

# Álamos sensores de cambios en el paisaje fluvial del río Limay

Micaela Lopez<sup>1</sup>, Leonardo Datri<sup>1</sup>, Eliana Miranda<sup>1</sup>, Luciano Boyero<sup>1</sup>, Ana Faggi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Taller de Investigación y Proyectos de Paisajes [TIPP], Universidad de Flores sed Comahue, Menegle 8, 8324 Río Negro, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Flores. CABA

Mail de contacto: [mica\\_cip@yahoo.com.ar](mailto:mica_cip@yahoo.com.ar)

## RESUMEN

El dinamismo de los hábitats ribereños determina patrones en la distribución de plantas y su vulnerabilidad a la invasión biológica. Esto se evidencia con la colonización de *Populus nigra* L. en las barras de los ríos del norte Patagónico. El objetivo fue determinar el grado de relación entre los procesos sincrónicos que ocurren sobre el río Limay con la colonización de *P. nigra*. Se analizaron y relacionaron variables: hidrológicas del río, geomorfológicas de parches riparios, y biofísicas de 59 árboles. Resultó un modelo conceptual que propone a *P. nigra* como bioindicadora de cambios en el paisaje fluvial, que en etapas juveniles coloniza sustratos emergentes por reducción media del caudal del río y ventaja competitiva en relación a sauces. Se concluyó que esta especie, en función del incremento de su densidad poblacional, mejora su capacidad de resistencia a disturbios hidrogeomorfológicos en etapas adultas cuando su capacidad fisiológica y mecánica declina.

**Palabras claves:** *Populus nigra*, hidrogeomorfología, colonización

## ABSTRACT

Distribution of plants and their vulnerability to biological invasion is determinate by patterns in dynamics of riparian habitat. This is evidenced by the colonization of *Populus nigra* L. in the bars of the northern Patagonian rivers. The objective was to determine the degree of relationship between the synchronous processes that occur on the Limay River with the colonization of *P. nigra*. Variables were analyzed and related: river hydrologicals, riparian patch geomorphologicals, and biophysics of 59-tree. It resulted in a conceptual model that proposes *P. nigra* as a bioindicator of changes in the river landscape, which in youth stages colonizes emerging substrates by reducing the average flow of the river and competitive advantage in relation to willows. It was concluded that this species, depending on the increase in its population density, improves its ability to resist hydrogeomorphological disturbances in adult stages when their physiological and mechanical capacity declines.

**Keywords:** poplar, hydrogeomorphology, colonization

## Introducción

El tramo inferior del humedal ribereño del río Limay está afectado por urbanización, regulación de sus caudales y la invasión de salicáceas que originan masas forestales muy densas sobre las riberas. La arquitectura del cauce y su vegetación asociada exhiben estructuras y configuraciones espaciales definidas por las condiciones modificadas (Datri *et al.*, 2016). Dichas variables originan

disturbios intermedios favorables a *Populus* sp., (Stella *et al.*, 2013, Borbála Hortobágyi, *et al.* 2016, Corenblit *et al.*, 2016) y especies del complejo *Salix alba* – *Salix euxina* I. V. Belyaeva y *Salix x fragilis* L. (Thomas y Leyer, 2014, Datri *et al.* 2016).

El objetivo general es determinar el grado de relación entre los procesos sincrónicos que ocurren sobre el río Limay con la colonización de *P. nigra* L. Para ello, como objetivos específicos se determinaron:

1. Caracterizar la distribución de la población de la especie bajo estudio, *P. nigra*, respecto a características geomorfológicas, de sustrato y etarias de los parches de bosque ripario; en transversalidad con las características de distribución de otras especies dominantes.
2. Caracterizar la dinámica histórica del tramo inferior del río Limay, previa y posterior regulación por represas.
3. Describir el comportamiento del crecimiento de comunidad de álamos en función de la dinámica fluvial del río Limay en una secuencia temporal 1972-2010.

