

## ESTUDIOS LIMNOLOGICOS EN UNA SECCION TRANSVERSAL DEL TRAMO MEDIO DEL RIO PARANA

### I: Caracteres geomorfológicos e hidrológicos \*

*Edmundo C. Drago \*\**

Instituto Nacional de Limnología  
J. Macía 1933. 3016 Santo Tomé  
Santa Fe, Argentina

#### RESUMEN

La sección transversal denominada "Perfil Toma de Aguas Corrientes", se halla situada en el cauce principal 2,7 km aguas arriba de la ciudad de Paraná (Prov. de Entre Ríos, Argentina), siendo sus coordenadas geográficas 31° 42' 34" LS y 60° 29' 07" LW. La sección presenta dimensiones morfométricas bien definidas y relativamente estables, constituyendo un punto de control primario; en aguas medias, presenta un ancho de 600 m y una profundidad máxima de 22 m. La superficie de la cuenca imbrífera del río Paraná hasta este punto es de  $2,04 \times 10^6 \text{ km}^2$ , lo que representa el 78% de la superficie total de aquélla. El caudal medio anual en este perfil es de  $14 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , lo que significa que por la misma escurre aproximadamente el 85% del caudal total para todo el valle. Las concentraciones de los sedimentos suspendidos variaron entre 58 y  $600 \text{ mg l}^{-1}$  y la concentración promedio fue de  $276 \text{ mg l}^{-1}$ .

---

\* Trabajo presentado en una Reunión Científica Especial organizada por la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Santa Fe, Abril 1983.

\*\* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

## ABSTRACT

Drago, E. C. 1984. Limnological studies in a cross-section of the Middle reach of Paraná River. I: Geomorphological and hydrological characteristics. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 1 – 6

The cross-section named "Perfil Toma de Aguas Corrientes de Paraná" is located in the main channel 2.7 km upstream of Paraná city (Entre Ríos Province, Argentina) and its geographical coordinates are 31° 42' 34" S and 60° 29' 07" W.

The cross-section is morphologically stable, quite deep (22m) and wide (600 m) at average stages. It is either U-shaped or asymmetrically V-shaped and lacks of sand bars. Because of its morphometry the section constitutes a primary control point that has remained fixed through long periods of time. In this case, analysis of hydrographical charts periodically surveyed over 66 years confirm the stability of the channel in this part of the river. The sandy bottom has dunes up to 5m height. These bedforms migrate downstream.

The Paraná River catchment area up to the studied section is  $2.04 \times 10^6 \text{ km}^2$ , representing 78 % of the total drainage surface ( $2.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ ). The annual mean discharge is  $14 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , so that 88 % of total valley water volume flows through this cross-section. The suspended sediment concentrations ranged between  $58 \text{ mg l}^{-1}$  and  $600 \text{ mg l}^{-1}$  and the average concentration was  $276 \text{ mg l}^{-1}$ .

Con el objeto de lograr una adecuada caracterización limnológica del río Paraná en el cauce principal de su tramo medio, fue seleccionada una sección transversal que presenta un aceptable grado de estabilidad morfológica y, a la vez, debido a su situación y cómodo acceso, permitió realizar los muestreos en forma sistemática.

Esta sección, denominada "Perfil Toma de Aguas Corrientes", se halla situada 2,7 km aguas arriba de la ciudad de Paraná (Prov. de Entre Ríos, Argentina), siendo sus coordenadas geográficas 31° 42' 34" LS y 60° 29' 07" LW (fig. 1). Es necesario señalar que la misma se halla alejada de la influencia de corrientes tributarias, que podrían afectar la calidad de las muestras obtenidas, tanto como las mediciones realizadas *in situ*.

En este punto, el cauce presenta dimensiones morfométricas bien definidas y relativamente estables, con un ancho de 600 m y una profundidad máxima que no supera los 22 m en aguas medias (fig. 2). Constituye lo que en Geomorfología Fluvial se denominan "puntos de control primario"<sup>1, 2</sup>, típicos en ríos con diseño anastomosado como el tramo que nos ocupa. En aquellos no existen grandes embancamientos, el perfil presenta forma de U o de V asimétrica (fig. 2) y generalmente permanecen inalterables durante largos períodos. En este caso, ello ya ha sido confirmado mediante un análisis de la evolución de la sección a través de cartas hidrográficas relevadas periódicamente durante 66 años<sup>3</sup> (fig. 3).

