

CAMPAÑA "KERATELLA I" A LO LARGO DEL RIO PARANA MEDIO

II: FORMAS DEL LECHO EN SU CAUCE PRINCIPAL *

Edmundo Drago

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

R E S U M E N

Se ha realizado una clasificación de las formas de lecho presentadas por el cauce principal del río Paraná medio entre Paso de la Patria (Corrientes) y Diamante (Entre Ríos). Mediante el empleo de una ecosonda registradora se obtuvieron 10 perfiles longitudinales escalonados a lo largo del cauce principal, cubriendo una distancia total de 94 km. En los ecogramas resultantes se efectuaron mediciones de amplitud de onda, longitud de onda, índice de óndula y profundidad sobre las crestas, sobre más de 200 formas individuales de lecho. De acuerdo a los parámetros analizados, se identificaron cuatro grupos: *óndulas* (amplitud inferior a 0,30 m); *megaóndulas* (amplitud entre 0,30 y 1,50 m); *dunas* (amplitud entre 1,50 y 7,50 m); y *ondas de arena* (amplitud entre 7,50 y 15 m).

S U M M A R Y

"Keratella I" cruise through the Middle Paraná River. II: Bedforms in its main channel.

Studies of bedform patterns were performed along main channel of the Middle Paraná River between Paso de la Patria (Corrientes) and Diamante (Entre Ríos). Ten longitudinal profiles were run covering a total distance of 94 km, and measurements as wave height, wave length, ripple index, and depth on the crest, were completed on over 200 individual bedforms. Four groups could be identified: *ripples* (WH less than 0,30 m); *megaripples* (WH between 0,30 and 1,50 m); *dunes* (WH between 1,50 and 7,50 m); and *sand waves* (WH between 7,50 and 15 m).

* Presentado en la Reunión de Comunicaciones Científicas del 26/11/1976.

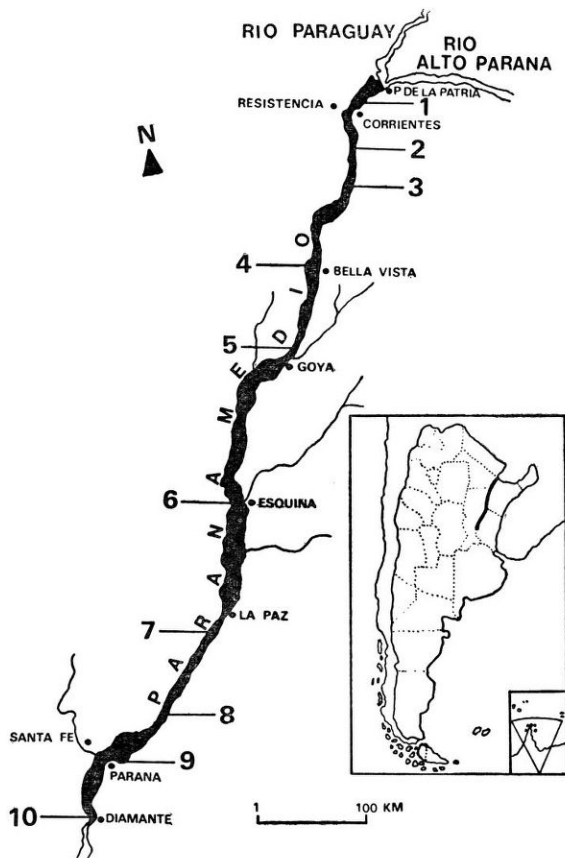


Fig. 1. Situación de los 10 perfiles longitudinales

INTRODUCCION

Numerosos estudios han permitido llegar a la conclusión de que los lechos arenosos de los ríos adquieren ciertas formas características bajo la acción de las corrientes. Gilbert (1914) demostró experimentalmente que estas formas varían en relación a los diversos estados hidrológicos a los cuales se halla sujeto un río. A partir de entonces, como resultado de numerosas investigaciones realizadas tanto en laboratorio como en el campo, se ha acumulado una gran cantidad de información. En base a ellas, y con criterio puramente morfométrico, se ha tratado infructuosamente de establecer una terminología aplicable a los diferentes tipos de formas de lecho.

Las dificultades surgen principalmente de las diferencias geométricas y de tamaño de las formas resultantes, tanto para las producidas en modelos de laboratorio como para las encontradas en los cauces naturales (Carey y Keller, 1957; Allen, 1963; Middleton, 1965; Simons y Richardson, 1966; Coleman, 1969).

Las formas de lecho detectadas en el cauce principal del Paraná medio se caracterizan por la marcada variación en la medida de sus amplitudes, que oscilan entre unos pocos milímetros hasta más de 10 m, característica no siempre observada en otros ríos.

