

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO HÍDRICO: EL CASO DE LA CUENCA DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE (ARGENTINA)

Aldana Mastrandrea¹, María Inés Pérez¹

Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur

RESUMEN

El objetivo de este estudio es presentar un plan integral de gestión del riesgo hídrico para la cuenca del arroyo Napostá Grande, en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Se recurre a la definición de programas, articulados en proyectos y actividades para aplicar en el corto, mediano y largo plazo. Teniendo en cuenta la revisión de bibliografía específica, informes científico-técnicos, planes de ordenamiento territorial y entrevistas realizadas a actores sociales provenientes del ámbito científico y político se evidencia que en el área de estudio predomina la falta de articulación entre las intervenciones llevadas a cabo en la cuenca superior, media e inferior dependiendo del tipo de asentamiento, actividades socio-económicas desarrolladas y percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico construidas. Los resultados expresan que, si bien el plan propuesto incluye amenazas y debilidades, también involucra oportunidades y fortalezas que son necesarias considerar teniendo en cuenta una visión prospectiva, multiescalar y transescalar de los procesos espaciales. El plan presentado constituye así, una herramienta valiosa que puede ser utilizada en diversas situaciones geográficas como modelo para el establecimiento de estrategias de intervención que promuevan la reducción de escenarios de riesgo y guíen la planificación territorial y la toma de decisiones.

Palabras clave: Planificación del territorio; inundaciones y sequías; percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico; sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE INTEGRAL MANAGEMENT OF WATER RISK: THE CASE OF THE NAPOSTÁ GRANDE RIVER (ARGENTINA)

ABSTRACT

The objective of this study is to present a comprehensive water risk management plan for the Napostá Grande watershed, in the southwest of Buenos Aires province (Argentina). The definition of programs is used, articulated in projects and activities to be applied in the short, medium and long term. Taking into account the review of specific bibliography, scientific-technical reports, land use planning plans and interviews carried out with social actors from the scientific and political sphere, it is evident that in the study area the lack of articulation between the interventions carried out in the upper, middle and lower basin depending on the type of settlement, socio-economic activities developed and the perception and social representations of water risk built. The results express that although the proposed plan includes threats and weaknesses, it also includes opportunities and strengths that must be considered, taking into account a prospective, multiscale and trans-scale vision of spatial processes. The plan presented thus constitutes a valuable tool that can be used in various geographical situations as a model for the establishment of intervention strategies that promote the reduction of risk scenarios and guide territorial planning and decision-making.

Key words: Territory planning; floods and droughts; perception and social representations of water risk; southwest of Buenos Aires province.

¹ Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS). E-mail: aldana.mastrandrea@uns.edu.ar; inesper@criba.edu.ar

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la alternancia de períodos húmedos y secos es una situación recurrente en el contexto actual del cambio climático (PALMER *et al.*, 2002; HANSEN, 2006; IPCC, 2019; OLCINA CANTOS, 2020) es preciso avanzar en la definición de diferentes estrategias tendientes a reducir los niveles de incertidumbre en relación con la probabilidad de ocurrencia de diversos problemas ambientales (ANDRADE *et al.*, 2009; CARBALLO, 2014; FLORESS *et al.*, 2015). La variabilidad pluviométrica constituye un fenómeno climático con gran incidencia en las prácticas que los actores sociales desarrollan, especialmente ligadas con el desarrollo de actividades productivas (RIERA *et al.*, 2012; CASADO *et al.*, 2019; SENCIALES-GONZÁLEZ *et al.*, 2021) las cuales, a su vez, inciden en la construcción social de escenarios de riesgo.

De este modo, la inclusión de estrategias que involucren una cultura preventiva y participativa se convierte en una necesidad fundamental en la gestión del riesgo hídrico. El concepto de cultura preventiva hace referencia a la capacidad de anticipación que tienen los diferentes actores sociales ante la ocurrencia de un evento potencialmente peligroso en una comunidad que es vulnerable a él (WARNER, en: SULAIMAN *et al.*, 2018) como pueden ser inundaciones, anegamientos, desbordes, sequías y procesos de erosión. Cada cultura tiene sus características particulares en cuanto a modos de interacción social y estrategias para enfrentar eventos que signifiquen una amenaza de acuerdo con un sistema ambiental históricamente construido (MASTRANDREA y PÉREZ, 2020). De allí que, es importante conocer el contexto socio-cultural para comprender las formas de actuación que intervienen tanto en la prevención como en la amplificación del riesgo hídrico (NATENZON y RÍOS, 2015).

