Zoogeography of the sea*. Sidwick and Jackson. London. 417 pp.
- Escalante-Espinosa, T. y J. J. Morrone. 2003. ¿Para qué sirve el Análisis de Parsimonia de Endemismos? In: Morrone, J. J. y J. Llorente (eds). *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*. Las prensas de Ciencias, UNAM. México. 167-172 pp.
- Escobar de la Llata. 1995. *Moluscos de la plataforma y talud continentales de la península de Yucatán: distribución y hábitos*. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 70 pp.
- Espinosa, D. y J. Llorente. 1993. *Fundamentos de Biogeografías filogenéticas*. UNAM-CONABIO. México. 133 pp.
- Espinosa, D., J. J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización biogeográfica de México: Provincias bióticas. Pp 61-94. In: Llorente, J., J. González, y N. Papavero (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. 2. Distrito Federal, México. UNAM.
- Espinosa, J. y J. Ortea. 2001. *Moluscos del Mar Caribe de Costa Rica: desde Cahuita hasta Gondoca*. *Avicennia* 4: 1-77.
- Espinosa, J., J. Ortea y R. Fernández-Garcés. 2001. Una nueva especie del género *Diaphana* Brown, 1827 (Mollusca: Cephalaspidea) de la costa sur de Cuba. *Avicennia*. 4: 115-117.
- Floeter, S. R. y A. Soares-Gomes. 1999. Biogeographic and species richness patterns of gastropoda on the southwestern Atlantic. *Rev. Brasil. Biol.* 59 (4): 567-575.
- Floeter, S. R. y J. L. Gasparini. 2000. The southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns. *Journal of Fish Biology*. 56: 1099-1114.
- Flores-Andolais, F., A. García-Cubas y A. Toledano-Granados. 1988. Sistemática y algunos aspectos ecológicos de los moluscos de la Laguna de la Mancha, Veracruz, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 175 (2): 235-258
- García-Cubas, A. y M. Reguero. 1990. Moluscos del sistema Lagunas Tupilco-Ostion, Tabasco, México: Sistemática y ecología. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 17 (2): 345-359.
- García-Cubas, A., F. Escobar, L. González y M. Reguero. 1990. Moluscos de la Laguna de Mecoacan, Tabasco, México: Sistemática y ecología. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 17 (2): 309-343.

- García-Cubas, A., M. Reguero y R. Elizarraras. 1992. Moluscos del Sistema Lagunar Chica-Grande, Veracruz, México: Sistemática y ecología. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 19 (1): 71-101.
- Garduño-Solórzano, J. L. Godínez-Ortega y M. Ortega. 2005. Distribución geográfica y afinidad por el sustrato de las algas verdes (Chlorophyceae) bénticas de las costas mexicanas del golfo de México y mar Caribe. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 76: 61-78.
- Goloboff, P. 1999. Nona (para Windows). Publicado por el autor. San Miguel de Tucumán.
- González-Bulnes, L. 1986. Biología de los Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) Pp. 111-122. In: II Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología. Memorias. Sociedad Mexicana de Malacología, A. C. Facultad de Ciencias, UNAM. Tabasco, México. 380 pp.
- Gosliner, T. 1989. Revision of the Gastropteridae (Opisthobranchia: Cephalaspidea) with descriptions of a new genus and six new species. The Veliger. 32(4): 333-381.
- Gosliner, T. M y M. Ghiselin. 1987. A new species of *Tritonia* (Opisthobranchia: Gastropoda) from the Caribbean Sea. Bulletin of Marine Science. 40 (3): 428-436.
- Granados-Barber, A. 1994. Zooplancton, moluscos, crustáceos y peces del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Tabasco, México: composición, abundancia y distribución durante un ciclo anual (Septiembre de 1986 a Agosto de 1987). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 136 pp.
- Harley, C., A. Hughes, K. Hultgren, B. Miner, A. Sorte, C. Thomber, L. Rodriguez, L. Tomanek y S. Williams. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. Ecology Letters. 9: 228-241.
- Hermosillo, A. 2003. New distributions records for opisthobranch mollusks for Bahía de Banderas, Mexico. The Festivus. 35 (3): 21-28.
- Hermosillo, A. 2006. Ecología de los opistobranquios (Mollusca) de Bahía e Banderas, Jalisco-Nayarit, México. Tesis de Doctorado. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. México. 151 pp.
- Hermosillo, A. y A. Valdés. 2004. Two new species of Dorid Nudibranchs (Mollusca, Opisthobranchia) from Bahía de Banderas and La Paz, Mexico. Proceedings of the California Academy of Science. 55 (28): 550-560.
- Hermosillo, A. y D. Behrens. 2005. The opisthobranchs fauna (Gastropoda, Opisthobranchia) of the Mexico Status of Colima, Michoacán and Guerrero: filling in the faunal Gap. Vila Malacologica 3:11-22.
- Hermosillo, A., D. Behrens y E. Ríos. 2006. Opistobranquios de México. Guía de babosas marinas del Pacífico, Golfo de California y las islas oceánicas. CONABIO. México. 143 pp.

- Hoegh-Guldberg, O., P. J. Mumby, A. J. Hooten, R. S. Steneck, P. Greenfield, E. Gomez, C. D. Harvell, P. F. Sale, A. J. Edwards, K. Caldeira, N. Knowlton, C. M. Eakin, R. Iglesias-Prieto, N. Muthiga, R. H. Bradbury, A. Dubi, M. E. Hatziolos. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*. 318: 1737-1742.
- Humann, P. y N. Deloach. 2002. Reef Creature Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. New World Publications Inc. Florida. 419 pp.
- Ippi, S. y V. Flores. 2001. Las Tortugas neotropicales y sus áreas de endemismo. *Acta Zoológica Mexicana*. 84: 49-63.
- Jácome-Pérez, L. 1992. Análisis de las comunidades malacológicas asociadas al arrecife Anegada de Afuera, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 78 pp.
- Kaiser, M., M. Attrill, S. Jennings, D. Thomas, D. Barnes, A. Brierley, N. Polunin, D. Raffaelli y P. Williams. 2005. *Marine Ecology Processes, Systems and Impacts*. Oxford University Press. Estados Unidos. 557 pp.
- Lemus-Santana, E. 2009. Distribución y abundancia de moluscos holoplanctónicos en el sur del golfo de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 88 pp.
- Lugo, H. J. 1985. Morfoestructura del Fondo Oceánico Mexicano. *Boletín del Instituto de Geografía. UNAM*. 15: 9-39.
- Luna, R. 1981. Algunos aspectos del fitoplancton de la plataforma continental de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 18 pp.
- Luna-Vega, I., J. Morrone, O. Alcántara y D. Espinosa. 2001. Biogeographical affinities among Neotropical cloud forest. *Plant systematic and Evolution*. 228: 229-239.
- Luna-Vega, I., O. Alcántara, D. Espinosa y J. J. Morrone. 1999. Historical relationship of the Mexican cloud forest: a preliminary vicariance model applying parsimony analysis of endemicity of vascular plant taxa. *Journal of Biogeography*. 26: 1299-1305.
- Mainka, S., J. McNelly y B. Jackson. 2005. *Dependemos de la Naturaleza. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales*. Suiza. 43 pp.
- Marcus, Er. 1957. On the Opisthobranchia from Brazil. *Journal of the Linnean Society of London*. 43: 390-486
- Marcus, Er. 1961. Opisthobranchia from North Carolina. *Journal of the Elisha Mitchell Sciences Society*. 77: 141-151.
- Marcus, Ev. 1972. On some opisthobranchs from Florida. *Bulletin of Marine Science*. 22:284-308.

