

La Región Metropolitana de la Confluencia (RMC) en el contexto del reporte de cambio climático 2021

Datri, L.¹ (autor correspondiente); Boyero, L.¹; Rodriguez Morata, C.¹; Lopez, M.¹⁻², José Gatica¹

¹ Laboratorio de Ecología de Bordes (LEB). Universidad de Flores sede Comahue. 8324. Cipolletti (RN). Mail de contacto: leonardo.datri@uflouniversidad.edu.ar

² IPEHCS. Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Comahue - CONICET. Buenos Aires 1400, Neuquén (8300)

La RMC y el reporte de Cambio Climático 2021

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de Naciones Unidas publicó recientemente su reporte sobre la situación del cambio climático, en base a estudios sobre el calentamiento global y los cambios derivados de este fenómeno en el planeta pronosticados para las próximas décadas (Masson Delmote et al. 2021). El reporte, dirigido especialmente a formuladores de políticas, se elaboró a partir de unos 14.000 artículos científicos de todo el mundo. En base a ellos el panel que agrupa a científicos representantes de todos los países del mundo, arribaron a la conclusión de que las emisiones continuas de gases de efecto invernadero podrían quebrar un límite clave de la temperatura global en poco más de una década.

El reporte del IPCC es global y en consecuencia la resolución de sus más es acorde a esta extensión. Allí queda claro que ninguna región del planeta escapa a las consecuencias del cambio. En el norte de la Patagonia, no solo tendremos los efectos de esos cambios, sino que también y como consecuencia de nuestra ubicación geográfica y la forma en que nos relacionamos como sociedad con el ambiente, nuestro proceso local tiene sus particularidades. Como se aprecia en los mapas de tendencias del cambio en distintas variables climáticas como la temperatura o la precipitación, observamos que nuestra realidad y futuro no están al margen de las proyecciones mundiales (Figura 1).

Pero existe una particularidad a estudiar por sus implicancias locales. La apreciación de los cambios en la región del Alto Valle por ejemplo es muy difusa, como consecuencia de la resolución del modelo. Pero, por otro lado, la

lectura de los datos que se alcanza a realizar establece que geográficamente la región se encuentra en una transición entre dos áreas del norte de la Patagonia, en donde los cambios se expresan de distinta manera entre las costas de Pacífico y el Atlántico. Esta zona de indefinición ya existía en el reporte del mismo organismo en 2014 (AR5: Synthesis Report: Climate Change 2014).

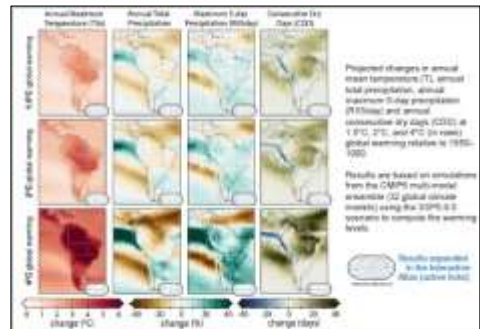


Figura 1. Proyecciones del cambio climático en el Cono Sur. Fuente: IPCC WGI Interactive Atlas: Regional Information

Más allá y más acá de los Andes

De acuerdo al mapa global de cambio del régimen de precipitaciones, sobre la costa Atlántica Patagónica se evidencia un incremento del régimen de precipitaciones. Opuestamente al Oeste, sobre los Andes Patagónicos se observa un decrecimiento de las precipitaciones. Y estas variaciones no son hipotéticas. El fenómeno ya se hizo presente en Patagonia en la que se aprecia una significativa reducción de los caudales medios de los ríos, alimentados por las precipita-

