

INVESTIGACIONES SOBRE EL ZOOPLANCTON EN VENEZUELA

Evelyn Zoppi de Roa

Laboratorio de Plancton

INTRODUCCIÓN

En el Laboratorio de Plancton del IZT se han realizado estudios continuos sobre el zooplancton, línea de investigación desarrollada desde la década de los setenta. Los trabajos pioneros en agua dulce comenzaron en el área de los Llanos Suroccidentales en el proyecto denominado "Plan Llanos" y su posterior extensión hacia la zona de Mantecal (Estado Apure), donde se desarrolló un amplio programa de caracterización de los Módulos de Apure.

Las investigaciones han brindado aportes significativos al conocimiento de aspectos básicos de la ecología de los sistemas acuáticos neotropicales. Estas investigaciones estuvieron dirigidas a la utilización racional de los recursos acuáticos autóctonos y la dinámica del equilibrio ambiental.

El zooplancton, componente zoológico del plancton, forma parte de las entidades biológicas acuáticas más importantes y se caracteriza por presentar un gran dinamismo en su composición y abundancia. Las investigaciones sobre este aspecto se orientaron a estudiar la comunidad zooplancónica, básicamente desconocida desde los puntos de vista taxonómico y ecológico, incluyendo el establecimiento de la estructura de dicha comunidad. Dicha investigación forma parte del conocimiento biológico básico de los cuerpos de agua sometidos a cambios ecológicos y la determinación de indicadores de calidad de aguas. En los estudios se adquirieron diversos conocimientos que sirvieron de base para caracterizar diferentes cuerpos de agua. Sin embargo, algunos trabajos no tuvieron continuidad en el tiempo o espacialmente fueron muy localizados, produciendo escasa información sobre algunos aspectos de la comunidad. Por otra parte, especialmente en ambientes dulceacuícolas, la estacionalidad climática resultó, en algunos casos,

un factor determinante en la accesibilidad a determinados lugares.

Se han explorado ambientes dulceacuícolas, estuarinos, marinos y costeros de buena parte de las cuencas hidrográficas nacionales. Estas incursiones han resultado de sumo valor para la taxonomía porque comprendieron identificaciones de los principales taxa del zooplancton. En cuanto a Ecología se hicieron estudios de biohistorias, estructuras poblacionales (estructuras etarias y de etapas, abundancia y diapausa) y comunitarias (riqueza y composición de especies, biomasa, producción secundaria, variaciones espaciales y temporales e interacciones interespecíficas).

Una buena parte de las investigaciones en ambientes dulceacuícolas se llevaron a cabo en las sabanas inundables de Mantecal. En estos ambientes se desarrollaron estudios que abarcaron la taxonomía y aspectos ecológicos del zooplancton. Los resultados más importantes están relacionados con los tres componentes principales del zooplancton dulceacuícola (rotíferos, cladóceros y copépodos).

ROTÍFEROS

Los estudios sobre rotíferos abarcan aspectos relacionados con su composición taxonómica y ecología. Este grupo es el componente dominante en la mayoría de los ambientes dulceacuícolas estudiados. Zoppi de Roa y col. (1993) hicieron una revisión general de la rotíferofauna de las sabanas inundables de Mantecal, así como de otros cuerpos de agua continentales del país. Como logros, se reportaron 126 taxa, incrementando a 146 el número de especies descritas en sabanas inundables. Es importante destacar que 7 de ellas, con sus correspondientes ilustraciones, fueron nuevas para Suramérica y 23 lo fueron para Venezuela. El

estudio abarcó las características ecológicas de las diferentes localidades. Hay que hacer mención especial de la descripción de dos nuevas especies para la ciencia: *Dicranophorus kostei* y *Dicranophoroides venezuelensis* (Pourriot y Zoppi de Roa, 1981).

CLADÓCEROS

Los cladóceros constituyen el segundo grupo en riqueza y abundancia del zooplancton dulceacuícola. Se describieron 24 especies como adiciones nuevas a la fauna de diferentes cuerpos de agua del país. De estas especies, 18 se adicionaron a la fauna de Mantecal y 9 constituyeron nuevos registros para el país, elevando a 52 el número de especies identificadas. Otro aspecto de honda satisfacción fue la descripción inédita del fenómeno de polimorfismo en la especie *Scapholeberis kingi* (Zoppi de Roa y Vásquez, 1991). Actualmente está en proceso de publicación una revisión del material colectado por diferentes autores de las especies descritas en el país, incluyendo sus distribuciones zoogeográficas.

