

## **Biotopos hidráulicos en una confluencia de la llanura aluvial del río Paraná: interacciones eco-geomorfológicas e hidrodinámicas.**

*Daiana Pascuale (1). Eliana Eberle (2).*

<sup>1</sup>Becaria EVC-CIN en Lab. de Limnología Física del Instituto Nacional de Limnología (INALI; CONICET-UNL), y estudiante de la Licenciatura en Biodiversidad - Facultad de Humanidades y Ciencias (FUCH-UNL); Ciudad Universitaria (3000). Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup> Becaria Doctoral Interna. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Área y Sub-área: Ciencias naturales- Biodiversidad

### **INTRODUCCIÓN**

Las confluencias, posteriores a bifurcaciones, son unidades morfológicas comunes en cauces secundarios de la planicie aluvial del río Paraná Medio. Estas unidades han pasado prácticamente desapercibidas desde un punto de vista ecológico, con excepción de un estudio previamente realizado por el mismo equipo de trabajo del presente estudio. Debido a la alta heterogeneidad de hábitats disponibles en las confluencias, se sugiere que éstas son áreas de alta diversidad o *hot-spots* (Benda et al, 2004). Este estudio vincula aspectos morfológicos, hidrológicos, hidráulicos y sedimentológicos con aquellos ecológicos del ensamble bentónico que habita dichas unidades. Debido a las particularidades descritas, las confluencias pueden ser entendidas como biotopos hidráulicos, definidos como unidades morfológicas particulares resultado de los procesos morfológicos de erosión y depositación que determinan su estructura física (Wadeson, 1994).

### **OBJETIVOS**

- i. Caracterizar aspectos de la morfología, configuración de la corriente y composición de sedimentos en una confluencia posterior a una bifurcación de un cauce secundario de baja jerarquía.
- ii. Determinar si la dinámica de (i) origina parches arenosos sobre el sustrato limo-arcilloso típico de este río, lo que a su vez permita la coexistencia de otros ensambles del bentos.

### **HIPÓTESIS**

Las confluencias originan variados biotopos hidráulicos altamente dinámicos colonizados por distintos tipos de ensambles bentónicos de acuerdo a sus características sedimentológicas e hidráulicas.

### **METODOLOGÍA**

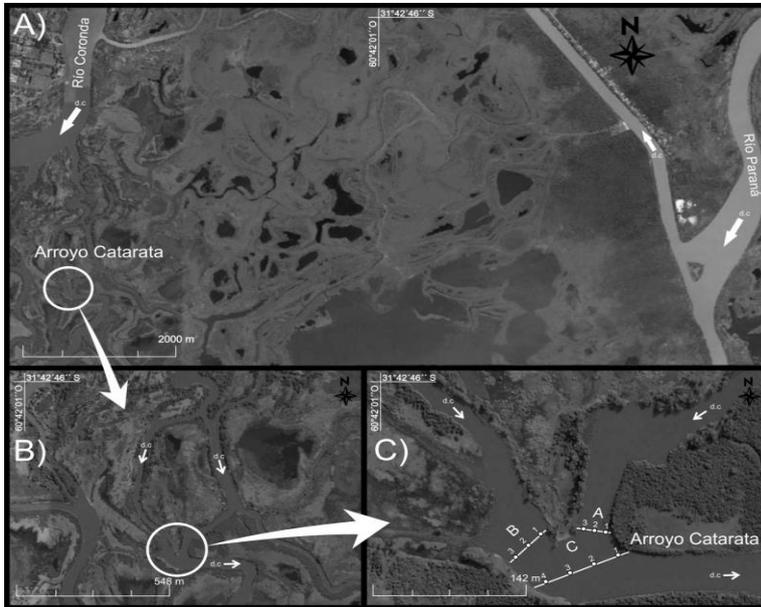
#### **Área de estudio**

El área de estudio se sitúa en un sector de la planicie aluvial del río Paraná en las cercanías de la ciudad de Santa Fe (31° 43' 20" Sur; 60° 44' 40" Oeste), en una confluencia posterior a una bifurcación de un cauce secundario de baja jerarquía llamado Arroyo Catarata (Figura 1).

