

Distribución de los pterópodos (Gastropoda: Thecosomata y Pseudothecosomata) del Golfo de México y zonas adyacentes

Eduardo Suárez M.

Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Apdo. Postal 424, Chetumal, Quintana Roo 77000, México.

(Rec. 30-IX-1993. Acep. 6-V-1994)

Abstract: A checklist of 51 pteropod species and lower taxa has been compiled from the literature about pteropod molluscs throughout the Gulf of Mexico, the Florida Current and the Caribbean Sea, and from field observations. Bathymetric distribution, biogeographic and ecologic affinities and zoogeographic records are presented for each species. The pteropod fauna of the Gulf of Mexico-Caribbean Sea area is mainly tropical, inhabits surface waters and has elements common to both neritic and oceanic zones. Considering all the species reported in the Northwestern Tropical Atlantic, only 62% have been collected from the southern Gulf of Mexico, which reflects the paucity of studies in this zone and a possible undersampling of the group in subsurface strata, below 200m.

Key words: Zooplankton, Gastropoda, Pteropoda, Gulf of Mexico, distribution, biogeography.

Los pterópodos son moluscos holopláncnicos que tienen una amplia distribución en las latitudes tropicales, subtropicales, templadas y frías de los grandes océanos (Bé y Gilmer 1977, Van der Spoel 1967, Van der Spoel y Boltovskoy 1981). De acuerdo con Chen y Hillman (1970) y con Van der Spoel y Boltovskoy (1981), ciertas especies de pterópodos son excelentes indicadores de masas de agua, ya que son sensibles a ligeros cambios de temperatura o salinidad.

Existen amplias zonas tropicales donde su composición, distribución o abundancia es poco conocida; una de estas incluye el centro y sur del Golfo de México, en el Atlántico Tropical Noroccidental. Algunos estudios acerca de los pterópodos en el Golfo de México o en áreas tropicales o subtropicales aledañas, son los de Hughes (1968), Austin (1971), Leal-Rodríguez (1965), Matsubara (1975), Haagensen (1976), Gasca y Suárez (1992) y de Suárez y Gasca (1992). Además, existen algunos trabajos generales relativos a la fauna de pterópodos del Atlántico Noroccidental (Tesch 1949, Van der Spoel 1967), mas no existe aun un trabajo

actualizado acerca de la composición específica y zoogeografía de este grupo de moluscos pelágicos, que abarque las aguas del Golfo de México y las zonas aledañas del Mar Caribe y Florida.

Se analiza aquí una lista de las especies recolectadas en aguas de la Corriente de Florida, en las zonas norte, centro y sur del Golfo de México y en la porción occidental del Mar Caribe, con base en los trabajos de Moore *et al.* (1953), Wormelle (1962), Hopkins (1966) y Michel y Williams (1972) y Michel y Michel (1991) para la Corriente de Florida y de Parker (1956, 1960), Merrill (1963), Hughes (1968), Austin (1971) y Williams (1972) para la zona norte del Golfo, frente a las costas de Misipipi, Texas y Louisiana. Para la zona sur y centro del Golfo de México se consideraron los de Leal-Rodríguez (1965) en la zona de Veracruz, y los de Matsubara (1975) y Suárez y Gasca (1992) en la zona de la Bahía de Campeche. Para la zona occidental del Mar Caribe se incluyó la información generada por Lewis y Fish (1969), Lalli y Wells (1973), Haagensen (1976) y Gasca y Suárez (1992). Se incluyeron también observaciones personales para la zona sur y centro del

Golfo. Se presenta un análisis zoogeográfico global de la fauna de pterópodos encontrada en las distintas zonas aquí consideradas. Se calcularon índices de similitud (Sorensen) para evaluar afinidad entre áreas y para agrupar a las especies, elaborándose los dendrogramas correspondientes.

