

RETROSPECTIVA DE LAS PUBLICACIONES SOBRE EL PLANCTON EN ACTA BIOLOGICA VENEZUELICA*

Evelyn Zoppi de Roa

Laboratorio de Ecología de Sistemas Acuáticos, Centro de Ecología y Evolución.
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad
Central de Venezuela. evelyn.zoppi@ciens.ucv.ve.

RESUMEN

En esta recopilación se presenta una síntesis histórica de las publicaciones asociadas al plancton en *Acta Biologica Venezuelica*, órgano divulgativo del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET). El Laboratorio de Plancton ha llevado a cabo numerosos estudios taxonómicos y ecológicos de la comunidad planctónica de diferentes regiones de Venezuela, tipos de aguas continentales y ambientes marinos y costeros. Actualmente se prepara una colección de referencia de Copepoda, Ostracoda, Cladocera y Rotifera asociada al Museo de Biología de la UCV (MBUCV).

Palabras clave: *Acta Biologica Venezuelica*, Plancton, Venezuela.

Retrospective of the literature on the plankton in *Acta Biologica Venezuelica*

Abstract

This review presents a historical synopsis of the publications associated with plankton in *Acta Biologica Venezuelica*, informative organ of the Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET). Plankton Laboratory has conducted numerous taxonomic and ecological studies of the plankton community in different regions of Venezuela, types of freshwater and coastal marine environments. Currently preparing a reference collection of Copepoda, Ostracoda, Cladocera and Rotifera associated to the Museo de Biología de la UCV (MBUCV).

Keywords: *Acta Biologica Venezuelica*, Plankton, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La conmemoración de los 60 años de la revista *Acta Biologica Venezuelica* ha permitido hacer una recopilación de los trabajos sobre plancton, la cual se enmarca en los artículos publicados en dicha revista. El motivo de esta recopilación radica en presentar una síntesis histórica importante de las publicaciones asociadas al plancton en este órgano divulgativo del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET). Las publicaciones se presentan como descripciones breves, dibujos y fotos.

*Conferencia invitada en la celebración del 60° Aniversario de la Revista *Acta Biologica Venezuelica*. IZET-UCV.

El conocimiento del plancton es de gran importancia, puesto que forma parte de las entidades biológicas sobresalientes de los ecosistemas acuáticos. Esta comunidad se caracteriza por presentar un gran dinamismo en su composición y abundancia, y por ser fuente directa de alimentación para muchas formas de vida de los cuerpos de agua. Los estudios de plancton cobran cada día relevancia mayor, debido a los resultados favorables que se han obtenido de las investigaciones hechas sobre su riqueza, composición, abundancia y producción, y su importancia como fuente de energía e indicadores de calidad de aguas.

El Laboratorio de Plancton del IZET ha sido una de las vanguardias de los estudios taxonómicos y ecológicos de la comunidad planctónica en el país. Las publicaciones de la revista incluyen trabajos realizados en diferentes regiones de Venezuela, los cuales corresponden a diversos tipos de aguas continentales (lagos, lagunas permanentes y humedales temporales), estuarios, lagunas costeras, manglares, islas y ambientes marinos y costeros. Se destaca el conocimiento de trabajos pioneros en Mantecal, así como de otras zonas, que esta rama de la investigación ha aportado al desarrollo de la biología en el país.

El primer trabajo publicado está referido a los equinodermos (Zoppi de Roa, 1967). Otros se vinculan a estudios diferentes sobre misidáceos (Crustacea) (Quintero y Zoppi de Roa, 1973-1977); desarrollo larval del copépodo *Oithona hebes* (Crustacea) en la laguna de Tacarigua (Zacarias y Zoppi de Roa, 1981); una especie nueva de copépodo en la laguna Tití y río Atabapo (Cicchino y Dussart, 1991) y ficoperifiton asociado a vegetación en los llanos centrales (Salazar y Goenaga, 2001). También se debe mencionar una publicación sobre sinonimias para una especie de copépodo calanoide (Cicchino *y col.*, 1989) e investigaciones sobre el zooplancton en Venezuela (Zoppi de Roa, 2005). Parte del material utilizado en estas dos últimas investigaciones corresponde a Mantecal.