Así, dentro de la cultura participativa es posible incluir la gobernanza del agua que según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2015) se refiere a la función de las instituciones y las relaciones entre las organizaciones y los grupos sociales implicados en la toma de decisiones, de forma transversal (entre sectores y espacios urbanos y rurales) y vertical (a diferentes escalas). La gobernanza incluye entonces las formas de organización de los múltiples actores sociales para gestionar y promover el desarrollo de sus territorios (SILI, 2019). En tal sentido, es fundamental generar una cultura de prevención que involucre una institucionalidad regional y local y que considere la percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico de todos los actores sociales involucrados en el área de estudio (MASTRANDREA *et al.*, 2019).

La inclusión de una cultura preventiva y participativa se opone al tradicional modelo de gestión del riesgo hídrico proveniente del campo de las Ciencias Naturales (NATENZON Y RÍOS, 2015). Entre las características de dicho modelo se pueden mencionar que es reducido, tecno-céntrico, unidireccional, comportamental y acrítico (WARNER, en: SULAIMAN *et al.*, 2018). De este modo, la ausencia de una concepción integral del riesgo como constructo multidimensional (considerando la perspectiva espacial, temporal e interescalar en la que se produce) excluye del análisis determinadas cuestiones que caracterizan la relación sociedad-naturaleza.

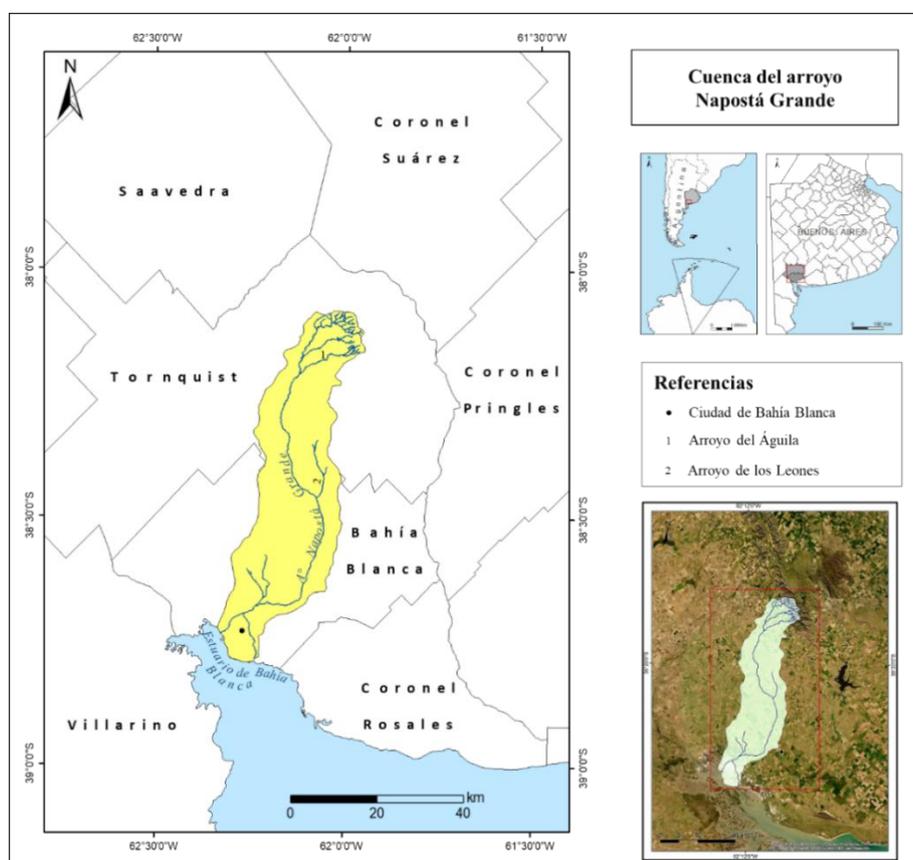
Por lo tanto, es necesario implementar propuestas continuas de gestión del riesgo hídrico que conciban la cuenca como una unidad sistémica (GIL, 2010) y que se focalicen en la participación de todos los actores sociales con el propósito de compartir saberes y responsabilidades para su reducción (BERTONI y MAZA, 2004; IOANA-TOROIMAC *et al.*, 2020). En este marco, es fundamental la conformación de espacios de diálogo y de aprendizaje colectivo para pensar en una concepción del riesgo hídrico centrada no sólo en la peligrosidad sino también en la vulnerabilidad y exposición (CARBALLO Y GOLDBERG, 2014). El intercambio social permite conformar espacios de reflexión, reconocer problemas prioritarios y necesidades, reforzar identidades colectivas, prevenir potenciales problemas ambientales, generar confianza en el proceso de toma de decisiones y promover una postura crítica y proactiva entre los actores sociales.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente se presenta un plan de gestión del riesgo hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande. Es dable mencionar que, si bien dicho plan involucra una serie de propuestas a desarrollar en el largo plazo, el mismo, se encuentra organizado a partir de programas y proyectos cuyas consideraciones se plantean para el mediano y corto plazo respectivamente. A su vez, las propuestas se clasificaron según su tipo, en estructurales y no estructurales; según su escala, en propuestas a aplicar a escala de cuenca, local y micro-local; según el tiempo de duración, si se implementan en el corto, mediano o largo plazo y según su carácter, si son de índole educativo, político-institucional o científico-técnico.