## Materiales y Métodos

El área de estudio comprendió el bosque ribereño, desde la Confluencia del río Limay hasta Arroyito. El valle fluvial recorre la región biogeográfica del Monte (Morello, 1995), con características de corredor fluvial y desarrollo de masas forestales de salicáceas y cercos verdes.

Las aguas del Limay llegan al tramo estudiado reguladas por las represas hidroeléctricas de El Chocón (1971); Arroyito (1980); Alicurá (1984), Piedra del Águila (1990) y Pichi Picún Leufú (1995).

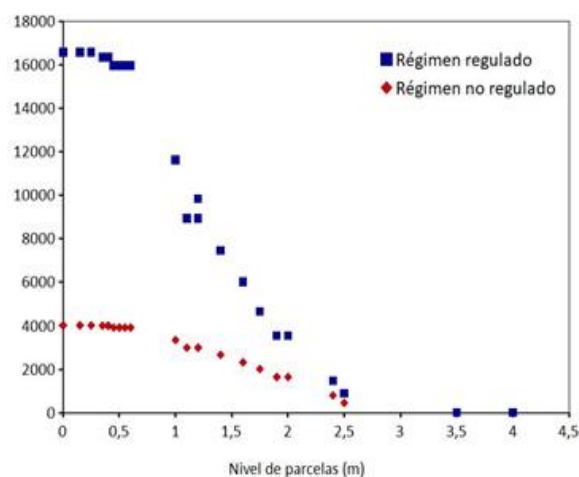
Se utilizó una base de datos construida a partir de un análisis de datos espaciales, validada a campo y mediante técnicas de análisis estadístico, así como técnicas de datación cronológica vegetal (dendrocronología) de Datri *et al.* (2016). De la misma se obtuvieron las variables geomorfológicas y cronológicas de los parches de bosque ripario, así como variables biofísicas de especies vegetales. A partir de datos hidrológicos suministrados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, se estimaron caudales medios anuales del río Limay, así como la cantidad de días afectados por el nivel de inundación de cada punto de muestreo entre los años 1972 y 2010.

Posteriormente, con la utilización del software Infostat, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo, para la caracterización del conjunto de variables biofísicas de álamos, y variables

geomorfológicas y cronológicas del bosque ribereño obtenidas en la etapa de minería de dato. Finalmente, se agruparon elementos con el fin de obtener grupos homogéneos, mediante un Análisis Cluster.

## Resultados y discusión

El río Limay, aguas abajo de la represa de Arroyito, exhibe una declinación de las frecuencias de los niveles de inundación desde la regulación de los caudales en 1971 (Fig. 1). A pesar de esta declinación, las curvas correspondientes al caudal regulado exhiben frecuencias de inundaciones extremas superiores a los 2,39 muy similares entre ambos períodos.



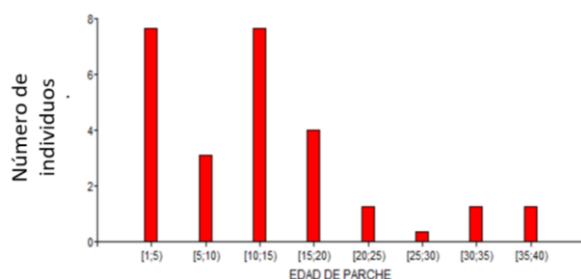
**Fig.1.** Frecuencia de los niveles de inundación del río Limay, previo y posterior a su regulación.

La población de álamos se dispone principalmente sobre suelos areno-limosos, con una morfología columnar y geología de isla. A su vez, *P. nigra* fue la única especie que se encontró sobre sustrato rocoso. Esto evidencia su capacidad para crecer sobre suelos erosionados y su tolerancia al estrés hídrico por anegamiento, lo que favorece a *P. nigra* sobre otras especies vegetales, ya que desarrolla mecanismos de tolerancia a períodos de inundación (Rodríguez, 2014).