En el mismo trabajo<sup>3</sup>, fue demostrado que el talweg experimentó escasos

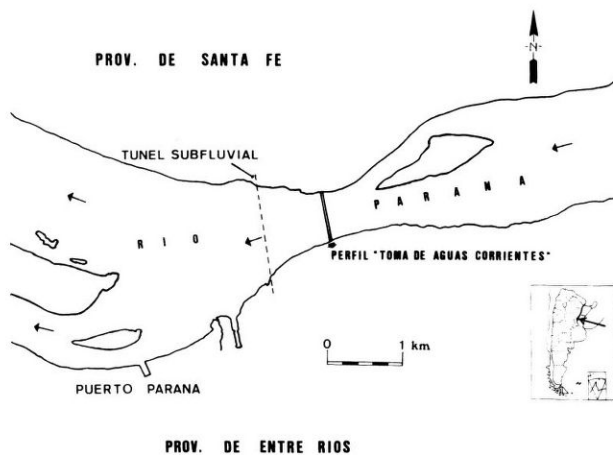


Figura 1 - Situación de la sección transversal investigada: "Perfil Toma de Aguas Corrientes de Paraná" (Entre Ríos, Argentina).

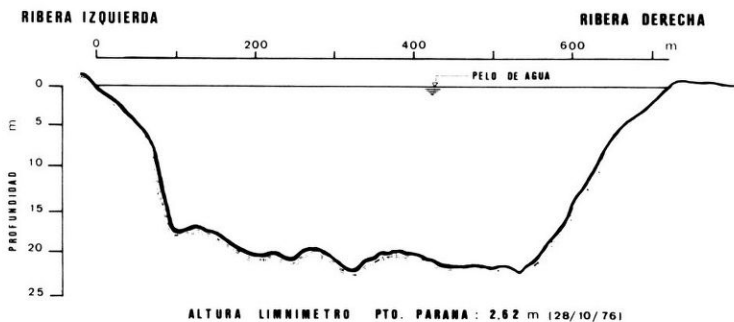


Figura 2 - Batimetría del "Perfil Toma de Aguas Corrientes de Paraná".

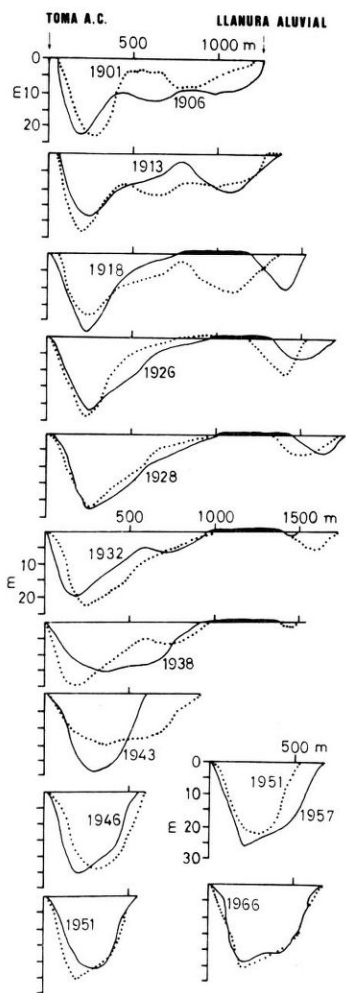


Figura 3 - Evolución de la sección transversal desde 1901 a 1966 (de: Drago<sup>3</sup>).

desplazamientos, siempre inferiores a los 35 m año<sup>-1</sup>; esto indica la estabilidad de la sección, determinada por la baja erodabilidad de la ribera entrerrriana y por el bajo rango de erosión y depositación que presenta en este punto la llanura aluvial.

El promedio máximo de excavación del lecho fue de 3 m año<sup>-1</sup>, mientras que la depositación media máxima alcanzó a 2,6 m año<sup>-1</sup>; se puede observar que los valores de erosión y depositación son muy similares, lo que indicaría un equilibrio entre ambos procesos, reflejados en una escasa variación morfológica de la sección. Esta, a partir de 1938 (fig. 3) presenta las características de puntos de control primario y, de acuerdo a las fluctuaciones de caudal, aumenta o disminuye su profundidad alternadamente<sup>3</sup>.

El lecho, de constitución predominantemente arenoso, presenta dunas de hasta 5 m de altura entre cresta y seno, las que progresivamente se desplazan aguas abajo (fig. 4).

