

Hemicordados, Cordados y Quetognatos.

35

EVELYN ZOPPI DE ROA

*Instituto
de Zoología
Tropical*

*Facultad de
Ciencias*

UNIVERSIDAD
CENTRAL
DE VENEZUELA

HEMICORDADOS

- ¹ Este Phylum es de posición sistemática incierta y, junto con los Cordados son considerados dos grupos hermanos. Es un grupo reducido de animales deuterostomados, en su mayoría coloniales y algunos solitarios. En ellos la cuerda dorsal es un simple esbozo que se deriva de una evaginación del divertículo bucal, por lo tanto no es homólogo con el notocordio de los Cordados.
- ² Son exclusivamente marinos bentónicos, viven enterrados en los sedimentos blandos, entre algas, debajo de las rocas y en la zona intermareal. Se encuentran también en aguas profundas. El tamaño varía desde unos pocos milímetros hasta 2 m. El cuerpo está dividido en tres partes: protosoma, mesosoma y metasoma.
- ³ Comprenden las Clases Enteroneusta, Pterobranchia y Planctosphæroidea. La primera comprende organismos solitarios, alargados, con formas de gusano, ejemplo típico es el *Balanoglossus*. La Clase Pterobranchia, en cambio, comprende formas pequeñas coloniales o pseudocoloniales. La Clase Planctosphæroidea comprende organismos con el cuerpo de forma esférica y con un representante monoespecífico pelágico *Planctosphæra pelagica*, la cual ha sido motivo de controversias por ser considerada un estadio larval de algún adulto desconocido perteneciente a los Enteroneustas. La reproducción es sexual y asexual. La sexual produce huevos libres en el agua que en *Balanoglossus* se desarrollan rápidamente en una larva planctotrófica, la larva Tornaria.
- ⁴ Este Phylum prácticamente no ha sido estudiado, desde el punto de vista de su taxonomía y distribución. Sin embargo, por observaciones en las muestras de plancton, se ha notado la presencia de la larva Tornaria, específicamente en las provenientes de la Bahía de Mochima.
- ⁵ Es un grupo que requiere mayor atención, no sólo por la poca información que sobre él se tiene sino por las relaciones filogenéticas entre los hemicordados, equinodermos y cordados. La embriogénesis y la larva Tornaria temprana son sumamente parecidas a las de los equinodermos, en especial en la Bipinaria de los asteroideos.
- ⁶ Este grupo se ha encontrado en el país y es bien conocida la presencia del mismo, tanto en frecuencia como abundancia, especialmente *Balanoglossus*, en el Cayo Dos Mosquises del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. Lamentablemente, no se conocen otros aspectos de su biología y sería importante realizar estudios que permitan conocer más profundamente este importante grupo faunístico del bentos.

CORDADOS

- ⁷ En este Phylum se encuentran dos grupos de cordados desprovistos de vértebras son los denominados invertebrados cordados, los cuales se agrupan en dos Subphyla: Urochordata y Cephalochordata.

SUBPHYLUM UROCHORDATA (= TUNICATA)

- ⁸ Son todos marinos y comprenden cuatro clases. La Clase Ascidacea, sésiles, es la más numerosa y diversa, la Clase Sorberacea es un grupo abisal parecido a las ascidias poco conocido y las Clases Larvacea (= Appendiculariacea) y Thaliacea son planctónicas.

Clase ASCIDIACEA

- ⁹ Tienen forma de saco tubular, revestidos de un manto o túnica que presenta algunas partículas calcáreas que les confieren cierta rigidez. El nombre viene de la presencia de una cuerda dorsal que se prolonga hasta la cola en la fase larval y que desaparece en la mayoría de los casos cuando el individuo alcanza el estado adulto. Así, las formas adultas no son frecuentemente consideradas como cordados ya que el notocordio sólo está presente en los estadios larvales. Presentan numerosas aberturas branquiales, un sifón incurrente o sifón oral y uno escurrente o sifón atrial.
- ¹⁰ Son de estructura variable, sésiles, de formas simples y coloniales. Presentan coloración variable, con diferentes matices de color verde, negro, gris y otras de color durazno, vale destacar su semejanza con esta fruta, tanto en tamaño como en forma y coloración. Hay especies con túnicas transparentes y la coloración depende de los órganos internos. En general, se alimentan por filtración de partículas orgánicas contenidas en el agua.
- ¹¹ El tamaño es variable, pudiendo en algunos casos alcanzar hasta 60 cm. Los coloniales presentan diversos aspectos, en unas especies se disponen como radios de una rueda; en otros formados por varias estructuras estrelladas. Son hermafroditas, con reproducción asexual por gemación y sexual por medio de huevos de los cuales nace una larva planctónica parecida a los renacuajos. Son marinos y se encuentran desde las aguas someras hasta zonas profundas.

