

# Descripción de algunos parámetros físico-químicos y microalgas bentónicas del Río Uruca, Centro de Conservación Santa Ana

PAUL E. OVIEDO PÉREZ<sup>1</sup>

1. Cátedra de Ecología y Educación Ambiental, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, Sabánilla, San José, Costa Rica; oviedo.p@gmail.com

Recibido: 29 enero 2015

Aceptado: 26 febrero 2015

## RESUMEN

Las características físico-químicas y biológicas de un río tropical pueden ser utilizadas para determinar la calidad del agua. Se estudió el pH, la temperatura, el oxígeno disuelto, el caudal y la comunidad de microalgas bentónicas en el Río Uruca, dentro del Centro de Conservación Santa Ana. Los resultados indican que el agua de este río está moderadamente contaminada y coinciden con los datos obtenidos en estudios similares realizados en otros ríos que forman parte de la cuenca del Grande de Tárcoles.

**Palabras clave:** calidad del agua, microalgas, parámetros físico-químicos, ríos tropicales.

## ABSTRACT

The physico-chemical and biological characteristics of a tropical stream can be used to determine the quality of water. pH, temperature, dissolved oxygen, flow and benthic microalgae community in Uruca River of Centro de Conservación Santa ANA was studied. The results indicate that the water of this river is moderately polluted and match data from similar studies in other rivers as part of Grande de Tárcoles watershed.

**Key words:** water quality, microalgae, physicochemical parameters, tropical rivers.

## Introducción

Las características físico-químicas y biológicas reflejan la calidad del agua de los ríos y quebradas. Estos parámetros tienen una relación directa con el uso del suelo a ambos lados del río. Por ejemplo, en las áreas pobladas la calidad del agua está determinada principalmente por

las prácticas humanas; tales como: descargas de aguas residuales, deforestación y producción agropecuaria (Silva-Benavides 1996a).

Estas actividades causan cambios en el color, los sólidos en suspensión, la concentración de nutrientes, el pH, la temperatura y las características de la escorrentía o caudal (Ramírez *et al.* 1985). También se han observado cambios en las comunidades de macroinvertebrados (Vilela y Souza 1991) y de las microalgas bentónicas (Venkateswarlu 1968).

Las microalgas son organismos fotosintéticos y pioneras en la producción primaria en ambientes acuáticos. Las diatomeas, algas verdes y cianobacterias son los principales grupos de microalgas estudiadas en ríos de Costa Rica como indicadores de la calidad del agua (Peinador 1999, Wydrzycka *et al.* 2001, Silva-Benavides *et al.* 2008). Estos microorganismos son excelentes para dar un seguimiento a la contaminación de los ríos debido a sus altas tasas reproductivas, la facilidad con que colonizan los sustratos rocosos y su amplia reacción ante los contaminantes (Cox 1991). Por lo tanto, el seguimiento de la dinámica físico-química del agua y de sus indicadores biológicos muestran los efectos acumulados de las condiciones presentes y pasadas (Michels 1998).

El objetivo de este estudio fue describir algunos parámetros físico-químicos y las microalgas del Río Uruca, con el propósito de contribuir al conocimiento sobre la calidad del agua de los ríos de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

## Materiales y métodos

El muestreo se realizó una única vez en junio de 2014, en un sector del Río Uruca, dentro del Centro de Conservación Santa Ana, en el Valle Central, Costa Rica. Se establecieron tres tramos de 10 m separados por 50 m. En el centro de cada tramo se midió el pH, la temperatura, el oxígeno disuelto y el caudal ( $\text{m/s}^3$ ). El caudal fue calculado con el producto del ancho por profundidad por velocidad (calculada por el tiempo que demora una botella vacía en recorrer 5 m). Se escogieron al azar 10 rocas por tramo y las muestras de microalgas se obtuvieron raspando con un cepillo un área de 10 x 10 cm de cada roca. Las muestras fueron preservadas con lugol y llevadas al laboratorio de biología de la UNED, CU Barrio Dent, para ser identificadas y contadas con el microscopio bajo un aumento de 400x.

## Resultados

El agua del Río Uruca en el sector del Centro Conservación Santa Ana, se caracterizó por presentar una alta temperatura de  $23,33\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,58$  (media  $\pm$  SD), alto contenido de oxígeno disuelto ( $8,0\text{ mg/L}$ ), un pH de  $7,4 \pm 0,3$  (media  $\pm$  SD) y un caudal de  $0,56\text{ m}^3/\text{s}$ .

