

Métricas del paisaje urbano y su influencia en el régimen hidrológico

Por Lenin Henríquez-Dole

Tutor: Jorge Gironás

Doctorado en Ciencias de la Ingeniería

Pontificia Universidad Católica de Chile

Área Temática: Recursos Críticos

La planificación territorial usualmente está desconectada del manejo de los recursos naturales. En la mayoría de las regiones, la planificación territorial es una declaración de buenas intenciones, es decir, qué se debe ubicar en cada lugar de manera que se alcancen ciertos objetivos de una sociedad (Henríquez-Dole et al., 2018). Pero, el manejo de los recursos naturales no siempre busca los mismos objetivos. Una forma de evaluar el efecto de acciones sobre el régimen hídrico es usando la curva de duración de flujo (CDF), gracias a su enlace con la ecología. La CDF se relaciona con la ecología a través de los Indicadores de Alteración Hidrológica (IAH), un grupo de indicadores que relacionan las crecidas, el estiaje, los caudales máximos con la vegetación, el territorio, la fauna (Gao, Vogel, Kroll, Poff, & Olden, 2009; Poff & Zimmerman, 2010).

El impacto del cambio de uso de suelo en el régimen hidrológico ha sido ampliamente estudiado (Lambin & Geist, 2006; Liu, Xu, & Shi, 2012; Wijesekara et al., 2014); sin embargo, la influencia que tiene la planificación territorial ha sido poco abordado. Una alternativa de caracterizar los cambios de uso de suelo es a través de la ecología del paisaje, en donde se caracteriza un territorio en función de las métricas del paisaje (MP) (Randolph, 2004; Turner & Gardner, 2015).

El cambio en las características del paisaje es posible que tengan una influencia en el régimen hídrico de una zona, y ese ha sido el objetivo de este estudio: verificar si existe relación entre las métricas del

paisaje y los cambios del régimen hidrológico a través de los indicadores de alteración hidrológica. Para probar esta relación, se evaluaron tres cuencas diferentes en la zona central de Chile.

Se evaluaron 116 métricas del paisaje y 36 indicadores de alteración hidrológica en cada una de las 3 cuencas. Para evitar sesgos se escogieron sólo aquellos años normales, y para encontrar la relación entre MP e IAH se usaron regresiones LASSO. Los resultados para suelo urbano muestran que las MP más influyentes son la forma media del parche urbano, seguidos de la cohesión, la unidad fractal y la cercanía que influye en las condiciones medias y los valores extremos del río. Por otro lado, la dispersión del tamaño del parche, el área ocupada, su porcentaje respecto a la cuenca y la cohesión influyen en la forma de la crecida y los valores de crecida extremos.

La planificación territorial se representa en forma de mapas, y a partir de ellos se pueden obtener la MP de un determinado modelo de planificación. A través de las relaciones encontradas y de la influencia de cada uno de ellos en los IAH, es decir el régimen hídrico, se puede inferir de manera rápida la influencia que debe tener esa planificación sobre la hidrología. El usar las MP puede ayudar a los tomadores de decisiones a realizar evaluaciones rápidas de modelos de planificación territorial y su nivel de integración con el manejo de los recursos naturales.

Palabras clave: Planificación territorial, indicadores de alteración hidrológica, ecología del paisaje.

Referencias:

- Gao, Y., Vogel, R. M., Kroll, C. N., Poff, N. L., & Olden, J. D. (2009). Development of representative indicators of hydrologic alteration. *Journal of Hydrology*, 374(1–2), 136–147.
- Henríquez-Dole, L., Usón, T. J., Vicuña, S., Henríquez, C., Gironás, J., & Meza, F. (2018). Integrating strategic land use planning in the construction of future land use scenarios and its performance: The Maipo River Basin, Chile. *Land Use Policy*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.045>
- Lambin, E. F., & Geist, H. (Eds.). (2006). *Land-Use and Land-Cover Change*. <https://doi.org/10.1007/3-540-32202-7>
- Liu, Y., Xu, Y., & Shi, Y. (2012). Hydrological effects of urbanization in the Qinhuai River basin, China. *Procedia Engineering*, 28(2011), 767–771. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.806>
- Poff, N. L., & Zimmerman, J. K. H. (2010). Ecological responses to altered flow regimes: a literature review to inform the science and management of environmental flows. *Freshwater Biology*, 55(1), 194–205. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02272.x>
- Randolph, J. (2004). *Environmental land use planning and management*. Retrieved from <https://islandpress.org/book/environmental-land-use-planning-and-management>
- Turner, M. G., & Gardner, R. H. (2015). *Landscape Ecology in Theory and Practice*.

<https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2794-4>

Wijesekara, G. N., Farjad, B., Gupta, A., Qiao, Y., Delaney, P., & Marceau, D. J. (2014). A comprehensive land-use/hydrological modeling system for scenario simulations in the Elbow River watershed, Alberta, Canada. *Environmental Management*, 53(2), 357–381. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0220-8>