Diversidad taxonómica

- ¹² Hasta el presente se han encontrado 7 familias, 17 géneros y 22 especies. El primer reporte de esta clase fue realizado en la Bahía de Mochima por Bermúdez y Grimaldi de Jiménez (1975), quienes hicieron un estudio sobre la morfología comparativa de las especies *Ascidia nigra*, *Rhodosomas turcicum*, *Pyura vittata* y *Polycarpa obtecta* (TABLA 1, PÁG. 526).
- ¹³ Más tarde, Goodbody (1984) reportó una lista de 16 especies encontradas en la Isla de Margarita, destacándose los géneros: *Didemnum*, *Ascidia*, *Eudistoma* y *Styela*.
- ¹⁴ Los trabajos taxonómicos más recientes de las ascidias han sido los de Montes (1997), Marcano y Montes (1996) sobre aspectos de fijación y crecimiento de la ascidia colonial *Botryllus planus* y un nuevo reporte para Venezuela de la especie *Herdmania momus*, respectivamente. Ambas especies encontradas en el Golfo de Cariaco.
- ¹⁵ Hasta el presente, aparte de la identificación de las 22 especies y del estudio comparativo de 4 de ellas, la especie *Ascidia nigra* es de amplia distribución en las costas orientales del país y ha sido la mejor estudiada, desde el punto de vista histológico, histoquímico, embriológico y reproductivo.

Distribución geográfica

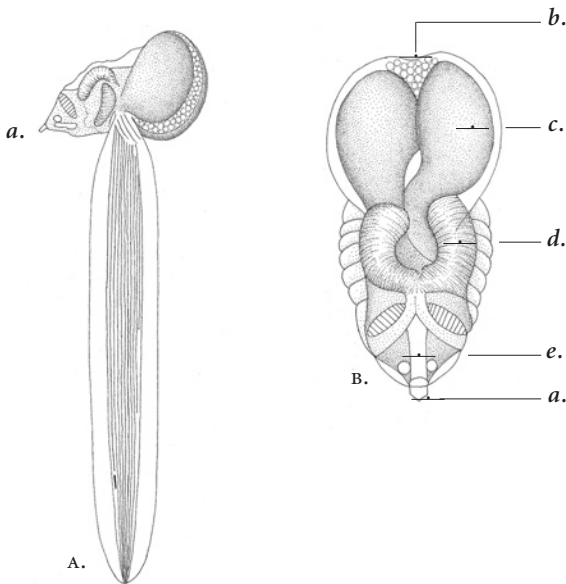
- ¹⁶ Las ascidias se distribuyen en la mayor parte de las costas del país y se han encontrado entre los 0,5 y 3 metros de profundidad y en diferentes tipos de hábitats como raíces de mangle, arrecifes coralinos, playas rocosas, playas arenosas, praderas de *Thalassia*, sustratos fangosos y arenosos. El conocimiento de este grupo se ubica sobre todo en la región oriental del país, específicamente en la Bahía de Mochima (estado Sucre), este de la Isla de Margarita y en menor proporción en Isla de Aves, Archipiélago de Los Frailes, Araya (Chacopata) y el Golfo de Cariaco (estado Sucre), y en el Archipiélago de La Tortuga (SLOOT 1969, GOODBODY 1984).

- 17 Es un grupo poco estudiado y, en general, la morfología, composición y distribución, son poco conocidas en el país. La información que se tiene sobre este grupo es insuficiente, por lo tanto amerita un mayor conocimiento de su distribución en las costas, así como, del tipo de hábitat de cada especie. Además, su estudio es importante ya que su ubicación dentro de los cordados ha sido sometida a especulaciones filogenéticas.