RESULTADOS

Se presenta una lista faunística que abarca un total de 13 géneros y 51 especies (incluidas 19 formas), de moluscos pterópodos (Thecosomata y Pseudothecosomata), de acuerdo con el esquema taxonómico propuesto por Van der Spoel y Boltovskoy (1981). El género representado con mayor número de especies (13) en estas zonas fue *Cavolinia*, seguido por *Clio* (6), *Limacina*, *Creseis* y *Diacria* (5).

En el Cuadro 1 se presenta la lista completa de las especies identificadas junto con datos acerca de su afinidad biogeográfica, en la que se han considerado varias categorías: tropical, cuando la especie se encuentra distribuida exclusivamente en el cinturón tropical con elevadas temperaturas superficiales (24-29°C); tropical-subtropical, cuando su distribución latitudinal es más amplia y su intervalo térmico es mayor (17-29°C); tropical-templada o cosmopolita, cuando su distribución alcanza zonas templadas y frías (10-14 a 27-29°C); templada fría cuando su distribución es primordialmente en aguas templadas o frías. La afinidad ecológica se consideró en función de la distribución de las especies en el gradiente plataforma-oceánico (oceánica, nerítica, nerítica-oceánica). La distribución batimétrica presentada abarca las profundidades a las que han sido registradas estas especies en las distintas zonas: superficial, entre los 0 y los 150/200 m; subsuperficial, entre los 50 y los 250/300 m; mesopelágica *sensu lato* cuando su distribución vertical abarca desde la superficie hasta por debajo de los 350/400 m; mesopelágica *sensu stricto*, exclusiva de estratos entre los 400/1000 m; batipelágica *sensu stricto*, por debajo de los 1000 m. Finalmente se presentan los registros previos considerando las siguientes subdivisiones: Mar Caribe, Corriente de Florida, zona norte del Golfo (frente a las costas de Louisiana, Texas, Misipí), zona sur del Golfo de México (Banco de Campeche, Bahía de Campeche) y zona central de la cuenca del Golfo.

Más del 54% de las especies registradas son de afinidad tropical; 24% tienen una distribución más amplia, que abarca también áreas subtropicales. El 20% son latitudinalmente cosmopolitas pues han sido registradas tanto en zonas templado-frías como en zonas tropicales (Fig. 1A). Algunas de ellas, como *Limacina trochiformis*, *Cavolinia longirostris limbata* y *Clio pyramidata* presentan un ámbito de distribución que abarca latitudes mayores a los 40° N-S. Solamente una de las especies presentadas en esta lista es propia de condiciones templado-frías (*L. retroversa*).

Un 72.5 % de las especies se distribuye tanto en aguas neríticas como oceánicas; el 25.5 % tiene distribución oceánica, y solamente una (*Creseis acicula acicula*) tiene afinidad por áreas neríticas y costeras (Fig. 1B).

La mayoría de las especies (61%) son propias de los estratos superficiales; solamente el 13% son subsuperficiales. Otras son mesopelágicas (23.5%) y presentan amplias migraciones en la columna de agua; de ellas, la mayor parte son mesopelágicas *s.l.* y sólo una es mesopelágica *s.s.* (*Gleba cordata*). También se registró una especie batipelágica *s.s.*, propia de profundidades mayores a los 1000 m (*Clio polita*) (Fig. 1C).

A partir de la aplicación del Índice de Sorensen, se generó un dendrograma (Fig. 2). El análisis inverso con el mismo índice permitió agrupar a las especies en tres distintos grupos (Fig. 3): A) especies comunes en todas las zonas, incluyendo algunas ausentes en la zona sur del Golfo de México (36); B) especies presentes sólo en el Mar Caribe y en el sur del golfo (10); C) especies sólo presentes en el sur del golfo (5).

