

Eventos hidrometeorológicos en el Área Metropolitana de Neuquén –Argentina– a través de la prensa escrita digital (1999-2020)

Micaela López¹

Universidad Nacional del Comahue /
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

@ [mica_cip@yahoo.com.ar]

Jorge Gentili²

Universidad Nacional del Sur /
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

@ [jogentili@uns.edu.ar]

RECIBIDO 12-02-2021
ACEPTADO 15-03-2021

Cita sugerida: López, M. y Gentili, J. (2021) Eventos hidrometeorológicos en el Área Metropolitana de Neuquén-Argentina- a través de la prensa escrita digital (1999-2020). Revista *Huellas*, Volumen 25, N° 1, Instituto de Geografía, EdUNLPam: Santa Rosa. Recuperado a partir de: <http://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas>

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2021-2510>

Resumen

Los espacios verdes públicos (EVP) sobre las costas del río Limay en el Área Metropolitana de Neuquén (AMN) pueden representar herramientas para la gestión del agua. Para el diseño de tales instrumentos es importante conocer la dinámica local de amenazas hidrometeorológicas. El objetivo de este trabajo es analizar, desde una perspectiva histórica con base en la prensa escrita digital, la ocurrencia de eventos relacionados a amenazas hidrometeorológicas en el AMN y en particular, en torno a los EVP ubicados sobre la costa del río Limay para el período 1999-2020. Se relevaron 131 artículos periodísticos y la información recolectada se validó mediante bases de datos hidrometeorológicas. La metodología permitió clasificar los eventos según origen y naturaleza, así como caracterizarlos en función de sus particularidades físicas; afectaciones resultantes en áreas urbana, periurbana y rural; actores involucrados de distintas jurisdicciones y acciones efectuadas. Medidas blandas prevalecieron previamente y durante eventos y medidas duras posteriormente a ellos. Puntualmente, las consecuencias en EVP resultan en impedimentos para su aprovechamiento por parte de los usuarios. Los registros históricos brindan información inicial, útil e integral para el análisis de la incidencia de procesos hídricos en las ciudades.

Palabras clave: Espacios verdes públicos; eventos de exceso hídrico; peligro hidrometeorológico; afectaciones; actores; medidas duras y blandas



Hydrometeorological events in the Neuquen Metropolitan Area (Argentina) through the digital written press (1999-2020)

Abstract

Public green spaces (PGS) on the shores of the Limay River in Neuquen Metropolitan Area (AMN, for its acronym in Spanish) can represent tools for water management. For the design of such instruments, it is important to know the local dynamics of hydrometeorological threats. The aim of this paper is to analyze, from a historical perspective based on the digital written press, the occurrence of events related to hydrometeorological threats in the AMN and, most precisely, around the PGS located on the coast of the Limay River for the period 1999-2020. 131 journalistic articles were surveyed and the information collected was validated through hydrometeorological databases. The methodology classifies events according to origin and nature, as well as characterizing them according to their physical characteristics; consequent damages in urban, peri-urban and rural areas; actors from different jurisdictions and adopted actions. Before and during the events soft measures prevailed while hard measures prevailed after them. Specifically, the consequences in EVP result in hindrances for its exploitation by users. Historical records provide initial, useful and comprehensive information for the analysis of the incidence of water processes in cities.

Keywords: public green spaces; excess water events; hydrometeorological hazard; impacts; social actors; hard and soft policy measures

Eventos hidrometeorológicos na Área Metropolitana de Neuquén, Argentina, através da imprensa escrita digital (1999-2020)

Resumo

Os Espaços Verdes Públicos (EVP) sobre a beira do rio Limay, na Área Metropolitana de Neuquén (AMN) pode representar um instrumento para a gestão da água. Para a elaboração desses instrumentos é importante conhecer a dinâmica local das ameaças hidrometeorológicas. O objetivo deste trabalho é analisar desde uma perspectiva histórica com base na imprensa escrita digital, a ocorrência de eventos relacionados a ameaças hidrometeorológicas no AMN e particularmente, ao redor dos EVP localizados sobre a beira do rio Limay, no período 1999-2020. Foram postos em relevo 131 artigos jornalísticos e a informação coletada avaliou-se através de bases de dados hidrometeorológicas. A metodologia permitiu classificar os eventos segundo a origem e a natureza, assim como caracterizá-los em função de suas particularidades físicas; afecções resultantes na área urbana, periurbana e rural; atores envolvidos de diferentes jurisdições e ações realizadas. Medidas flexíveis prevaleceram previamente e durante eventos, e medidas duras posteriormente a elas. Especificamente, as consequências em EVP resultaram em impedimentos para seu aproveitamento por parte dos usuários. Os registros históricos oferecem informação inicial, útil e integral para a análise da incidência de processos hídricos nas cidades.

Palavras-chave: espaços verdes públicos; eventos de excesso hídrico; perigo hidrometeorológico; afecções; atores; medidas duras e flexíveis

Introducción

El cambio climático incrementa la intensidad, frecuencia y gravedad de fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el agua (UNESCO, 2018). Entre las diversas estrategias para la adaptación al cambio climático, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura contempla Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). En ese marco, el diseño adecuado de espacios fluviales puede contribuir a la resiliencia de las ciudades frente a desastres e incrementar los valores ambientales, económicos y sociales (Calder, Hofer, Vermont y Warren, 2009; Pons Giner, 2015; Lopez, Roca y López, 2019).

Cuadro N° 1. Autores que estudiaron eventos extremos a través de la prensa escrita y fuentes documentales

Tema	Origen	Autor/es
Eventos climáticos extremos a través de información periodística	Resto del mundo	Mayer Suárez (1999); García Martínez y Marti Ezpeleta (2000); Hernández Varela, Lozano Valencia y Soletto García (2003); Torrens Calleja <i>et al.</i> (2016); Lopera Pareja (2017)
	América	Bermúdez Chaves (1991)
	Argentina	Campo, Gil, Gentili, Volonte y Duval (2011); Gentili, Zapperi, Gil y Campo (2013)
Eventos hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos a través de fuentes documentales (bases de datos, informes, prensa escrita y oral, artículos científicos)	Resto del mundo	Luna (2015); Lang, Coeur, Audouard, Villanova-Oliver y Pène (2016); Diakakis y Deligiannakis (2017); Barriandos <i>et al.</i> (2019)
	Argentina	Casado y Campo (2019)
Eventos hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos a través prensa escrita	Resto del mundo	Tarhule (2005); Pejenaute Goñi (2008); Domínguez Castro, Ramos, García-Herrera y Trigo (2015); Archer y Fowler (2018); Gil Guirado, Pérez-Morales y López-Martínez (2019); Romero Díaz y Pérez Morales (2021)
	América	Cea Cañas (2004)
	Argentina	Ortuño Cano, Gentili, Moretto y Campo (2019).