Clase LARVACEA (=APPENDICULARI)

- 18 Forma un grupo peculiar dentro de los tunicados pelágicos conocidos con el nombre de Copelata. Son animales pequeños, de forma ovalada, transparentes, iridiscentes. Alcanzan un tamaño alrededor de los 3 mm. El nombre Larvacea es debido a que los adultos conservan algunas de las características larvales como el notocordio.
- 19 Presentan gran afinidad con las larvas tipo renacuajo de las ascidias, por el aspecto larvario a lo largo de todo su ciclo de vida. Sin embargo, muestran ciertas características que justifican su clasificación específica. Poseen cola aplastada, que es una prolongación de la región posterior y su longitud es de tres a cuatro veces la del cuerpo, sostenida en su parte interna por la cuerda dorsal o notocordio permanente la cual puede ser rígida o elástica. Algunas colas presentan células subcordales que son utilizadas en la taxonomía del grupo. Carecen de verdadera túnica, la cual ha sido sustituida por la llamada casa o albergue. Esta envoltura no es permanente y está mantenida por la secreción mucosa de un epitelio glandular, situado cerca del orificio bucal. Esta secreción se forma muy rápidamente, siendo abundante y única en la naturaleza. Dentro de esta envoltura, el cuerpo del animal permanece libre, ya que le permite así ciertos movimientos. La boca se halla en la parte anterior del cuerpo (FIGURA 1).

FIGURA 1. *Oikopleura rifescens* (Phylum Chordata, Clase Larvacea = Appendiculari).
A. vista total del tronco. B. vista dorsal del tronco.
a. boca b. ovario c. testículos d. estómago e. endostilo



- ²⁰ Son hermafroditas, a excepción de la especie *Oikopleura dioica*, la cual presenta sexos separados, siendo la hembra de mayor tamaño; su reproducción es solamente sexual ovípara y en su desarrollo presenta metamorfosis. Los huevos son pequeños y las larvas en forma de renacuajo también presentan vida planctónica. Son filtradores de fitoplancton.

Diversidad taxonómica

- ²¹ Se conocen 2 familias, 5 géneros y 18 especies para el país (TABLA 1). Los géneros *Oikopleura* y *Fritillaria* presentan el mayor número de especies, siendo las más comunes *Oikopleura longicauda* y *Fritillaria haplostoma* las cuales presentan la mayor abundancia en nuestras costas (principalmente en el Golfo de Cariaco). La mayor variedad de especies se encuentra en las zonas noreste y norte del estado Sucre.

TABLA 1. Diversidad Taxonómica del Phylum Chordata para Venezuela.

grupo taxonómico	familia	género	especie
SubPhylum Urochordata = Tunicata			
CLASE: ASCIDIACEA (sésiles)	7	17	22
CLASE: LARVACEA = Appendicularia (planctónicos)	2	5	18
CLASE: THALIACEA (pelágicos)	2	3	4
SubPhylum: Cephalochordata = Acrania	2	2	2

Distribución geográfica

- ²² Son planctónicos, exclusivamente marinos, con amplia distribución en todos los mares. Algunas especies son cosmopolitas y la mayor abundancia se encuentra en las proximidades de las costas. Sin embargo, también existen especies oceánicas como *Oikopleura parva*, *O. cophocerca*, *Fritillaria borealis* y *F. sargassi*.
- ²³ Los apendicularios se encuentran en toda la costa del país, desde el Golfo de Venezuela hasta el Delta del Orinoco. Sin embargo, han sido más estudiadas en la región oriental del país, Delta del Orinoco, Golfo de Paria, noreste del estado Sucre, Golfo y Fosa de Cariaco, Bahía de Mochima, Golfo de Santa Fe, Ensenada Tigrillo (ZOPPI DE ROA 1971).
- ²⁴ Es un grupo que debería ser más estudiado por la importancia que reviste y el interés que tiene desde el punto de vista de su embriología. Por su estructura altamente especializada, pueden considerarse como el origen filogenético de un grupo de animales o representan etapas en la evolución morfológica de los apendicularios (GRASSÉ 1948).
- ²⁵ Su estudio es de sumo interés y han sido consideradas de gran importancia por algunos autores ya que hay especies que constituyen el alimento preferido de muchos peces de importancia comercial como la sardina y el arenque, además de otros integrantes del zooplancton. Por otra parte, se les ha considerado como indicadores de corrientes (FENAUX 1967, TOKIOKA y SUÁREZ CABRO 1957).