DISCUSION

La zona occidental del Mar Caribe presenta una influencia predominante en la fauna pláncica del Golfo de México (Suárez 1992), incluyendo a los pterópodos (Suárez y Gasca 1992). Esto se debe a la influencia de la Corriente del Caribe que, atravesando el Canal de Yucatán, se interna en el Golfo de México (Gordon 1967), resultando en cierta semejanza en la composición general del grupo en el Golfo de México y Corriente de Florida con respecto al Mar Caribe. Es evidente la influencia faunística

CUADRO 1

Especie	Distri. Bati.	Intervalo	Afin..Biog.	Afin. Ecol.	Mar Caribe	Sur/Ctr Gf. Méx.	Norte Gf. Méx.	Corr. Florida
1. <i>Creseis acicula f. acicula</i> Rang, 1828	Subsuperf.	50-250 m	Trop.	Nerítica	X	X	X	X
2. <i>Creseis acicula f. clava</i> Rang y Souleyet, 1852	Superficial	50-100 m	Tropical	Ner.-Oc.		X	X	X
3. <i>Creseis virgula</i> (Rang, 1828)	Superficial	0-80 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
4. <i>Creseis virgula f. virgula</i> (Rang, 1828)	Superficial	0-80 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
5. <i>Creseis virgula f. conica</i> Eschscholtz, 1929	Superficial	0-80 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
6. <i>Hyalocylis striata</i> (Rang, 1828)	Superficial	80-250 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
7. <i>Clio pyramidata</i> Linnaeus, 1767	Subsuperf.	0-250 m	Tr./Templ.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
8. <i>Clio pyramidata f. lanceolata</i> (Lesueur, 1813)	Mesop. s.l.	0-950 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X		X
9. <i>Clio cuspidata</i> (Bosc, 1802)	Mesop. s.l.	50-500 m	Tr./Templ.	Oceánica	X		X	X
10. <i>Clio chaptali</i> (Gray, 1850)	Superficial	50-200 m	Tropical	Oceánica	X		X	X
11. <i>Clio polita</i> (Pelseneer, 1888)	Batip. s.s.	+ 1000 m	Tr./Templ.	Oceánica	X	X*	X	X
12. <i>Clio recurva</i> (Childern, 1823)	Superficial	50-200 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X		X	X
13. <i>Cuvierina columnella columnella</i> (Rang, 1827)	Superficial	50-200 m	Tr./Templ.	Ner.-Oc.	X	X	X	
14. <i>C. columnella atlantica</i> Van der Spoel, 1970	Superficial	100-250 m	Tr./Templ.	Ner.-Oc.	X			
15. <i>Diacria trispinosa</i> (Blainville, 1821)	Subsuperf.	50-250 m	Tr./Templ.	Oceánica	X	X	X	X
16. <i>D. trispinosa trispinosa</i> (Blainville, 1821)	Superficial	50-200 m	Tr./Templ.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
17. <i>D. quadridentata</i> (Blainville, 1821)	Superficial	20-200 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
51. <i>D. q. quadridentata</i> (Blainville, 1821)	Superficial	50-200 m	Tropical	Ner.-Oc.		X		
18. <i>D. quadridentata danae</i> Van der Spoel, 1968	Superficial	50-200 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X		
19. <i>Cavolinia longirostris</i> (Blainville, 1821)	Superficial	30-250 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
20. <i>C. longirostris longirostris</i> (Blainville, 1821)	Superficial	0-250 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X		
21. <i>C. longirostris limbata</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	0-50 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X		
22. <i>C. longirostris strangulata</i> (Deshayes, 1823)	Superficial	0-50 m	Trop/Subt.	Oceánica	X			
23. <i>C. tridentata</i> (Niebuhr, 1775)	Superficial	50-200 m	Tr./Templ.	Oceánica	X		X	X
24. <i>C. uncinata roperi</i> Van der Spoel, 1969	Superficial	50-200 m	Tropical	Ner.-Oc.		X		
25. <i>C. longirostris angulosa</i> (?) (Gray, 1850)	Superficial	50-200 m	Tropical	Oceánica		X		
26. <i>C. uncinata</i> (Rang, 1829)	Superficial	60-250 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
27. <i>C. uncinata uncinata</i> (Rang, 1829)	Superficial	60-250 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X		