De las investigaciones dulceacuícolas, la mayoría se han llevado a cabo en las sabanas inundables de Mantecal. Las muestras fueron tomadas en gran variedad de hábitats y diferentes cuerpos de agua de estas sabanas, así como en zonas de pastizales, “espejos de agua” (agua libre de vegetación) y préstamos (lagunas artificiales). Algunos trabajos realizados en Mantecal corresponden a copépodos (Montiel y Zoppi de Roa, 1979), cladóceros (Crustacea) (Zoppi de Roa *y col.*, 1985); plancton y vegetación de una sabana inundable (Zoppi de Roa *y col.*, 2009).

RESEÑA HISTÓRICA

Con el trabajo de equinodermos se inician las publicaciones de los miembros del Laboratorio de Plancton en la revista. Además, se considera la

primera contribución al estudio de estos organismos marinos bentónicos en el país. Se incluyen las clases Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea y Equinoidea litorales y sublitorales, con especies comunes de las costas venezolanas (Figura 1). La mayor parte del material procede de diversas localidades de la geografía amplia y diversa de Venezuela, como el delta del Orinoco, golfos de Venezuela, Paria, Cariaco y Santa Fe, islas de Margarita, Coche, Cubagua, La Tortuga, Archipiélago Los Roques y bahía de Mochima. De las 65 especies mencionadas por autores extranjeros, por primera vez se incluyen 25 nuevas reportadas para el país. Se debe hacer una observación, si bien este grupo está integrado por organismos bentónicos, sus larvas pertenecen al meroplancton (temporal), por lo que en cierto modo forman parte del zooplancton. A pesar del tiempo transcurrido de la publicación, hoy día este trabajo continúa siendo referencia vigente y consultada.

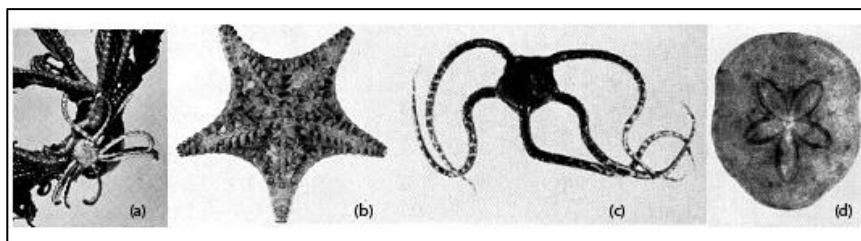


Figura 1. (a) Crinoidea, (b) Asteroidea, (c) Ophiuroidea y (d) Equinoidea.

En investigaciones realizadas en zonas de manglares, se incluye el estudio bioecológico del misidáceo marino *Metamysidopsis insularis* Brattegard. Los misidáceos son organismos de sumo interés por ocupar un lugar fundamental en la trama trófica de estos ecosistemas, especialmente en lo que respecta a la alimentación de peces juveniles y otras especies de importancia comercial. Este misidáceo se reporta por primera vez para el país y segundo hallazgo para la ciencia. La publicación es resultado del primer Trabajo Especial de Grado dirigido en plancton. La investigación se llevó a cabo en Laguna Grande (Carenero, estado Miranda), con el objeto de conocer las variaciones de la población y relaciones con características ambientales, así como algunas características de su morfología. Como aspecto relevante, se incluye en forma inédita la descripción del desarrollo embrionario desde el huevo, cinco estadios larvales hasta pre-juvenil en la bolsa de gestación o marsupio de la hembra adulta. Se identificaron machos, hembras y juveniles de la especie (Figura 2). Se trata de un habitante permanente de regiones de manglares y constituido por una especie única.