Es importante destacar que la gestión del riesgo hídrico es un proceso continuo en el que las acciones a desarrollar se manifiestan tanto en la etapa previa a la ocurrencia del evento peligroso como en el momento concreto en el que se manifiesta y en el período posterior a él. Según CARBALLO Y GOLDBERG (2014) es responsabilidad de los actores sociales involucrados establecer las estrategias para la gestión integral del riesgo que abarque el antes, el durante y el después ante los extremos simples y complejos. Si bien es posible establecer una clasificación que involucre propuestas para cada momento en particular, en el presente estudio, se propone un modelo de planificación que incluye intervenciones a desarrollar en forma simultánea.

El área de estudio (figura 1) comprende la cuenca del arroyo Napostá Grande, localizada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Región Pampeana, Argentina). El arroyo nace en el cerro Napostá (1108 m.s.n.m.) y, en su recorrido en sentido norte-sur, recibe afluentes por su margen izquierda tanto de carácter permanente -arroyo de los Leones- como intermitente -arroyo del Águila-, hasta desembocar en el estuario de la bahía Blanca (Carrica, 1998). El área incluye los partidos de Tornquist y Bahía Blanca siendo la localidad homónima de este último partido el principal núcleo urbano con 301.572 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

FIGURA 1
Ubicación geográfica del área de estudio. Cuenca del arroyo Napostá Grande



Fuente: Mastrandrea, 2021.

2. METODOLOGÍA

La metodología adoptada se subdividió en tres etapas vinculadas entre sí. En primer lugar, se consultó bibliografía específica, informes científico-técnicos, planes de ordenamiento territorial y ordenanzas municipales vinculadas con la gestión del riesgo hídrico y con el arroyo a escala regional y local. Tal información permitió identificar los problemas significativos vinculados con el riesgo hídrico en el área de estudio y la percepción y representaciones sociales que el ámbito científico y político construye del mismo. En segundo lugar, se diseñó una entrevista semi-

estructurada para aplicar a actores sociales que han desempeñado y desempeñan funciones en el ámbito científico-técnico y político vinculado con la gestión de los recursos hídricos para analizar, a través del Análisis Crítico del Discurso (VAN DIJK, 1999; 2010), las concepciones que elaboran sobre los principales problemas ambientales en la cuenca. Además, se consideraron las expresiones representativas vertidas por autoridades gubernamentales del ámbito local en diferentes medios periodísticos. Finalmente, en tercer lugar, se elaboró un plan de gestión del riesgo hídrico para la cuenca del arroyo Napostá Grande con el fin de presentar una herramienta que pueda ser utilizada como estrategia de intervención tendiente a la planificación y ordenamiento territorial.