Especie	Distri. Bati.	Intérvalo	Afin. Biog.	Afin. Ecol.	Mar Caribe	Sur/Ctr Gf. Méx.	Norte Gf. Méx.	Corr. Florida
28. <i>C. gibbosa</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	0-100 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X		X	X
29. <i>C. inflexa</i> (Lesueur, 1813)	Mesop. s.l.	50-500 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
30. <i>C. inflexa inflexa</i> (Lesueur, 1813)	Superficial	50-200 m	Tr./Templ.	Oceánica	X			
31. <i>C. inflexa imitans</i> (Pfeffer, 1880)	Superficial	50-200 m	Tr./Templ.	Ner.-Oc.		X		
32. <i>Peraclis reticulata</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	50-250 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
33. <i>P. bispinosa</i> Pelseneer, 1886	Mesop. s.l.	100-1500 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
34. <i>P. moluccensis</i> Tesch, 1903	Mesop. s.l.	100-500 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X*	X	X
35. <i>P. triacantha</i> (Fischer, 1882)	Mesop. s.l.	50-3000 m	Tropical	Oceánica	X		X	X
36. <i>P. apicifulva</i> Meisenheimer, 1906	Mesop. s.l.	50-2500 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X		X	X
37. <i>Cymbulia peroni</i> Blainville, 1818	Mesop. s.l.	10-1000 m	Tropical	Ner.-Oc.		X		
38. <i>C. parvidentata</i> Pelseneer, 1888	Superficial	50-200 m	Tropical	Ner.-Oc.			X	X
39. <i>Gleba cordata</i> Niebuhr, 1776	Mesop. s.s.	200-400 m	Tropical	Oceánica	X	X	X	
40. <i>Corolla ovata</i> (Quoy y Gaimard, 1832)	Subsuperf.	0-200 m	Tropical	Ner.-Oc.		X		X
41. <i>C. spectabilis</i> Dall, 1871	Superficial	0-200 m	Tropical	Ner.-Oc.			X	X
42. <i>Corolla calceola</i> Verrill, 1880	Superficial	0-200 m	Tropical	Oceánica			X	X
43. <i>Desmopterus papilio</i> Chun, 1889	Mesop. s.l.	25-500 m.	Tropical	Ner.-Oc.	X		X	X
44. <i>D. gardineri</i> Tesch, 1910	Mesop. s.l.	250-500 m	Trop/Subt.	Oceánica	X		X	X
45. <i>Limacina retroversa</i> (Fleming, 1823)	Superficial	20-200 m	Templ./Fr.	Ner.-Oc.			X	X
46. <i>L. inflata</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	25-300 m	Trop/Subt.	Ner.-Oc.	X	X	X	X
47. <i>L. lesueurii</i> (d'Orbigny, 1836)	Mesop. s.l.	50-600 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
48. <i>L. trochiformis</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	50-120 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X
49. <i>L. bulimoides</i> (d'Orbigny, 1836)	Superficial	50-100 m	Tropical	Oceánica	X	X*	X	X
50. <i>Styliola subula</i> (Quoy y Gaimard, 1827)	Subsuperf.	60-250 m	Tropical	Ner.-Oc.	X	X	X	X

* Registros improbables. Para definición de las columnas, ver texto principal.