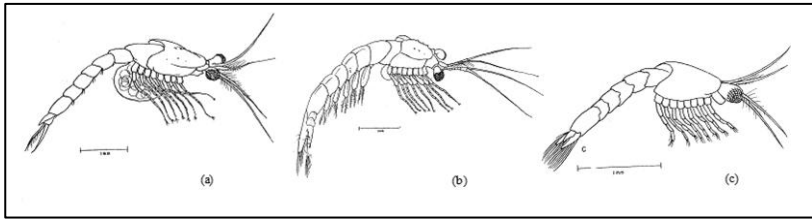


Figura 2. *Metamysidopsis insularis*: (a) hembra, (b) macho y (c) juvenil.

El trabajo anterior sirvió de base para una segunda investigación sobre misidáceos de algunas regiones de manglares. De este modo, se amplía el conocimiento de la distribución geográfica de *M. insularis* en Laguna Grande (Carenero) y en la región de Tucacas, (Edo. Falcón), así como una especie nueva para el país, *Mysidium gracile* (Dana), con la presencia de macho, hembra y juvenil en la bahía de Mochima. Algo importante que se presenta con las especies de este taxón, se refiere a su localización y abundancia siendo una especie única y diferente en cada ambiente (Figura 3).

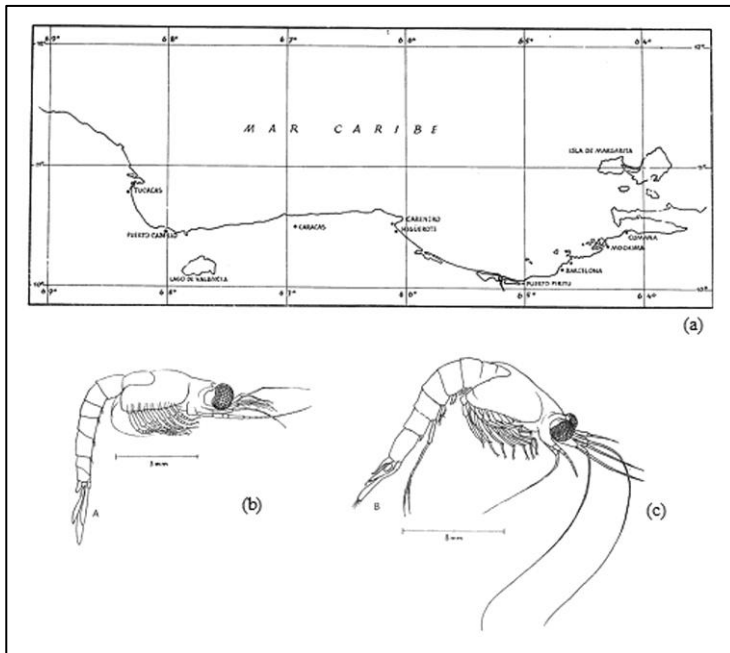


Figura 3. (a) Área de estudio. *Mysidium gracile* (b) hembra y (c) macho.

En agua dulce, específicamente en las sabanas inundables de Mantecal, se incluye la publicación de los cladóceros (Crustacea) como componente importante del zooplancton dulceacuícola. Este trabajo, junto a los de copépodos y rotíferos, significó el inicio de los estudios taxonómicos y ecológicos y primeras tesis de pregrado en aguas continentales, ambientes ubicados en zonas naturales y moduladas mediante diques para almacenar agua, con la inclusión de zonas de vegetación o pastizales, “espejos de agua” (agua libre de vegetación) y préstamos (lagunas artificiales). De las 33 especies encontradas, 16 se señalan por primera vez para el país (Figura 4).

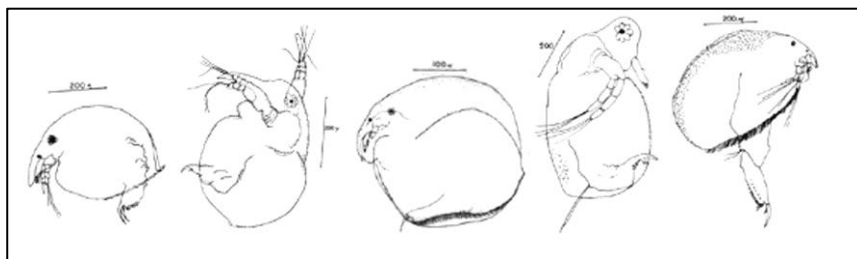


Figura 4. Algunas especies de cladóceros dulceacuícolas (Orden Anomopoda).