Los muestreos fueron realizados en Julio/2013 para un estado hidrológico de aguas altas (5,07m); y en agosto/2011 para uno de aguas medias (3,46 m) (Figura 2). Se establecieron 3 transectas de muestreo, una sobre el cauce aquí llamado "A", la otra sobre el "B" y la última en la confluencia propiamente dicha ("C"), incluyendo el pozo de erosión (Figura 1c). Por razones operativas y basados en resultados previamente logrados (ver Poza 2014), para el estado hidrológico de aguas medias, solo se PIP 11220090100127; 2010-2012 (prorrogado 2013) GI - CONICET, Argentina. "Influencia de la variabilidad hidrodinámica y morfológica en ambientes acuáticos de la llanura aluvial del río Paraná Medio sobre la fauna bentónica y peces". Amsler, M.; Ezcurra de Drago, I.; Drago, E.; Blettler, M. Espinola, L. Co-autores: *Martín C.M. Blettler*,(3)

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Limnología (INALI; CONICET-UNL), Ciudad Universitaria (3000), Santa Fe, Argentina. Tel/fax: 54 - 342 - 4511645/48. 4

consideró la transecta del centro (C). Cada transecta comprende tres estaciones de muestreo excepto la C, que por ser la más ancha, incluye 4. Para conocer las características geomorfológicas del fondo, se utilizó una ecosonda Raytheon (SBES), acoplado a un sistema de posicionamiento global diferencial (DGPS). Se utilizaron los datos morfológicos para crear mapas batimétricos. La configuración del flujo se determinó utilizando un perfiladores acústicos Doppler ADCP (1200 kHz Teledyne).

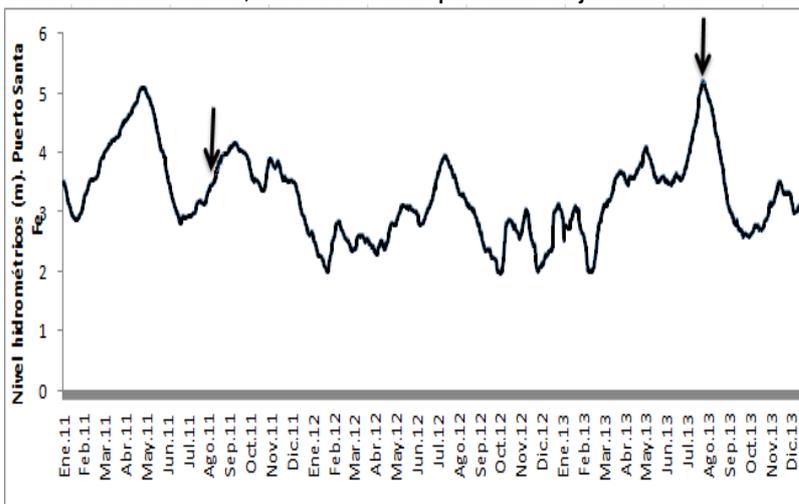


**Figura 1:** Área de estudio. Vista en planta de la confluencia seleccionada. A, vista general, nótese los ríos Paraná y Coronada; B, detalle de la bifurcación que origina la confluencia aguas abajo; y C, detalle de las estaciones de muestreo y transectas.

En las estaciones de muestreo de cada transecta se tomaron muestras de sedimentos de fondo con draga marca Tamura. Los sedimentos extraídos fueron posteriormente analizados en el laboratorio para establecer concentraciones de arena, limos y arcillas, utilizando la escala de Wentworth (1922) y distribución granulométrica de las arenas. Se midieron también variables físico-químicas tales como conductividad eléctrica del agua ( $\mu\text{S cm}^{-1}\text{HACH}$ ), transparencia (cm; disco de Secchi), pH (Hellige), temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ , termómetro estándar) y oxígeno disuelto ( $\text{mg L}^{-1}$ ; método de Winkler). En cada estación de muestreo se recolectaron 3 sub-muestras de sedimentos de fondo con la misma draga para el posterior análisis de la fauna bentónica en laboratorio. Dichas muestras fueron filtradas in situ con un tamiz (abertura de malla de  $200 \mu\text{m}$ ) y fijadas con formol al 10%. Luego, en laboratorio, cada muestra fue teñida con eritrosina a los fines de facilitar la separación visual de los organismos del sedimento utilizando una lupa “Circolight” (10x). Posteriormente, se cuantificaron e identificaron las distintas taxa a nivel de especie o morfo especies mediante claves sistemáticas apropiadas.