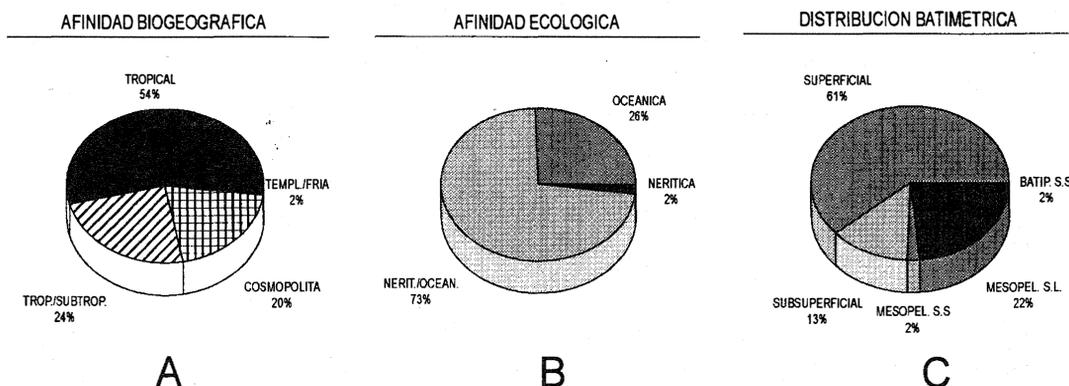


Fig. 1. A) Afinidades y distribución batimétrica de los pterópodos registrados en el Mar Caribe, Corriente de Florida y Golfo de México.

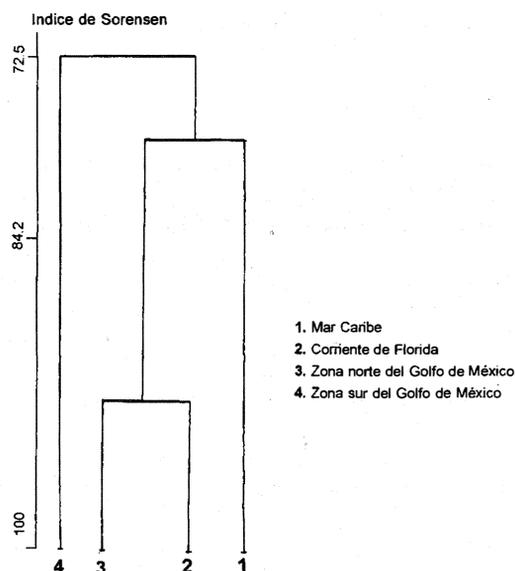


Fig. 2. Afinidades por Índice de Sorensen, para pterópodos, por región.

de las aguas tropicales del Mar Caribe en las zonas centro y sur del Golfo de México, mostrada por la presencia predominante de un grupo característico: *Creseis acicula*, *Limacina trochiformis* y *L. inflata* (Haagensen 1976, Suárez y Gasca 1992). Lo encontrado en el análisis del dendrograma refuerza este concepto, manifestándose una continuidad faunística notable en las distintas zonas con las especies del grupo A; el grupo B enfatiza la influencia faunística del Mar Caribe en la zona sur del golfo uniendo a las especies comunes en ambas zonas.

La fauna de pterópodos del Golfo de México también caracteriza distintas masas de agua en sentido vertical; el estrato superior (aguas superficiales de tipo tropical) está representado por *L. trochiformis*, *Creseis acicula acicula*, *C. virgula virgula*, *C. virgula conica*, *Cavolinia longirostris* y *Gleba cordata*, entre otras (Haagensen 1976). Estas especies han sido registradas en las distintas subzonas consideradas en la lista, demostrando los rasgos predominantemente tropicales de la fauna estudiada. Por debajo de estas aguas tropicales yacen aguas subsuperficiales de tipo subtropical, caracterizadas por especies subsuperficiales: *Peraclis reticulata*, *P. bispinosa*, *P. triacantha* y *Desmopterus gardineri* (Haagensen, 1976); todas ellas han sido encontradas en las distintas zonas consideradas. Así, la fauna de pterópodos conocida en el Golfo de México es representativa de al menos dos tipos definidos de masas de agua, en sentido vertical.