Otras contribuciones se refieren a copépodos (Crustacea). Con la publicación sobre disposición horizontal de copépodos en un cuerpo de agua temporal se identificaron diez especies, de las cuales tres constituyen citas nuevas para el país. Desde este punto de vista, se determinó una diversidad, composición y disposición características de las especies sujetas a la variación del nivel de las aguas, así como algunos aspectos de la biología reproductiva de algunas especies que presentaron latencia o diapausa durante la estación seca.

Por medio del estudio de la dinámica de los copépodos y sus resultados sobre las variaciones cíclicas, se hizo posible caracterizar estos cuerpos de agua temporales. Se trata de la primera contribución que se hace al estudio ecológico de los copépodos dentro de la dinámica de este ecosistema de los Llanos Altos del módulo Experimental de Mantecal.

Se debe destacar la identificación de una especie nueva de copépodo calanoide, *Rhacodiptomus ringueleti*, proveniente de la revisión de los autores del material existente en el laboratorio de plancton, colectado en laguna Tití y río Atabapo. De esta manera, se amplió el conocimiento del género en una zona tropical interesante que no había sido explorada exhaustivamente a nivel de la copepodofauna.

Por otra parte, se aborda un problema destacado de sinonimia de la especie de calanoide *Notodiaptomus henseni* Dahl. Se llevó a cabo un análisis de los caracteres diagnósticos de la especie y se aclaró el problema de sinonimia entre esta especie y *N. deeveyorum*. Se hace la comparación de ejemplares provenientes de localidades diferentes del país con el objeto de analizar la variación intraespecífica de los caracteres utilizados para diagnosticar a *N. deeveyorum* dentro de los límites de variación de *N. henseni*. Se comprobó que los caracteres merísticos presentan variaciones sin diferencias significativas ($\alpha = 0,05$). Se reconoce que las poblaciones de dicha especie presentan variación geográfica del tamaño como respuesta adaptativa a exigencias ambientales variables. Por lo tanto, se consideró aceptada la sinonimia de *N. deeveyorum* con *N. henseni*. Esta especie es uno de los calanoides más abundantes y con distribución amplia en el país (Figura 5).

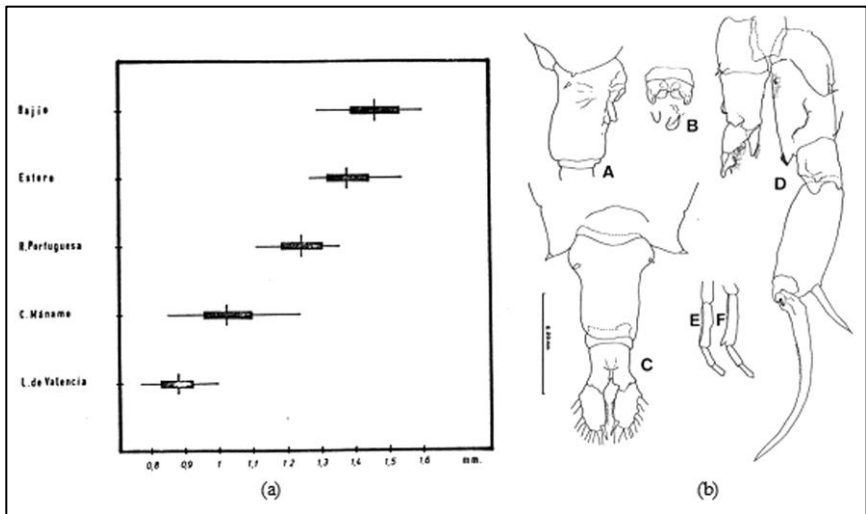


Figura 5. *Notodiaptomus henseni*: (a) Clases de tamaños de la hembra y (b) caracteres taxonómicos de hembra (A, B y C) y macho (D, E y F).