Clase THALIACEA

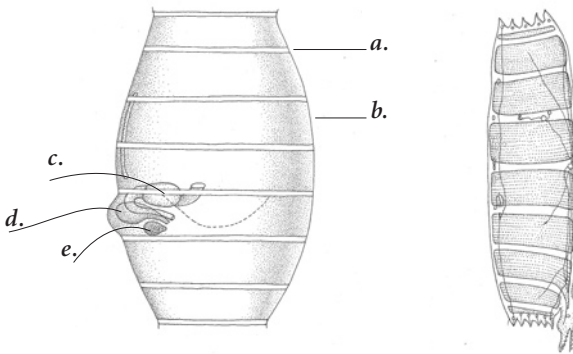
- ²⁶ Al igual que la clase Appendicularia, los representantes de esta clase son también planctónicas. Son de tamaño variable, de unos cuantos centímetros hasta metros. El cuerpo es cilíndrico, transparente y está abierto en sus dos extremos. Está revestido de una túnica celulósica que presenta bandas musculares circulares completas o incompletas,

en la mayoría de los componentes de este grupo. En el estado adulto, están desprovistos de notocordio el cual sólo puede apreciarse en los embriones y presentan endostilo. Son hermafroditas y la reproducción es compleja con frecuencia de alternancia de generaciones o metagénesis (FIGURA 2). Así, las etapas reproductivas sexuales se derivan de una gemación asexual de individuos formados a partir del huevo (oozoides), de forma solitaria, y de ahí se forman los blastozoides, que luego se sueltan y quedan libres. Son herbívoros y la nutrición es por filtración de partículas microscópicas de fitoplancton.

- ²⁷ La Clase está compuesta por tres Órdenes: Pyrosomida, llamados «linternas de mar» a causa de su luminiscencia. Son considerados los más antiguos y tienen una envoltura muy parecida a las ascidias. Son los únicos que forman colonias flotantes y compactas. Los individuos no son independientes ya que están fijados en una túnica. El cuerpo es en forma elipsoidal, comprimido lateralmente formando una masa cilíndrica, gelatinosa, hueca y cerrada por un extremo.
- ²⁸ Los otros Órdenes Doliolida y Salpida tienen una envoltura más especializada; individuos solitarios y forman cadenas, a veces, de varios metros. Son de forma de barril con bandas musculares completas en los doliolidos e incompletas en las salpas. El ciclo vital de los doliolidos es el más complejo, el huevo se desarrolla en una larva con cola que se conserva en el oozoide adulto, penden del estolón dando lugar a varias generaciones. Los oozoides y blastozoides difieren solamente en pequeños detalles estructurales. Las salpas son todas oceánicas, la mayoría de aguas cálidas.

FIGURA 2. *Doliolum mulleri* (Phylum Chordata, Clase Thaliacea).

a. bandas musculares, b. endostilo, c. estómago, d. testículos, e. ovario.



Diversidad taxonómica

- ²⁹ Hasta el presente, se han encontrado 2 familias, 3 géneros y 4 especies. Legaré (1961) identificó una salpa (*Thalia democratica*) y tres especies de la Familia Doliolidae (*Dovoletta nationalis*, que es la más común, *Doliolum mulleris* y *Doliolum gegenbauri*) para la Fosa y Golfo de Cariaco (TABLA 1).

Distribución geográfica

- ³⁰ Son todos marinos y se encuentran con preferencia en todas las regiones cálidas de los océanos, tanto en las zonas costeras como en las oceánicas. Sin embargo, hay ciertas especies que se encuentran en aguas templadas y polares.
- ³¹ La Clase Thaliacea no ha sido muy estudiada en el país, sin embargo se han observado en nuestras costas (observación personal).

³² La homogeneidad natural de esta clase ha sido constatada a pesar de haber estado en duda la filiación de los tres grupos que la conforman y, a pesar de presentar diferencias, están constituidas por un nódulo estructural idéntico. Su estudio sería de gran importancia taxonómica y de distribución, tanto espacial como temporal.

³³ Al ser fitoplanctófagos consumen en exceso a estos organismos y poco alimento queda para otros herbívoros, especialmente copépodos. Cuando son abundantes las salpas oceánicas e invaden las aguas costeras, disminuye el fitoplancton y los herbívoros zooplanctónicos, esto afecta las especies carnívoras (FRASSER 1962).