Del total de las 51 especies y formas observadas para toda la región del Atlántico Tropical Noroccidental, en el Mar Caribe se han registrado cerca de un 79%; en la Corriente de Florida se han recolectado poco más del 70% de estas especies, al igual que en la parte norte del Golfo de México (72.5%). Refiriéndose a la zona centro y sur del Golfo de México, este porcentaje disminuye hasta poco más del 62%. Si tomamos en cuenta que la mayor riqueza faunística del zooplancton -incluso de pterópodos (Suárez y Gasca 1992)- en la zona sur y centro del Golfo se debe a la influencia de las aguas tropicales de la Corriente del Caribe, se podría esperar tener registros de al

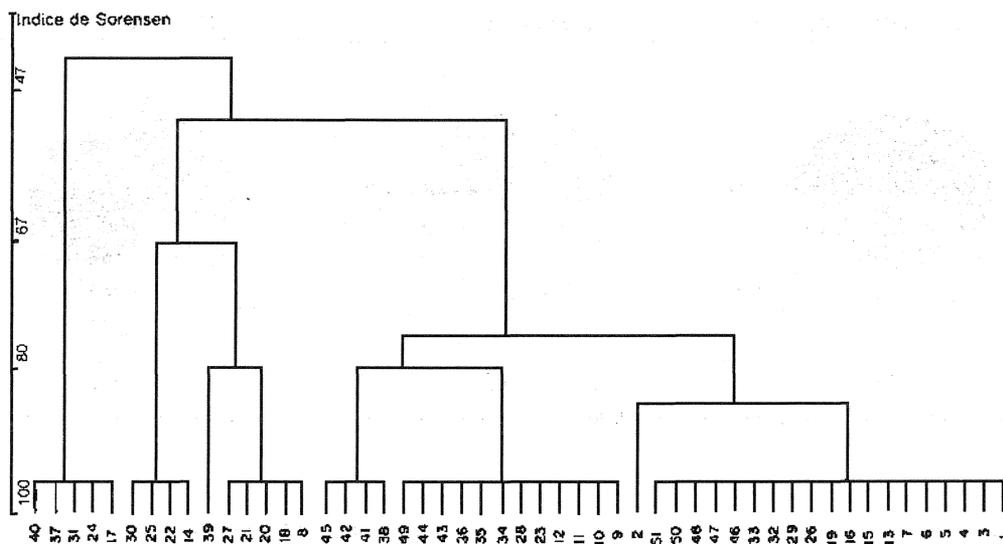


Fig. 3. Afinidades por Índice de Sorensen, para especies de pterópodos (ver nomenclatura en Cuadro 1).

menos la misma cantidad de especies en el Mar Caribe y en la zona sur del Golfo de México; sin embargo, esto no ocurre así. De las 40 especies conocidas para las aguas del Mar Caribe, se han registrado un total de 31 (77.5%) en la Corriente de Florida y en la zona norte del Golfo de México; por su parte, en las zonas centro y sur del Golfo, el número de especies comunes con el Mar Caribe disminuye a 26 (65%). Con los datos presentados se estimó que un total de 19 especies que han sido observadas en la región no han sido encontradas en las zonas centro y sur del Golfo de México. De ellas, 63% (12), son superficiales, el 31% (6) son mesopelágicas *s.l.* y una es batipelágica *s.s.* Con base en lo anterior, resulta claro que la zona sur del Golfo de México permanece parcialmente desconocida en lo referente a la composición de este grupo de moluscos holoplánticos.

Se notaron algunas diferencias entre la composición conocida para la zona norte del Golfo y la del sur: cuatro de las seis especies regionales de *Clio* observadas en la zona norte no han sido registradas en la zona sur. De manera contrastante, de las trece especies de *Cavolinia* registradas para toda la zona, solamente cinco se han encontrado en la zona norte y nueve en la zona sur.

Es necesario considerar que aproximadamente un 23% de las especies registradas en es-