Por este motivo, en el presente trabajo se adopta la terminología, basada en la amplitud de las formas, empleada por Coleman (1969) en su estudio sobre el río Brahmaputra. Este último presenta una gran similitud con el río Paraná medio, en cuanto a procesos geomorfológicos y caracteres morfométricos.

MATERIAL Y METODOS

Durante una campaña limnológica realizada con la embarcación Keratella (Instituto Nac. de Limnología) en setiembre de 1975, se relevaron 10 perfiles longitudinales en el talweg del cauce principal del río Paraná medio, entre las localidades de Paso de la Patria (Corrientes) y Diamante (Entre Ríos) (fig. 1). La situación de los perfiles se estableció en base a las cartas de navegación del Servicio de Hidrología Naval (escala 1:50.000), las fotografías aéreas del Instituto Geográfico Militar (escala 1:50.000) y el sistema de boyas y balizas de señalamiento del canal de navegación. El relevamiento fue realizado mediante el empleo de una ecosonda registradora instalada en la embarcación.

La distancia cubierta por los perfiles totalizó 94 km. de cauce, con relevamientos de longitudes variables, entre 5,5 y 17 km. cada uno. Los parámetros utilizados para caracterizar las formas presentadas por el lecho fueron los siguientes: amplitud (altura entre cresta y seno), longitud de onda (distancia entre dos senos sucesivos), índice de óndula (relación entre la longitud de onda y la amplitud), y profundidad del agua sobre las crestas. Los valores de estos parámetros fueron estimados sobre más de 200 formas individuales del lecho.

RESULTADOS Y DISCUSION

Es necesario destacar que, durante el período de estudio, el río se hallaba en estado de aguas bajas, de modo que las formas que se citan en este trabajo corresponden a las presentadas por el cauce principal en ese determinado estado hidrológico. En el Cuadro I se consignan, con fines comparativos, los datos de los niveles de aguas medias correspondientes a las curvas del movimiento medio anual (Soldano, 1947) y los niveles medios registrados durante el período abarcado por el viaje, en algunas localidades principales situadas a lo largo de la ribera izquierda, lo que evidencia lo afirmado anteriormente.

CUADRO 1. Datos comparativos entre los niveles de aguas medias, según las curvas del movimiento medio anual (Soldano, 1947), y los niveles medios registrados durante el período abarcado por el viaje (3-19/9/1975), para algunas localidades situadas a lo largo del río Paraná medio:

<i>Localidad</i>	<i>Nivel medio (m)</i>	<i>Nivel medio 3-19/9/75 (m)</i>
Corrientes	3,20	2,45
Goya	2,93	2,39
Esquina	3,10	2,36
La Paz	3,14	2,34
Paraná	2,62	1,60
Diamante	3,04	1,84

Las observaciones realizadas han permitido identificar cuatro grupos de forma de lecho: óndulas, megaóndulas, dunas y ondas de arena, cuyas características se describen a continuación.

Los parámetros que las caracterizan, en este tramo del cauce principal del río Paraná medio, se agrupan en el Cuadro 2, en el cual se incluyen además, los valores determinados por Coleman (1969) para las formas de lecho en el río Brahmaputra.

CUADRO 2. — Datos comparativos de las características de las formas de lecho registradas en los ríos Brahmaputra (Coleman, 1969) y Paraná medio. Referencias: + = clasificación de Coleman (1969) — = datos no estimados.

		ONDULAS	MEGAONDULAS	DUNAS	ONDAS DE ARENA
Amplitud (m)	Brahmaputra	0,30+	0,30 — 1,50+	1,50 — 7,50+	7,50 — 15+
	Paraná medio	0,30	0,30 — 1,50	1,50 — 7,50	7,50 — 15
Longitud de onda (m)	Brahmaputra	1,50	3 — 152	43 — 488	183 — 914
	Paraná medio	—	37 — 157	61 — 520	1640
Índice de óndula	Brahmaputra	1:5 — 1:20	1:6 — 1:100	1:30 — 1:60	1:25 — 1:100
	Paraná medio	—	1:30 — 1:148	1:14 — 1:87	1:137
Prof. sobre cresta (m)	Brahmaputra	30	30	3 — 30	9 — 37
	Paraná medio	—	3 — 14	1,50 — 18	8,50

Ondulas: Si bien se ha comprobado la existencia de estas formas, generalmente sobreimpuestas a otras mayores, no ha sido posible obtener los parámetros correspondientes debido a la escasa sensibilidad de la ecosonda registradora para amplitudes inferiores a 0,30 m.