SUBPHYLUM ACRANIA (= CEPHALOCHORDATA)

³⁴ Son considerados como un grupo intermedio entre los vertebrados y los invertebrados, presentando una organización menos compleja. A veces, mal llamados «animales inferiores». Son de forma lanceolada, conocidos frecuentemente y familiarmente con el nombre de *Amphioxus*. Son segmentados con notocordio que persiste en el adulto y se extiende a todo lo largo del cuerpo, y llega hasta la parte anterior que termina en un rostro, allí la boca se abre ventralmente y está rodeada de pequeños filamentos o cirros. La forma del cuerpo es parecida a la de los peces, delgada, transparente, termina en punta en sus dos extremos y comprimido lateralmente, es simétrico y presenta un pliegue parecido a una aleta. El cuerpo está revestido por una epidermis de simple epitelio columnar. Sin cartílago en el esqueleto, la pared muscular es parecida a las vértebras formando bloques de músculos longitudinales grandes y ocupan gran parte del interior del cuerpo.

³⁵ Se alimentan de organismos pequeños: vegetales, animales y detritus que filtran del agua. Presentan sexos separados, muy parecidos. Se reproducen por huevos pequeños, producen una larva ciliada que sufre metamorfosis hasta llegar al estado adulto.

³⁶ Están dotados de vitalidad en las distintas partes del cuerpo ya que al ser seccionados en varias partes, cada una de ellas sigue viviendo durante un tiempo, posiblemente, debido a su organización segmentada que les permite cierta independencia.

Diversidad taxonómica

³⁷ Es uno de los grupos menos conocidos y, hasta el presente, se han mencionado solamente dos especies en el oriente del país, en la Isla de Cubagua y los archipiélagos Los Frailes y Los Testigos. Dichas especies son: *Branchiostoma caribæum* y *Asymmetron lucayanun* (CERVIGÓN 1966) (TABLA 1, PÁG. 526). La primera presentó un mayor número de ejemplares encontrados en fondos de arena fina, gruesa y corales, entre 4 y 12 m con tamaños que oscilan entre 25,2 y 36 mm. El autor destaca que esta especie parece ser una de las más abundantes, ya que en los estómagos de algunos Sciaenidæ se han encontrado masas compactas de *Branchiostoma*. La especie *A. lucayanunm* es la menos abundante ya que se encontró un sólo ejemplar, con un tamaño de 24,2 cm, en Los Testigos en fondos someros y arenosos entre los 4 y 6 m.

Distribución geográfica

³⁸ Se encuentran tanto en ambientes marinos como estuarinos. Son cosmopolitas habiando especialmente aguas someras, en fondos arenosos donde viven semi-enterrados durante el día, como en el caso del *Amphioxus* (*Branchiostoma lanceolatum*), que deja libre solamente la cabeza, asomando únicamente la boca. Se conoce además un género pelágico (*Anphioscides*).

- ³⁹ Se ha mencionado especialmente en el noreste del país en los archipiélagos Los Testigos y Los Frailes y la Isla Cubagua. Es un grupo poco conocido y estudiado, por lo tanto requiere de un mejor conocimiento de su taxonomía y distribución. Son importantes ya que representan un descendiente vivo de los ancestros de los vertebrados.