Fuente: elaboración de los autores (2021).

Para el diseño de herramientas para la gestión del agua urbana es necesario conocer las dinámicas de los factores hídricos regionales y sus tenden-

cias asociadas con el cambio climático (World Bank, 2012; Suárez, Puer-
tas, Anta, Jácome y Álvarez-Campana, 2014). Díez Herrero, Lanín Huerta
y Llorente-Isidro (2008) reconocen cuatro grandes métodos para el estudio
de inundaciones: históricos, hidrológicos e hidráulicos, paleohidrológicos
y geológico-geomorfológicos. Puntualmente, el estudio histórico se vale de
variables proxy-data que informan de manera indirecta lo ocurrido en el pa-
sado. Entre las variables más desarrolladas, los datos documentales y, en
particular, la prensa escrita digital constituye una fuente accesible y muy
rica, ya que ofrece cuantioso material documentado y sistematizado, con
importante nivel de detalle (García Acosta, 1996; Gil Guirado, 2013; Torrens
Calleja Rosselló y Grimalt Gelabert, 2016). Múltiples autores han estudiado
fenómenos climáticos extremos y puntualmente eventos hidrometeorológicos
a través de fuentes documentales y prensa escrita (cuadro N° 1).

Recientemente en el área definida en el Programa de Desarrollo de
Áreas Metropolitanas del Interior –en adelante AMN (2014)– han surgido
espacios verdes públicos multiusos sobre las costas del río Limay que
pueden constituirse como una herramienta para la gestión del agua (Lopez
y Gentili, 2020). En función de lo descripto, el objetivo de este trabajo es
analizar, desde una perspectiva histórica con base en la prensa escrita
digital, la ocurrencia de eventos relacionados a amenazas hidrometeoro-
lógicas (eventos de exceso hídrico debidos a crecidas fluviales y precipita-
ciones intensas y/o abundantes) en el AMN y en particular, en torno a los
Espacios Verdes Públicos –en adelante EVP– ubicados sobre la costa del
río Limay para el período 1999-2020.

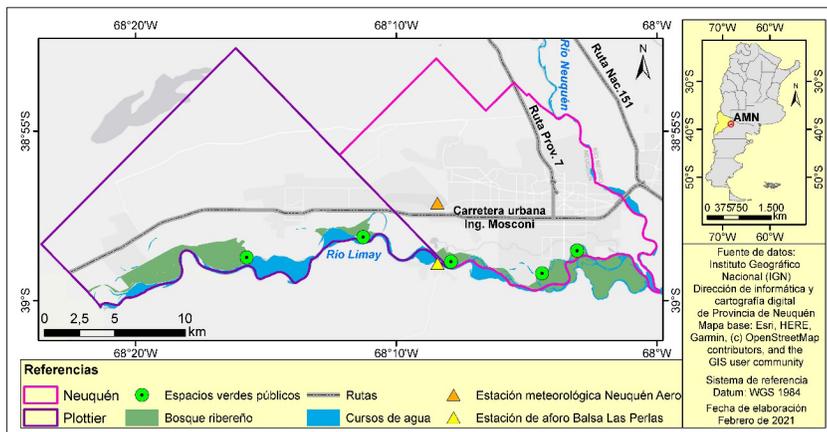
Área de estudio

La zona de estudio se localiza en el Área Metropolitana de Neuquén,
puntualmente sobre la margen norte del río Limay, donde se han creado
EVP sobre el bosque ribereño en las localidades de Neuquén y Plottier (Fi-
gura N° 1) en el marco del plan “Área Recreativa Costera Metropolitana”
(Unidad Provincial de Enlace y Ejecución de Proyectos con Financiamiento
Externo, 2013). Si bien regionalmente el AMN se ubica en la región biogeo-
gráfica del Monte de Llanuras y Mesetas, de clima mediterráneo y condicio-
nes climáticas de aridez y semiaridez (Morello, 1995), el lugar constituye
una isla biogeográfica caracterizada por la presencia de masas forestales de
salicáceas y otras especies vegetales asociadas al corredor fluvial (Datri y
Maddio, 2010; Lopez, Datri, Miranda, Boyero y Faggi, 2019).

Los EVP bajo análisis se ubican sobre la llanura aluvial del río Limay y en
su dinámica físico-natural inciden dos factores hidrometeorológicos: reciben
la influencia de las precipitaciones, que escurren en dirección norte-sur y los
caudales del río Limay en dirección oeste-este. Este curso está regulado por

dos fases de retardo, lagos naturales y embalses artificiales. Si bien presenta una frecuencia de eventos extremos muy baja, aún ocurren inundaciones extraordinarias muy similares al periodo anterior a su regulación (Datri, Maddio, Faggi y Gallo, 2013; Lopez *et al.*, 2019b). Se caracteriza, además, por un lado, por una variabilidad hídrica estacional (régimen de crecidas –de doble onda en invierno y primavera– y estiajes), y por el otro, por una variabilidad hidrológica condicionada por la producción energética.

Figura N° 1. Área de estudio



Fuente: Elaboración de los autores (2021).

Materiales y métodos

Se realizó un relevamiento de 131 artículos periodísticos elaborados por la prensa escrita digital en repositorios virtuales de periódicos locales, regionales y nacionales, en relación a eventos resultantes de crecidas ordinarias y extraordinarias del río Limay y otros producidos por precipitaciones abundantes y/o intensas acaecidas en la ciudad de Neuquén y sus alrededores en el período 1999-2020. La selección de este recorte histórico está asociado al conocimiento de los impactos de los eventos hidrometeorológicos bajo las condiciones actuales del AMN, caracterizadas por un avance de la mancha urbana sobre el bosque ribereño, los taludes y las mesetas (Landriscini, 2017) así como por la constitución de espacios verdes públicos costeros.

Dado que en ocasiones las fuentes documentales pueden presentar inseguridad en algunos datos, se requiere algún criterio de validación (García Acosta, 1996; Fernández Iglesias, 2011; León González-Mazón, García-Martínez y Langa Nuño, 2020). Consecuentemente, se trabajó en forma conjunta con bases de datos hidrológicas y meteorológico-climáticas, que

permitieron una retroalimentación en el rastreo de eventos extremos. A fin de contrastar la información proveniente de los periódicos se consideraron datos de caudales diarios del embalse Arroyito y de alturas medias diarias del río Limay en la estación de aforo “Balsa Las Perlas” de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC), ambos obtenidos de la Base de Datos Hidrológica Integrada –BDHI– de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica (2021). Asimismo, se consideraron datos meteorológicos correspondientes a la estación Neuquén Aero (latitud 38° 56' 56,4" S, longitud 68° 9'20,56" O, altitud 237 msnm) del Servicio Meteorológico Nacional –SMN–.