tas zonas son propias de estratos inferiores a los 150-200 m de profundidad y su captura en estratos superiores depende del tipo y frecuencia de los muestreos, ya que realizan extensas migraciones verticales en ciclos nictemerales (Van der Spoel y Boltovskoy 1981). En particular destacan aquellas especies cuyas migraciones verticales se encuentran por debajo de este nivel (meso- o batipelágicas *sensu stricto*), cuya recolección requiere de la utilización de redes capaces de muestrear a mayor profundidad, como las redes MOCNESS. Apoyando lo anterior, de los géneros *Cymbulia*, *Gleba*, *Corolla* y *Desmopterus*, con ocho especies en la región, solamente se han registrado tres en la zona centro/sur del Golfo; por su talla, estas especies tienen una mayor capacidad para evadir las redes (Lalli y Gilmer 1991). Si tomamos en cuenta lo anterior y el hecho de que la mayor parte de los registros de pterópodos en aguas del sur del Golfo de México provienen de arrastres superficiales efectuados por arriba de los 100 m con redes estándar (Leal-Rodríguez, 1965, Matsubara, 1975, Suárez y Gasca, 1992), resulta evidente que una de las limitaciones en el conocimiento de la fauna de pterópodos -y seguramente esto es aplicable a otros grupos del zooplancton- en el sur del Golfo de México, es el tipo de muestreo y el equipo empleado.

La agrupación de las zonas a partir del Índice de Sorensen utilizando los datos zoogeo-

gráficos disponibles, refuerza el concepto de que hay diferencias notables en los registros faunísticos entre la zona sur del golfo y las zonas aledañas al indicar que existe una elevada afinidad entre la Corriente de Florida y la zona norte del Golfo de México; este grupo resultó ser más afín al Mar Caribe que a la zona sur del golfo. Es posible afirmar que estas diferencias, provocadas por el bajo porcentaje de registros faunísticos para este grupo en esta zona se debe al submuestreo y no a alguna discontinuidad zoogeográfica de los pterópodos en esta zona de los mares mexicanos. Aunque los principales elementos de la fauna regional de este grupo están representados en la porción meridional del golfo, confirmando su afinidad con las aguas tropicales del Mar Caribe, las especies o formas no registradas -y quizás otras más-, posiblemente están presentes en esta zona.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a tres revisores anónimos que aportaron su experiencia y conocimientos para mejorar sustancialmente este trabajo. Una parte considerable de este trabajo fue apoyada por el proyecto 1189-N9203 del CONACYT.

RESUMEN

Una lista de 51 especies y formas subespecíficas de moluscos pterópodos se ha compilado a partir de los antecedentes en la literatura y de observaciones de campo en el Golfo de México, la Corriente de Florida y el Mar Caribe. Se presenta la distribución batimétrica, la afinidad biogeográfica y ecológica y los registros zoogeográficos de cada especie. La fauna regional de pterópodos es predominantemente de tipo tropical, superficial y con elementos comunes en aguas neríticas y oceánicas. Al considerar todas las especies registradas en el Atlántico Noroccidental, solamente el 62% se han encontrado en el sur del Golfo de México, lo que evidencia la falta de estudios sobre este grupo en esta zona y un posible submuestreo de este grupo en estratos inferiores a los 200m de profundidad.