Se contaron 265 microalgas bentónicas y se identificaron 13 especies, distribuidas en cuatro

clases (Fig. 1). Las algas verdes (Chlorophyceae) fueron la clase con mayor número de especies; mientras que las diatomeas (Bacillariophyceae) fueron la clase dominante en términos de número de individuos.

Las especies de microalgas eucariotas más abundantes fueron *Naviculaminima* (Bacillariophyceae) y *Chlorococcum infusionum* (Chlorophyceae). Solamente se registró una especie procarionota (*Anaphacapsa hialina*), aunque resultó ser la segunda especie más observada en las muestras (Fig. 2).

## Discusión

Los resultados físico-químicos indican que el agua del Río Uruca, al menos en el tramo comprendido entre el Centro de Conservación Santa Ana, presenta un nivel moderado de contaminación. La temperatura media del agua está dentro del ámbito registrado en la desembocadura del Grande de Tárcos. La velocidad del caudal está dentro del ámbito registrado en el Río Virilla a la altura de 1200m.s.n.m. El pH es similar a los valores registrados para el mes de junio en el Río Virilla. El oxígeno disuelto también coincide con el observado en el Río Virilla durante la época lluviosa (Silva-Benavides 1996). Próximos estudios deberán analizar la concentración de ciertos nutrientes, tales como: fosfatos, nitritos y nitratos, para poder comprender cuál es la causa

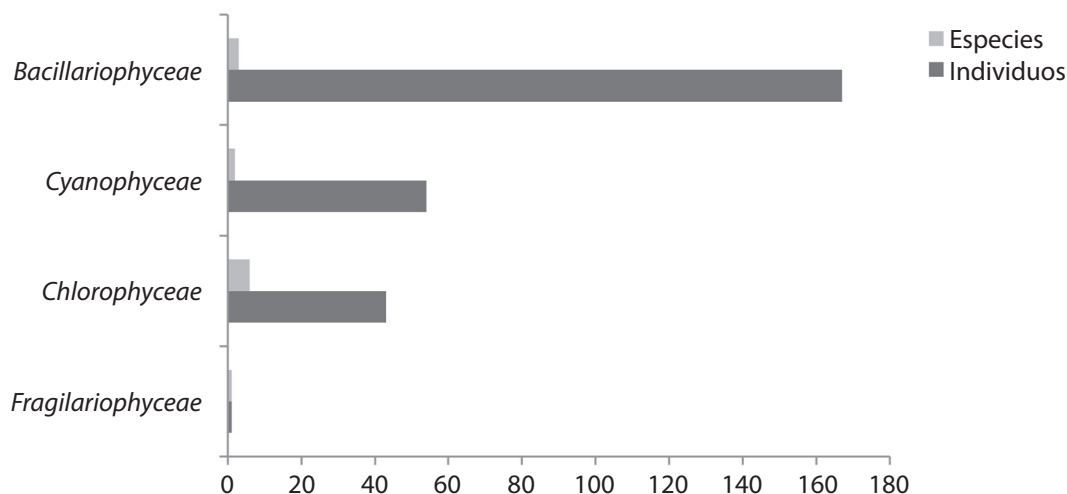
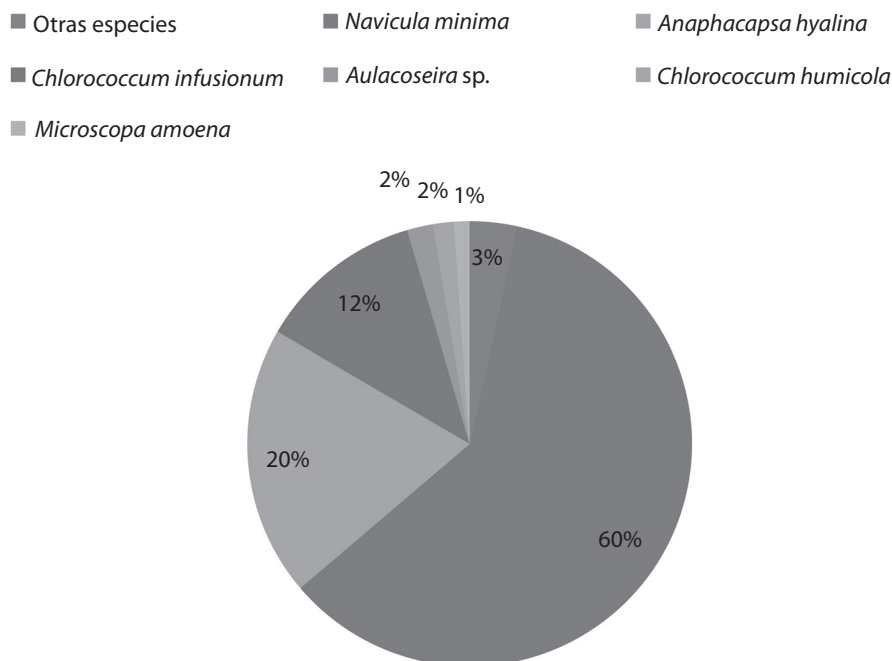