La revisión bibliográfica de artículos periodísticos se llevó a cabo en hemerotecas digitales locales, regionales y nacionales. El criterio de inclusión de artículos fue que contuvieran información acerca de eventos hidrometeorológicos en el área de interés, para el período bajo estudio. Posteriormente, a través de un análisis de contenido cuantitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista, 2014) se sistematizó y categorizó la información como se indica en la sección “Organización de la información recolectada” de la figura N° 2. Posteriormente, los datos se sometieron a un análisis estadístico descriptivo básico que permitió la caracterización y cuantificación de los eventos hidrometeorológicos en función de lo detallado en la sección “Análisis de los eventos de inundación en el AMN para el período 1999-2020” de la figura N° 2. Los resultados se estructuraron en dos momentos. En el primero se realizó la descripción de eventos por crecidas del río Limay, mientras que en el segundo por precipitaciones abundantes y/o intensas. Por último, con base en el enfoque cualitativo con lógica inductiva (Hernández Sampieri *et al.*, 2014), a partir del relevamiento y análisis de eventos individuales se establecieron conclusiones generales en relación a las afectaciones sobre los espacios verdes públicos abordados, áreas rurales y urbanas, los actores involucrados y las acciones implementadas por ellos. En la figura N° 2 se resume la metodología del trabajo.

Resultados

Para el período bajo análisis, se definieron cinco categorías de eventos de exceso hídrico en función de su origen y frecuencia de ocurrencia. Dos categorías están relacionadas con crecidas del río Limay ordinarias (caudal erogado en Arroyito menor o igual a 1290 m³/s) y extraordinarias. Una tercera y cuarta categoría de evento de exceso hídrico se corresponden con sucesos de precipitaciones intensas y/o abundantes. Por un lado, se identificaron tormentas extraordinarias, que superaron la mitad de la precipitación anual media histórica en escasos días, como las acaecidas en los años 2014 y 2016. Por otro lado, existieron hechos menores, donde

Figura N° 2. Metodología aplicada para el relevamiento de eventos de inundación en la prensa escrita digital.



Fuente: Elaboración de los autores (2021).

las afectaciones se relacionaron con la intensidad de las precipitaciones por sobre la cantidad de agua caída. Por último, la quinta categoría de evento es producto de ocurrencia simultánea de crecidas del río Limay y precipitaciones, como ocurrió en los años 2006 y 2020.

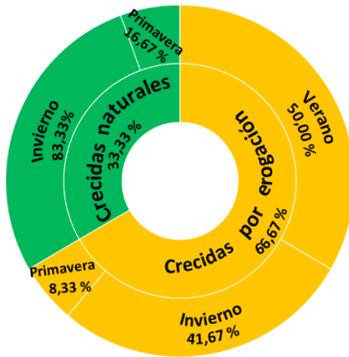
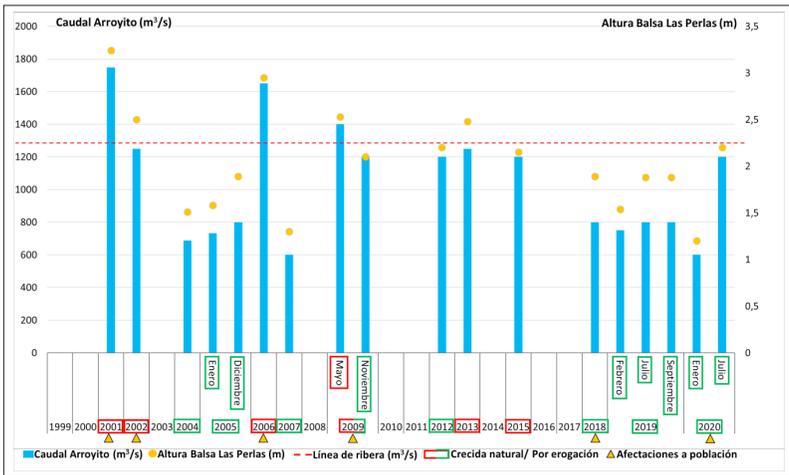
Inundaciones por crecidas del río Limay

Entre los años 1999 y 2020, las inundaciones por crecidas del río Limay quedaron registradas en 66 artículos difundidos por la prensa digital. Si bien la mayoría de los artículos (61) fueron publicados en periódicos regionales, aquellos eventos que tuvieron mayores afectaciones en la po-

blación fueron compartidos en periódicos de carácter nacional (5 artículos en los años 2001, 2002 y 2006).

En el período bajo análisis, se informaron 18 eventos por crecidas del río Limay, en 13 años no consecutivos. Del total, 6 correspondieron a crecidas naturales, mientras que las restantes respondieron a incrementos del nivel por erogaciones para producción energética (Figura N° 3b). En relación con las consecuencias acaecidas, todos los eventos provocaron afectaciones en los espacios verdes bajo análisis y en 6 ocasiones impactaron áreas pobladas (Figura N° 3a). Además, en 3 ocasiones (años 2001, 2006 y 2009) el nivel del río Limay igualó o superó la línea de ribera estipulada por la AIC (caudal saliente del embalse Arroyito igual a 1290 m³/s), que resulta del promedio de las máximas crecidas ordinarias.

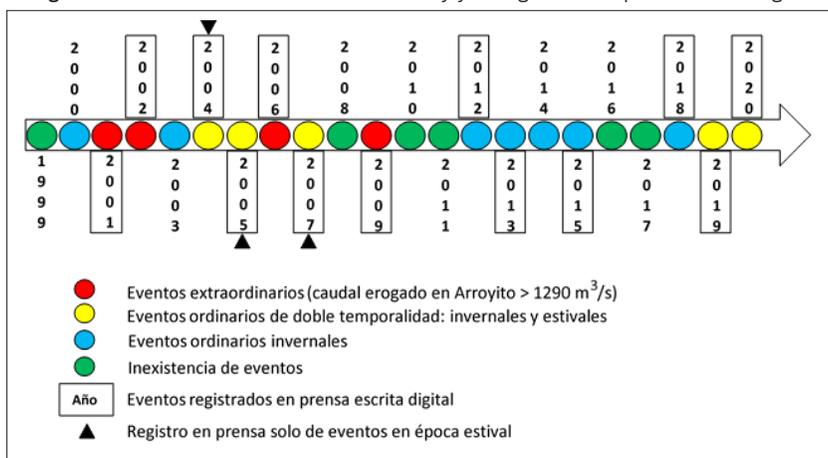
Figura N° 3. Eventos de crecida del río Limay para el período 1999-2020: a) hidrometría y b) frecuencia (%) según origen y estación del año.



Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a registros periodísticos y BDHI.

El contraste de los eventos registrados en la prensa digital con las bases de datos hidrológicas permitió identificar que una altura media del río Limay igual o superior a 2,3 m (en la estación de aforo “Balsa Las Perlas”) anega algunos sectores de los espacios verdes bajo análisis y/o dificulta su utilización. Con base en ello se comprobó, en primer lugar, que eventos de crecidas invernales en los que el río Limay superó dicha altura no fueron documentados en los periódicos. En segundo lugar, se identificaron sólo 6 años en los que el curso fluvial no alcanzó un nivel que pudiera generar afectaciones a los espacios verdes, los que coinciden con bajantes históricas en la cuenca del río Limay (Diario Río Negro, 2008; 2012; 2017; El Día, 2016). Lo anterior se resume en la figura N° 4, donde puede observarse dos etapas en cuanto al abordaje de los eventos de crecidas y las afectaciones en espacios verdes. Previo al año 2010, los eventos registrados en la prensa eran de dos tipos de crecidas: extraordinarias y ordinarias en época estival. Luego de 2010 comenzaron a registrarse sucesos ordinarios y sus afectaciones en los espacios verdes bajo análisis, independientemente de la época del año, es decir, tanto en invierno como en verano.

Figura N° 4. Eventos de crecidas del río Limay y su registro en la prensa escrita digital



Fuente: Elaboración de los autores (2021).

Afectaciones a la población y a los espacios verdes

Las crecidas del río Limay en el período analizado afectaron tanto a las áreas urbanas y rurales, así como a los espacios verdes localizados en áreas periurbanas (Figura N° 5). Puntualmente, en relación con los espacios verdes, cabe destacar que todos se encuentran dentro de la línea de

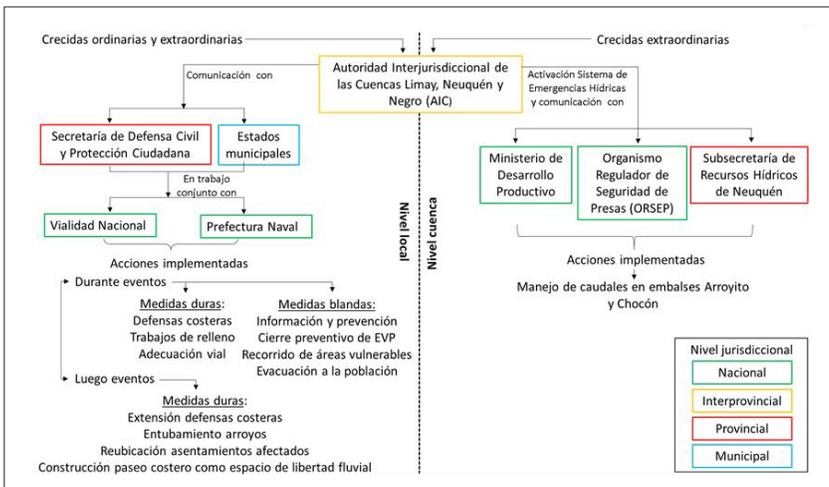
ribera, y consecuentemente, aumentos ordinarios de caudal (entre 600 y 1290 m³/s) dificultan su aprovechamiento.

Figura N° 5. Afectaciones debidas a crecidas del río Limay en el AMN

	<p>Anegamamiento por infiltraciones y surgencias de napas subterráneas.</p> <p>Colapso de desagües pluviales y desborde de líneas cloacales</p> <p>Arrastre y acumulación de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Daños a infraestructuras privadas y públicas</p> <p>Aislamiento de pobladores y suspensión de clases.</p>	Áreas urbanas
	<p>Daños a infraestructuras privadas</p> <p>Pérdidas económicas relacionadas a la actividad frutícola y ganadera</p>	Áreas rurales
	<p>Riesgos para bañistas y deportistas náuticos</p> <p>Anegamamiento de espacios costeros y dificultad en la utilización de infraestructura e inmobiliario</p>	Espacios verdes

Fuente: Elaboración de los autores en base a registros periodísticos y reportes fotográficos de los diarios Río Negro, 2020 (imagen superior), La Mañana Neuquén, 2018 (imagen central) y Diario digital NoticiasNqn, 2020 (imagen inferior).

Figura N° 6. Actores involucrados en los eventos de crecidas ordinarias y extraordinarias del río Limay y acciones implementadas



Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a reportes periodísticos..

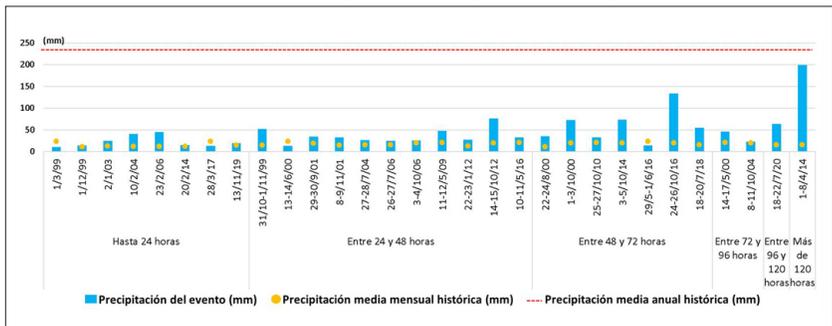
Actores involucrados y medidas implementadas

Las medidas implementadas durante eventos de crecidas del río Limay involucran a actores de distintas jurisdicciones, como puede observarse en la figura N° 6. Se distingue que los actores, las acciones implementadas y la escala territorial de gestión obedecen al tipo de crecida, ya sea ésta, ordinaria (caudal hasta 1290 m³/s) o extraordinaria (caudal superior a 1290 m³/s). Entre las acciones efectuadas por los organismos actuantes, pueden reconocerse medidas blandas basadas en políticas públicas no estructurales y medidas duras, o estructurales.

Inundaciones por precipitaciones

Entre los años 1999 y 2020, se registraron 30 eventos de inundación y/o anegamiento por precipitaciones abundantes y/o intensas, referidos en 65 artículos de prensa digital, 9 de ellos correspondientes a periódicos nacionales y los 56 restantes a otros de tirada regional y local. Los primeros reseñaron los dos eventos de precipitaciones más grandes en el período bajo estudio (años 2014 y 2016).

