

ADAPTACIONES DE LA FAUNA BENTÓNICA EN GRANDES RÍOS A LAS CONDICIONES HIDRÁULICAS DE FONDO

Martín C.M. Blettler, Mario L. Amsler y Inés Ezcurra de Drago

Instituto Nacional de Limnología

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional del Litoral (UNL)

Ciudad Universitaria - Paraje "El Pozo" - 3000 Santa Fe - Argentina

E-mail: martinblettler@hotmail.com - Tel: 0342 4511645/48 - Int.: 107

Introducción

Se presentan aquí los resultados de un estudio cuya finalidad fue relacionar la estructura del escurrimiento sobre dunas relevadas en el cauce principal del río Paraná, con la distribución espacial de los macro invertebrados bentónicos. El análisis se llevó a cabo para diferentes escalas espaciales de uno de los hábitats donde viven estos organismos: el lecho activo del río Paraná. Es así que se han investigado las variaciones en la densidad del bentos "entre dunas" ubicadas en distintos lugares del cauce (análisis a nivel de meso-hábitat) y "entre sitios" de una duna dada (cara de aguas arriba, cresta y valle: análisis a nivel de micro-hábitat). También se incluyen descripciones de estrategias de las especies del bentos para enfrentar las diversas condiciones del flujo en grandes cursos como el estudiado.

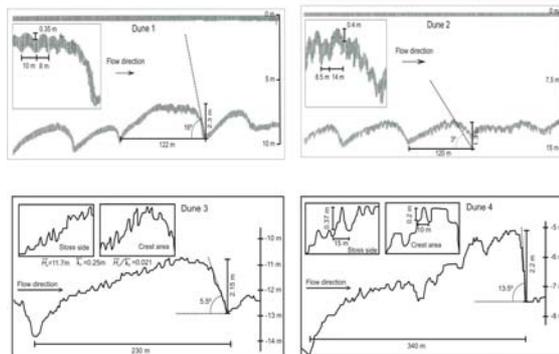


Figura 2.- Dunas estudiadas. Las escalas verticales sobre la derecha dan las profundidades desde la superficie. Las inserciones muestran detalles de áreas de crestas y cara de aguas arriba con dimensiones promedio de las pequeñas dunas superpuestas.

Lugares de Muestreo y Aspectos Metodológicos

Las mediciones y muestreos se llevaron a cabo en un tramo del río Paraná Medio a la altura de Aguas Corrientes, inmediatamente aguas arriba de la ciudad de Paraná. Para estudiar las estrategias de las especies del bentos a la corriente, se utilizaron muestras obtenidas a lo largo de un meandro del río Paraguay inferior (Figura 1).

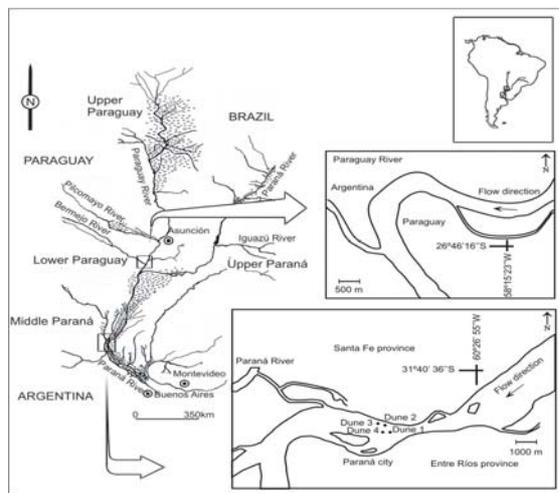


Figura 1.- Ubicación de los sitios de muestreo

En Aguas Corrientes se estudiaron cuatro dunas: dos de ellas situadas en la zona del thalweg (dunas 2 y 3) y las restantes (dunas 1 y 4) fuera de ella (Figura 2). Las muestras de bentos se tomaron sobre las crestas y valles de todas las dunas seleccionadas. En el caso de las 2 y 3 se muestreó también el comienzo de sus caras de aguas arriba. El posicionamiento de la embarcación sobre cada uno de esos sitios de las formas de fondo se logró con una ecosonda Furuno GP-1650WF acoplada a un GPS y verificando coordenadas y profundidades al momento del muestreo.

En cada sitio de muestreo de las dunas seleccionadas se midieron perfiles de velocidad de corriente conformados por 12-20 registros de velocidades puntuales promediados en 100 segundos. En base a ellos se determinaron tensiones de corte de fondo (τ_o) y el "número de movilidad" (τ^*) aplicando la "ley de la pared" (Schlichting, 1979), con debida consideración del fondo "virtual" o "hidráulico" del perfil. Ello fue posible en crestas y caras de aguas arriba de las dunas estudiadas. En los valles, donde la mencionada ley no es aplicable, la tensión de corte se estimó en base a datos de laboratorio y procedimientos diseñados al efecto (Amsler y otros, 2009). Como era esperable estas últimas resultaron considerablemente menores que las tensiones calculadas en las crestas.

Resultados

Las densidades totales de los invertebrados bentónicos variaron entre 0 (cara de aguas arriba en duna 3) y 3884 ind m⁻² (valle en duna 1) (Figura 3).