2.1. RECOPIACIÓN DE DATOS

Se recurrió a la consulta del Plan de Desarrollo de Bahía Blanca (1971), Plan Estratégico de Bahía Blanca (2000), Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca (2010) y Plan Director del Periurbano Bahiense y Desarrollo de Centros de Interés Turístico Ambiental del Partido de Bahía Blanca (2014). Asimismo, se recopilaron las ordenanzas del Municipio de la ciudad de Bahía Blanca, en el período 1991-2016, estrechamente vinculadas con el arroyo y su espacio fluvial. Además, a través de la realización de entrevistas semi-estructuradas, se consideró la información brindada por dos docentes del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (UNS) -investigadores y especialistas en el área de medio ambiente y riesgos ambientales- una docente jubilada del mismo departamento académico con conocimientos en el área de gestión ambiental, un docente del Departamento de Geología de la UNS y una profesional, docente e investigadora de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) especialista en riesgo hídrico y sanitario. También se incluyó la información proporcionada por funcionarios gubernamentales que desempeñaron y desempeñan tareas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos a nivel local y regional. En este marco, se realizó una entrevista a un funcionario de la Municipalidad de Bahía Blanca (MBB). A su vez, se entrevistó a un técnico profesional de la Autoridad del Agua (ADA), cuyo conocimiento, proporcionó información relacionada con las intervenciones realizadas en materia de planificación y ordenamiento territorial a nivel provincial y regional.

En conjunto, dicha información fue tenida en cuenta para reconocer la percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico que el sector científico y político elabora y presentar las propuestas que incluye el plan integral de gestión del riesgo hídrico para la cuenca del arroyo Napostá Grande.

2.2. REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se analizó la información recopilada a través del registro de expresiones representativas vinculadas con el riesgo hídrico en el ámbito científico-técnico y político, mediante la técnica del Análisis Crítico del Discurso (ACD). Esta herramienta permite identificar -a través de macroestructuras semánticas, expresiones léxicas reiteradas y micro-relatos-, la percepción y representaciones sociales que construyen las personas, grupos, organismos, organizaciones sociales y/o instituciones dominantes ya sea en el ámbito vecinal, periodístico, científico y político (VAN DIJK, 1999).

De este modo, para analizar la percepción social del riesgo hídrico se consideró la dimensión de las experiencias personales y la dimensión de las construcciones mentales. A través de dichas dimensiones se reconocieron, en primer lugar, las causas que conducen a la configuración de un escenario de riesgo hídrico en el área de estudio según la visión de los entrevistados y, en segundo lugar, las sensaciones vinculadas con eventos de exceso y déficit hídrico. El análisis de la percepción social del riesgo hídrico se realizó a partir de las entrevistas semi-estructuradas mediante la realización de preguntas vinculadas con: los recuerdos relativos a la realización de obras de infraestructura, las anécdotas consideradas representativas relacionadas con la generación de inundaciones y sequías y los significados que, desde las experiencias personales y profesionales, construyen sobre el riesgo hídrico, entre otras. Por su parte, con respecto al análisis de las representaciones sociales del riesgo hídrico se incluyó la dimensión de la asignación de sentidos a través de la cual se identificaron las estrategias implementadas para mitigar los efectos

de la alternancia de fenómenos de exceso y déficit hídrico.

2.3. DISEÑO DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL RIESGO HÍDRICO

Considerando el análisis previo se procede a diseñar un plan integral de gestión del riesgo hídrico para la cuenca del arroyo Napostá Grande. En relación con las propuestas según su tipo -estructurales y no estructurales- en el presente estudio, si bien se consideran ambas categorías, se profundiza en las medidas no estructurales debido a que la mayor parte de las propuestas ya elaboradas en el área de estudio provienen del ámbito de la Ingeniería Hidráulica y se vinculan con las medidas estructurales (SCHEFER, 1994; CARRICA, 1998; CERANA y VARELA, 2013). Teniendo en cuenta la escala es preciso diferenciar las propuestas a aplicar a una escala de cuenca (delimitada a partir de criterios físico-naturales según los puntos de máxima altura), a una escala local (partidos de Bahía Blanca y Tornquist) y a una escala micro-local (ámbitos de pertenencia socio-cultural como por ejemplo, delegaciones municipales, barrios, asociaciones de productores rurales y vecinos) en las que se basan las propuestas.