- Marcus, Ev. 1972. On the Anaspidea (Gastropoda: Opisthobranchia) of the Warm Waters of the Western Atlantic. *Bulletin of Marine Science* 22 (4): 841-74.
- Marcus, Ev. y Er. Marcus. 1960. Opisthobranchs from American Atlantic warm waters. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean*. 10: 129-203.
- Marcus, Ev. y Er. Marcus. 1967. American opisthobranch mollusks. *Studies in Tropical Oceanography* 6: 1-256.
- Marcus, Ev. y H. P. I. Hughes. 1974. Opisthobranchs mollusks from Barbados. *Bulletin of Marine Science*. 24: 498-532.
- Matsubara-Cayo, J. A. 1975. Sistemática, distribución, abundancia y relaciones ambientales de los pterópodos tecosomados de la bahía de Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 51 pp.
- McDonald, G. y J. Nybakken. 1991. A preliminary report on a world-wide review of the food of nudibranchs. *Journal of Molluscan Studies*. 57:61-63.
- McDonald, G. y J. Nybakken. 1997. A worldwide review of the food of nudibranch mollusks I. Introduction and the suborder Arminacea. *Veliger*. 40 (2): 157-159.
- McDonald, G. y J. Nybakken. 1999. A worldwide review of the food of nudibranch mollusks II. The suborder Dendronotacea. *Veliger*. 42 (1): 62-66.
- Méndez-Larios, I., J. L. Villaseñor, R. Lira, J. J. Morrone y P. Dávila, E. Ortiz. 2005. Toward the identification of a core zone in the Tehuacán-Cuicatlán biosphere reserve, México, based on parsimony analysis of endemicity or flowering plants species. *Interciencia*. 30 (5): 267-274.
- Mikkelsen, P. y J. Cracraft. 2001. Marine Biodiversity and the need for Systematic inventories. *Bulletin of Marine Science*. 69 (2): 525-534.
- Millen, S. y J. Hamann. 1992. A new genus and species of Facelinidae (Opisthobranchia: Aeolidacea) from the Caribbean Sea. *The Veliger*. 35 (3): 205-214.
- Miller, M. C. y Haagh, J. J. 2005. A new species of the dorid nudibranch genus *Tambja* Burn, 1962 (Gastropoda: Opisthobranchia) from Australasia. *Vita Malacologica*. 3: 55-66.
- Mollo, E., Muniain, C. y J. Ortea. 1994. Captura de *Stiliger cricetus* Marcus y Marcus, 1970 (Mollusca: Opisthobranchia: Sacoglossa) en la Bahía de Mochima (Venezuela). Adscripción al género *Ercolania* Trinchese, 1872. *Avicennia*. 1: 125-130.
- Morrone, J. 2005. Sistemática, Biogeografía, Evolución. Los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio. Las prensas de Ciencias. Distrito Federal. 124 pp.
- Morrone, J. J. 1994. On the identification of areas of endemism. *Systematic Biology*. 43: 438-441.

- Morrone, J. J. y J. Márquez. 2001. Halffter's Mexican transition zone, beetle generalized tracks, and biogeographical homology. *Journal of Biogeography*. 28: 635-650.
- Morrone, J. J. y J. V. Crisci. 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 26: 373-401.
- Morrone, J. J. y T. Escalante. 2002. Parsimony analysis of endemism (PAE) of Mexican terrestrial mammals at different area units: when size matters. *Journal of Biogeography*. 29: 1095-1104.
- Morrone, J. J., D. Espinosa, C. Aguilar y J. Llorente. 1999. Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: a parsimony analysis of endemism based on plant, insects, and bird taxa. *Southwestern Naturalist*. 44: 507-514.
- Muniaín, C. y J. Ortea. 1999. First records of the genus *Berghia* Trischese, 1877 (Opisthobranchia: Aeolidiidae) from Argentina, with description of a new species. *Avicennia*. 10/11: 143-150.
- Neyra-González, L. y L. Durand-Smith. 1998. Biodiversidad. Pp. 61-102. In: *La diversidad biológica de México: estudio de País*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 341 pp.
- Nipper, N, J.A. Sánchez Chávez, y J.W. Tunnell. 2006. GulfBase: Resource Database for Gulf of Mexico Research. Publicación electrónica World Wide Web. <http://www.gulfbase.org>, 01 enero 2007.
- Nixon, K. C. 2002. Winclada, Version 1.00.08. Publicado por el autor. Ithaca, New York.
- Ortea, J. 2001a. El género *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: nudibranchia) en el mar Caribe: Historia Natural y descripción de nuevas especies. *Avicennia*, Suplemento 3: 1-46.
- Ortea, J. 2001b. Descripción de una nueva especie de *Ancula* Lovén. 1846. *Avicennia*. 4: 49-51.
- Ortea, J. y E. Martínez. 1997. Una nueva especie de *Chelidonura* A. Adams, 1850 (Mollusca: Opisthobranchia: Cephalaspidea) de las costas de Cuba. *Avicennia*. 6/7: 137-140.
- Ortea, J. y J. Espinosa, 1996. Descripción de una nueva especie del género *Elysia* Risso, 1818 (Opisthobranchia: Sacoglossa) recolectada en Puerto Morelos, México. *Avicennia*. 4/5: 115-119.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2000a. Nueva especie del género *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) de Cuba. *Avicennia*. 12/13: 84-86.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2000b. Nueva especie del género *Thuridilla* Bergh, 1872 (Mollusca: Sacoglossa) de Cuba y Costa Rica. *Avicennia*. 12/13: 87-90.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2001a. Descripción de una nueva especie de *Philinopsis* Pease, 1860. *Avicennia*. 4: 41-42.

- Ortea, J. y J. Espinosa. 2001b. Descripción de una nueva especie de *Ercolania* Trischese, 1872. *Avicennia*. 4:45-48.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2001c. Descripción de una nueva especie de *Dendrodoris* Ehrenberg, 1831. *Avicennia*. 4: 52-53.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2002. Nuevas especies del género *Elysia* Risso, 1818 (Mollusca: Sacoglossa) con caracteres singulares. *Avicennia*. 15-129-140.
- Ortea, J. y J. Espinosa. 2005. Nueva familia y nuevo género de dóridos porostomados. *Avicennia*. 18: 64-66.
- Ortea, J. y M. Caballer. 2002. Nuevos datos sobre el género *Eubranchus* Forbes, 1838 (Mollusca: Nudibranchia) en aguas templadas del Atlántico Oeste. *Avicennia*. 15: 77-90.
- Ortea, J., J. Espinosa y L. Moro. 2001. Descripción de una nueva especie de *Philine* Ascanius, 1772. *Avicennia*. 4: 38-40.
- Ortea, J., A. Valdés, y J. E. García. 1996. Revisión de las especies atlánticas de la familia Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) del grupo cromático azul. *Avicennia*. Supl. 1: 1-165.
- Ortea, J., E. Martínez y G. Villani. 1994. Estudio comparado de animales de *Nanuca sebastiana* Marcus, 1957 (Mollusca: Nudibranchia: Aeolidacea) recolectados en aguas de Cuba y Brasil. *Avicennia*. 1: 131-136
- Ortea, J., J. Espinosa y Y. Camacho. 1999. Especies del género *Polycera* Cuvier, 1816 (Mollusca: Nudibranchia) recolectados en la epifauna de algas rojas del Caribe de Costa Rica y Cuba. *Avicennia*. 10/11: 157-164.
- Ortea, J., M. Caballer y L. Moro. 2001a. Nuevos datos acerca de *Cuthona iris* Edmunds y Just, 1983. *Avicennia* 4: 57-58.
- Ortea, J., M. Caballer y L. Moro. 2001b. Una nueva especie del género *Noumea* Risbec, 1928 (Mollusca: Nudibranchia) del Caribe Arrecifal de Costa Rica, descrita con motivo del Quinto Centenario de su descubrimiento. *Avicennia*. 14: 1-6.
- Ortigosa-Gutiérrez, J. D. 2005. Riqueza y distribución de opistobranquios (Mollusca: Gastropoda: Opistobranchia) de la laguna arrecifal de Isla Verde, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 54 pp.
- Ortigosa-Gutiérrez, J. D., G. Calado y N. Simões. 2007. Revisión bibliográfica de moluscos opistobranquios del Golfo de México. Pp 35-37 In: Estudios sobre la Malacología y Conquiliología en México. Ríos-Jara, E., M. C., Esqueda-González y C. M, Galván-Villa (eds). Universidad de Guadalajara, México. 299 pp.