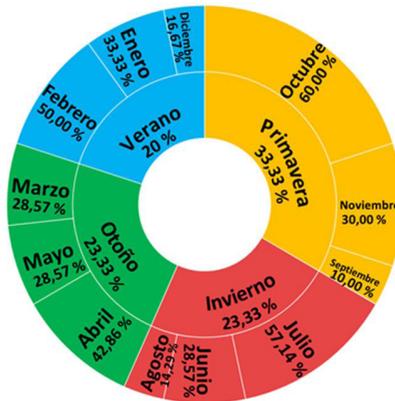
Figura N° 7. a) Caracterización de eventos de precipitaciones abundantes y/o intensas en función del monto pluviométrico y extensión temporal;



Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a reportes periodísticos y datos del SMN.

Una alta proporción de los artículos periodísticos regionales describieron la intensidad de las precipitaciones y la cantidad de agua caída. Estos datos se cotejaron y complementaron con la base de datos meteorológicos. En las figuras N° 7a y 7b se resumen las particularidades de los eventos, caracterizados por una alta variabilidad en el monto pluviométrico y la duración, así como la temporalidad anual.

Figura N° 7. b) Distribución anual de los eventos de precipitaciones abundantes y/o intensas.



Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a reportes periodísticos y datos del SMN.

Afectaciones a los espacios verdes y la población

Los reportes periodísticos evidencian que el grado de afectación de los eventos está relacionado principalmente con la intensidad de las precipitaciones. En relación a las consecuencias en el área urbanizada, los problemas se centran, de manera generalizada, principalmente en tres sectores: sobre mesetas y taludes, en el área de pedimento y de bajada (Figura N° 8).

Figura N° 8. Afectaciones de las crecidas del río Limay en el AMN

	<p>Anegamamiento, inundaciones y evacuaciones de pobladores</p> <p>Carcavamiento y deslizamiento de suelos</p> <p>Pérdida de bienes privados (viviendas, automóviles)</p> <p>Daños a infraestructuras públicas</p>	Mesetas y taludes
	<p>Anegamamiento</p> <p>Daños en infraestructura vial y complicaciones en movilidad urbana pública y privada</p> <p>Depósito de materiales y residuos transportados por escorrentía</p>	Pedimento
	<p>Anegamamiento e inundaciones en áreas residenciales y sectores comerciales con importantes pérdidas económicas</p> <p>Desbordamiento de arroyos Durán y Villa María en la ciudad de Neuquén (recolectores de aguas pluviales)</p> <p>Saturación de sistema cloacal y afloramiento de aguas servidas.</p>	Bajada

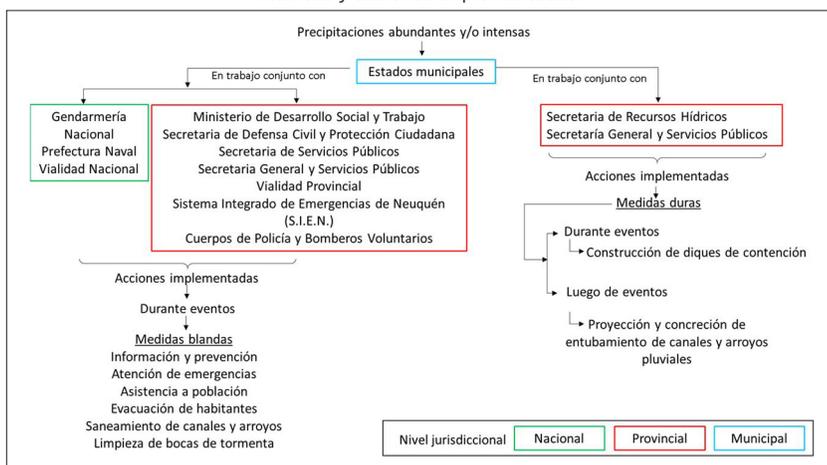
Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a registros periodísticos y reportes fotográficos de los diarios La Mañana Neuquén, 2020 (imágenes superior y central) y Diario digital Neuquén 24 horas, 2014 (imagen inferior).

El registro periodístico de afectaciones por precipitaciones no enfocó su atención en los espacios verdes bajo análisis. Sin embargo, a partir del relevamiento se reconocen dos consecuencias generales sobre esas áreas: el anegamiento de los espacios verdes públicos, debido a que el agua precipitada converge en el río Limay y la clausura temporal de balnearios por el arrastre de aguas poco salubres que alcanzaron el río tras eventos de precipitaciones estivales.

Actores involucrados y medidas implementadas

En la figura N° 9 se identifican los actores involucrados en eventos de precipitaciones abundantes y/o intensas. Asimismo, se clasifican las acciones desarrolladas por cada uno, según sean medidas blandas o duras.

Figura N° 9. Actores involucrados en los eventos de precipitaciones abundantes y/o intensas y acciones implementadas.



Fuente: Elaboración de los autores (2021) en base a reportes periodísticos.

Discusión

Concretamente, en este documento se relevaron 131 artículos periodísticos de la prensa escrita digital nacional, regional y local para el período 1999-2020. La revisión hemerográfica posibilitó la identificación y caracterización de eventos de exceso hídrico con afectaciones en el sector urbano, periurbano y rural del AMN. Para el período estudiado, se observó que eventos extremos de crecidas del río Limay (años 2002 y 2006), así como de precipitaciones (2014 y 2016) coincidieron con años de ocurrencia de El Niño (NOAA, 2021). En relación con ello, Cai *et al.* (2018)

detallan que como consecuencia del calentamiento global por efecto invernadero se espera la ocurrencia de más eventos climáticos extremos asociados con el fenómeno El Niño, lo que tendrá, además, importantes implicaciones para los ecosistemas.

Si bien en los últimos 10 años el río Limay no experimentó crecidas extraordinarias, los usos de los EVP se vieron afectados por crecidas ordinarias. Además, debido al avance de la frontera urbana sobre áreas inundables, estos sucesos también han tenido consecuencias sobre pobladores. Por otro lado, los efectos reconocidos de los eventos de precipitaciones sobre los espacios verdes son menores en relación a las crecidas. Sin embargo, debido a que la mayor parte del agua precipitada se dirige hacia el curso principal estos sectores resultaron anegados y en ocasiones, fueron cerrados. En general, las afectaciones de los eventos de exceso hídrico no se relacionan con daños significantes en infraestructuras, sino con dificultades e impedimentos para desarrollar actividades por parte de los usuarios. Con respecto a ello, en un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo se considera que los humedales y parques representan componentes importantes para el control de las inundaciones y que la interferencia de eventos extremos con otros usos de los parques, como la recreación, sólo ocurren durante períodos cortos en que estos espacios se encuentran anegados (Sorensen, Barzetti, Keipi y Williams, 1998).