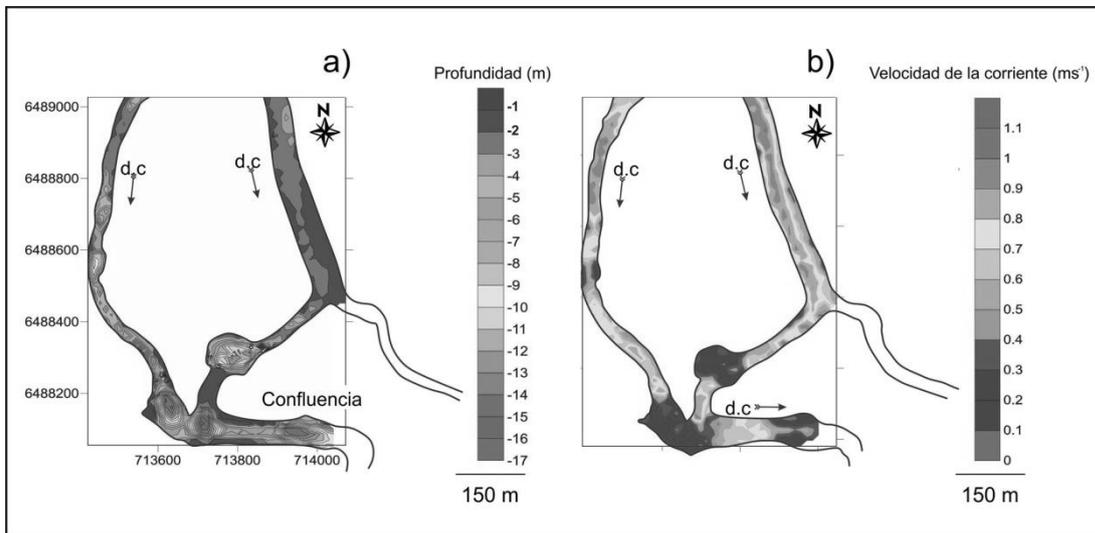
## RESULTADOS

La Figura 2 muestra los niveles hidrométricos diarios desde enero de 2011 hasta diciembre de 2013, abarcando el período bajo estudio.



**Figura2.** Alturas hidrométricas registradas. Las flechas indican el nivel hidrométrico al momento de realizar ambos trabajos de campo.

La Figura 3 muestra el mapa batimétrico registrado así como la distribución de las velocidades medias en la confluencia y área de estudio circundante. Nótese la disminución de la velocidad en el cauce B, en la sección inmediatamente cercana al pozo de confluencia



**Figura 3.** Batimetría (ecosonda) y distribución de las velocidades medias (ADCP) en el área de estudio.

La Tabla 1 muestra las especies más abundantes registradas en ambos períodos hidrológicos en sedimentos con concentraciones de arena mayores al 80% (parches arenosos). Por otro lado, aquellas especies que dominaron los sedimentos limo-arcillosos que mayoritariamente componen el fondo del Catarata son detalladas en la Tabla 2.

**Tabla 1:** Especies con mayores densidades encontradas en sedimento arenoso mayor al 80%. En negrita se muestran dos de las especies típicas del ensamble de invertebrados de fondo arenoso.

| SEDIMENTO ARENOSO > 80 %                 |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Especies                                 | Nº de individuos por m <sup>2</sup> |
| <i>Tubificinae inmaduro</i>              | ≥100                                |
| <i>Stephensoniana trivandran</i>         | 40-100                              |
| <i>Polypedilum (Tripodura sp. 2)</i>     | 40-100                              |
| <i>Pristina acuminata</i>                | 40-100                              |
| <i>Pristina americana</i>                | 40-100                              |
| <i>Rhyacodrilus sp.</i>                  | 40-100                              |
| <i>Bothrioneurum americanus</i>          | ≤40                                 |
| <b><i>Narapa bonettoi</i></b>            | <b>≤40</b>                          |
| <b><i>Myoretronectes paranaensis</i></b> | <b>≤40</b>                          |
| <i>Polypedilum (Tripodurasp. 3)</i>      | ≤40                                 |
| <i>Harnischia spa.2</i>                  | ≤40                                 |
| <i>Larva molusco</i>                     | ≤40                                 |
| <i>Aulodrilus pigueti</i>                | ≤40                                 |
| <i>Limnoperna fortunei</i>               | ≤40                                 |