Otro aspecto que reviste importancia particular y por primera vez está vinculado con el desarrollo larval y postlarval del copépodo ciclopoide *Oithona hebes* Giesbrecht. En condiciones de laboratorio se determinó el desarrollo inicial de los diversos estadios larvales de esta especie, en ejemplares procedentes de la laguna de Tacarigua. Se diferenciaron seis estadios de nauplio y cinco de copepodito (Figura 6). Es importante recalcar que esta publicación formó parte de un Trabajo Especial de Grado.

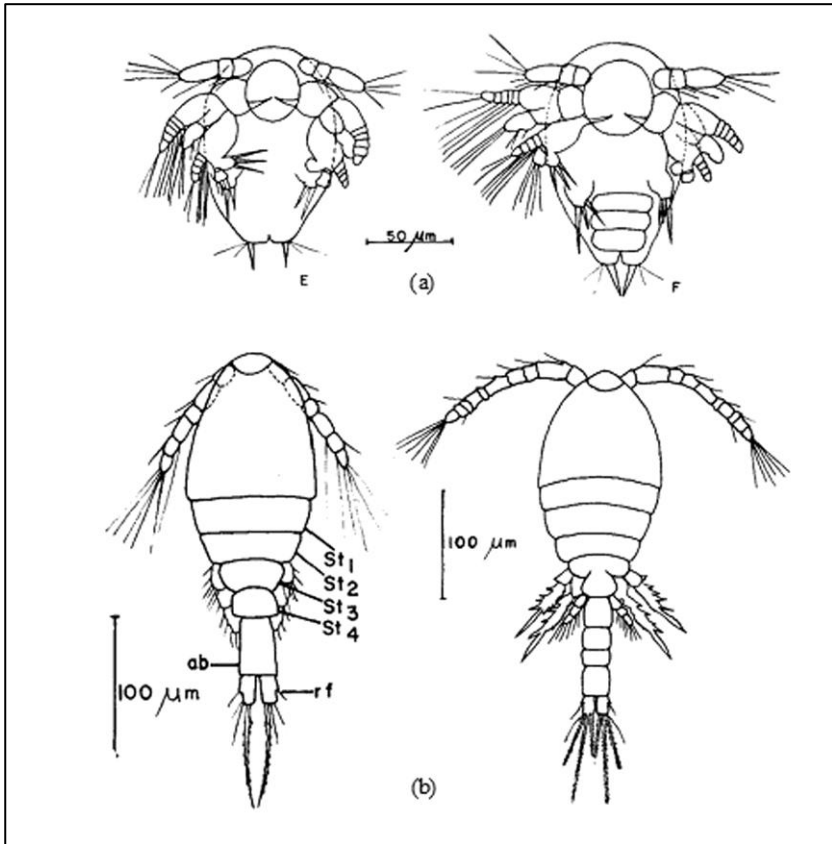


Figura 6. Estadios inmaduros de *Oithona hebes*: (a) nauplio y (b) copepodito.

Con el trabajo de Ficoperifiton: Desmidiaceae, Closteriaceae, Mesotaniaceae (Chlorophyta) and Euglenaceae (Euglenophyta) asociado a la vegetación presente en dos lagunas tropicales de los Llanos Centrales, se da inicio al primer estudio ficológico de estos componentes perifíticos en dicha región, con una riqueza de 76 especies. De las reportadas, 21 representan citas nuevas para el país y se incluye una variedad nueva para la ciencia. Adicionalmente se propone la transferencia del género *Arthrodesmus* de la especie *A. mucronulatus f. punctatus* al género *Octacanthium*. Los taxones descritos están relacionados con el fitoplancton.