COPÉPODOS

Los copépodos son el tercer grupo en riqueza de especies del zooplancton dulceacuícola, especialmente en sabanas inundables. Se hizo un interesante trabajo sobre las variaciones estacionales de los copépodos en Mantecal, donde se presentó la recopilación de 13 años de identificación taxonómica de especies propias de pastizales y agua libre, durante las dos estaciones climáticas (lluvias y sequía). Todas las especies aparecieron con mayor frecuencia en el pastizal (Zoppi de Roa, 1994).

Una investigación importante en taxonomía, referente a un problema de sinonimia de dos especies de copépodos calanoides, se evaluó mediante el uso de la taxonomía numérica. Este análisis concluyó que ambas especies, descritas originalmente como nuevas para Venezuela, quedaron invalidadas al ser sinónimos de *Notodiptomus henseni* (Cicchino y col., 1990).

Una información adicional de relevancia es la identificación de un nuevo registro para la ciencia,

el copépodo calanoide *Prionodiptomus incarum*, especie procedente del río Manú, Perú, descrita por Cicchino y col., (2004). Como aporte complementario, se está preparando una recopilación sintética que abarca a diferentes autores, de la riqueza y biogeografía de los copépodos en Venezuela.

PRODUCCIÓN SECUNDARIA

Además de las descripciones taxonómicas y poblacionales de la comunidad zooplanctónica dulceacuícola, se han desarrollado investigaciones relacionadas con otros aspectos ecológicos. Entre ellas se destaca la primera contribución al estudio de la producción secundaria de copépodos como consecuencia de las variaciones estacionales lluvia-sequía. Allí se registraron los máximos valores al final de la sequía, lo cual está relacionado con una alta concentración de copepoditos, a su vez explicada por adaptaciones a la estrategia de diapausa (Zoppi de Roa y col., 1998).

DIETA DE PECES

Otra investigación relevante sobre la ecología del zooplancton en Mantecal se relacionó con la contribución de componentes zooplanctónicos en la dieta de peces pequeños. Los resultados indicaron efectos significativos de la depredación sobre la estructura de la comunidad zooplanctónica, siendo los rotíferos y los cladóceros las presas más consumidas. Es importante mencionar que en este estudio se detectó la presencia en los contenidos estomacales de algunas especies que no aparecieron en el medio acuático (Zoppi de Roa y col., 1998).

BIOGEOGRAFÍA

Se estudió uno de los ambientes dulceacuícolas más interesantes desde el punto de vista biogeográfico, el río Churún, ubicado en la cima del Auyantepuy. Se evaluó la composición taxonómica y algunas características ecológicas del zooplancton, donde se describieron ocho especies endémicas (6 rotíferos y 2 cladóceros por primera vez para Suramérica) y otras cuatro especies posiblemente nuevas para la ciencia.

ECOLÓGICO-SANITARIA

Entre las tendencias más recientes se ha emprendido una investigación integral y multidisciplinaria de tipo ecológico-sanitaria. El enfoque es sistémico, asistido con tecnologías geoespaciales y se centra en humedales como sitios propicios para la cría de las larvas del vector de la malaria, el mosquito *Anopheles aquasalis*, y el área de estudio es la vertiente sur de la península de Paria (Estado Sucre). Una línea fundamental de este estudio es la caracterización del zooplancton con énfasis en copépodos como posible control biológico del mosquito. En este proyecto se contó con la participación invaluable de la Escuela de Malariología y Saneamiento Ambiental de Maracay (Estado Aragua) y Fundasalud del Estado Sucre. Se trata de un tema de actualidad, para el cual esta investigación aportará resultados importantes.

Esta línea de investigación está dirigida específicamente a conocer las variables abióticas y bióticas que pueden afectar, limitar o favorecer la presencia del mosquito vector de la malaria. Este estudio ha permitido identificar algunas especies de copépodos ciclopoideos como posibles reguladores de las poblaciones de los primeros estadios larvales de los mosquitos. La investigación está orientada a localizar indicadores ecológicos que permitan el reconocimiento de los sitios más importantes en la producción de las poblaciones de anofelinos transmisores. Los primeros resultados establecieron las abundancias de varias especies de copépodos ciclopoideos y larvas de *Anopheles aquasalis* en diferentes tipos de hábitats y se observó una posible correlación negativa entre la abundancia de larvas del mosquito y la del copépodo *Mesocyclops meridianus* (Zoppi de Roa y col. 2002).

ESTUDIO DE AMBIENTES MARINO-COSTEROS

En ambientes marinos y costeros de la zona oriental del Estado Falcón, en el Parque Nacional

Morrocoy se desarrolló un trabajo que formó parte de un proyecto multidisciplinario con la participación de Intecmar (Universidad Simón Bolívar) y fue financiado por el antiguo CONICIT, hoy FONACIT. En esta investigación se presentaron resultados sobre riqueza y abundancia de copépodos, los que se constituyeron en el componente zooplanctónico dominante, con 72% de los taxa totales (Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres, 2001).