QUETOGNATOS

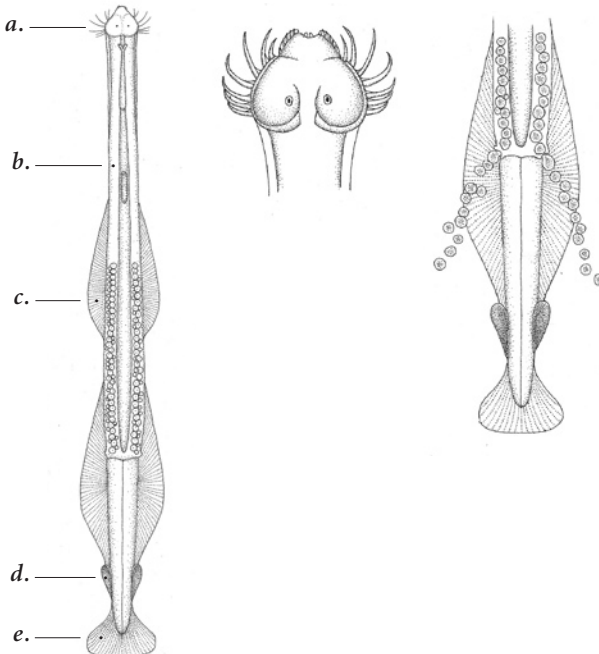
- ⁴⁰ Los quetognatos son animales en forma de «flecha» o «torpedo», por lo cual han sido llamados «gusanos flecha» o gusanos de cristal, debido a su extremada transparencia. El cuerpo está dividido en tres regiones morfológicamente bien diferenciadas; cabeza, tronco y cola. En la cabeza se encuentran las setas laterales y una serie de dientes pequeños y quetas que rodean la boca y dan origen del nombre Chætognatha. En el tronco presentan una o dos pares de aletas laterales y en la cola una aleta caudal aplanada. El tamaño varía entre 0,3 y 12 cm (FIGURA 3).
- ⁴¹ Son hermafroditas, las gónadas masculinas se localizan en el segmento de la región caudal y las femeninas en la parte posterior del tronco. La fecundación es por copulación con desarrollo directo, aunque a los juveniles se les llama «larvas». Son estrictamente marinos de hábitat planctónico, excepto el género bentónico *Spadella*. Son carnívoros (depredadores) altamente voraces observándose, en ocasiones, canibalismo entre las especies.

Diversidad taxonómica

- ⁴² Es uno de los Phyla más pequeños en cuanto al número de especies se refiere. A escala mundial, se conocen alrededor de unas 100 especies entre las planctónicas y bentónicas, siendo la mayoría planctónicas.

FIGURA 3. *Sagitta hispida* (Phylum Chætognata).

a. cabeza, b. tronco, c. aletas laterales, d. vesícula seminal, e. aleta caudal.



- ⁴³ En el país, los estudios sobre este grupo son escasos y a la fecha se conocen 3 familias y 11 especies planctónicas pertenecientes a los géneros *Sagitta* (FIGURA 3, PÁG. 529), *Kronitta* y *Pterosagitta* (TABLA 2).
- ⁴⁴ El primer aporte sobre la composición y abundancia de este grupo en Venezuela fue realizado por Legaré y Zoppi (1961), quienes describen 10 especies en las costas del oriente del país. Más tarde, Urosa y Rao (1974) mencionan otra especie también en la costa oriental del país.
- ⁴⁵ Cabe mencionar que las especies descritas han sido observadas en otras localidades del oriente (ZOPPI DE ROA 1977, CERVIGÓN y MARCANO 1965, RODRÍGUEZ y ORMEÑO 1968). De los géneros descritos, *Sagitta* es el más rico en especies (9), de las cuales ocho son epiplánctónicas y una meroplánctónica (*Sagitta decipiens*). Entre las especies de quetognatos más abundantes y frecuentes se encuentran: *Sagitta tenuis*, *S. enflata* y *S. hispida*.

TABLA 2. Diversidad taxonómica del Phylum Chaetognatha para Venezuela.

familias	géneros	especies
3	<i>Sagitta</i>	9
	<i>Kronitta</i>	1
	<i>Pterosagitta</i>	1

Distribución geográfica

- ⁴⁶ Los quetognatos están presentes en todos los mares y esporádicamente en lagunas costeras. Se encuentran desde las aguas superficiales hasta profundidades más allá de los 1.000 m. Son más abundantes en las zonas tropicales y están ampliamente distribuidos en cuerpos de agua subtropicales, templados y polares. Algunas especies están restringidas a una región geográfica, mientras que otras se encuentran en varias regiones siendo así cosmopolitas. Existen también especies neríticas y oceánicas típicas.
- ⁴⁷ En el país se encuentran localizados a lo largo de todas las costas. En el estuario de Maracaibo, Rodríguez y Ormeño (1968) mencionan dos especies *Sagitta hispida* (la cual penetra en cantidades considerables en la Bahía del Tablazo) y *S. enflata* común en el Golfo de Venezuela. Sin embargo, la región oriental ha sido la más estudiada. Dichos estudios se han realizado en: Golfo y Fosa de Cariaco y Golfo de Paria, en la desembocadura del Delta del Orinoco y noreste de la Isla de Margarita (ZOPPI DE ROA 1977, LEGARÉ y ZOPPI 1961, CERVIGÓN y MARCANO 1965, UROSA y RAO 1974).
- ⁴⁸ Se han encontrado concentraciones de sus poblaciones en áreas bien delimitadas como la zona de la Península de Araya hasta Carúpano. En estas localidades hay una gran abundancia de huevos y larvas de peces que permite una elevada densidad de los quetognatos (ZOPPI DE ROA 1977).
- ⁴⁹ Los quetognatos observados en el país incluyen especies típicas del Atlántico ecuatorial y del Caribe (ALVARIÑO 1968, 1969, 1970).
- ⁵⁰ Este Phylum es de gran importancia por el papel que desempeñan algunas especies del género *Sagitta*, como indicadores biológicos del origen de corrientes de agua e interpretación de la dinámica general de los mares y océanos. Por otra parte, son indicado-