**Tabla 2:** Especies con mayores densidades encontradas en sedimentos predominantemente limo-arcillosos.

| SEDIMENTO ARENOSO < 80%                      |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Especies                                     | Nº de individuos por m <sup>2</sup> |
| <i>Limnoperna fortunei</i>                   | ≥100                                |
| <i>Tubificinae</i> (inmaduro)                | 90-100                              |
| <i>Bothrioneurum americanus</i>              | 40-100                              |
| <i>Rhyacodrilus</i> sp.                      | ≤40                                 |
| <i>Tubifex tubifex</i>                       | ≤40                                 |
| <i>Polypedilum</i> ( <i>Tripodura</i> sp. 2) | ≤40                                 |
| <i>Aulodrilus pigueti</i>                    | ≤40                                 |
| <i>Copépoda</i> sp.1                         | ≤40                                 |

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Contrariamente a lo esperado, los parches de sedimento arenoso (biotopos hidráulicos según Wadeson, 1994) no fueron colonizados por el ensamble típico del fondo arenoso de cauce principal del río Paraná. Según un estudio previo (ver Poza 2014), estos parches arenosos pueden ser colonizados por el ensamble típico del Paraná (y río Coronda). Sin embargo, si bien este estudio registró la presencia de dos de sus especies principales (*Narapa bonettoi*: 28 ind.m<sup>-2</sup> y *Myoretronectes paranaensis*: apenas 11 ind.m<sup>-2</sup>), éstas mostraron bajas densidades, siendo los parches dominados por otras especies, tales como *Tubificinae* (inmaduro), *Stephensoniana trivandrana*, *Polypedilum* (*Tripodura* sp. 2), entre otras. Por otro lado, el fondo limo-arcilloso fue claramente dominado por el bivalvo invasor *Limnoperna fortunei* (197 ind.m<sup>-2</sup>). Junto a esta especie se registró la presencia de *Tubificinae* (inmaduro), *Bothrioneurum americanus*, *Rhyacodrilus* sp., *Tubifex tubifex*, *Aulodrilus pigueti*, entre otras, las cuales son típicas de cauces secundarios de baja jerarquía (Ezcurra de Drago, 2007). Si bien son necesarios nuevos estudios, se especula aquí que el mencionado ensamble del cauce principal del río Paraná no tuvo el tiempo suficiente para lograr la colonización y su posterior desarrollo en los parches arenosos, dejando poco claro el rol ecológicos de éstos en cauces secundarios de baja jerarquía durante los períodos hidrológicos estudiados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Benda L.**, Andras K., Miller D., and P. Bigelow 2004. Confluence effects in rivers: Interactions of basin scale, network geometry, and disturbance regimes, *Water Resources Research*. 54: 414-427.
- Ezcurra de Drago I.**, Marchese M. and Montalto L. 2007. Benthic Invertebrates, in: *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland*, M.H. Iriondo, J.C.Paggi y M.J.Parma, Springer-Verlag Berlin, 251-275.
- Poza A.** 2014. Influencia de los procesos hidrodinámicos y morfológicos sobre la fauna de invertebrados bentónicos en la confluencia de dos cauces secundarios del río Paraná medio. Tesina FHUC-UNL.
- Wadeson R. A.** 1994. A geomorphological approach to the identification and classification of instream flow environments. *Southern African Journal of Aquatic Sciences*. 20: 38-61.
- Wiederholm T.** 1983. Chironomidae of the Holarctic region, Key and diagnosis, Part 1, Larvae. *Ent. Scandinavica T. Wiederholm (Sc.Ed)*. 19: 457.