- Pechenik, J. 2000. Biology of the invertebrates. McGrawHill Higher Education. 4ª edition. E.E.U.U. 578 pp.
- Pérez-Rodríguez, R. 1997. Moluscos de la plataforma continental del Atlántico mexicano. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 260 pp.
- Pica-Granados, Y., M Ponce-Vélez y M. Barrón-Echaury. 1991. Oceanografía geológica del golfo de México y Mar Caribe. In: De la Lanza Espino (Comp.). Oceanografía de Mares Mexicanos. AGT Editor. México.
- Pizaña-Alonso, F. 1990. Moluscos Arrecifales de Antón Lizardo, Veracruz. Un enfoque biogeográfico. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 62 pp.
- Quesada, V. F., J. L. Tamargo, P. J. Laviada, E. E. Hoeflich, D. G. Carnonell, A. A. Guillermo y R. H. Kantú-Palma. 2006. Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes, México. CONANP. 128 pp
- Quintana, J. 1991. Resultados del Programa de Investigaciones en arrecifes Veracruzanos del Laboratorio de sistemas Bentónicos Litorales. Hidrobiología. 1(1): 73-79.
- Reaka-Kudla, M. L. 1997. In: Mikkelsen, P. y J. Cracraft. 2001. Marine Biodiversity and the need for Systematic inventories. Bulletin of Marine Science. 69 (2): 525-534.
- Redfern, C. 2001. Bahamian Seashells: A Thousand Species from Abaco, Bahamas. Bahamian Sea Shells Inc. Florida. 280 pp.
- Reguero, M. y A. García-Cubas. 1989. Moluscos de la Laguna de Alvarado, Veracruz: Sistemática y ecología. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 16 (2): 279-306.
- Reguero, M. y García-Cubas, A. 1993. Moluscos de la Laguna Pueblo Viejo, Veracruz, México: Sistemática y ecología. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 20 (1): 77-104.
- Reid, D. 2000. Preservation and curation of marine molluscan species. Pluket Marine Biological Special Publication. 21 (3):583-590.
- Rojas-Soto, O. O. Alcántara y A. Navarro. 2003. Regionalization of the avifauna of the Baja California Peninsula, Mexico: a parsimony analysis of endemcity and distributional modeling approach. Journal of Biogeography. 30: 449-461.
- Rolán, E. 2005. Malacological Fauna from the Cape Verde Archipelago. Conch Books. España. 455 pp.
- Ros, J. 1976. Sistemas de defensa en los Opisthobranchios. Oecologia aquatica. 2: 41-77.

- Rosen, B. R. 1988. From fossils to earth history: applied historical biogeography. Pp. 437-481. In: Myers A. A. y P. S. Giller (Eds.) Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions. Chapman y Hall. Londres, RU.
- Rosen, D. E. 1975. A vicariance model of Caribbean biogeography. *Systematic Zoology*. 24 (4): 431-464.
- Rosenberg, G. 2005. Malacolog 4.0: A database of Western Atlantic marine Mollusca. [WWW database (version 4.1.0)] URL <http://data.acnatsci.org/wasp>
- Rudman, W. Editor. 2008. Sea Slug Forum. World Wide Web electronic publication. (<http://www.seaslugforum.net>, diciembre 2008).
- Salas de León D. A. y M. A. Monreal Gómez. 1997. Mareas y circulación residual en el Golfo de México Pp. 201-223. In: Contribución a la Oceanografía Física en México, Monografía No. 3, Unión Geofísica Mexicana.
- Salazar-Vallejo, S. I. 2000. Biogeografía Marina del Gran Caribe. *Interciencia*. 25 (1):7-12.
- Salazar-Vallejo, S. I., E. Escobar-Briones, No. E. González, E. Suárez-Morales, F. Álvarez, J. A. de León-González y M. E. Hendrickx. 2007. Iniciativa mexicana en taxonomía: biota marina y costera. *Ciencia y Mar*. XI (32): 69-77.
- Strenth, N. E. y J. E. Blankenship. 1977. Notes on Sea Hare of South Texas. *Veliger*. 20 (2):98-100.
- Suárez, E. y Gasca, R. 1992. Pterópodos (Gastropoda: Thecosomata y Pseudothecosomata) de aguas superficiales (0-50 m) del sur del Golfo de México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 19 (1): 45-52.
- Tovar, E., G. Horta-Puga y G. Acosta 2000. Metales pesados en *Aplysia dactylomela* en dos arrecifes de Veracruz. 1er Congreso Nacional sobre Arrecifes de Coral. (www.somac.org.mx, febrero del 2007).
- Tucker, A. y P. Morris. 1995. A field Guide to shells. Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies. 4 Edición. Houghton Mifflin Company. Nueva York. 250 pp.
- Valdés, Á. 2004. Tropical western Atlantic species of *Dialula* Bergh, 1878 (Mollusca, Nudibranchia), with the description of a new species. *Contributions in Science*. 501: 1-7.
- Valdés, Á. 2005. A new species of *Aeolidiella* Bergh, 1867 (Mollusca: Nudibranchia: Aeolidiidae) from the Florida Keys, USA. *The Veliger*. 47 (3): 218-223.
- Valdés, Á. y P. Bouchet. 1998. Naked in toxic fluids: a nudibranch mollusc from hydrothermal vents. *Deep Sea Research Part II. Tropical Studies in Oceanography*, 45: 319-327 pp.

- Valdés, Á., J. Hamann, D. Behrens y A. DuPont. 2006. Caribbean Sea Slugs. A field guide to the opisthobranch molluscs from the tropical northwestern Atlantic. Sea Challengers. 1a edición. Washington. 289 pp.
- Vaught, K. C. 1989. A classification of the living Mollusca. American Malacologists. Florida. 195 pp.
- Wägele, H. 2004. Potential key characters in Opisthobranchia (Gastropoda, Mollusca) enhancing adaptative radiation. *Organisms, Diversity and Evolution*. (4): 175-188.
- Wiley, G., R. Circé y J. Tunell. 1982. Mollusca of the rocky shores of East Central Veracruz State, Mexico. *The Nautilus*. 96: 55-61.
- Winfield, I., E. Escobar-Briones y J. J. Morrone. 2005. Updated checklist and identification of areas of endemism of benthic amphipods (Caprellidea and Gammaridea) from offshore habitats in the SW Gulf of Mexico. *Sci. Mar.* 70 (1): 99-108.
- Zamora-Silva, A. y E. Naranjo-García. 2008. Los opistobranquios de la Colección Nacional de Moluscos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 79: 333-342.
- Zamora-Silva, B. A. 2003. Opistobranquios bénticos de La Gallega, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, UNAM. México. 110 pp.
- Zamora-Silva, B. A., F. Cruz y M. Reguero. 2002. Opistobranquios bénticos de Punta Mocambo, Veracruz, México. In: Abstracts 49 Annual Meeting of the South Western Association of Naturalist. UAEM, Cuernavaca, Morelos. 25-27 abril. 47 pp.

Apéndice 1. Matriz de especies

Matriz de presencia-ausencia de especies de opisthobranchios registradas para cada una de las áreas mencionadas en este trabajo. Se incluyen todas las especies que se han registrado para cada una de las zonas mencionadas. Las especies de distribución mundial se retiraron, así como las especies consideradas como introducidas (ver capítulo 3, metodología).

En la primera columna de la tabla se menciona el número con el que aparecen las especies citadas en el cladograma (fig. 66). En la segunda columna aparece el nombre del taxón (se especifica con un superíndice la fuente de donde fue obtenido el registro). Con un asterisco (*) se marcan las especies localizadas durante este trabajo. Con una o varias cruces (+), según sea el caso, se hace referencia a alguna nota y se pueden consultar al final de la tabla. Las últimas columnas corresponden a las diferentes áreas usadas durante en análisis.

Fuentes: (a) Valdés *et al.* (2006); (b) Hermosillo *et al.* (2006); (c) Zamora-Silva (2003); (d) Ortigosa-Gutiérrez (2005); (e) Ortea *et al.* (1994); (f) Ortea *et al.* (1996); (g) Ortea y Espinosa (1996); (h) Ortea y Martínez (1997); (i) Ortea *et al.* (1999); (j) Ortea y Espinosa (2000a); (k) Ortea y Espinosa (2000b); (l) Ortea y Espinosa (2000c); (m) Ortea (2001a); (n) Ortea y Espinosa (2001a); (ñ) Ortea *et al.* (2001); (o) Ortea y Espinosa (2001b); (p) Ortea (2001b); (q) Ortea y Espinosa (2001c); (r) Caballer *et al.* (2001); (s) Ortea *et al.* (2001a); (t) Espinosa y Ortea (2001); (u) Ortea *et al.* (2001b); (v) Ortea y Caballer (2002); (w) Ortea y Espinosa (2002); (x) Caballer *et al.* (2005); (y); (z) Gosliner (1989); (α) Gosliner y Armes (1984); (β) Rudman (2008), (γ) Ardila y Díaz (2002); (δ) Gosliner y Ghiselin (1987); (ε) Valdés (2004); (ζ) Millen y Hamann, 1992; (η) Martínez y Ortea (1991-1992); (θ) Clark, 19894; (ι) Valdés (2005); (λ) Marcus y Hughes, 1972); (μ) Miller y Haagh, 2005.