Megaóndulas: En este grupo, la amplitud varía entre 0,30 y 1,50 m, y las longitudes de onda entre 37 y 157 m. El rango del índice de óndula varía entre 1:30 y 1:148. Las profundidades sobre las crestas oscilan entre 3 y 14 m. Generalmente, estas formas se encuentran sobreimpuestas a otras mayores (fig. 2 y 3, mo).

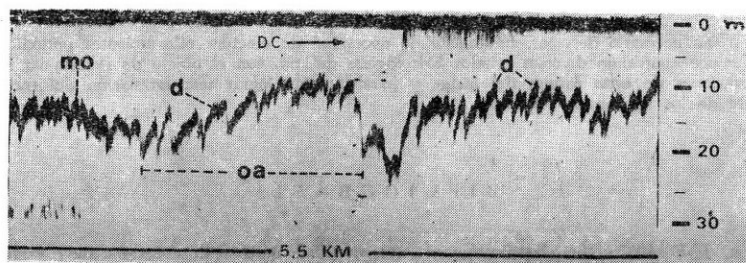


Fig. 2. Ecograma de un perfil longitudinal entre los kilómetros 1170 y 1175,5 (aguas abajo de la ciudad de Corrientes), donde puede observarse una onda de arena (oa) con dunas sobreimpuestas (d). mo: megaóndulas; DC: dirección de la corriente.

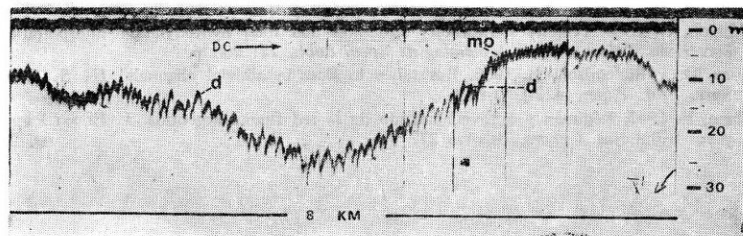


Fig. 3. Ecograma de un perfil longitudinal entre el kilómetro 610 y el puerto de la ciudad de Paraná. Pueden observarse, a diferentes profundidades, megaóndulas (mo) y dunas (d).

Dunas: Este tercer grupo posee amplitudes entre 1,50 y 7,50 m, las longitudes de onda oscilan entre 61 y 520 m. El índice de óndula varía entre 1:14 y 1:87, y las profundidades sobre las crestas entre 1,50 y 18 m. Estas formas se presentan generalmente bien desarrolladas y son las más comunes en el talweg del Paraná medio (fig. 2 y 3, d).

Ondas de arena: Son las formas más espectaculares, con amplitudes que varían entre 7,50 y 15 m. Durante este estudio se registró una sola forma que puede incluirse dentro de este grupo, la que presentó una amplitud de 12 m, una longitud de onda de 1640 m, un índice de óndula de 1:137 y una profundidad sobre su cresta de 8,50 m (fig. 2, oa). Esta gran forma de lecho fue registrada entre los kilómetros 1170 y 1175,5, aproximadamente unos 38 km. aguas abajo de la ciudad de Corrientes (fig. 1, 3). Se ha observado sobre la misma la existencia de megaóndulas y dunas.

Estas dos últimas grandes formas de lecho que presenta el talweg del cauce principal del Paraná medio, son claramente visibles en los períodos de estiaje, aún sobre los bancos de cauce centrales que emergen durante aquel estado hidrológico.

Es necesario destacar, finalmente, la necesidad de efectuar relevamientos periódicos del cauce abarcando diversos estados hidrológicos del río, con el objeto de determinar las migraciones de estas formas del lecho, y paralelamente lograr una estimación del transporte de los sedimentos de fondo.

B I B L I O G R A F I A

- Allen, J. R. 1963. The classification of cross-stratified units with notes on their origin. *Sedimentology*, 2: 93-114.
- Carey, W. y Keller, M. 1957. Systematic changes in the beds of alluvial rivers. *Proc. Am. Soc. Civil Engrs.*, 83: 1-24.
- Coleman, J. 1969. Brahmaputra river: channel processes and sedimentation. *Sediment. Geol.*, 3(2-3): 129-239.
- Gilbert, G. 1914. The transportation of debris by running water. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 86: 263 p.
- Middleton, G. 1965. Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation. *Soc. Econ. Paleontologists Mineralogists Spec. Publ.*, 12: 265 p.
- Simons, D. y Richardson, E. 1966. Resistance to flow in alluvial channels. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 422-J: 1-61.
- So'dano, F. 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. I. El río Paraná y sus tributarios. *Cimera*, Bs. As., 277 p.