Además de la caracterización de la dinámica de los eventos de amenaza hidrometeorológica y sus afectaciones, este análisis permitió conocer las medidas tomadas por los decisores políticos en relación a la gestión de los sucesos. Las acciones realizadas aúnan el trabajo de instituciones de distintas jurisdicciones. En cuanto a su implementación, pueden reconocerse medidas en tres tiempos. Previo y durante el evento prevalecieron las medidas blandas, relacionadas con actividades de difusión e información y políticas públicas no estructurales. Posterior a los eventos, predominaron medidas duras, tradicionales y monofuncionales (Rotger, 2018). Este enfoque en torno a la gestión de los eventos de excesos hídricos se repite en otras regiones del país. Es ejemplo de ello lo observado por Ortuño *et al.* (2019) en la vertiente norte del Sistema de Ventania (provincia de Buenos Aires), donde predominó la implementación de medidas blandas durante los eventos y de medidas duras posterior a ellos. A su vez, la revisión permitió dar cuenta que las medidas duras implementadas en el AMN resultaron insuficientes o ineficientes para la gestión hídrica local.

La revisión realizada permite coincidir con diversos autores (Díez Herrero *et al.*, 2008; Fernández Iglesias, 2011; Ortuño *et al.*, 2019; Romero Díaz y Pérez Morales, 2021) quienes consideran que los registros

históricos de eventos de inundación brindan información muy valiosa para la caracterización de eventos hidrometeorológicos en función de sus particularidades físicas, las afectaciones resultantes, los actores involucrados y las medidas implementadas. A partir de los resultados obtenidos, se concuerda con Brázdil, Kundzewicz y Benito (2006), Fernández Iglesias (2011) y León-González-Mazón *et al.* (2020), quienes establecen que esta forma de abordaje contribuye a un acercamiento geográfico global a los fenómenos de inundaciones, al contemplar aspectos tanto físicos como humanos.

No obstante, si bien el estudio histórico de inundaciones a través de artículos periodísticos resulta útil para caracterizar inicialmente los eventos hídricos, posee algunas limitaciones (Fernández Iglesias, 2011). Por tanto, representa un enfoque complementario a las otras tres metodologías (hidrológicas e hidráulicas, paleohidrológicas y geológica-geomorfológicas) propuestas por Díez Herrero *et al.* (2008). En cuanto a las limitaciones, en primer lugar, en relación al carácter del periódico, Bayliss y Reed (2001) explican que las noticias a nivel local tienen un grado de concreción más elevado que las provenientes de medios nacionales, que poseen menores detalles acerca de los eventos acaecidos. En este sentido, tanto para eventos resultantes de crecidas del río Limay como de precipitaciones, predominaron los artículos periodísticos locales y regionales sobre los nacionales. Éstos últimos dieron cuenta sólo de eventos con consecuencias significantes sobre la población (crecidas del en los años 2001 y 2006, y precipitaciones extraordinarias en los años 2014 y 2016) o sobre la matriz productiva (evento por crecida en el año 2002). En segundo lugar, puede ocurrir que no existan registros para ciertos eventos o que la información sea inaccesible, imprecisa o incompleta (Fernández Iglesias, 2011), por lo que es fundamental acompañar esta herramienta con criterios de validación (García Acosta, 1996; Fernández Iglesias, 2011; León González-Mazón *et al.*, 2020). Puntualmente, en este análisis, se identificaron eventos de crecidas del río Limay que no fueron registrados en la prensa escrita digital para el período bajo estudio y que presentaron dos características en común, su temporalidad invernal y su área de afectación periurbana (donde se asienten los EVP abordados). En relación con lo anterior, el relevamiento permitió entrever la existencia de dos periodos en relación a las noticias periodísticas y los EVP. Previo al año 2010 la prensa digital dio cuenta de los eventos de crecidas del río Limay, que sólo tuvieron afectaciones en espacios verdes, en la época estival. En los últimos 10 años, en cambio, los artículos periodísticos han registrado eventos ordinarios de crecidas (con afectaciones sólo en espacios verdes) durante todo el año.

Conclusiones

El trabajo permitió arribar a tres conclusiones globales. La primera de ellas es que la ocurrencia de eventos de exceso hídrico debidos a crecidas fluviales y precipitaciones intensas y/o abundantes debe ser un tema de agenda pública. La sociedad global actual se caracteriza por la incertidumbre, por lo que la elaboración de proyectos urbanos debe basarse en una gestión más reflexiva y adaptada a los cambios, con el fin de concebir espacios multifuncionales y multi-sensoriales (Ascher, 2004). En esa línea, una estrategia para mejorar el estado hidromorfológico de los ríos y sus planicies de inundación (Rotger, 2018) es el diseño de espacios verdes públicos que cumplan funciones de territorialidad, es decir, que incluyan simultáneamente la dimensión social, espacial y ambiental de control de crecidas.

En segundo lugar, se reflexiona acerca de un cambio en la percepción del espacio público, y específicamente una revalorización del espacio verde público sobre las costas del río a partir de la concreción del plan “Área Recreativa Costera Metropolitana”. Con base en ello, y dada la importante concurrencia de usuarios a estos lugares, así como la cantidad de actividades que se desarrollan en época estival como invernal, sería interesante que sus diseños incorporen usos del suelo para períodos de anegamiento.

En tercer lugar, en los últimos 20 años, el AMN consideró una región integrada al río Limay, a través de la concreción de un paseo costero con un enfoque mayormente orientado hacia las SbN. Sin embargo, en ocasiones, existen proyectos que abogan ser SbN, pero se caracterizan por la ausencia de intervenciones de restauración fluvial y no contemplan la preservación de los valores ecosistémicos de esos espacios (Santassusagna Riu y Tort Donada, 2018). Fundado en ello, se evidencia que es necesario continuar con líneas de investigación que permitan evaluar qué criterios de planificación se consideran a la hora de definir un espacio verde que se constituya como SbN en el marco de la gestión hídrica en el Área Metropolitana de Neuquén.