res de fertilidad en las distintas masas de agua, como alimento de peces de valor comercial y por último como indicador de contaminación de aguas, en especial las especies de aguas neríticas, las cuales son parasitadas por protozoos, nemátodos, tremátodos, céstodos y copépodos.

- ⁵¹ Uno de los ejemplos de surgencia es la presencia de *Sagitta decipiens*, especie mesope-lágica cosmopolita que habita usualmente los estratos oceánicos por debajo de los 200 m. De ahí su presencia en el sur de la Isla de Margarita donde la profundidad del agua es de unos 45 m. Esto demuestra que en las zonas vecinas se produce un afloramiento, cuyas aguas al ser desplazadas por fenómenos de advección alcanzan la región costera venezolana (ZOPPI DE ROA 1977).
- ⁵² Su importancia no reside solamente con respecto a las relaciones filogenéticas, sino que es uno de los grupos de animales más importantes que conforman el plancton marino. De tal manera que es necesario ampliar su conocimiento en cuanto a aspectos taxonómicos, distribución y bioecología.

REFERENCIAS

- ALVARIÑO, A. 1968.
Los quetognatos, Sifonóforos y Medusas en la región del Atlántico Ecuatorial bajo influencia del Amazonas. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México. Ser. Cienc. del Mar y Limnol* 39 (1):41-76.
- ALVARIÑO, A. 1969.
Los quetognatos del Atlántico: Distribución y notas esenciales de sistemática. *Trab. Inst. Español Oceanogr.* 37:1-290.
- ALVARIÑO, A. 1970.
El zooplancton de las regiones trópico-ecuatoriales oceánicas. *Mem IV Congreso Latino-Americano de Zoología* 2:395-426.
- BERMÚDEZ, I.R. y GRIMALDI DE JIMÉNEZ, G. 1975. Estudio comparativo de cuatro especies de ascidias de la Bahía de Mochima. *LAGENA* (Universidad de Oriente) 35-36:31-50.
- CERVIGÓN, F. 1966.
Los peces marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita Tomo 1. Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- CERVIGÓN, F. y MARCANO, R.J. 1965.
Zooplancton. Estudios sobre el ecosistema pelágico del NE de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 70,71,72:263-287.
- FENAUX R. 1967.
Les Appendiculaires. Publie Avec Le Concours Du Centre National De La Recherche Scientifique. 2. Masson Et Cie Editeurs-Paris.
- FRASSER J. 1962.
The role of Ctenophores and Salps in Zooplankton Production an Standing Crop. *Extrait.* 153 (19):121-123.
- GOODBODY, I. 1984.
Ascidians from caribbean shallow water localities. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands* 203 (LXVII):62-76.
- GRASSÉ, P. 1948.
Tratado de Zoología. Tome XI. Masson et Cleéditeurs.
- LEGARÉ, J. 1961.
Preliminary survey on the zooplankton of the Cariaco Region. *Bol. Inst. Oceanograf.* 1 (1):191-218.