En el trabajo “Investigaciones sobre el Zooplancton”, en general se hace una revisión de las mismas y se orientan al estudio de la

comunidad zooplanctónica, llevado a cabo en ambientes dulceacuicolas, especialmente en las sabanas inundables de Mantecal, así como zonas marinas y costeras. Se enfatiza en los tres componentes más importantes del zooplancton de agua dulce: rotíferos, cladóceros y copépodos. En la parte marina, para el zooplancton se mencionan las zonas geográficas estudiadas, tales como región oriental del estado Falcón, Parque Nacional Morrocoy, Fachada Atlántica venezolana, Plataforma Deltana y diferentes zonas de manglares y arrecifes coralinos.

Por último, la publicación titulada “Plancton y vegetación de una sabana inundable en Mantecal” proviene de un estudio en el hato La Iguana, estado Apure. Se trata de la publicación más reciente, la cual reúne estudios multidisciplinarios de fitoplancton, perifiton, zooplancton y vegetación acuática, e incluye aspectos como composición, densidad, biomasa, asociaciones con los cambios espaciales e interacciones con variables ambientales de acuerdo a un gradiente de profundidad. Se presentan las relaciones espaciales de la biomasa vegetal de las diferentes estructuras de la planta, relaciones porcentuales de microalgas fitoplanctónicas, zooplancton y biomasa zooplanctónica. Se identificaron 11 especies vegetales de acuerdo a la localización en el ambiente acuático: emergentes, flotantes, arraigadas, libres y sumergidas. El perifiton contiene cuatro grandes grupos y 44 especies. El fitoplancton está integrado por tres grupos algales y 39 especies. La comunidad zooplanctónica está constituida por rotíferos (47 especies y 15 registros nuevos para Mantecal), cladóceros (10 especies), y copépodos (6 especies) (Figura 7). Los datos de la biomasa vegetal resultaron altamente variables entre los estratos. No obstante, no hubo diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) entre las abundancias medias del zooplancton en los estratos, por lo que en este caso se trata de ambientes homogéneos.

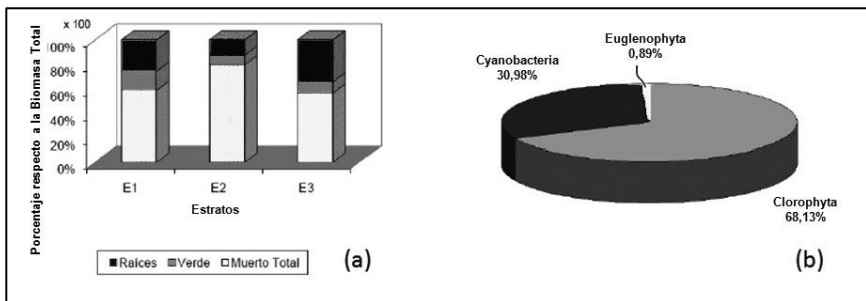


Figura 7. Relaciones espaciales entre las diferentes estructuras vegetales, microalgas fitoplanctónicas, zooplancton y biomasa de la vegetación y zooplanctónica: **(a)** Biomasa vegetal, **(b)** Composición porcentual del fitoplancton.

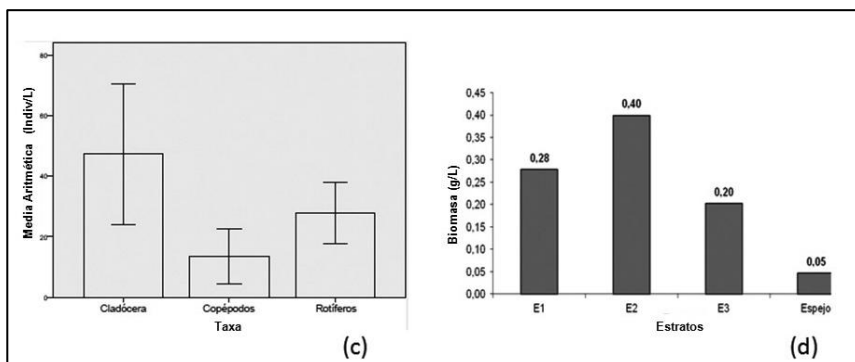


Figura 7. Continuación: (c) Abundancias medias de tres componentes del zooplancton y (d) Biomasa zooplantónica.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los trabajos publicados que aparecen en la revista formaron parte de los primeros aportes que han servido como incentivo y base para generar y continuar con publicaciones nuevas presentes y futuras relacionadas con el plancton.