ciones y los deshielos estacionales de la cordillera, en las últimas dos décadas (y una poco más de tiempo atrás también). Tal vez de todas las variables de cambio, las precipitaciones sean las que mayor atención debamos prestar. En la faja de transición de cambio climático en la que se encuentra el Alto Valle, las tasas de cambio a escala de los mapas globales son nulas. Sin embargo, la reducción de precipitaciones al Oeste ronda un 19% mientras al este se incrementarán en una década a un 9%. Es muy factible que, debido a la escala del mapa global, se muestre cierta incertidumbre de datos para la RMC. Por esta razón, diversos proyectos y programas de investigación local serán muy relevantes en el futuro, para realizar a una aproximación más regional al problema y sus consecuencias para una región metropolitana muy dinámica, que crece sobre valles fluviales. Los trabajos desarrollados desde el Laboratorio de Ecología de Bordes, orientados a la invasión de especies leñosas en planicies de inundación del norte de la Patagonia, pueden ser un avance para la comprensión de las implicancias locales del cambio global. En este sentido se puede asegurar que los humedales ribereños y lechos de los ríos vienen siendo ocupados por distintas especies de salicáceas exóticas (sauces y álamos), evidencia de que el régimen de inundaciones está atenuado, tanto en ríos regulados como el Limay (Datri et al, 2016; Lopez et al, 2020), pero también por ríos no regulados como el Trafal (Datri et al, 2017) o el Azul (Datri et al, 2017; Datri et al 2013). En un escenario de sequía, esto agrava las cosas porque sauces y álamos exóticos consumen agua que extraen de las napas freáticas y transfieren en la atmósfera a tasas que deberán ser estudiadas para ponderar sus consecuencias. Estudios de evapotranspiración y manejo de sauces exóticos en el río St. Johns (Florida, EUA) dan cuenta de una transferencia aproximada de 1368 ± 51 mm/año⁻¹ (Tang et al., 2018).

Por otro lado, existe el riesgo que implica la urbanización de humedales ribereño-urbanos, pero también por precipitaciones acumuladas en drenajes producidos por movimientos de suelos, cauces secundarios abandonados de los ríos, canales artificiales permanentes y temporarios que descienden de las bardas (Boyer et al, 2021; Barra et al., 2019). Esto debido a que desde 2014, se vienen superando los récords históricos de intensidad de la precipitación en la región (Servicio Meteorológico Nacional), con más 150 mm caídos en poco más de un día ese mismo año. Esto puede tener una explicación en

el hecho de que las precipitaciones que ingresan desde el Atlántico, que ahora tienden a incrementarse, ingresen ocasionalmente en la zona del Alto Valle. Esto no revertirá la tendencia a secarse de la cuenca, que depende más de los vientos húmedos del Pacífico, sino que probablemente incremente el riesgo de que las redes de drenaje natural y los lechos secundarios de los ríos en las zonas urbanas se activen en cada precipitación afectando a las personas y sus bienes.

El futuro ya llegó

Este análisis en detalle de las consecuencias del cambio climático global en la RMC, no solo merecen una mayor atención de los formuladores de política local, sino también de la comunidad científica regional. Con miras a analizar las implicancias locales de los cambios y las posibilidades de adaptabilidad de las sociedades a un nuevo régimen de temperaturas y precipitaciones, identificamos al menos dos campos de investigación y acción relativos al ciclo hidrológico. Por un lado, un campo vinculado a la provisión y calidad del agua, cuyo sistema de abordaje se ubica en el sector oeste de Patagonia norte. Esta subregión es fundamentalmente rural, aunque los usos del suelo locales repercuten sobre la cantidad y calidad de agua que es consumida por los nodos urbanos de la cuenca baja. Por esta razón, no solo la escasez de agua pronosticada en éste área es un factor de impacto sobre la mayor proporción de la población de Patagonia norte, sino también el incremento de incendios forestales y pastizales que derivarían de este pronóstico. Por otro lado, se identifica otro campo de investigación ya no vinculado a la provisión de agua para consumo, sino a los riesgos pluvioaluvionales asociados. Este campo se aboca fundamentalmente a espacios con alta densidad demográfica, y que tienen repercusiones sobre la planificación urbana y afectan de manera directa una gran proporción de la población.

En síntesis, a escala global el reporte destaca algunos aspectos también a tener en cuenta en la planificación regional, y que como sociedad local debemos comprender para aportar a mitigar sus efectos (como por ejemplo incrementando la superficie verde de las ciudades, protegiendo los ecosistemas naturales y cambiando hábitos de alimentación y transporte). Entre estos el IPCC afirma que:

- a) La temperatura puede aumentar más de lo previsto en cada verano.
- b) Los hallazgos sobre las concentraciones de CO₂, confirman el efecto invernadero y la necesidad de adoptar medidas de reducción de emisiones y protección de los bosques y selvas que secuestran y fijan carbono en los tejidos vegetales.

Cuando se publicó el último informe del IPCC sobre el cambio climático en 2013, se consideró como límite global seguro para el calentamiento una temperatura de los 1,5°C. El informe especial de 2018 mostró que las ventajas de mantenerse por debajo de ese límite eran enormes en comparación con un mundo 2°C más caliente. Llegar a esas metas requeriría reducir las emisiones de carbono a la mitad, esencialmente, para 2030 y alcanzar las cero emisiones netas para 2050. Si no se controlan las emisiones actuales, los 1,5°C podrían alcanzarse en una década.