Otros organismos interesantes son los misidáceos porque ocupan un lugar fundamental en la trama trófica de los ecosistemas acuáticos como alimento de peces y otras especies de valor comercial. Se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre estos crustáceos en diferentes zonas de manglares y arrecifes coralinos del país. Uno de los trabajos más relevantes en este campo fue uno concerniente a la distribución espacial y aspectos ecológicos de la especie *Mysidium integrum* y su asociación con el erizo *Diadema antillarum* en diferentes arrecifes coralinos, hábitat exclusivo de ese misidáceo en el país (Zoppi de Roa y Alonso, 1997). Se debe destacar también la descripción de una especie nueva para la ciencia, *Pleurerythrops americana*, identificada por Zoppi de Roa y Delgado (1989).

En ambientes marinos se pueden resaltar investigaciones recientes sobre el zooplancton en la Fachada Atlántica venezolana y en la actualidad los trabajos que se adelantan en la Plataforma Deltana en el marco del Proyecto PDVSA-Universidades Nacionales. Los primeros resultados referentes al zooplancton de la Fachada Atlántica venezolana han proporcionado un material valioso e interesante que permitió realizar, por primera vez, un estudio detallado de la comunidad y biomasa de esa zona estratégica, altamente productiva, y que tiene una elevada importancia económica para el país. Estos resultados se publicaron en el volumen Frente Atlántico Venezolano, Tomo I (Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres, 2005).

LITERATURA CITADA

- CICCHINO, G., E. ZOPPI DE ROA Y E. MONTIEL
1990. *Notodiaptomus henseni* Dahl (Crustacea-Copepoda): Un problema de sinonimia en el zooplancton de Venezuela. *Acta. Biol. Venez.*, 12(3-4): 98-105.
- CICCHINO, G., N. SANTOS SILVA Y E. ZOPPI DE ROA
2004. A new species of *Prionodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Manu river, Peru. *Zoological Studies*, 43(2): 425-434.
- POURRIOT, R. Y E. ZOPPI DE ROA
1981. Dicranophoridae (Rotíferos monogontes) du Vénézuéla. *Bull. Soc. Zool. de France*, 106 (2): 195-199.
- ZOPPI DE ROA, E. Y M. DELGADO
1989. *Pleurerythrops americana*, a new species of Mysidacea from the coast of Venezuela. *Sarsia*, 74 (2): 91-93.
- ZOPPI DE ROA, E. Y W. VÁSQUEZ
1991. Additional cladoceran records for Mantecal and new for Venezuela. *Hidrobiología*, 225: 45-62.
- ZOPPI DE ROA, E., M.J. PARDO Y W. VÁSQUEZ
1993. Nuevas adiciones a la fauna de Rotíferos de Venezuela. *Rev. Hidrobiol. Trop.*, 26(3): 165-173.
- ZOPPI DE ROA, E.
1994. Seasonal variations of copepods from a flooding savannah of Venezuela. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 25: 1383-1388.
- ZOPPI DE ROA, E. Y P. ALONSO
1997. Distribution of *Mysidium integrum* (Tattersall) (Crustacea-Mysidacea) in Venezuelan coral habitats. *Studies Nat. Hist. Caribbean Region*, 73: 55-62.
- ZOPPI DE ROA, E., E. MONTIEL Y G.H. BETANCOURT
1998. Estimation of copepod production in a flooded savanna of Venezuela. *Journal of Marine Systems*, 15: 171-176.
- ZOPPI DE ROA, E., M. PALACIOS-CÁCERES Y M. J. PARDO
1998. Zooplankton as dietary components of small fish in a flooded savanna of Venezuela. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 26: 1359-1363.
- ZOPPI DE ROA, E., J. BERTI, E. GORDON, E. MONTIEL, L. DELGADO Y S. RAMOS
2002. Association of cyclopoid copepods to habitat of malaria vector *Anopheles aquasalis* Curry, 1932, in Paria Península, Venezuela. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 18(1): 47-51.
- ZOPPI DE ROA, E. Y M. PALACIOS-CÁCERES
2001. Los copépodos del Parque Nacional Morrocoy. *Proceedings COLACMAR, Ocenografía*, 123.
- ZOPPI DE ROA, E. Y M. PALACIOS-CÁCERES
2005. Evaluación preliminar de la comunidad zooplanctónica del Frente Atlántico de Venezuela: 127-140. En: M. G. Gómez, M. Capaldo, C. Yanes y A. Martín. 2005. *Frente Atlántico venezolano. Investigaciones Geoambientales: Ciencias Ambientales*. Tomo I. Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA). Fondo Editorial Fundambiente. Caracas. 176 p.