Considerando el tiempo de duración de las propuestas a implementar se reconocen tres instancias: en el largo, mediano y corto plazo. La definición de tales plazos se realizó en función del nivel de complejidad que reviste la aplicación de las propuestas y según el establecimiento de prioridades, teniendo en cuenta una visión prospectiva. Finalmente, el carácter de las propuestas -de índole político-institucional, científico-técnico y socio-cultural- define las particularidades de las acciones a desarrollar y los sectores de la sociedad en los que se manifiestan las intervenciones. De este modo, la gestión del territorio, entendida como la combinación de programas de ordenamiento territorial, constituye una herramienta valiosa para establecer estrategias y políticas de intervención que promuevan la reducción de los riesgos y estimulen el desarrollo.

3. PERCEPCIÓN Y REPRESENTACIONES SOCIALES DEL RIESGO HÍDRICO DEL SECTOR CIENTÍFICO Y POLÍTICO

En el análisis del discurso científico es posible reconocer la percepción y representaciones sociales que la comunidad de este ámbito elabora respecto del riesgo hídrico según la incidencia de distintos factores. Los discursos especializados, es decir, aquellos transmitidos por personas que han adquirido consciente y voluntariamente un conocimiento científico-técnico acerca de un tema determinado se caracterizan por tener una funcionalidad principalmente informativa y de difusión de los resultados de las investigaciones realizadas (CABRÉ, 2004). Los miembros de instituciones socialmente reconocidas como por ejemplo, las universidades, institutos y centros educativos, entre otros, se transforman en fuentes del poder social porque se convierten para la comunidad local en importantes recursos de autoridad e inciden en la construcción de sus representaciones sociales (VAN DIJK, 1999).

Al respecto, en una entrevista realizada a una docente-investigadora del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (UNS), se destacan las concepciones elaboradas sobre las causas generadoras de situaciones de riesgo hídrico. La entrevistada expone que el principal riesgo lo constituye el proceso de urbanización en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande. Asimismo, asegura que la falta de planificación y ordenamiento territorial en lo que respecta a la delimitación de sectores aptos y no aptos para la ocupación territorial es un factor de riesgo ante una precipitación intensa: *“La expansión urbana totalmente desorganizada ha sorteado todos los límites de los establecimientos urbanos en especial en lo que se llama la ruptura de pendiente”* (entrevistada 1). Con respecto a las sensaciones que le produce la probabilidad de ocurrencia de un evento de inundación se puede observar el temor a diferencia de una sequía, debido a que, según su percepción, esta última es menos dañina para la ciudad y solo es necesario esperar a que el período o evento transcurra para revertir los posibles daños ocasionados: *“Una inundación siempre da miedo, las autoridades y la población no saben que decisiones to-mar ante una situación de emergencia. En cambio, la sequía pasa, hay que esperar y nada más”* (entrevistada 1).

En este contexto es importante destacar los resultados de estudios llevados a cabo por diferentes especialistas de la Universidad Nacional del Sur (UNS) dedicados al abordaje de

sequías en la región. En las investigaciones se afirma que la sequía del período 2008-2009 ha sido un fenómeno climático con graves implicancias socio-económicas. Los autores afirman que la principal causa de dicho fenómeno fue la significativa disminución de las precipitaciones en el sudoeste bonaerense que afectó a la población e incidió en el desarrollo de sus actividades económicas (ANDRADE *et al.*, 2009 y CARBONE *et al.*, 2015). Teniendo en cuenta la visión de los expertos se reconoce que la ocurrencia de estos fenómenos no depende de las causas que los generan sino de las consecuencias que ocasionan y de las condiciones preexistentes de exposición y vulnerabilidad, motivo por el cual, la sequía no se concibe como un fenómeno preocupante para todos los actores sociales del área estudiada si no ocasiona daños significativos. Además, sus efectos no se evidencian de forma inmediata como los eventos de exceso hídrico, sino que se manifiesta a largo plazo cuestión que incide en la formulación y planteo de problemas en la agenda de los investigadores que estudian la temática.