Referencias bibliográficas

- Archer, D.R. y Fowler, H.J. (2018). Characterizing flash flood response to intense rainfall and impacts using historical information and gauged data in Britain. *Journal of Flood Risk Management*, 11, 121-133. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfr3.12187>
- Ascher, F. (2004). *Los Nuevos Principios del Urbanismo. El fin de las ciudades no está a la orden del día*. Madrid, España: Editorial Alianza.
- Barriendos, M., Gil-Guirado, S., Pino, D., Tuset, J., Pérez-Morales, A., Alberola, A., Ruiz-Bellet, J.L. (2019). Climatic and social factors behind the Spanish Mediterranean flood event chronologies from documentary sources (14th–20th centuries). *Global and Planetary Change*, 182, 102997. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2019.102997>
- Bayliss, A.C., y Reed, D.W. (2001). *The use of historical data in flood frequency estimation*. Report to MAFF. England: Centre for Ecology and Hydrology.
- Brázdil, R.; Kundzewicz, Z. W. y Benito, G. (2006) Historical hydrology for studying flood risk in Europe. *Hydrological Sciences Journal*, 51(5), 739-764. DOI:10.1623/hysj.51.5.739
- Bermúdez Chaves, M. (1991). Los desastres naturales en la prensa escrita de Costa Rica. *Revista de ciencias sociales*, 53, 83-94.
- Cai, W.; Wang, G.; Dewitte, B.; Wu, L.; Santoso, S.; Takahashi, K., McPhaden, M. (2018). Increased variability of eastern Pacific El Niño under greenhouse warming. *Nature*, 564(7735), 201–206. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0776-9>
- Calder, I.; Hofer, T.; Vermont, S. y Warren, P. (2009). Hacia una nueva comprensión de los bosques y el agua. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*, 58(229), 3-11.
- Campo, A.; Gil, V.; Gentili, J.O.; Volonte, A. y Duval, V. (2011). Inventario de eventos climáticos-meteorológicos extremos. Suroeste Bonaerense (1995-2010). *Párrafos Geográficos*, 10(1), 102-115.
- Casado, A., y Campo, A. M. (2019). Extremos hidroclimáticos y recursos hídricos: estado de conocimiento en el suroeste bonaerense, Argentina. *Cuadernos Geográficos*, 58(1), 6-26. DOI: <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6751>
- Cea Cañas, A. M. (2004). *Tratamiento informativo que los periódicos. La Prensa Gráfica y El Diario de Hoy dieron a la Tormenta Tropical Mitch en las noticias publicadas del 27 de octubre al 7 de noviembre de 1998 (tesina de grado)*. Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Datri, L. A. y Maddio, R. (2010). Geometrías fluviales en la definición del paisaje de la colonia Valentina Sur (Neuquén) y Balsa Las Perlas (Río Negro). *Calidad de vida-Universidad de Flores*, 1(5), 141-157.
- Datri, L. A., Maddio, R., Faggi, A. M., y Gallo, A. L. (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.
- Diakakis, M. y Deligiannakis, G. (2017). Flood fatalities in Greece: 1970–2010. *Journal of Flood Risk Management*, 10(1), 115-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfr3.12166>
- Diario digital Neuquén 24 horas (7 de abril de 2014). Valentina Sur padece el desborde del Arroyo Durán. *Neuquén 24 horas*, Recuperado de <http://neuquen24horas.com/valentina-sur-padece-el-desborde-del-arroyo-duran/>
- Diario digital NoticiasNqn (26 de julio de 2020). Así está la crecida del río Limay. *NoticiasNqn*. Recuperado de <https://noticiasnqn.com.ar/actualidad/as-est-la-crecida-del-ro-limay.htm>
- Diario La Mañana Neuquén (14 de junio de 2018). Crianceros la pasan mal con la crecida del Limay. *Diario La Mañana Neuquén*. Recuperado de <https://www.lmneuquen.com/crianceros-la-pasan-mal-la-crecida-del-limay-n595243>

- Diario La Mañana de Neuquén (11 de abril de 2020). La inundación de 2014, una angustia similar a la de hoy. *Diario La Mañana Neuquén*. Recuperado de: <https://www.lmneuquen.com/la-inundacion-2014-una-angustia-similar-la-hoy-n697115>
- Diario Río Negro (22 de diciembre de 2008). Mapa argentino de la sequía: pérdidas millonarias. *Diario Río Negro*. Recuperado de <https://www.rionegro.com.ar/mapa-argentino-de-la-sequia-perdidas-millonarias-NBHRN1229907085160/>.
- Diario Río Negro (16 de febrero de 2012). La sequía fue profunda en el Alto Valle en 2011. *Diario Río Negro*. Recuperado de https://www.rionegro.com.ar/la-sequia-fue-profunda-en-el-alto-valle-en-2011-PYRN_816548/.
- Diario Río Negro (7 de mayo de 2017). Bajante histórica en El Chocón. *Diario Río Negro*. Recuperado de <https://www.rionegro.com.ar/bajante-historica-en-el-chocon-KY2742639/>
- Diario Río Negro (7 de julio de 2020). Alivio: el caudal del Limay comenzará a bajar mañana. *Diario Río Negro*. Recuperado de <https://www.rionegro.com.ar/alivio-el-caudal-del-limay-comenzara-a-bajar-manana-1423470/>
- Díez Herrero, A., Laín Huerta, L. y Llorente Isidro, M. (2008). *Mapas de peligrosidad por avenidas e inundaciones. Guía metodológica para su elaboración*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Domínguez-Castro, F., Ramos, A.M., García-Herrera, R. y Trigo, R.M. (2015). Iberian extreme precipitation 1855/1856: an analysis from early instrumental observations and documentary sources. *International Journal of Climatology*, 35(1), 142–153. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.3973>
- El Día (11 de agosto de 2016). Sequía histórica del río Limay. *El Día*. Recuperado de <https://www.eldia.com/nota/2016-8-11-sequia-historica-del-rio-limay>.
- Fernández Iglesias, E. (2011) Capítulo 5: Análisis geomorfológico. En: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Ed.). *Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables* (pp. 151-177). Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- García Acosta, V. (1996). El estudio histórico de los desastres. En García Acosta, V. (Ed). *Historia y desastres en América Latina* (pp. 5-20). México: La RED.
- García Martínez, E. y Marti Ezpeleta, A. (2000). Riesgos climáticos en Galicia: una aproximación a través de la prensa (1983-1997). *Eria*, 53, 259-269.
- Gentili, J. O., Zapperi, P. A., Gil, V. y Campo, A. M. (2013). Eventos extremos en el sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Diseño preliminar de una base de datos. *Actas del 14º Encuentro de geógrafos de América Latina "Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos"*. Lima, Perú, 1-11.
- Gil Guirado, S. (2013). Reconstrucción climática histórica y análisis evolutivo de la vulnerabilidad y adaptación a las sequías e inundaciones en la Cuenca del Segura (España) y en la Cuenca del Río Mendoza (Argentina). *Cuadernos Geográficos*, 52(2), 132-151
- Gil-Guirado, S., Pérez-Morales, A. y López-Martínez, F. (2019). SMC-Floods database: high-resolution press database on floods for the Spanish Mediterranean Coast (1960-2015). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 19(9), 1955–1971. DOI: <https://doi.org/10.5194/nhess-19-1955-2019>
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández Varela, L., Lozano Valencia, M. A. y Soletto García, C. (2003). Estudio de los acontecimientos meteorológicos extraordinarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1870-1954) a través de la prensa. *Investigaciones Geográficas*, 30, 165-180.
- Landriscini, G. S. (2017). Transformaciones territoriales y producción del hábitat en la Norpatagonia Neuquén, de los tiempos de la provincialización a los del neoliberalismo: Relaciones complejas entre Estado, mercado y autogestión. *Mundo urbano*, 49, 0