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
CLADO HETEROBRANCHIA												
GRUPO INFORMAL "LOWER HETEROBRANCHIA"												
Familia Acteonidae												
1	<i>Mysouffa cumingii</i> (A. Adams, 1855) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
2	<i>Acteon candens</i> Rehder, 1939 ^a	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
3	<i>Japonacteon punctostriacus</i> (C. B. Adams, 1840) ^{a,t}	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	<i>Rictaxis punctocaelatus</i> (Carpenter, 1864) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Aplustridae												
5	<i>Hydatina physis</i> (Linnaeus, 1758) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
6	<i>Micromelo undatus</i> (Bruguière, 1792) ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
GRUPO INFORMAL OPISTHOBRANCHIA												
CLADO CEPHALASPIDEA												
Familia Bullidae												
7	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792 ^{a,c,d,*}	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	<i>Bulla occidentalis</i> A. Adams, 1850 ^a	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
9	<i>Bulla gouldiana</i> (Pilsbry, 1893) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	<i>Bulla punctuolata</i> A. Adams en Sowerby, 1850 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Diaphanidae												
11	<i>Diaphana caribaea</i> Espinosa, Ortea y Fernandez, 2001	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	<i>Diaphana minuta</i> T. Brown, 1827 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
13	<i>Diaphana californica</i> (Dall, 1919) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Haminoeidae												
14	<i>Haminoea elegans</i> (Gray, 1825) ^{a,*}	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
15	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841) ^{a,*}	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
16	<i>Haminoea succinea</i> (Conrad, 1846) ^{a,*}	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
17	<i>Haminoea ovalis</i> Pease, 1868 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	<i>Haminoea vesicula</i> Gould, 1855 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	<i>Haminoea virescens</i> (Sowerby, 1833) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	<i>Haminoea solitaria</i> (Say, 1822) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	<i>Atys caribaeus</i> (d'Orbigny, 1841) ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
22	<i>Atys macandrewii</i> Smith, 1872 ^a	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
23	<i>Atys riiseanus</i> Mörch, 1875 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
24	<i>Atys guildingi</i> Sowerby II, 1869 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
25	<i>Atys sandersoni</i> Dall, 1881 ^{a,t}	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Familia Philinidae												
26	<i>Philine caballeri</i> Ortea, Espinosa y Moro, 2001 ⁿ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	<i>Philine angulata</i> Jeffreys, 1867 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	<i>Philine cingulata</i> G. O. Sars, 1878 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	<i>Philine finmarchica</i> M. Sars, 1878 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	<i>Philine fragilis</i> G. Sars, 1878 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	<i>Philine lima</i> (Brown, 1827) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	<i>Philine quadrata</i> (S. V. Wood, 1839) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	<i>Philine sinuata</i> Stimpson, 1851) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	<i>Philinopsis pusa</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1966) ^{a,n}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
35	<i>Philinopsis petra</i> (Ev. Marcus, 1976) ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
36	<i>Philinopsis cyanea</i> (Martens, 1897) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Aglajidae												
37	<i>Aglaja felis</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
38	<i>Aglaja</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
39	<i>Chelidonura berolina</i> Er. Marcus y Er. Marcus, 1970) ^{a,*}	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
40	<i>Chelidonura hirundinina</i> (Quoy y Gaimard, 1833) ^{a,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
41	<i>Chelidonura cubana</i> Ortea y Martínez, 1997 ^{a,h,*}	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
42	<i>Navanax aenigmaticus</i> (Bergh, 1893) ^{a,b,c,d}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
43	<i>Navanax inermis</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
44	<i>Navanax polyalphos</i> (Gosliner y Williams, 1972) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Cylichnidae												
45	<i>Cylichnella bidentata</i> (d'Orbigny, 1841) ^a	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
46	<i>Acteocina canaliculata</i> (Say, 1826) ^{a,*}	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
47	<i>Acteocina candei</i> (d'Orbigny, 1842) ^a	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
48	<i>Acteocina lepta</i> Woodring, 1928 ^a	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
49	<i>Acteocina atrata</i> P. S. Mikkelsen y P. M. Mikkelsen, 1984 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
50	<i>Acteocina carinata</i> (Carpenter, 1857) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
51	<i>Acteocina culcitella</i> (Gould, 1852) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
52	<i>Acteocina oryza</i> (Totten, 1835) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	<i>Acteocina inculta</i> (Gould, 1856) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Gastropteridae												
54	<i>Gastropteron vespertilium</i> Gosliner y Armes, 1984 ^{a,α}	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
55	<i>Gastropteron hamanni</i> Gosliner, 1989 ^{a,z}	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
56	<i>Gastropteron chacmol</i> Gosliner, 1989 ^{a,z,*}	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
57	<i>Gastropteron pacificum</i> Bergh, 1894 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Retusidae												
58	<i>Retusa sulcata</i> (d'Orbigny, 1841) ^{a,t}	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
59	<i>Retusa caelata</i> (Bush, 1885) ^a	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
60	<i>Retusa alayoi</i> (Espinosa y Ortea, 2004) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
61	<i>Retusa</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
62	<i>Volvulella acuta</i> (d'Orbigny, 1841) ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
63	<i>Volvulella cylindrica</i> (Carpenter, 1864) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Runcinidae												
64	<i>Runcina divae</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) ^{a,t,θ}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
65	<i>Runcina</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
CLADO APLYSIOMORPHA												
Familia Aplysiidae												
66	<i>Aplysia parvula</i> Mörch, 1863 ^{a, b, t, η, θ}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
67	<i>Aplysia juliana</i> Quoy y Gaimard, 1832 ^{a,b}	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
68	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828 ^{a, b, c, d, t, η, *}	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
69	<i>Aplysia brasiliiana</i> Rang, 1828 ^{a,*}	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
70	<i>Aplysia morio</i> (Verrill, 1901) ^{a,*}	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
71	<i>Aplysia californica</i> Cooper, 1865 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
72	<i>Aplysia cedrosensis</i> Bartsch y Rehder, 1939 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
73	<i>Aplysia vacaria</i> Winkler, 1955 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
74	<i>Syphonota geographica</i> (Adams y Reeve, 1850) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
75	<i>Bursatella leachii</i> Blainville, 1817 ^{a,t,*}	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
76	<i>Stylocheilus striatus</i> (Quoy y Gaimard, 1832) ^{a,b,t,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
77	<i>Notarchus punctatus</i> Philippi, 1836 ^{b,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
78	<i>Notarchus indicus</i> Scheigger, 1820 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
79	<i>Dolabella auricularia</i> (Lightfoot, 1786) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
80	<i>Dolabrifera dolabrifera</i> (Rang, 1828) ^{a,d,t,η}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
81	<i>Petalifera petalifera</i> (Rang, 1828) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
82	<i>Petalifera ramosa</i> Baba, 1959 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
83	<i>Phyllaplysia engeli</i> Er. Marcus, 1955 ^{a,t,η,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
84	<i>Phyllaplysia smaragda</i> Clark, 1977 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
85	<i>Phyllaplysia padinae</i> Williams y Gosliner, 1973 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