Por su parte, una docente-investigadora que ha desempeñado su labor en el Departamento de Geografía y Turismo de la UNS también sostiene, como en el caso de la entrevistada anterior, que la causa del riesgo hídrico en el área de estudio se deriva del proceso de urbanización de la ciudad y afirma: *“El riesgo hídrico se produce por la localización de la ciudad que está en un abanico delta, edificado y con unas lomadas que las circundan...”* (entrevistada 2). En la narración se evidencia la trascendencia que la entrevistada le otorga a la vulnerabilidad localizacional (WILCHES CHAUX, 1993) y a las condiciones previas a la ocurrencia de un evento potencialmente peligroso como una inundación. La entrevistada concibe como dominante el vínculo urbanización-riesgo hídrico otorgando una primacía al proceso de impermeabilización y, en consecuencia, a la alteración de la escorrentía superficial en el espacio urbano.

Asimismo, una profesional de la carrera de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) le otorga una relevancia particular a los problemas ambientales que se generan en el arroyo y en su espacio circundante. En la entrevista realizada expone que la principal causa del riesgo hídrico es la falta de limpieza del curso en cuestión y la ausencia de políticas que intervengan para solucionarlo. La especialista sostiene que ante una precipitación intensa el agua no drena libremente, se interrumpe su recorrido y genera problemas de anegamiento y desbordes del arroyo: *“Hay que hacer un mantenimiento y limpieza del cauce. Hay intervenciones que no se realizan porque existen intereses diversos y estrategias de los actores sociales involucrados que no priorizan las cuestiones ambientales”* (entrevistada 3). Según la especialista se advierte la necesidad de que las autoridades locales y quienes toman las decisiones políticas consideren el medio ambiente como eje prioritario.

En esta línea una docente especialista en riesgo ambiental del Departamento de Geografía y Turismo de la UNS manifiesta que entre las estrategias que se pueden implementar para mitigar los efectos derivados de la alternancia de períodos húmedos y secos son: establecer áreas libre de asentamientos -especialmente cercanas a los arroyos y ríos y en zonas bajas de fácil anegamiento-; dotar de servicios básicos a los barrios principalmente a los más vulnerables que se asientan en zonas inadecuadas; educar a la población acerca del comportamiento hídrico de un curso de agua y sobre las consecuencias de los ciclos húmedos o secos; brindar asesoramiento a vecinos tanto del espacio urbano como rural e invertir en obras de infraestructura. La entrevistada le otorga una relevancia especial a las intervenciones vinculadas con las inversiones en obras de infraestructura previas a la instalación de la población y sostiene que *“... se interviene una vez sucedida la amenaza”* (entrevistada 4). Por lo tanto, las acciones que se realizan en vez de ser preventivas pasan a ser remediales dado que no existe una articulación entre el sector científico, gubernamental y las necesidades de la población.

Teniendo en cuenta la investigación de GASPARI Y BRUNO (2003) y un estudio de prefactibilidad del manejo integral de cuencas hidrográficas del partido de Tornquist llevado a cabo por diversos especialistas de la UNS y la UTN en 2006 (GASPARI *et al.*, 2006), uno de los principales inconvenientes detectados por los investigadores ha sido el proceso de erosión hídrica producido por el escurrimiento de agua en el sector de la cuenca superior del área de estudio. Los especialistas advierten que el arrastre de sedimentos y partículas incide directamente en la degradación y pérdida del suelo superficial que se profundiza al incrementar los niveles de pendiente, situación que debe considerarse para implementar medidas de protección y rehabilitación de suelos.

Por su parte, desde el punto de vista geológico, en la investigación llevada a cabo por CARRICA (1998) se advierte que la razón principal del riesgo hídrico es la ocurrencia de inundaciones derivadas de la disminución de la pendiente especialmente en el sector de la cuenca inferior. El especialista afirma que: “*Las avenidas generadas en la cuenca superior se transmiten rápidamente aguas abajo provocando frecuentes desbordes y anegamientos en las llanuras de inundación más amplias y extendidas que bordean por el norte a Bahía Blanca*” (CARRICA, 1998: 3). Según el autor, en ese sector en el que predomina un uso del suelo recreativo y productivo es en el que existe un mayor riesgo de inundación y anegamiento.

En una entrevista realizada a un docente del Departamento de Geología de la UNS el especialista expresa la importancia de llevar a cabo una adecuada planificación y gestión territorial dado que, según su visión, el tramo inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande se encuentra ante un riesgo de inundación frente a una precipitación intensa como la ocurrida en la década de 1940². Al respecto, expresa:

“Muy pocas veces he visto la planificación territorial. Creo que es un problema en general de nuestro país, como sociedad. Venimos corriendo detrás de los problemas y nunca los prevenimos. Con la canalización del Maldonado y el entubado, ya está cubierta una gran parte de la ciudad. Pero ante una precipitación extraordinaria todo lo que está a la vera del arroyo se va a ver anegado, por lo que hay que regularlo de alguna manera” (entrevistado 5).