La expansión de *P. nigra* prevalecientemente sobre islas demuestra su capacidad de colonizar las ubicaciones más expuestas en las barras aluviales, debido a

una alta plasticidad fenotípica, una gran adaptabilidad a las perturbaciones hidrogeomorfológicas (Borbála Hortobágyi, *et al.*, 2016), y ciertos atributos morfológicos tales como un tamaño más pequeño y aumento de biomasa de raíz (Garófano-Gómez *et al.*, Hortobágyi *et al.*, en prensa).

Estas ventajas adaptativas parecen favorecer a *P. nigra* durante su etapa juvenil, que, resultó ser dominante en 27 de las 50 parcelas muestreadas, coincidentes con los parches más jóvenes (Fig. 2).



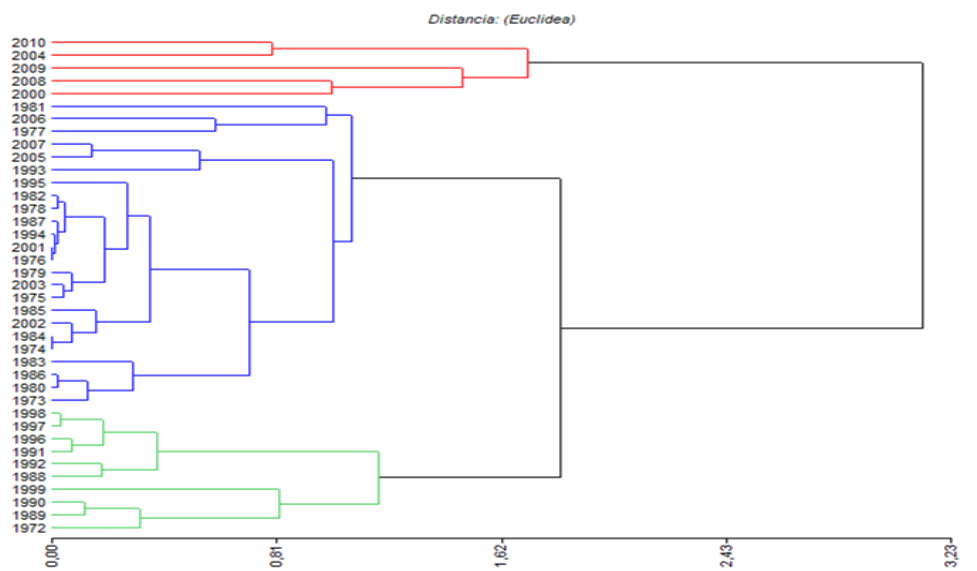
**Fig. 2.** distribución de *P. nigra* según la edad del parche ripario.

Durante sus etapas juveniles tiene una elevada tasa de crecimiento y arraigamiento edáfico (Gurnell, 2014). La retroalimentación del establecimiento de

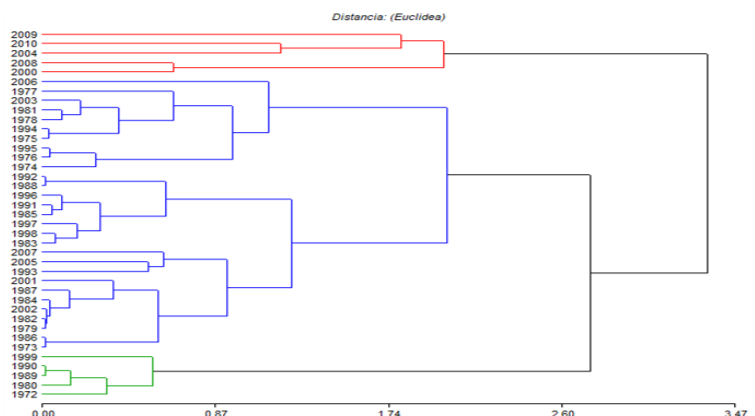
álamo junto al complejo *Salix alba* – *Salix euxina* y la construcción de geoformas fluviales estables representa una construcción de nicho positiva, hasta que la superficie topográfica estabilizada y elevada se desconecta del disturbio producido por las inundaciones recurrentes (Datri *et al.* 2016). En esa etapa, los álamos evolucionan de una fisonomía flexible de múltiples tallos a una arquitectura dominada por tallos simples, más pequeños, senescentes y rígidos, de modo que se rompen con facilidad y pueden eliminarse durante grandes inundaciones.