CLADO SACOGLOSSA

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
Familia Oxynoidea												
86	<i>Lobiger souverbii</i> P. Fischer, 1857 ^{a, b, t, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
87	<i>Oxynoe antillarum</i> Mörch, 1863 ^{a, c, θ}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
88	<i>Oxynoe azuropunctata</i> Jensen, 1980 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
89	<i>Oxynoe panamensis</i> Pilsbry y Olsson, 1943 ^{b, t}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Familia Juliidae												
90	<i>Berthelinia caribbea</i> Edmunds, 1963 ^{a, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
91	<i>Berthelinia chloris</i> (Dall, 1918) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Volvatellidae												
92	<i>Volvutella bermudae</i> Clark, 1982 ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
93	<i>Ascobulla ulla</i> (Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
Familia Placobranchidae												
94	<i>Thuridilla picta</i> (Verrill, 1901) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
95	<i>Thuridilla mazda</i> Ortea y Espinosa, 2000 ^{a, l, t, *}	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
96	<i>Thuridilla</i> sp (en Valdés et al, 2006) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
97	<i>Elysia chlorotica</i> Gould, 1870 ^a	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
98	<i>Elysia catulus</i> (Gould, 1870) ^a	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
99	<i>Elysia crispata</i> (Mörch, 1863) ^{a, c, d, t, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
100	<i>Elysia ornata</i> (Swainson, 1840) ^{a, t}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
101	<i>Elysia papillosa</i> A. E. Verrill, 1901 ^{a, t, θ, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
102	<i>Elysia canguzua</i> Er. Marcus, 1955 ^{a, *}	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
103	<i>Elysia evelinae</i> Er. Marcus, 1957 ^{a, t, *}	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
104	<i>Elysia tuca</i> Ev. Marcus and Ev. Marcus, 1967 ^{a, t, θ, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
105	<i>Elysia subornata</i> Verrill 1901 ^{a, c, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
106	<i>Elysia timida</i> Risso, 1818 ^{a, b, *, +}	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
107	<i>Elysia serca</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
108	<i>Elysia flava</i> Verrill, 1901 ^{a, t, θ}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
109	<i>Elysia nisbeti</i> Thompson, 1977 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
110	<i>Elysia pratensis</i> Ortea y Espinosa, 1996 ^{a, g}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
111	<i>Elysia zuleicae</i> Ortea y Espinosa, 2002 ^{a, w, *}	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
112	<i>Elysia patina</i> Ev. Marcus, 1980 ^{a, t, *}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
113	<i>Elysia scops</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
114	<i>Elysia diomedea</i> (Bergh, 1894) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
115	<i>Elysia hedgpethi</i> Marcus, 1961 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
116	<i>Elysia</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
117	<i>Elysia</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
118	<i>Elysia</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
119	<i>Elysia</i> sp 4 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
120	<i>Elysia</i> sp 5 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
121	<i>Elysia</i> sp 6 ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
122	<i>Elysia</i> sp 7 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
123	<i>Elysia</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
124	<i>Elysia</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
125	<i>Elysiella pusilla</i> Bergh, 1872 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Bosellidae											
126	<i>Bosellia mimetica</i> Trinchese, 1891 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
127	<i>Bosellia marcusii</i> Ev. Marcus, 1972 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
	Familia Limapontiidae											
128	<i>Alderopsis garfio</i> Caballer, Ortea y Espinosa, 2005 ^x	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
129	<i>Costasiella ocellifera</i> (Simroth, 1895) ^{a,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
130	<i>Costasiella nonatoi</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
131	<i>Ercolania viridis</i> A. Costa, 1866 ^{a,o}	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
132	<i>Ercolania fuscata</i> (Gould, 1870) ^a	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
133	<i>Ercolania caerulea</i> Trinchese, 1872 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
134	<i>Ercolania boodleae</i> (Baba, 1938) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
135	<i>Placida dendritica</i> (Alder y Hancock, 1843) ^{a,b,*}	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
136	<i>Placida kingstoni</i> Thompson, 1977 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
137	<i>Placida verticillata</i> Ortea, 1981 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
138	<i>Placida cremoniana</i> (Trinchese, 1892) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
139	<i>Stiliger fuscovittatus</i> Lance, 1962 ^b	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Caliphyllidae											
140	<i>Cyerce cristallina</i> (Trinchese, 1881) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
141	<i>Cyerce antillensis</i> Engel, 1927 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
142	<i>Cyerce edmundsi</i> T. E. Thompson, 1977 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
143	<i>Cyerce ortei</i> Valdés y Camacho, 2000 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
144	<i>Polybranchia viridis</i> (Deshayes, 1857) ^{a,b,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
145	<i>Caliphylla mediterranea</i> A. Costa, 1867 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
146	<i>Caliphylla</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
147	<i>Mourgona murca</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
148	<i>Mourgona germaineae</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
	Familia Hermaeidae											
149	<i>Hermaea bifida</i> (Montagu, 1815) ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
150	<i>Hermaea cruciata</i> Gould, 1870 ^a	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
151	<i>Hermaea oliviae</i> (MacFarland, 1966) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
152	<i>Alderia modesta</i> (Lovén, 1844) ^b	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
153	<i>Aplysiopsis enteromorphae</i> (Cockerell y Eliot, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	"GRUPO" CYLINDROBULLIDA											
	Familia Cyliindrobullidae											
154	<i>Cyliindrobulla beaultii</i> P. Fischer, 1857 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
	CLADO UMBRACULIDA											
	Familia Umbraculidae											
155	<i>Umbraculum umbraculum</i> (Lightfoot, 1786) ^{a,b}	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
	Familia Tyloidinidae											