Fig 1. Recuento de microalgas bentónicas en el Río Uruca, Centro de Conservación Santa Ana, San José, Costa Rica, 2014.



**Fig. 2.** Frecuencia relativa de microalgas bentónicas, Río Uruca, San José, Costa Rica, 2014.

de dicha contaminación. Según Silva-Benavides (1996), los ríos de la cuenca del Grande de Tárcoles, con corriente lenta, presentan condiciones ricas en nutrientes, poco oxígeno disuelto y están muy contaminadas (aguas eutróficas).

Las especies registradas no representan la diversidad espacial ni temporal de la comunidad microalgal del Río Uruca. Sin embargo, la presencia de ciertos géneros; así como, la dominancia de ciertos grupos pueden brindar una caracterización preliminar del sitio de estudio. Por ejemplo, la mayor dominancia de diatomeas coincide con los resultados obtenidos en muestras de otros ríos de Costa Rica (Silva-Benavides *et al* 2008). Este grupo de microalgas posee una amplia distribución y se encuentran en todo tipo de ambientes acuáticos (Michles 1998).

Los aspectos ecológicos de los géneros dominantes también pueden ser útiles desde el punto de vista de la caracterización de la calidad del agua. Por ejemplo, *Naviculaminima* son indicadores de condiciones de aguas con un nivel intermedio de contaminación (mesotróficas), se caracterizan por dominar ambientes acuáticos suburbanos, principalmente en

las partes superiores de las cuencas, en donde una moderada contaminación orgánica favorece la proliferación de esta especie (Michels 1998, Silva-Benavides 1998). Silva-Benavides (1996), registró 25 especies de *Navicula* en los ríos más contaminados de Costa Rica. Las cianofíceas suelen dominar aguas estancadas o ríos con poco caudal y al igual que las clorofíceas, suelen ser encontradas en los ríos de zonas tropicales, pero en menor abundancia que las diatomeas (Komárek y Komárková-Legnerová 2003).

La combinación de procedimientos de determinación de variables físico-químicas y de identificación de microalgas bentónicas provee información sobre la contaminación del agua de un río y el seguimiento de su dinámica, desde la naciente hasta la desembocadura, permite detectar los sectores de la cuenca donde están los focos de contaminación.

## Referencias

- Komárek, J. & J. Komárková-Legnerová. 2003. Contribution to the knowledge of planktic cyanoprokaryotes from Central Mexico. Praha 74:207-233.

- Michels, A. 1998. Use of diatoms (Bacillariophyceae) for water quality assessment in two tropical streams in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46:143-152
- Peinador, M. 1999. Las cianobacterias como indicadores de la contaminación orgánica. *Revista de Biología Tropical* 47:1-12
- Ramírez, J. M., M. A. Sequeira & B. S. Solano. 1985. Estudio sobre metales pesados en los ríos del Área Metropolitana. *Tecnología en Marcha* 7:21-26
- Silva-Benavides, M. 1996. The use of water chemistry and benthic diatom communities for qualification of a polluted tropical river in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 44:395-416
- Silva-Benavides, M., C. Sili. & G. Torzillo. 2008. Cyanoprocaryota y microalgas (Chlorophyceae y Bacillariophyceae) bentónicas dominantes en ríos de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 11: 105-142
- Venkateswarlu, V. 1968. An ecological study of the algae of the River Moosi, Hyderabad (India) with special reference to water pollution. *Hydrobiology* 33:352-363
- Vilela, J. & M. C. Souza. 1991. Notas preliminares sobre o desenvolvimento de métodos bioindicadores de calidad de agua en ambientes lóticos tropicales. *Archives of Biology and Technology* 34:109-124
- Wydrzycka, U. & H. Lange-Bertalot. 2001. Las diatomeas (Bacillariophyceae) acidófilas del río Agrio y sitios vinculados con su cuenca, Volcán Poás, Costa Rica. *Brenesia* 55-56: 1-68