Considerando la visión que un biólogo y docente de la UNS tiene en relación con las estrategias implementadas para mitigar los efectos de eventos de exceso y déficit hídrico se observa que le asigna un sentido particular a la realización del entubado del arroyo Napostá Grande. El especialista sostiene que esta obra tuvo como propósito ocultar la contaminación generada por los volcados domiciliarios e industriales, situación agravada por la falta de controles para revertir el problema: “*El entubado fue una decisión completamente desacertada... perdimos un curso de agua dulce en un ambiente semiárido, un bien es-caso y toda posibilidad de su saneamiento y control*” (PETRACCI en: LA NUEVA, 12 de enero de 2020).

Es importante destacar que las concepciones que el sector científico concibe del riesgo hídrico se vinculan con las principales razones que conducen a la generación de escenarios de peligrosidad. Entre ellas: la variabilidad climática en la que se halla inmersa el área de estudio, las características del medio natural de la cuenca, la generación de procesos de erosión en la cuenca superior y media, las condiciones del sitio de la ciudad de Bahía Blanca y la modalidad del proceso de urbanización, la falta de planificación y ordenamiento territorial y la ausencia de limpieza manual del arroyo e implementación de medidas concretas para sanearlo. Con respecto a las sensaciones que genera la ocurrencia de eventos de exceso y déficit hídrico se destaca que los primeros producen miedo, incertidumbre e imprevisibilidad ante la rapidez de su ocurrencia mientras que, los segundos, son concebidos como fenómenos esperables que se producen a largo plazo.

Asimismo, es importante mencionar que el ámbito académico le otorga importancia a los fenómenos que acontecen en el espacio urbano del área de estudio vinculados con la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de exceso hídrico. Esta visión se sustenta en los potenciales daños que las inundaciones, anegamientos y desbordes del arroyo podrían generar en una comunidad que es vulnerable a ellos. Se advierte que si bien la realización de obras de infraestructura (Canal Maldonado y entubado de un sector del arroyo Napostá Grande) han solucionado en parte los problemas ocasionados por las precipitaciones intensas, existen áreas (como el sector terminal de la cuenca, la superficie de transición entre la cuenca media y baja, las zonas periféricas del espacio urbano en el tramo inferior) que se encuentran ante un riesgo hídrico debido al crecimiento de la

² Es dable mencionar que, en el área de estudio, en la década de 1930 y 1940 se produjeron importantes eventos de inundaciones, los cuales fueron expresados por diversos medios de la prensa escrita de la época, comunicando los daños ocasionados y la necesidad de realizar obras de infraestructura hidráulica para mitigar sus efectos (*EL ATLÁNTICO*, 13 de marzo de 1933; *DEMOCRACIA*, 9 de abril de 1944). Luego, en el espacio urbano que incluye el tramo inferior de la cuenca, se llevaron a cabo dos grandes obras de infraestructura (como la canalización del arroyo Maldonado en 1948 y el entubado de un sector del arroyo Napostá Grande a partir de la década de 1970) que para un sector importante del ámbito científico-técnico y político colaboró en la solución de los eventos de inundaciones, mientras que para otros actores sociales, dichas obras no representaron la solución adecuada.

población y a la impermeabilización del valle de inundación del arroyo.

En cuanto al análisis del discurso político se consideró la información transmitida por las autoridades, funcionarios y técnicos de organismos vinculados con la gestión de los recursos hídricos en el área de estudio. Considerando la información proporcionada por un funcionario que desempeña sus labores en el Departamento de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca (entrevistado 1) se reconoce la importancia que, según su visión, se le debiera asignar a la gestión de los recursos hídricos a nivel regional y local. De este modo, afirma que la consideración de los problemas ambientales por parte de los gobiernos regionales y locales responde a diversas razones, motivo por el cual, pueden estar o no presentes en las agendas municipales y regionales. Asimismo, el entrevistado presenta una postura crítica con respecto a la ausencia, superposición e indefinición de funciones que los diferentes organismos gubernamentales poseen respecto de la planificación territorial:

“La gestión del recurso hídrico de toda la provincia de Buenos Aires depende de la Autoridad del Agua (ADA). La ADA no considera en lo absoluto el arroyo Napostá. Puede intervenir porque es el órgano jurisdiccional pero nunca ha intervenido ante un conflicto que yo recuerde” (entrevistado 1).