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
156	<i>Tylodina americana</i> Dall, 1890 ^a	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
157	<i>Tylodina fungina</i> Gabb, 1865 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CLADO NUDIPLEURA												
Familia Pleurobranchidae												
158	<i>Berthellina quadridens</i> (Mörch, 1863) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
159	<i>Berthellina</i> sp ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
160	<i>Berthella stellata</i> (Risso, 1826) ^{a,b}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
161	<i>Berthella agassizii</i> (MacFarland, 1909) ^{a,b}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
162	<i>Berthella californica</i> (Dall, 1900) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
163	<i>Berthella martensi</i> (Pilsbry, 1896) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
164	<i>Berthella strongi</i> (MacFarland, 1966) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
165	<i>Berthella ilisima</i> (Marcus y Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
166	<i>Berthella</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
167	<i>Pleurobranchia inconspicua</i> Bergh, 1897 ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
168	<i>Pleurobranchus areolatus</i> Mörch, 1863 ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
169	<i>Pleurobranchus evelinae</i> Thompson, 1977 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
170	<i>Pleurobranchus crosseii</i> Vayssière, 1897 ^{a,b,++}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
171	<i>Pleurobranchus</i> sp ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Familia Dorididae												
172	<i>Doris verrucosa</i> Linnaeus, 1758 ^{a,t}	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
173	<i>Doris bicolor</i> (Bergh, 1884) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
174	<i>Doris</i> cf. <i>bovena</i> Er. Marcus, 1955 ^{a,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
175	<i>Doris kyolis</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
176	<i>Doris ilo</i> (Er. Marcus, 1955) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
177	<i>Doris granulosa</i> (Pease, 1860) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
178	<i>Doris pickensi</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
179	<i>Doris tanya</i> (Marcus, 1971) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
180	<i>Doris</i> sp (en Valdés et al, 2006) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
181	<i>Aphelodoris antillensis</i> Bergh, 1879 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
182	<i>Aldisa sanguinea</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
183	<i>Aldisa</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Familia Chromodorididae												
184	<i>Tyrinna evelinae</i> (Er. Marcus, 1958) ^{a,b,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
185	<i>Cadlina rumia</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
186	<i>Cadlina laevis</i> Linnaeus, 1767 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187	<i>Cadlina flavomaculata</i> MacFarland, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
188	<i>Cadlina limbaughorum</i> Lance, 1962 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
189	<i>Cadlina luarna</i> (Marcus y Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
190	<i>Cadlina luteomarginata</i> MacFarland, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
191	<i>Cadlina modesta</i> MacFarland, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
192	<i>Cadlina sparsa</i> (Ohdner, 1921) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
193	<i>Cadlina</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
194	<i>Glossodoris punctilicens</i> Bergh, 1890 ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
195	<i>Glossodoris sedna</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^{a,b}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
196	<i>Glossodoris baumanni</i> Bertsch, 1970 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
197	<i>Glossodoris dalli</i> (Bergh, 1879) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
198	<i>Chromodoris clenchi</i> (Russell, 1935) ^{a,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
199	<i>Chromodoris binza</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
200	<i>Chromodoris ponga</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
201	<i>Chromodoris neona</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
202	<i>Chromodoris grahami</i> T. E. Thompson, 1980 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
203	<i>Chromodoris regalis</i> (Ortea, Caballer y Moro, 2001) ^{a,u,*}	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
204	<i>Chromodoris galexorum</i> Bertsch, 1978 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
205	<i>Chromodoris macfarlandi</i> Cockrell, 1901 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
206	<i>Chromodoris marislae</i> Bertsch, 1973 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
207	<i>Chromodoris norrisi</i> Farmer, 1963 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
208	<i>Chromodoris sphoni</i> (Marcus, 1971) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
209	<i>Chromodoris</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
210	<i>Chromodoris</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
211	<i>Risbecia nyalya</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^{a,f}	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
212	<i>Hypselodoris picta</i> (Schultz, 1836) ^{a,*}	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
213	<i>Hypselodoris zebra</i> Heilprin, 1888 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
214	<i>Hypselodoris ruthae</i> Marcus y Hughes, 1974 ^{a,f,*}	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
215	<i>Hypselodoris bayeri</i> (Ev. Marcus and Er. Marcus, 1967) ^{a,f}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
216	<i>Hypselodoris marci</i> Ev. Marcus, 1971 ^{a,f}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
217	<i>Hypselodoris acriba</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 ^{a,f,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
218	<i>Hypselodoris espinosai</i> Ortea y Valdés, 1996 ^{a,f}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
219	<i>Hypselodoris lilyveae</i> Alejandrino y Valdés, 2006 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
220	<i>Hypselodoris agassizii</i> (Bergh, 1894) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
221	<i>Hypselodoris californiensis</i> (Bergh, 1879) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
222	<i>Hypselodoris ghiselini</i> Bertsch, 1978 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
223	<i>Hypselodoris</i> sp 1 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
224	<i>Hypselodoris</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
225	<i>Hypselodoris</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
226	<i>Hypselodoris</i> sp 4 ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
227	<i>Mexichromis kempfi</i> (Ev. Marcus, 1970) ^{a,t,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
232	<i>Mexichromis molloi</i> Ortea y Valdés, 1996 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
228	<i>Mexichromis amalguae</i> Gosliner y Bertsch, 1988 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
229	<i>Mexichromis antonii</i> (Bertsch, 1976) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
230	<i>Mexichromis porterae</i> (Cockerell, 1901) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
231	<i>Mexichromis tura</i> (Marcus y Marcus, 1967) ^{b,f}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Discodorididae												
233	<i>Discodoris evelinae</i> Er. Marcus, 1955 ^{a,d,t}	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
234	<i>Discodoris aliciae</i> Dayrat, 2005 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
235	<i>Discodoris ketos</i> (Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970) ^b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
236	<i>Discodoris</i> sp ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
237	<i>Thordisa diuda</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
238	<i>Thordisa lurca</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
239	<i>Thordisa bimaculata</i> Lance, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
240	<i>Thordisa rubescens</i> Behrens y Henderson, 1981 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
241	<i>Thordisa</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
242	<i>Geitodoris planata</i> (Alder y Hancock, 1846) ^a	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
243	<i>Geitodoris immunda</i> Bergh, 1894 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
244	<i>Geitodoris pusae</i> (Er. Marcus, 1955) ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
245	<i>Geitodoris heathi</i> (MacFarland, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
246	<i>Paradoris mulciber</i> (Ev. Marcus, 1971) ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
247	<i>Paradoris lopezi</i> Hermosillo y Valdés, 2004 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
248	<i>Paradoris</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
249	<i>Hoplodoris bramale</i> Fahet y Gosliner, 2003 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
250	<i>Hoplodoris</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
251	<i>Platydoris angustipes</i> (Mörch, 1863) ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
252	<i>Rostanga byga</i> Er. Marcus, 1958 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
253	<i>Rostanga pulchra</i> MacFarland, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
254	<i>Taringa telopia</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
255	<i>Taringa aivica</i> Marcus y Marcus, 1962 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
256	<i>Taringa</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
257	<i>Jorunna spazzola</i> (Marcus, 1955) ^{a,*}	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
258	<i>Jorunna</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
259	<i>Sclerodoris prea</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
260	<i>Sclerodoris worki</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
261	<i>Diaulula greeleyi</i> (MacFarland, 1909) ^{a,ε}	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
262	<i>Diaulula phoca</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
263	<i>Diaulula farmensi</i> Valdés, 2004 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
264	<i>Diaulula hummelincki</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
265	<i>Diaulula alba</i> (White, 1952) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
266	<i>Diaulula aurila</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
267	<i>Diaulula sandiegensis</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
268	<i>Atagema browni</i> Thompson, 1980 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
269	<i>Atagema alba</i> (O'Donoghue, 1927) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
270	<i>Atagema</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
271	<i>Discodorididae</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
272	<i>Discodorididae</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
273	<i>Discodorididae</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
274	<i>Discodorididae</i> sp 4 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
275	<i>Discodorididae</i> sp 5 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
276	<i>Discodorididae</i> sp 6 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
277	<i>Baptodoris mimetica</i> Gosliner, 1991 ^v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
278	<i>Peltodoris lancei</i> Millen y Bertsch, 2000 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
279	<i>Peltodoris mullineri</i> Millen y Bertsch, 2000 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
280	<i>Peltodoris nobilis</i> (MacFarland, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Conualevidae											
281	<i>Conualevia alba</i> Collier y Farmer, 1964 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
282	<i>Conualevia marcusii</i> Collier y Farmer, 1964 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Phyllidiidae											
283	<i>Phyllidiella molaensis</i> (Meyer, 1977) ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
284	<i>Ceratophyllidia papilligera</i> (Bergh, 1890) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
285	<i>Phyllidiopsis blanca</i> Gosliner y Behrens, 1988 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Dendrodorididae											
286	<i>Dendrodoris warta</i> Marcus y Gallagher, 1976 ^a	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
287	<i>Dendrodoris krebsii</i> (Mörch, 1863) ^{a,*}	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
288	<i>Dendrodoris magagnai</i> Ortea y Espinosa, 2001 ^{a,q}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
289	<i>Dendrodoris behrensi</i> Millen y Bertsch, 2005 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
290	<i>Dendrodoris fumata</i> Rüppell y Leuckart, 1831 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
291	<i>Dendrodoris stohleri</i> Millen y Betsch, 2005 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
292	<i>Doriopsilla nigrolineata</i> Meyer, 1977 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
293	<i>Doriopsilla espinosai</i> Valdés y Ortea, 1998 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
294	<i>Doriopsilla areolata</i> Bergh, 1880 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
295	<i>Doriopsilla pharpa</i> Er. Marcus, 1961 ^a	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
296	<i>Doriopsilla albopunctata</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
297	<i>Doriopsilla gemela</i> Gosliner, Schaefer y Millen, 1999 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
298	<i>Doriopsilla janaina</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
299	<i>Doriopsilla nigromaculata</i> (Cockerell en Cockerell y Eliot, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
300	<i>Doriopsilla spaldingi</i> Valdés y Behrens, 1998 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
301	<i>Doriopsilla</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
302	<i>Doriopsilla</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
303	<i>Doriopsilla</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Familia Onchidorididae											
304	<i>Adalaria proxima</i> (Alder y Hancock, 1854) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305	<i>Acanthodoris pilosa</i> (Abildgaard in Muller, 1789) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
306	<i>Acanthodoris lutea</i> MacFarland, 1925 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
307	<i>Acanthodoris pina</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
308	<i>Acanthodoris rhodoceras</i> Cockerell y Elliot, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
309	<i>Diaphorodoris lirulatocauda</i> Millen, 1985 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
315	<i>Diaphorodoris</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
310	<i>Onchidoris muricata</i> Muller, 1776 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
311	<i>Onchidoris bilamellata</i> (Linnaeus, 1767) ^{b,y}	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Corambidae											
312	<i>Corambe obscura</i> Verrill, 1870 ^a	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
313	<i>Corambe pacifica</i> MacFarland y O`Donoghue, 1929 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
314	<i>Corambe steinbergae</i> (Lance, 1962) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Goniodorididae											