- Lang, M., Coeur, D., Audouard, A., Villanova-Oliver, M. y Pène, J.P. (octubre, 2016). BDHI: a French national database on historical floods. *3a Conferencia europea sobre gestión del riesgo de inundaciones*. Lyon, Francia
- León González-Mazón, P., García-Martínez, B., y Langa Nuño, C. (2020). El estudio de las inundaciones históricas en Sevilla a través de fuentes periodísticas (siglo XX). *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 26(1), 177-188. DOI: 10.5209/esmp.67297
- Lopera Pareja, E. H. (2017). ¿Esto es por el cambio climático? Los fenómenos meteorológicos extremos en la prensa española (2000-2010): ocurrencia y atención mediática. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 10 (2), 79-103. DOI: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/d disertaciones/a.4630>
- Lopez, M., Datri, L., Miranda, E., Boyero, L. y Faggi, A. (2019a). Álamos sensores de cambios en el paisaje fluvial del río Limay. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 9(1), 77-80.
- Lopez, M., Roca, S. y López, A. H. (2019b). Infraestructura Verde como estrategia de planificación de sistemas urbanos resilientes. Revisión bibliográfica. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 9(1), 73-76.
- Lopez, M. y Gentili, G. (2020). Análisis normativo-institucional de los espacios verdes públicos ribereños en el Área Metropolitana de Neuquén (Argentina). *Entorno Geográfico*, 20, 42-67. DOI: <https://doi.org/10.25100/eg.v0i20.10638>
- Mayer Suarez, P. (1999). Un siglo de temporales en la prensa de Gran Canaria. *Vegueta*, 4, 267-282.
- Luna, M. (2015). Early historical floods in central Texas. *World Environmental and Water Resources Congress 2015: Floods, Droughts, and Ecosystems - Proceedings of the 2015 World Environmental and Water Resources Congress*, 48-53. DOI: <https://doi.org/10.1061/9780784479162.005>
- Morello, J.H. (1995). Grandes Ecosistemas de Suramérica. En G. Gallopín (Comp.): *El Futuro Ecológico de un Continente* (pp. 21-100). México: Fond. De Cult. Econ
- NOAA (2021). *Historical El Nino / La Nina episodes (1950-present)*. Recuperado de https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
- Ortuño Cano, M., Gentili, J., Moretto, B. y Campo, A. (2019). Eventos de exceso hídrico en la prensa escrita (Sistema de Ventania, Argentina). *Boletín geográfico*, 41(1), 53-75.
- Pejenante Goñi, J. (2008). Inundaciones históricas en los valles cantábricos navarros (1881-2007). *Publicaciones de la Asociación Española de Climatología, Serie A*, 6, 209-221.
- Pons Giner, B. (junio, 2015). Colaboración público-privada y captación de plusvalías en el desarrollo de parques lineales en corredores fluviales urbanos: lecciones aprendidas de la regeneración del frente costero de Rosario (Argentina). Presentado en VII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. Barcelona, España.
- Programa de Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior. (2014). *Agenda de prioridades*. Área metropolitana de Neuquén. Neuquén.
- Romero Díaz, A. y Pérez Morales A. (2021). Before, during and after the Dana of September 2019 in the region of Murcia (Spain), as reported in the written press. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47. DOI: <http://doi.org/10.18172/cig.4769>.
- Rotger, D. V. (2018). Mitigación del riesgo de inundación a partir de la planificación del paisaje. Caso: arroyo del Gato. Gran la Plata (Buenos Aires, Argentina). *Revista Urbano*, 21(37), 44-53. DOI: <https://doi.org/10.22320/07183607.2018.21.37.04>
- Santasusagna Riu, A. y Tort Donada, J. (septiembre, 2018). ¿Ríos urbanos, corredores verdes? Una reflexión crítica sobre la regeneración de los espacios fluviales. *Congreso 20 Años de continuidad de una Nueva Cultura del Agua. Flujos de agua, flujos de vida*. Presentado en X Congreso Ibérico de

Gestão e Planeamento da Água. Coimbra, Portugal.

Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación Argentina (2021). *Base de Datos Hidrológica Integrada*. Recuperado de: <https://snih.hidricosargentina.gob.ar/Filtros.aspx#>

Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K. y Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas*. Estados Unidos: División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo.

Suárez, J., Puertas, J., Anta, J., Jácome, A. y Álvarez-Campana, J.M (2014). Gestión integrada de los recursos hídricos en el sistema del agua urbana: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico. *Ingeniería del agua*, 18(1), 111-123. DOI: <https://doi.org/10.4995/ia.2014.3173>

Tarhule, A. (2005). Damaging rainfall and flooding the other Sahel hazards. *Climatic change*, 72(3), 355-377. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-005-6792-4>

Torrens Calleja, J. M., Rosselló Geli, J. y Girmalt Gelabert, M. (octubre, 2016). Recopilación de información vinculada a temporales de viento, precipitaciones torrenciales e inundaciones en la ciudad de Palma de Mallorca entre los años 2000 y 2015. Congreso *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio*. Conferencia llevada a cabo en X Congreso Internacional Asociación Española de Climatología. Instituto Interuniversitario de Geografía de la Universidad de Alicante, España

UNESCO (2018). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. París, Francia

Unidad Provincial de Enlace y Ejecución de Proyectos con Financiamiento Externo. (2013). *Plan de Ejecución Metropolitano*. Ministerio de Economía e Infraestructura de la provincia de Neuquén, Argentina.

World Bank. (2012). *Integrated Urban Water Management. A summary note*. Washington DC, USA: The World Bank.

Notas

- 1 Licenciada en Saneamiento y Protección Ambiental. Becaria Interna Doctoral CONICET (Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional del Comahue). Profesora Adjunta (Depto. de Ingeniería - Universidad de Flores). Neuquén capital, Neuquén, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4276-8216>
- 2 Doctor en Geografía. Investigador Adjunto (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas- CONICET). Profesor Adjunto (Depto. de Geografía y Turismo - Universidad Nacional del Sur). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4667>