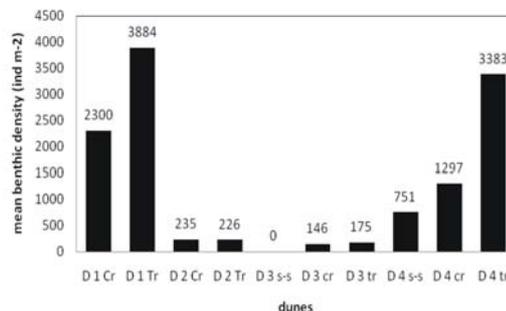


Figure 3.- Densidades de la fauna bentónica en cada uno de los puntos de muestreo (D: duna; Cr: cresta; Tr: valle; ss: cara de aguas arriba)

Las densidades a lo largo de las dunas 1 y 4 (fuera de la zona del thalweg), son claramente superiores a las de las dunas 2 y 3 (ubicadas en el thalweg). Ello respondió a las condiciones hidráulicas de fondo: más fuertes sobre las dunas del thalweg con respecto a aquellas fuera de ese lugar del cauce. Estas diferencias fueron mayores que

entre cresta y valle de una misma duna (Figura 4).

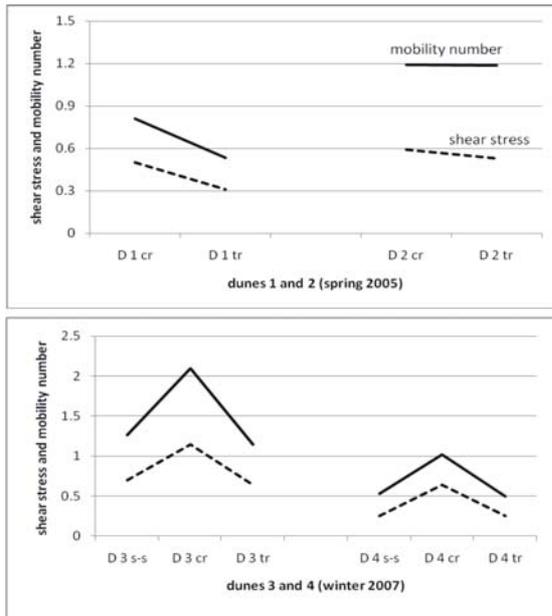


Figura 4.- Variables hidráulicas registradas sobre dunas 1, 2, 3, y 4 (D: duna; Cr: cresta; Tr: valle; ss: cara de aguas arriba)

Para enfrentar las distintas situaciones de "stress hidráulico" a las que son sometidas, las especies bentónicas recurren a diversas estrategias entre las que se cuentan: un tamaño del cuerpo menor de las especies que viven en el cauce activo comparadas con aquellas que habitan en las márgenes y un aumento del peso del organismo mediante un lastre conformado con partículas de arena ingeridas (Figura 5).

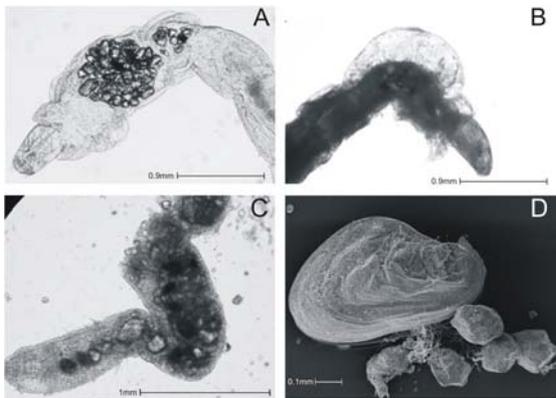


Figura 5.- Estrategias de los organismos del bentos a las condiciones del escurrimiento de fondo: incremento del peso del organismo con un lastre y fijación de partículas de arena. A: *Djalmabatista* sp. (Chironomidae) con partículas de arena ingeridas. B: *Djalmabatista* sp. con su "bolsa dorsal" vacía. C: *Pristina longidentata* (Oligochaeta, Naidinae) con granos de arena dentro de todo el cuerpo. D: *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae), fijada a granos de arena con los filamentos del biso

Conclusiones

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

A escala de meso-hábitat.

1. Las densidades del bentos en las dunas del río Paraná varían de acuerdo a la ubicación de estas formas en el cauce principal. Como las dunas localizadas en la zona del thalweg están sometidas a mayores tensiones de corte y

números de movilidad que las situadas fuera de ella, las densidades de los macro invertebrados del bentos son considerablemente menores en las primeras.

A escala de micro-hábitat.

2. También se encontraron diferencias de densidades a lo largo de una duna dada. En efecto, al inicio de la cara de aguas arriba donde la intensidad de turbulencia cerca del fondo es máxima aún con tensiones de corte bajas (Nelson y otros, 1993; Kadota y Nezu, 1999), las densidades del bentos fueron mínimas (e incluso nulas). Por el contrario, el valle de las dunas, con las menores tensiones de corte, constituye un ambiente más estable (que provee refugio y alimentación), que sería el preferido por los organismos bentónicos ya que se encontraron allí sus mayores densidades.

3. Estas especies enfrentan mediante distintas estrategias el "stress hidráulico" a que están sometidas en el cauce activo, como el aumento de su peso mediante un lastre de partículas de arena ingeridas o adheridas a sus cuerpos.

Referencias Bibliográficas

Amsler, M. L., Blettler, M. C. M. y Ezcurra de Drago, I. (2009): "Influence of hydraulic conditions over dunes on the distribution of the benthic macroinvertebrates in a large sand bed river", *Water Resources Research*, 45, W06426, doi:10.1029/2008WR007537..

Kadota, A. y Nezu, I. (1999): "Three-dimensional structure of space-time correlation on coherent vortices generated behind dune crest", *J. Hydraulic Research*, Vol. 37, pp. 59-80.

Nelson, J. M., McLean, S. R. y Wolfe, S. R. (1993): "Mean flow and turbulence over two-dimensional bedforms", *Water Resources Research*, Vol. 29, pp. 3935-3953.

Schlichting, H. (1979): "*Boundary-layer theory*", McGraw-Hill Book Co., New York, U.S.A.; 817 pp.