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
316	<i>Goniodoris mimula</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
317	<i>Okenia impexa</i> Er. Marcus, 1957 ^a	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
318	<i>Okenia zoobotryon</i> (Smallwood, 1910) ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
319	<i>Okenia evelinae</i> Er. Marcus, 1957 ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
320	<i>Okenia angelensis</i> Lance, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
321	<i>Okenia angelica</i> Gosliner y Bertsch, 2004 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
322	<i>Okenia cochimi</i> Gosliner y Bertsch, 2004 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
323	<i>Okenia mexicorum</i> Gosliner y Bertsch, 2004 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
324	<i>Okenia rosacea</i> (MacFarland, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
325	<i>Okenia ascidicola</i> Morse, 1972 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
326	<i>Okenia miramarae</i> Ortea y Espinosa, 2000 ^k	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
327	<i>Okenia</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
328	<i>Okenia</i> sp 2 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
329	<i>Okenia</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
330	<i>Trapania dalva</i> Ev. Marcus, 1972 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
331	<i>Trapania maringa</i> Er. Marcus, 1957 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
332	<i>Trapania goddardi</i> Hermosillo y Valdés, 2004 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
333	<i>Trapania goslineri</i> Millen y Bertsch, 2000 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
334	<i>Trapania velox</i> (Cockrell, 1901) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
335	<i>Trapania</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
336	<i>Trapania</i> sp 12 ^β	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
337	<i>Ancula espinosai</i> Ortea, 2001 ^p	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
338	<i>Ancula lentiginosa</i> Farmer en Farmer y Sloan, 1964 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Polyceridae											
339	<i>Limacia cockerelli</i> (MacFarland, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
340	<i>Limacia janssi</i> (Bertsch y Ferreira, 1974) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
341	<i>Polycera hummi</i> Abbott, 1952 ^a	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
342	<i>Polycera herthae</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963 ^{a, j, t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
343	<i>Polycera rycia</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^{a, j}	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
344	<i>Polycera chilluna</i> Er. Marcus, 1961 ^a	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
345	<i>Polycera odhneri</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
346	<i>Polycera incognita</i> (Ortea, Espinosa y Caballer, 2004) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
347	<i>Polycera</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
348	<i>Polycera</i> sp 2 ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
349	<i>Polycera alabe</i> Collier y Farmer, 1964 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
350	<i>Polycera atra</i> MacFarland, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
351	<i>Polycera gnupa</i> (Marcus y Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
352	<i>Polycera tricolor</i> Robillard, 1971 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
353	<i>Polycera</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
354	<i>Polycerella emertoni</i> Verrill, 1880 ^a	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
355	<i>Polycerella glandulosa</i> Behrens y Gosliner, 1988 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
356	<i>Tambja oliva</i> Meyer, 1977 ^{a, t}	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
357	<i>Tambja cf. stegasauriformis</i> Pola, Cervera y Gosliner, 2005 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
358	<i>Tambja tenuilineata</i> Miller y Haagh, 2005 ^{μ, *}	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
359	<i>Tambja abdere</i> Farmer, 1978 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
360	<i>Tambja eliora</i> (Marcus y Marcus, 1967) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
361	<i>Roboastra gratiosa</i> (Bergh, 1890) ^a	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
362	<i>Roboastra tigris</i> Farmer, 1978 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
363	<i>Roboastra</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
364	<i>Palio dubia</i> (Sars, 1829) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
365	<i>Thecacera pennigera</i> (Montagu, 1815) ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
366	<i>Plocamopherus lucayensis</i> Hamann y Farmer, 1988 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
367	<i>Plocamopherus pilatectus</i> Hamann y Farmer, 1988 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
368	<i>Triopha catalinae</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
369	<i>Triopha maculata</i> MacFarland, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Aegiretidae												
370	<i>Aegires gomezi</i> Ortea, Luque y Templado, 1990 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
371	<i>Aegires ortizi</i> Templado, Luque y Ortea, 1987 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
372	<i>Aegires sublaevis</i> Odhner, 1932 ^{a,b}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
373	<i>Aegires albopunctatus</i> MacFarland, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Hexabranthidae												
374	<i>Hexabranthus morsomus</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1962 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
CLADO CLADOBRANCHIA												
Familia Dironidae												
375	<i>Dirona albolineata</i> MacFarland en Cockerell y Elliot, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
376	<i>Dirona picta</i> MacFarland en Cockerell y Elliot, 1905 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Dotidae												
377	<i>Doto pygmaea</i> Bergh, 1871 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
378	<i>Doto pita</i> Er. Marcus, 1955 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
379	<i>Doto uva</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
380	<i>Doto divae</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
381	<i>Doto wildei</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
382	<i>Doto chica</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^{a,t}	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
383	<i>Doto escatlari</i> Ortea, Moro y Espinosa, 1997 ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
384	<i>Doto duao</i> Ortea, 2001 ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
385	<i>Doto sabuli</i> Ortea, 2001 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
386	<i>Doto varaderoensis</i> Ortea, 2001 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
387	<i>Doto cabecar</i> Ortea, 2001 ^{a,t}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
388	<i>Doto amyra</i> Marcus, 1961 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
389	<i>Doto lancei</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
390	<i>Doto kekoldi</i> Ortea, 2001 ^{m,t}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
391	<i>Doto proranao</i> Ortea, 2001 ^{m,t}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
392	<i>Doto ingula</i> Ortea, 2001 ^{m,t}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
393	<i>Doto formosa</i> Verrill, 1875 ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
394	<i>Doto fragilis</i> (Forbers, 1838) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
395	<i>Doto</i> sp 1 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
396	<i>Doto</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
397	<i>Doto</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
398	<i>Doto</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
399	<i>Doto</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
401	<i>Doto</i> sp 3 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
400	<i>Doto</i> sp 8 ^β	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Familia Embletoniidae											
402	<i>Embletonia gracilis</i> Risbec, 1828 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Proctonotidae											
403	<i>Janolus comis</i> Er. Marcus, 1955 ^{a, j, t}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
404	<i>Janolus mucloc</i> (Er. Marcus, 1958) ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
405	<i>Janolus barborensis</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
406	<i>Janolus annulatus</i> Camacho y Gosliner, 2006 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Arminidae											
407	<i>Armina muelleri</i> (Hering, 1886) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
408	<i>Armina juliana</i> Ardila y Diaz, 2002 ^y	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
409	<i>Armina wattla</i> Ev. Marcus and Er. Marcus, 1967 ^a	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
410	<i>Armina californica</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
411	<i>Histiomena convolvula</i> (Lance, 1962) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Tritoniidae											
412	<i>Tritonia bayeri</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
413	<i>Tritonia hamnerorum</i> Gosliner y Ghiselin, 1987 ^{a, δ}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
414	<i>Tritonia wellsii</i> Ev. Marcus, 1961 ^a	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
415	<i>Tritoniopsis frydis</i> Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
416	<i>Tritonia diomedea</i> Bergh, 1894 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
417	<i>Tritonia festiva</i> (Stearns, 1873) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
418	<i>Tritonia myrakeenae</i> Bertsch y Mozqueira, 1986 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
419	<i>Tritonia pickensi</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
420	<i>Tritonia</i> sp ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
421	<i>Marionia tedi</i> Ev. Marcus, 1983 ^a	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
422	<i>Marionia</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
423	<i>Marionia</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Bornellidae											
424	<i>Bornella calcarata</i> Mörch, 1863 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
425	<i>Bornella sarape</i> Bertsch, 1980 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Dendronotidae											
426	<i>Dendronotus albus</i> MacFarland, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
427	<i>Dendronotus frondosus</i> (Ascanius, 1774) ^b	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
428	<i>Dendronotus iris</i> (Cooper, 1863) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
429	<i>Dendronotus subramosus</i> (MacFarland, 1966) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Familia Hancockiidae											
430	<i>Hancockia rycia</i> Er. Marcus, 1957 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
431	<i>Hancockia californica</i> MacFarland, 1923 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
Familia Lomanotidae												
432	<i>Lomanotus vermiformis</i> Eliot, 1908 ^{a, b}	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
433	<i>Lomanotus phiops</i> Er. Marcus, 1957 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
434	<i>Lomanotus</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
435	<i>Lomanotus</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Scyllaeidae												
436	<i>Notobryon wardi</i> Odhner, 1936 ^{a, b}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
437	<i>Crosslandia daedali</i> Poorman y Mulliner, 1981 ^{a, b}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Familia Tethydidae												
438	<i>Melibe leonina</i> (Gould, 1852) ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
439	<i>Melibe</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Familia Flabellinidae												
440	<i>Flabellina bandeli</i> (Ev. Marcus, 1976) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
441	<i>Flabellina verta</i> (Ev. Marcus, 1970) ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
442	<i>Flabellina dushia</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) ^a	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
443	<i>Flabellina marcusorum</i> Gosliner y Kuzirian, 1990 ^{a, b}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
444	<i>Flabellina hamanni</i> Gosliner, 1994 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
445	<i>Flabellina engeli</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1968 ^a	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
446	<i>Flabellina bertschi</i> Gosliner y Kuzirian, 1990 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
447	<i>Flabellina cooperi</i> (Cockerell, 1901) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
448	<i>Flabellina cynara</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
449	<i>Flabellina iodinea</i> (Cooper, 1862) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
450	<i>Flabellina telja</i> Marcus y Marcus, 1967 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
451	<i>Flabellina trilineata</i> (O'Donoghue, 1921) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
452	<i>Flabellina vansyoci</i> Gosliner, 1994 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
453	<i>Flabellina nobilis</i> (Verrill, 1880) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
454	<i>Flabellina dana</i> Millen y Hamann, 2006 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
455	<i>Flabellina pellucida</i> (Alder y Hancock, 1843) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
456	<i>Flabellina salmonacea</i> (Cuthouy, 1838) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
457	<i>Flabellina gracilis</i> (Alder y Hancock, 1844) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
458	<i>Flabellina verrucosa</i> (Sars, 1829) ^y	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	<i>Flabellina</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
460	<i>Flabellina</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
461	<i>Flabellina</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
462	<i>Flabellina</i> sp 4 ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
463	<i>Flabellina</i> sp 5 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
464	<i>Flabellina</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
465	<i>Flabellina</i> sp 6 ^β	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Eubranthidae												
466	<i>Eubranthus coniclus</i> (Er. Marcus, 1958) ^{a, v}	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
467	<i>Eubranthus leopoldoi</i> Caballer, Ortea y Espinosa, 2001 ^{a, r, v}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
468	<i>Eubranthus exiguus</i> (Alder y Hancock, 1848) ^v	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
469	<i>Eubranthus cucullus</i> Behrens, 1985 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
470	<i>Eubranthus mandapamensis</i> (Rao, 1969) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
471	<i>Eubranthus rupium</i> (Möller, 1842) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
472	<i>Eubranthus rustyus</i> (Marcus, 1961) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
473	<i>Eubranthus steinbecki</i> Behrens, 1984 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
474	<i>Eubranthus cf. olivaceus</i> (O'Donoghue, 1922) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
475	<i>Eubranthus pallidus</i> (Alder y Hancock, 1842) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
476	<i>Eubranthus</i> sp ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
477	<i>Eubranthus</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
478	<i>Eubranthus</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Tergipedidae												
479	<i>Cuthona pustulata</i> (Alder y Hancock, 1854) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
480	<i>Cuthona caerulea</i> (Montagu, 1804) ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
481	<i>Cuthona perca</i> (Er. Marcus, 1958) ^a	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
482	<i>Cuthona tina</i> (Er. Marcus, 1957) ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
483	<i>Cuthona barbadiana</i> Edmunds y Just, 1983 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
484	<i>Cuthona iris</i> Edmunds y Just, 1983 ^{a, s}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
485	<i>Cuthona rubra</i> (Edmunds, 1964) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
486	<i>Cuthona concinna</i> (Alder y Hancock, 1843) ^y	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
487	<i>Cuthona gymnota</i> (Couthouy, 1838) ^y	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
488	<i>Cuthona albocrusta</i> (MacFarland, 1996) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
489	<i>Cuthona lagunae</i> (O'Donoghue, 1926) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
490	<i>Cuthona lizae</i> Angulo y Valdés, 2003 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
491	<i>Cuthona longi</i> Behrens, 1985 ^b	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
492	<i>Cuthona phoenix</i> Gosliner, 1981 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
493	<i>Cuthona</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
494	<i>Cuthona</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
495	<i>Cuthona</i> sp 3 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
496	<i>Cuthona</i> sp 4 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
497	<i>Catriona maua</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
498	<i>Catriona rickettsi</i> Behrens, 1984 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
499	<i>Phestilla lugubris</i> (Bergh, 1870) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
500	<i>Phestilla melanobranchia</i> Bergh, 1874 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Familia Aeolidiidae												
501	<i>Spurilla neapolitana</i> (Delle Chiaje, 1844) ^{a, b, d}	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
502	<i>Spurilla creutzbergi</i> (Er. Marcus y Ev. Marcus, 1970) ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
503	<i>Spurilla</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
504	<i>Aeolidia papillosa</i> (Linnaeus, 1761) ^b	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
505	<i>Aeolidiella indica</i> Bergh, 1888 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
506	<i>Aeolidiella benteva</i> (Er. Marcus, 1958) ^a	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
507	<i>Aeolidiella stephanieae</i> Valdés, 2005 ^{a, v, *}	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
508	<i>Aeolidiella alba</i> (Risbec, 1928) ^b	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
519	<i>Aeolidiella chromosoma</i> (Cockerell y Eliot, 1905) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
510	<i>Aeolidiella oliviae</i> MacFarland, 1966 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
511	<i>Anteaeolidiella indica</i> (Bergh, 1888) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
512	<i>Berghia rissodominguezi</i> Muniaín y Ortea, 1999 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0