Se amplían los estudios en ambientes dulceacuícolas, estuarinos y marinos. Se ha desarrollado la taxonomía y ecología del fitoplancton y zooplancton. Los trabajos de aspectos taxonómicos y ecológicos continúan desarrollándose en diversos taxones: Rotifera, Copepoda, Cladocera, Ostracoda, Mysidacea, Decapoda (*Lucifer faxoni*) y componentes del meroplancton. Algunos grupos incluyen aspectos de biohistorias, estructuras poblacionales (etarias, abundancia, latencia o diapausa) y comunitarias (riqueza, composición, biomasa, contenidos estomacales de peces, producción de copépodos y aspectos biogeográficos), así como variaciones espaciales y temporales e interacciones fitoplancton – zooplancton – peces, surgencia y factores abióticos.

Los trabajos de misidáceos sirvieron de base para usar estos organismos en cinco Trabajos Especiales de Grado (Carreño y Pujol, 1981; Alonso, 1983; Delgado, 1985; Marchán, 1993; Duque, 2008). En publicaciones sobre desarrollo larval (Carreño *y col.*, 1989) y alimentación (Zoppi de Roa y Alonso, 1988).

Entre las tendencias más recientes se ha emprendido una investigación integral y multidisciplinaria de tipo ecológico–sanitaria específicamente dirigida a conocer las variables abióticas y bióticas,

caracterización del zooplancton con énfasis en copépodos como posible control biológico que, pueden afectar, limitar o favorecer la presencia del mosquito vector de la malaria *Anopheles aquasalis*. El estudio y cultivo de copépodos como posibles controles biológicos de larvas de vectores de malaria y enfoque sistémico es una línea de investigación reciente. En la actualidad, con el uso de las tecnologías geoespaciales (sensores remotos, SIG) se inicia la caracterización ecológica con contexto espacial, donde se desarrollan investigaciones de los problemas ambientales a gran escala asociados al plancton en el país.

En ambientes marinos se pueden resaltar investigaciones sobre el zooplancton en algunas regiones costeras: Morrocoy, Paraguaná (Edo. Falcón), Fachada Atlántica y Plataforma Deltana. En las dos últimas zonas se ha colectado material valioso e interesante que permitió realizar por primera vez un estudio detallado de la comunidad y biomasa en esas zonas estratégicas, altamente productivas y con una importancia económica elevada para Venezuela.

Recientemente se han derivado nuevas líneas enmarcadas hacia problemas relacionados con huevos de resistencia, de latencia o diapausa que han servido para la realización de un Trabajo Especial de Grado (Torres, 2003) y dos publicaciones (Scott-Frías y Zoppi de Roa, 2010; Torres y Zoppi de Roa, 2010). Además de la taxonomía de las especies de copépodos planctónicos, se ha dado inicio al estudio de los copépodos parásitos, el cual incluyó una publicación. Otro aporte importante que también está dando sus primeros pasos, es la preparación de una colección de referencia de Copepoda, Ostracoda, Cladocera y Rotifera, la cual estaba ausente en el país.

Hay que destacar que los trabajos pioneros y escasos en agua dulce que hacen referencia al zooplancton, específicamente relacionados con copépodos, cladóceros y rotíferos, fueron llevadas a cabo por investigadores extranjeros, las cuales se remontan a 65 años. A partir de los mismos, se dio inicio a una serie de investigaciones por parte de científicos nacionales, quienes incrementaron la proyección del plancton a nivel nacional e internacional. Además, se cuenta con la formación de personal venezolano que se ha mantenido activo en el área con publicaciones importantes.