REFERENCIAS

- Austin, H.M. 1971. The characteristics and relationships between the calculated geostrophic current component and selected indicator organisms in the Gulf of Mexico Loop Current System. Ph.D. Dissertation, Florida State University, Florida.
- Bé, A. W. & R. W. Gilmer. 1977. A Zoogeographic and Taxonomic Review of Euthecosomatous Pteropoda, p.733-808. In A.T. Ransay (ed.). Micropaleontology. Academic, Londres.
- Chen, C. A. Bé. 1964. Seasonal distributions of Euthecosomatous pteropods in the surface waters of five stations in the Western North Atlantic. Bull. Mar. Sci. Gulf. & Carib. 14:185-220.
- Chen, C. & N. Hillman. 1970. Shell-bearing pteropods as indicators of water masses off Hatteras, North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf. & Carib. 20:350-367.
- Gasca, R. & E. Suárez. 1992. Pterópodos (Mollusca: Gastropoda; Thecosomata) de la Bahía de la Ascensión, Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México, p.115-121. In D. Navarro & E. Suárez (eds.). Diversidad Biológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Vol II. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, México.
- Gordon, A.L. 1967. Circulation of the Caribbean Sea. J. Geophys. Res. 72:241-304.
- Haagensen, D.A. 1976. Caribbean Zooplankton. Part II. Thecosomata. Office of Naval Research, Department of the Navy. Washington, D.C.:551-712.
- Hamner, W.M., L.P. Madin, A.L. Aldredge, R.W. Gilmer & P. Hamner. 1975. Underwater observations of gelatinous zooplankton: Sampling problems, feeding biology and behavior. Limnol. & Oceanogr. 20:907-917.
- Hopkins, T.L. 1966. The plankton of St. Andrew Bay System, Florida. Pub. Inst. Mar. Sci., University of Texas. 11:12-64.
- Hughes, W.A. 1968. The thecosomatous pteropods of the Gulf of Mexico. Master's of Science Thesis. Texas A&M University, Galveston, Texas.
- Lalli, C.M. & F.E. Wells. 1973. Brood protection in an epipelagic thecosomatous pteropod, *Spiratella* ("*Limacina*") *inflata* (D' Orbigny). Bull. Mar. Sci. 23:933-941.
- Lalli, C.M. & R.W. Gilmer. 1989. Pelagic Snails. The Biology of Holoplanktonic Gastropod Molluscs. Stanford Univ. Press. Stanford, California. 259 p.
- Leal-Rodríguez, D.G. 1965. Distribución de los pterópodos de Veracruz, Ver. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. 36:249-251.
- Lewis, J.B. A.G. Fish. 1969. Seasonal variation of the zooplankton fauna of surface waters entering the Caribbean Sea at Barbados. Carib. J. Sci. 9:1-24.
- Matsubara, J.A. 1975. Sistemática, distribución, abundancia y relaciones ambientales de los pterópodos tecosomados de la Bahía de Campeche, México. Tesis Profe-

- sional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Merrill, A.S. 1963. Mollusks from a buoy off Georgia. *Nautilus*.77:68-70.
- Michel, H.B. & J.F. Michel. 1991. Heteropod and thecosome (Mollusca: Gastropoda) macroplankton in the Florida Straits *Bull. Mar. Sci.* 49: 563-574.
- Moore, H.B., H. Owre, E.C. Jones & T. Dow. 1953. Plankton of the Florida Current. III. The control of the vertical distribution of zooplankton in the daytime by light and temperature. *Bull. Mar. Sci. Gulf & Carib.* 3:83-95.
- Parker, R.H. 1956. Macro-invertebrate assemblages as indicators of sedimentary environments in East Mississippi delta region. *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.* 40:295-376.
- Parker, R.H. 1960. Ecology and distributional patterns of marine macro-invertebrates in the northern Gulf of Mexico, p. 302-381. *In* Recent sediments, Northwest Gulf of Mexico, 1951-1958. *Amer. Ass. Petrol. Geol.*:302-381.
- Rampal, J. 1974. Structure de la coquille de ptéropodes au microscope á balayage. *Rapp. Proc. Verb. Comm. Internat. Explor. Sci. Mer Méditerranée* 22:133-134.
- Suárez, E. & R. Gasca. 1992. Pterópodos (Gastropoda: Thecosomata y Pseudothecosomata) del estrato superficial (0-50 m) del sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., U.N.A.M.* 19:199-207.
- Tesch, J.J. 1949. Heteropoda. *Dana Rep.* 34:1-53
- Van der Spoel, S. 1967. Euthecosomata: a group with remarkable developmental stages (Gastropoda, Pteropoda). *J. Noorduijn en Zoon, Gorichem, Netherlands*: 1-375.
- Van der Spoel, S. & D. Boltovskoy. 1981. Pteropoda. p. 493-591. *In* D. Boltovskoy (ed.). *Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Mar del Plata, Argentina.
- Williams, S.E. 1972. The temporal and spatial variation of selected thecosomatous pteropods from the Florida Middle Ground. Master's of Science Thesis. Florida State University, Florida.
- Wormelle, R.L. 1962. A survey of standing crop of plankton of the Florida Current. VI. A study of distribution of the pteropods of the Florida Current. *Bull. Mar. Sci. Gulf. & Carib.* 12:95-136.