Número		ACADIANA	VIRGINIANA	CAROLINIANA	FLORIDA	LOUISIANA	YUCATÁN	CARIBE	ANTILLAS	BERMUDA	BRASIL	PAC MEXICANO
513	<i>Berguia major</i> (Eliot, 1903) ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
514	<i>Cerberilla tanna</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^a	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
515	<i>Cerberilla pungoarena</i> Collier y Farmer, 1964 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
516	<i>Cerberilla</i> sp ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
517	<i>Cerberilla</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
518	<i>Baeolidia nodosa</i> (Haefelfinger y Stamm, 1958) ^{a+++}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Familia Facelinidae												
519	<i>Austraeolis catina</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1967 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
520	<i>Austraeolis stearnsi</i> (Cockerell, 1901) ^b	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
521	<i>Babakina anadoni</i> (Ortea, 1979) ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
522	<i>Babakina festiva</i> (Roller, 1972) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
523	<i>Favorinus auritulus</i> Er. Marcus, 1955 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
524	<i>Favorinus elenalexiarum</i> García y Troncoso, 2001 ^b	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
525	<i>Favorinus</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
526	<i>Godiva rubrolineata</i> Edmunds, 1964 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
527	<i>Bajaeolis bertschi</i> Gosliner y Behrens, 1986 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
528	<i>Noumeaella kristenseni</i> (Ev. Marcus y Er. Marcus, 1963) ^a	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
529	<i>Noumeaella rubrofasciata</i> Gosliner, 1991 ^b	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
530	<i>Anetarca armata</i> Gosliner, 1991 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
531	<i>Dondice occidentalis</i> (Engel, 1925) ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
532	<i>Dondice parquerensis</i> Brandon y Cutress, 1985 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
533	<i>Dondice</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
534	<i>Nanuca sebastiani</i> Er. Marcus, 1957 ^{a,e}	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
535	<i>Palisa papillata</i> Edmunds, 1964 ^a	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
536	<i>Pauleo jubatus</i> Millen y Hamann, 1992 ^{a,ζ}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
537	<i>Phidiana lynceus</i> Bergh, 1867 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
538	<i>Phidiana hiltoni</i> (O'Donoghue, 1927) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
539	<i>Phidiana lascrucensis</i> Bertsch y Ferreira, 1974 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
540	<i>Learchis poica</i> Ev. Marcus y Er. Marcus, 1960 ^a	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
541	<i>Learchis evelinae</i> Edmunds y Just, 1983 ^a	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
542	<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin, 1791) ^a	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
543	<i>Cratena piutaensis</i> Ortea, Caballer y Espinosa, 2003 ^a	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
544	<i>Cratena pilata</i> (Gould, 1870) ^y	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
545	<i>Facelina bostoniensis</i> (Couthouy, 1838) ^y	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
546	<i>Facelinidae</i> sp 1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
547	<i>Facelinidae</i> sp 2 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
548	<i>Facelinidae</i> sp 3 ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
549	<i>Facelina</i> sp 1 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
550	<i>Facelina</i> sp 2 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
551	<i>Hermisenda crassicornis</i> Eschscholtz, 1831 ^b	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
552	<i>Hermosita hakunamatata</i> (Ortea, Caballer y Espinosa, 2003) ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
553	<i>Hermosita sangria</i> Gosliner y Behrens, 1986 ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Notas: + La especie *Elysia cornigera* Nuttall, 1989 (Hermosillo *et al.*, 2006) se tomó como sinónimo de *Elysia timida* Risso, 1818 (Valdés *et al.*, 2006).

++ La especie *Pleurobranchus aerolatus* (Mörch, 1863) (Hermosillo *et al.*, 2006) se tomó como sinónimo de *Pleurobranchus crossei* Vayssiére, 1987 (Valdés *et al.*, 2006).

+++ La especie *Limenandra nodosa* Haefelfinger y Stamm, 1958 (Hermosillo *et al.*, 2006) se tomó como sinónimo de *Baeolidia nodosa* (Haefelfinger y Stamm, 1958) (Valdés *et al.*, 2006).

Apéndice 2. Productos generados a partir de este trabajo

Ortigosa-Gutiérrez, J. D., G. Calado y N. Simões. 2007. Revisión bibliográfica de moluscos opistobranquios del Golfo de México. Presentación de cartel en la X Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología, del 19 al 23 de marzo, Guadalajara, Jalisco, México.

Ortigosa-Gutiérrez, J. D., G. Calado y N. Simões. 2007. Revisión bibliográfica de moluscos opistobranquios del Golfo de México. Pp 35-37 In: Estudios sobre la Malacología y Conquiliología en México. Ríos-Jara, E., M. C., Esqueda-González y C. M, Galván-Villa (eds). Universidad de Guadalajara, México. 299 p.

Ortigosa-Gutiérrez, J. D., N. Simões y G. Calado. 2007. Opistobranquios bentónicos de Yucatán. pp. 71. In: Resúmenes del IV Congreso Mexicano de Arrecifes de Coral, del 24 al 26 de octubre del 2007, La Paz, Baja California, México. p. 71

Ortigosa-Gutiérrez, J. D., N. Simões y G. Calado. 2007. Opisthobranchs from the Gulf of México: Biogeographical affinities. Plática dentro del Congreso Portugués de Malacología, 23 y 24 de noviembre, Lisboa, Portugal.

Ortigosa-Gutiérrez, J. D., N. Simões y G. Calado. 2007. Opisthobranchs from the Gulf of México: Biogeographical affinities. Portugala 10: 27

Simões, N., M. Mascaró, C. Cúcio, S. Perelló, I. Ortegón, G. Calado, **J. Ortigosa**, Q. Hernández, H. León. 2008. Comunidades de los bajos arrecifales de Sisal, Yucatán: lo poco que sabemos y lo mucho que hay por descubrir. Plática dentro del Congreso Mexicano de Ecología, 16-21 de noviembre, Mérida, Yucatán, México.