

Los bosques fluviales como indicadores del flujo y permanencia del agua¹

Violeta Amancay Zambiasio²

Sylvina Lorena Casco³

Juan José Neiff⁴



Palabras clave: Bosques fluviales; río Paraná; embalses; hidroperíodo; ecología.

1. Introducción

Los antecedentes señalan el condicionamiento de los ecosistemas fluviales al régimen de pulsos por la secuencia particular de suelo inundado y de suelo seco en distintos sectores de la planicie inundable [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Esto permite conocer, solo parcialmente, la respuesta de las poblaciones vegetales, animales y humanas al factor forzante que es la variabilidad hidrológica anual e interanual, y permiten visualizar la complejidad de los factores involucrados en la dinámica hidrológica (cambios geomorfológicos, estructuración del suelo, dinámica de nutrientes, entre otros).

El conocimiento de la distribución espacial de cada especie en el gradiente topográfico puede evaluar indirectamente la sensibilidad de los árboles a las condiciones hidrológicas tanto de ríos templados como tropicales [9, 10, 11], lo cual es más evidente en ríos con amplias llanuras de inundación [12, 13, 6]. En la planicie de inundación del Alto Paraná, la posición

1 Financiamiento: Proyectos PIP (CONICET) 11220100293CO. Análisis de los disturbios derivados de obras de ingeniería en el curso del río Paraná: problemas y perspectivas de manejo. Período: 2014-2016 y SGCYT (UNNE) Q001-2014. Dinámica de la vegetación de las islas del Alto Paraná desde 1980 a 2014, causas y consecuencias.

2 Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET-UNNE), Corrientes, Argentina. violetazambiasio@gmail.com.

3 Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET-UNNE), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Corrientes, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE).

4 Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET-UNNE), Corrientes, Argentina.

topográfica determina que la vegetación tenga diferente tiempo de suelo inundado y de suelo seco en el gradiente topográfico de la planicie inundable, y esto determina diferente configuración de hábitat [4, 7, 14, 2, 6].

Las grandes represas del Alto Paraná, modifican las condiciones de flujo aguas abajo y afectan las llanuras de inundación [15], ya que, entre otros efectos, impiden el flujo de camalotales y embalsados aguas abajo, siendo estas islas flotantes un medio de dispersión muy importante para la fauna.

Se analizó la distribución de los bosques fluviales aguas abajo del embalse de Yacyretá, comparando la información actual con la del período previo a la obra definiendo la firma hidrológica de algunas especies indicadoras en la zona de estudio. Las hipótesis señalan que las poblaciones leñosas de los bosques fluviales tienen una signatura hidrológica propia, caracterizada por su respuesta a los períodos de inundación y de sequía durante su vida y que cada especie tiene diferente tolerancia en cada fase de su ciclo vital, lo que determina su permanencia en diferentes posiciones del gradiente topográfico.

2. Materiales y métodos

El río Paraná es el principal curso de agua de la cuenca del Plata y, después del Amazonas, representa el río más importante de América del Sur debido a su longitud, el flujo medio y la zona de influencia de la cuenca.

Este estudio se realizó en una sección de la planicie de inundación del río Paraná –en su tramo bajo–, en Argentina, aguas abajo de la represa Yacyretá (27° 38' 04" S; 58° 50' 46" O), en 2015, comparando la información con la del período previo a la construcción de la obra en el año 1984.

Para la identificación y clasificación de los bosques fluviales a nivel de paisaje se utilizó el procedimiento de los relevamientos integrados mediante el sistema de Clasificación Ecológica de Tierras (Ecological Land Classification) [16], con los ajustes sugeridos por Timoney [17], para paisajes fluviales. Se utilizaron imágenes Google Earth Pro versión 7.1. El reconocimiento en campo durante la fase de suelo descubierto (limnofase) se realizó con censos de los bosques fluviales aplicando el método de los cuadrantes centrados propuesto por Cottam y Curtis [18, 19]. La información de campo referida a la distribución de los

árboles se confrontó con la posición topográfica de cada árbol respecto de la lámina de agua [20].