*P. nigra* responde a períodos de descenso de caudal medio del río Limay en comparación a años anteriores, es decir, responde a perturbaciones de sequía-inundación.

Los años 2000, 2004, 2008, 2009 y 2010 representaron un descenso en el caudal medio del río Limay respecto a años anteriores (Fig. 3), con una cota fluviométrica por debajo de la cota normal del río durante más de 182 días (Fig. 4), lo que coincidió con un crecimiento de la población de álamos.



**Fig. 3.** Relación caudal medio anual río Limay-Tasa de crecimiento anual de población de álamos



**Fig. 4.** Relación pulsos del río Limay/Tasa de crecimiento anual de la población de álamos

Estos resultados coinciden con lo resaltado por Herrero Méndez (2012), que concluyó que *P. nigra* frente a eventos de sequías, mediante adaptaciones fisiológicas, indican un uso de agua más conservador que otras especies.

### Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos podemos concluir que (1) *P. nigra* se distribuye y forma masas forestales en sincronía con el régimen hidrológico del río Limay; (2) coloniza los sustratos emergentes por reducción media de los caudales del río, (3) incrementa su capacidad fisiológica y mecánica en etapas juveniles, y (4) en etapas adultas su capacidad fisiológica y mecánica declina, pero su resistencia a disturbios hidrogeomorfológicos mejora con el incremento de su densidad poblacional.

Es importante continuar con estas líneas de investigación, ya que en un escenario de disminución de los caudales medios de los ríos de las regiones áridas, esta especie podrá tener ventajas competitivas sobre otras especies exóticas y nativas.

### Agradecimientos

Este proyecto es financiado con fondos del subsidio de investigación de la Universidad de Flores 2019 – 2021

### Referencias

- Datri, L., Faggi, A., Gallo, L., Carmona, F. 2016. Half a century of changes in the riverine landscape of Limay River: the origin of a riparian neoecosystem in Patagonia (Argentina). *Biological Invasions* 18(6), 1713-1722.
- Garófano-Gómez, V., Metz, M., Egger, G., Díaz-Redondo, M., Hortobágyi, B., Geerling, G., Corenblit, D., Steiger, J. 2017. Vegetation succession processes and fluvial dynamics of a mobile temperate riparian ecosystem: the lower Allier River (France). *Geomorphologie, Relief; Processus; Environment* 23(3), 187-202.
- Gurnell, A. 2014. Plants as river system engineers. *Earth surface processes and landforms* 39(1), 4-25.
- Hortobágyi, B., Corenblit, D., Steiger, J., Peiry, J. 2017. Niche construction within riparian corridors. Part I: Exploring biogeomorphic feedback windows of three pioneer riparian species (Allier River, France). *Geomorphology* 305 (15), 94-111.
- Méndez Herrero, A. 2012. Capacidad de respuesta al estrés ambiental de poblaciones de *Pinus sylvestris* y *P. nigra* en el límite sur de distribución: una aproximación multidisciplinaria. Editorial de la Universidad de Granada. Granada, España.
- Rodríguez, M. 2014. Respuestas fisiológicas y bioquímicas a la inundación en álamo (*Populus* spp.). Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38911>. [fecha de consulta: 15 julio 2019].
- Zhang, X., Wu, N., Li, C. 2005. Physiological and growth responses of *Populus davidiana* ecotypes to different soil water contents. *Journal of Arid Environments* 60(4), 567-579.