Algunas zonas sensibles al cambio climático

A partir de datos extraídos del Sistema de Información Geográfica SauSIG, del Laboratorio de Ecología de Bordes, detectamos dos áreas en expansión urbana sobre humedales ribereños que ya evidencian problemas derivados de los procesos de cambio climático que operan en la región. Por un lado, un proceso urbano sobre la planicie de inundación del río Limay para tiempos de recurrencias (TR), de caudales (Q) de inundación de 1740 m³/s (TR=30 años) y 1290 m³/s (TR=3 años). Este proceso comprende desarrollos urbanos en la ribera de Las Perlas (Provincia de Río Negro) y de Plottier y Neuquén en la provincia homónima (Figura 2).

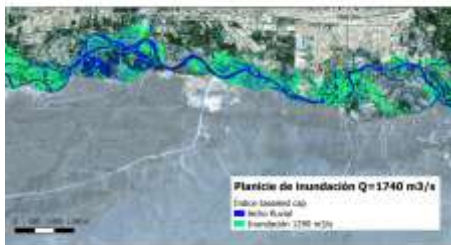


Figura 2. Planicie inundable del río Limay. Fuente: Elaboración propia. Índice Tasseled cap sobre imágenes Sentinel 2

Sobre el tramo inferior del río Neuquén, existe un proceso de urbanización sobre la planicie inundable, con el agravante de que la superficie afectada a su vez es depositaria del desagüe natural de microcuencas del talud del valle, con desniveles de 60 metros y pendientes superiores al 50 % (Figura 3).

Si las tendencias a intensificarse que indican los eventos meteorológicos de precipitaciones de los últimos 20 años se confirman, los humedales ribereños y los artificiales será las vías de drenaje principal de superficies en proceso de urbanización. Al mismo tiempo también serán la descarga de inundaciones fluviales que si bien tienden a ser menos frecuentes, esto no implicará que caudales erogados por generación hidroeléctrica y seguridad, inunden estas superficies con relativa regularidad.

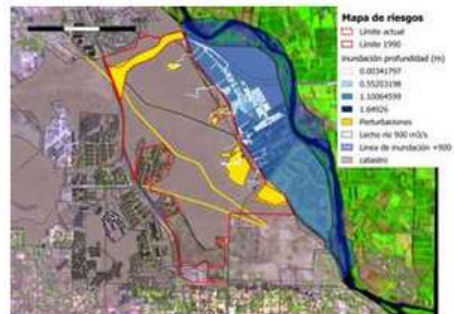


Figura 3. Mapa de riesgo sobre trama urbana (Neuquén) y rural (Cipolletti). Elaboración propia en base a MDE y Modelación Hidráulica con Hec-Ras.

Referencias

Barra, D. E., Orellano, G., Dufilho C. (2019). Determinación del riesgo por inundación en el valle del río Limay, tramo Arroyito-Confluencia. RASADEP 9.

Boyer, L., Datri, L., Lopez, M., Rodríguez Morata, C., Robertazzi, M., Lopez, H., ... & Matteucci, S. (2021). Urban Planning in Arid Northern Patagonia Cities to Maximize Local Ecosystem Services Provision. In *Ecosystem Services in Patagonia* (pp. 349-377). Springer, Cham.

- Datri, L. A., Maddio, R., Faggi, A. M., Gallo, L. A. (2017). A dendrogeomorphological study of the local effect of climate change. *Eur Sci J*, 13, 176-192.
- Datri, L., Faggi, A., Gallo, L. (2017). Crack willow changing riverine landscapes in Patagonia. *Ecohydrology*, 10(4), e1837.
- Datri, L. A., Faggi, A. M., Gallo, L. A., 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.
- Datri, L. A., Maddio, R., Faggi, A. M., & Gallo, L. A. (2013). Bosques ribereños y su relación con regímenes hidrológicos en el norte patagónico. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 4(2), 245-259.
- Lopez, M., Datri, L., Miranda, E., Boyero, L., & Faggi, A. (2019). Álamos sensores de cambios en el paisaje fluvial del río Limay. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 9(1), 77-80.
- IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. *Fitogeográfica* 7, INTA. 262 pp.
- Tang, Y., Goodding, D., Castro Morales, L. M., Wang, D., Quintana-Ascencio, P. F., Hall, D. L., & Fauth, J. E. (2018). Effect of Herbicides on Evapotranspiration of Willow Marshes in the Upper St. Johns River Basin, Florida. *Journal of Hydrologic Engineering*, 23(9), 05018018.