- LEGARÉ, H. y ZOPPI, E. 1961.
Notas sobre la abundancia y distribución de Chætogonatha en las aguas del oriente de Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente* 1 (1):149-172.
- MARCANO, B. y MONTES, A. 1996.
Influencia de algunos parámetros ambientales sobre la fijación y crecimiento de *Botryllus planus* (VAN NAME, 1902) ascidia colonial, en raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* (L) en la ensenada de Turpialito, estado Sucre, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 47 (Supl.1):41.
 - MONTES, A. 1997.
Herdmania momus (SAVIGNY, 1816) PYURIDAE, Registro nuevo de Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 48 (Supl.1):217.
 - RODRÍGUEZ, G. y ORMEÑO, E. 1968.
El plancton y el flujo de agua en el estuario de Maracaibo. Informe al Instituto Nacional de Canalización. IVIC.
 - SLOOT, C.J. VAN DER 1969.
Ascidians of the family Styelidæ from the Caribbean. *Stud. Fauna Curacao* 30 (56):1-57.
 - TOKIOKA T. y SUÁREZ CABRO, J.A. 1957.
Appendicularias de los mares cubanos. *Mem. Soc. Cubana. Hist. Nat.* 23 (1):37-80.
 - UROSA, I.J. y RAO, T.S.S. 1974.
Distribución de quetognatos y biomasa del zooplancton en la parte occidental del Atlántico tropical, durante julio y agosto de 1968. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente* 13 (1-2):53-66.
 - ZOPPI DE ROA, E. 1971.
Appendicularias de la región oriental de Venezuela. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands* 132:77-109.
 - ZOPPI DE ROA, E. 1977.
El zooplancton marino de la Región Oriental de Venezuela. Tesis de Doctorado. Universidad Central de Venezuela.

Diseño gráfico

ÁLVARO SOTILLO, LUIS GIRALDO

Ilustraciones

Redibujadas para esta edición por
MERCEDES MADRIZ,
a partir de dibujos suministrados por los autores.

TOMO I *páginas* 124, 244, 268, 276,
277, 278, 279, 328, 346, 352, 372, 380, 413, 415,
442, 479, 525, 527, 529.

TOMO II *páginas* 817, 822, 904, 905, 912, 913.

EDUARDO PÉREZ PÉREZ

TOMO I *página* 506.

Mapas y diagramas

ÁLVARO SOTILLO, *diseño*

ÁRIEL PINTOS, *asistente*

TOMO I *páginas* 18, 19, 250, 383, 384, 422, 485, 492, 501.

TOMO II *páginas* 563, 642, ???, 658, 661, 662, 686,
700, 701, 718, 736, 750, 764, 770, 771, 830, 838, 848,
865, 870, 876, 930, 937, 938, 939,
960, 969, 970, 984, 1058, 1061, 1062, 1063,
1064, 1065, 1066, 1067, 1068.

Los mapas se diseñaron sobre la base
informativa de los originales dibujados por
Susana Martínez.

Corrección de textos

AÍDA PRESILLA

Fotografías

El crédito fotográfico figura con cada
imagen. Los casos en que no aparece el crédito,
es porque se desconoce el autor.

SE TERMINÓ
DE IMPRIMIR
EN *Caracas*
EL DÍA

Quince de abril
DEL AÑO DOS MIL TRES.

— EDITORIAL —
— EXLIBRIS —

Teresa Iturriaga y Leif Ryvarden
Isaac G. Sánchez-Suárez y Rafael Díaz-Ramos

Alexis M. Bellorín R.

Vicente Marcano
Yelitza León y Ricardo R. Rico G.
Julián Mostacero y Allan R. Smith
Mauricio Ramia y Fred Stauffer

Gilberto Morillo
José V. Scorza y Lucila Arcay
Sheila Marques Pauls
Jorge M. Gómez y Pablo E. Penchaszadeh
Freddy J. Losada y Sheila Marques Pauls
Evelyn Zoppi de Roa y María José Pardo
Ricardo Guerrero

David Bone e Ildelfonso Liñero
Manuel A. González-Sponga
Gilberto Rodríguez y Héctor Suárez
Jürg DeMarmels
Samuel E. Segnini, María M. Chacón y Eduardo Domínguez
Francisco J. Cerdá
Francisco J. Cerdá
Carlos Julio Rosales
Vilma Savini y Luis José Joly
Eduardo Osuna
Marco Gaiani
Jürg DeMarmels y Marco Gaiani

Claudia Cressa y Ralph W. Holzenthal
José Clavijo
Luis José Joly y Vilma Savini
Nereida Delgado P.
José Luis García
Claudia Cressa y Bill P. Stark
Rafael Martínez
Pablo E. Penchaszadeh
Evelyn Zoppi de Roa

FUNDACIÓN POLAR.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.
FONDO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN (FONACIT).