LITERATURA CITADA

- Alonso, P. 1983. Dinámica y biohistoria de dos poblaciones de *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustácea-Mysidacea). T.E.G. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas: 78p.
- Carreño, S. y S. Pujol. 1981. Estudio comparativo de algunos aspectos de la historia de vida del misidáceo *Metamysidopsis insularis* Brattegard en dos regiones de Venezuela. T.E.G. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas: 66p.

- Carreño, S., S. Pujol y E. Zoppi de Roa. 1989. *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Mysidacea); field study of the larval Cycle. *Crustaceana* 56 (2):127-131.
- Cicchino, G., E. Zoppi de Roa y E. Montiel. 1989. *Notodiptomus henseni* Dahl (Crustacea Copepoda): un problema de sinonimia en el zooplancton de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 12 (3-4):98-105.
- Cicchino, G. y B.H. Dussart. 1991. Una nueva especie del género *Rhacodiaptomus* Crustacea Copepoda) de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 13 (1-2):105-108.
- Delgado, M. 1985. Dinámica y Biohistoria de dos poblaciones de *Metamysidopsis insularis* Brattegard en dos ambientes diferentes en el Edo. Falcón. T.E.G. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 74 p.
- Marchán, S.M. 1993. Estructura poblacional de *Mysidium columbiae* (Crustacea, Mysidacea) en la Ciénaga de Ocumare, Edo. Aragua. T.E.G. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 46 p.
- Montiel, E. y E. Zoppi de Roa. 1979. Notas sobre la disposición horizontal de copépodos en un cuerpo de agua temporal en el alto Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 10 (1):109-128.
- Quintero, C. y E. Zoppi de Roa. 1973. Notas bioecológicas sobre *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustacea-Mysidacea) en una laguna litoral de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 8(2):245-278.
- Quintero, C. y E. Zoppi de Roa. 1977. Misidáceos de algunas regiones de manglares de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 9 (3):259-270.
- Salazar, C. y F. Goenaga. 2001. Ficoperifiton: Desmidiaceae, Closteriaceae, Mesotaeniaceae (Chlorophyta) y Euglenaceae (Euglenophyta) asociado a la vegetación presente en dos lagunas tropicales. *Acta Biol. Venez.* 21 (3):23-40.
- Scott-Frías, J. y E Zoppi de Roa. 2010. Primer registro de huevos de resistencia en *Penilia avirostris* (Crustacea: Ctenopoda: Sididae) para aguas costeras venezolana. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 49 (2): 23-27.
- Torres, R. 2003. El zooplancton asociado a la vegetación acuática de un humedal herbáceo de la península de Paria. Trabajo Especial de Grado. 98 p.
- Torres, R. y E. Zoppi De Roa. 2010. Latencia en cladóceros y copépodos (Crustacea) de un humedal de la Península de Paria, Venezuela. *Métodos en Ecología y Sistemática* 5(3): 23-35.
- Zacarias, D. y E. Zoppi de Roa. 1981. Desarrollo larval y postlarval de *Oithona hebes* Giesbrecht (Copepoda: Cyclopoida). *Acta Biol. Venez.* 11 (2):109-123.
- Zoppi de Roa, E. 1967. Contribución al estudio de los equinodermos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 5(17): 267-333.
- Zoppi de Roa, E., F. Michelangelli y L. Segovia. 1985. Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) de sabanas inundables de Mantecal, Estado Apure. *Acta Biol. Venez.* 12 (1):43-55.
- Zoppi de Roa E. y P. Alonso. 1988. Hábitos alimentarios y dieta de *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustacea: Mysidacea) en Venezuela *Memorias de la sociedad de Ciencias Naturales de La Salle*. Tomo 48. Suplemento (3): 203-212.
- Zoppi de Roa, E. 2005. Investigaciones sobre el zooplancton en Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 255 (1-2):99-102.
- Zoppi de Roa, E., E. Gordon, F. González y E. Montiel. 2009. Plancton y vegetación de una sabana inundable en Mantecal (Estado Apure, Venezuela). *Acta Biol. Venez.* 29 (1-2):69-83.