La superficie de la cuenca imbrífera del río Paraná hasta este punto es de  $2,04 \times 10^6$  km<sup>2</sup>, lo que representa el 78% de la superficie total de aquélla ( $2,6 \times 10^6$  km<sup>2</sup>)<sup>5</sup>. El caudal medio anual en la sección es de  $14 \times 10^3$  m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>, lo que significa que por la misma escurre aproximadamente el 85% del caudal total para todo el valle. Los caudales máximo y mínimo ha sido de

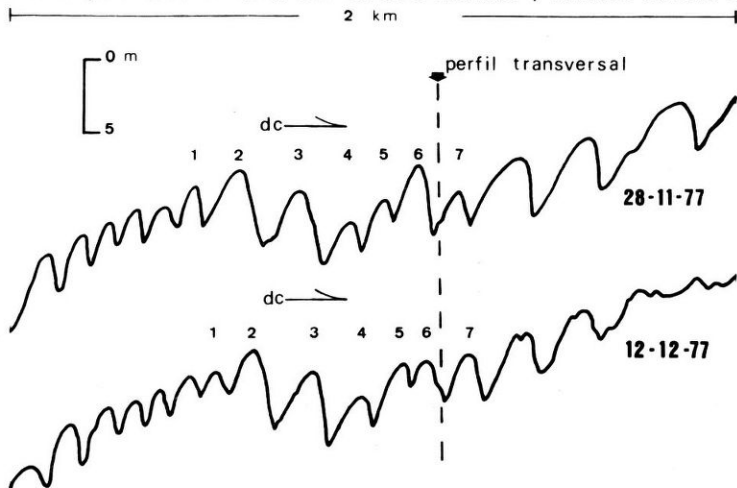


Figura 4 - Formas de lecho a la altura del "Perfil Toma de Aguas Corrientes de Paraná". Las dunas han sido identificadas con números (1 a 7) para distinguir su desplazamiento en un período de 15 días; dc: dirección de la corriente.

$35 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  (1905) y  $4 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  (1944)<sup>6</sup>; las velocidades superficiales de la corriente, registradas en el centro del cauce durante el período de estudio, estuvieron comprendidas entre  $0,38 \text{ m s}^{-1}$  y  $1,77 \text{ m s}^{-1}$ .

La concentración media de los sedimentos suspendidos en esta sección<sup>4</sup> es de  $276 \text{ mg l}^{-1}$ , con máximos de hasta  $600 \text{ mg l}^{-1}$  y mínimos de  $58 \text{ mg l}^{-1}$ . La incidencia combinada de la carga suspendida aportada por el sistema Bermejo-Paraguay inferior y de los caudales líquidos provenientes del Alto Paraná, determinan el comportamiento sedimentológico del tramo medio del Paraná.

En los períodos analizados en un trabajo anterior<sup>4</sup>, se verificó un atraso del pico de concentraciones con respecto a los máximos caudales. Este retraso estuvo comprendido entre 22 y 39 días, siendo abril un mes importante en cuanto al transporte de los volúmenes máximos de material en suspensión. El fenómeno estaría originado por el desfase en la llegada a la confluencia Paraguay-Paraná de los máximos caudales de este último y de los picos de concentración originados en el Bermejo<sup>4</sup>.

Cabe destacar además, que existe información hidrológica desde principios de siglo (1901), obtenida por el Distrito Paraná Medio de la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Esto permitió contar con curvas de duración y frecuencias de niveles hidrométricos, limnigramas para los períodos de muestreo, obtener la curva de descarga para la sección y la distribución de sus caudales.

#### REFERENCIAS

1. Coleman, J. 1969. Brahmaputra river: channel processes and sedimentation. *Sediment. Geol.*, 3: 129-239.
2. Chein, N. 1961. The braided stream of the Lower Yellow River. *Scientia*, 19: 734-754.
3. Drago, E. 1977. Erosión y sedimentación en un tramo de cauce del río Paraná medio (República Argentina). *Asoc. Geol. Arg., Revista*, 32: 277-290.
4. Drago, E. y Amsler, M. 1981. Sedimentos suspendidos en el tramo medio del río Paraná: Variaciones temporales e influencia de los principales tributarios. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 12: 28-43.
5. Mazza, G. 1962. Recursos hidráulicos superficiales (Serie: Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina). *Consejo Federal de Inversiones*. Buenos Aires, Tomo 4, Vol. 1, 459 p.
6. Soldano, F. 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. I: El río Paraná y sus tributarios. *Cimera*. Buenos Aires, 277 p.