De las especies de árboles que crecen en el área de estudio se seleccionaron las más frecuentes: *Albizia inundata* (Mart.) Barneby y J. W. Grimes, *Croton urucurana* Baill., *Inga uruguensis* Hook. & Arn., *Nectandra angustifolia* (Schrad.) Nees y Mart., *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Salix humboldtiana* Willd. y *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. Estas especies crecen en la llanura de inundación a más de 1000 km aguas abajo, y algunas alcanzan el Delta –localizado en la fase final de la cuenca–, conformando los típicos bosques de galería [20, 21].

Se obtuvieron los espectros de frecuencia de ocurrencia de cada especie indicadora en el gradiente topográfico, para ser relacionados con las alturas hidrométricas tomadas por la Prefectura Naval Argentina y la Dirección Nacional de Vías Navegables.

3. Resultados

El análisis de las imágenes satelitales y los reconocimientos en campo permitieron obtener información complementaria y diferenciar las especies más frecuentes en niveles topográficos de la sección analizada.

Se identificaron dos unidades de paisaje principales: una corresponde a los bosques “pioneros” (F1), dominados por *Salix humboldtiana* y/o por *Tessaria integrifolia*, las cuales se distribuyen entre 45,7 y 48 msnm, respectivamente. Estos bosques constituyen un hábitat de muy amplia variabilidad (nivel del agua, velocidad del escurrimiento, concentración de sedimentos y nutrientes), por lo cual los organismos tienen una gran capacidad adaptativa y rápida respuesta a las perturbaciones hidrológicas. Los tiempos disponibles y favorables para la germinación de las plantas son cortos (época de suelo emergente), por lo que la vegetación debe tener períodos de fertilidad muy amplios, una gran sincronización entre la producción y liberación de las unidades dispersantes con las fases hidrológicas y crecimiento rápido.

La otra unidad de paisaje identificada corresponde a los bosques “pluriespecíficos” (F2), representados por *Albizia inundata*, la cual se distribuye entre 46,2 y 48 msnm; *Cecropia pachystachya*, entre 46,1 y 48 msnm; *Croton urucurana*, entre 46,2 y 48

msnm, *Inga uruguensis*, entre 47,7 y 48 msnm; *Ocotea diospyrifolia*, entre 46,2 y 48 msnm; *Nectandra angustifolia*, entre 46,2 y 48 msnm y *Peltophorum dubium*, entre 46,2 y 47 msnm. Estas especies ocupan barras o albardones de las islas más altas, con lo cual la duración de la fase de inundación es más corta, los sedimentos tienen mayor contenido de materiales finos y el suelo tiene organización vertical incipiente. Es una de las unidades más ricas en especies distribuidas en 2-3 estratos con cobertura continua de la canopia. Constituyen una importante interferencia en el escurrimiento durante la fase de inundación (potamofase) [22].

4. Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que las poblaciones leñosas correspondientes a los bosques de la unidad F2 son más frecuentes en los sitios más altos del área de estudio, a partir de los 46,1 msnm, y las poblaciones de los bosques de la unidad F1 se distribuyen con mayor frecuencia a partir de los 45,7 msnm, en los sitios más bajos del gradiente. Sin embargo, se advierte un importante solapamiento de las curvas de distribución, debido a que estas especies son tolerantes a las distintas condiciones de suelo seco o inundado.

La información obtenida no permite establecer el grado de interferencia de las represas en la distribución de la vegetación fluvial.

Bibliografía

[1] Schnack, J. A. et al. (1995). *Estudios ambientales regionales para el proyecto de control de inundaciones. Informe final*. Buenos Aires, Ministerio del Interior (SUPCE).

[2] Neiff, J. J. (1996). "Large rivers of South America: toward the new approach", *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie Verh.*, 26(1), pp. 167-180.

[3] Neiff, J. J.; Mendiando, E. M. y Depettris, C. A. (2000). "EN-SO floods on river ecosystems: catastrophes or myths?", en Toensmann, F. y Koch, M. (eds.): *River Flood Defence. Kassel Reports of Hydraulic Engineering 9/2000. 1. Section F: Flood risk, floodplain and floodplain management*. Kassel, Verlag, pp. F141-F152.

[4] Casco, S. L. (2003). *Poblaciones vegetales centrales y su variabilidad espacio-temporal en una sección del Bajo Paraná influenciada por el régimen de pulsos*, tesis doctoral, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

[5] Neiff, J. J. y Poi De Neiff, A. (2003). "Connectivity processes as a basis for management of aquatic plants", en Thomaz, S. M. y Bini, M. (eds.): *Ecología e Manejo de Macrófitas Acuáticas*. Cap. II. Maringá, PR-Brasil, Editora Universidad, pp. 39-58.

[6] Neiff, J. J. (2005). "Bosques fluviales de la cuenca del Paraná", en Arturi, M. F.; Frangi, J. L. y Goya, J. F. (eds.): *Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina*. La Plata, EDULP, pp. 1-26.

[7] Casco, S. L.; Neiff, J. J. y Poi De Neiff, A. (2010). "Ecological responses of two pioneer species to a hydrological connectivity gradient in riparian forests of the lower Paraná River", *Plant Ecology*, 209(1), pp. 167-177.

[8] Neiff, J. J. et al. (2014). "Do aquatic plant assemblages in the Paraná River change along the river's length?", *Aquatic Botany* 114, pp. 50-57.

[9] Mitsch, W. J. y Gosselink, J. G. (1993). *Wetlands*. New York, Van Nostrand Reinhold.

- [10] **Brinson, M. M. y Verhoeven, J. T. A.** (1999). "Riparian forests", en Hunt M. L. Jr. (ed.): *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. New York, Cambridge University Press, pp. 265-299.
- [11] **Budke, J. C.; Jarenkowand, J. A. y Oliveira-Filho, A. T.** (2007). "Relationships between tree component structure, topography and soils of a riversideforest, Rio Botucaraí, Southern Brazil", *Plant Ecology*, 189(2), pp.187-200.
- [12] **Colonnello, G.** (1995). "La vegetación acuática del Delta del Río Orinoco (Venezuela). Composición Florística y Aspectos Ecológicos", *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, pp. 3-34.
- [13] **Worbes, M.** (1997). "The forest ecosystem of the floodplain", en Junk, W. J. (ed.): *The central Amazon floodplain*. Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 223-265.
- [14] **Neiff, J. J.** (1990). "Ideas para la interpretación ecológica del Paraná", *Interciencia*, 15(6), pp. 424-441.
- [15] **Kruskopf, M.** (2006). Impact of built structures on tropical floodplains worldwide. Technical Assistance to the Kingdom of Cambodia for the Study of the Influence of Built Structures on the Fisheries of the Tonle Sap. Asian Development Bank TA 4669-CAM. Finland.
- [16] **Federal Environmental Assessment Review Office (FEARO)** (1978). "Ecological land survey guidelines for environmental impact analysis. Ecological Land Classification Series", *Federal Environmental Assessment and Review Process* 13, Lands Directorate Environment Canadá, p. 42
- [17] **Timoney, K.** (2006). "Landscape cover change in the Peace-Atabasca Delta, 1927-2001", *Wetlands*, 26(3), pp. 765-778.
- [18] **Cottam, G. y Curtis, J. T.** (1956). "The use of distance measures in phytosociological sampling", *Ecology*, 37(3), pp. 451-460.
- [19] **Mateucci, S. D. y Colma, A.** (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Whashington DC, Secretaría General de

la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Monog. 22.

[20] Neiff, J. J. (1986). "Aquatic Macrophytes of Paraná River", en Walker, K. F. y Davies, B. R. (eds.): *The Ecology of River Systems*. The Netherlands, Dr. Junk Publ., pp. 557-571.

[21] Casco, S. L. y Neiff, J. J. (2013). *Distribution pattern of trees in a hydrological gradient below the Paraná-Paraguay River Confluence*. AJPS 4.

[22] Neiff, J. J.; Patiño, C. A. E. y Casco, S. L. (2006). "Atenuación de las crecidas por los humedales del Bajo Paraguay", en: *Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable*. Argentina, Fundación Proteger, pp. 261-276.