El funcionario expresa la necesidad que tiene la provincia de Buenos Aires de contar con un programa continuo e interrelacionado de organismos que cumplan con la función para la cual fueron creados. A su vez, asegura que los órganos de gobierno han funcionado de un modo simultáneo, con cambios de nombres y de funciones, cuestión que incide en la indefinición de actividades que deben llevar a cabo cada uno superponiéndose las tareas a desempeñar. Con respecto a la gestión del arroyo Napostá Grande comenta que, según su experiencia personal, desde hace más de veinte años en la Municipalidad de Bahía Blanca el curso ha permanecido ausente, al margen de las decisiones políticas, debido a que no ha representado un problema significativo como en las décadas pasadas. De este modo, se evidencia que el arroyo no forma parte de las imágenes significativas que se encuentran presentes en la representación social del riesgo hídrico elaborada del sector político. Se considera que si dicho curso no ocasiona problemas ambientales relevantes como los de la década de 1930 y 1940 no constituye un peligro para la comunidad local.

En este contexto, es importante destacar la visión crítica del ex-intendente de Bahía Blanca en relación con la realización del entubado definiendo esta intervención como un problema complejo que nunca estuvo enmarcado en un proyecto sostenido en el tiempo: *“...El entubado se hizo por el empuje vecinal. Es cierto que el arroyo tenía tramos complicados pero mi pensamiento es que se podría haber dejado a cielo abierto y a partir de ahí consolidar un parque-paseo”* (LA NUEVA, 12 de enero de 2020).

Con respecto a las potencialidades del recurso hídrico se reconocen diversas posturas de actores sociales que han desempeñado y desempeñan sus funciones en el municipio de Bahía Blanca en cuanto al uso del agua del arroyo Napostá Grande para fines recreativos (deportes acuáticos como canotaje y remo):

“Tengo un viejo sueño que es establecer un tramo del arroyo Napostá para practicar este deporte [canotaje]. Ensanchando un poco el curso y poniendo una compuerta se puede” (Intendente H. Gay, 2015 en: LA NUEVA, 16 de abril de 2018).

“Ortega señaló que los recuentos de bacterias determinaron, al igual que en los últimos años, que las aguas del arroyo Napostá no pueden ser utilizadas con fines recreativos” (ex-subsecretario municipal de Gestión Ambiental en: LA NUEVA, 24 de julio de 2005).

Asimismo, la Autoridad del Agua comunicó a través del periodismo digital que el arroyo se encontraba contaminado para la realización de actividades recreativas

“Una resolución de la Autoridad del Agua establece que para arroyos con fines recreativos como el Napostá, los coliformes fecales no deberían sobrepasar los 126 UFC (Unidades Formadoras de Colonias) cada 100 milímetros de agua. Las muestras recolectadas por el CTE en la desembocadura del Napostá van desde los 1.500 UFC cada 100 milímetros de agua a las 9.600 colonias, lo que supera con creces los límites establecidos” (ADA, en: LA NUEVA, 16 de abril de 2018).

Por su parte, teniendo en cuenta la información proporcionada por un técnico profesional que desempeña su labor en la Autoridad del Agua (ADA) se advierte la importancia que tiene el

organismo con respecto a las funciones que desarrolla. El entrevistado sostiene que en sus labores cotidianas se priorizan las tareas que se vinculan con el estudio, regulación y control del recurso hídrico especialmente a través de la realización de campañas, medición de parámetros del medio físico, consulta y asesoramiento con otros especialistas y elaboración de diagnósticos: “... *en mi caso, no solamente hago mi trabajo profesional con las mediciones sino también la conservación y protección del recurso agua como lo establece el decreto 12.257 del Código de Aguas*” (entrevistado 2). De este modo, se observa una identificación con el organismo en el cual el entrevistado desempeña sus labores a través de la construcción de una imagen positiva de las funciones que dicha entidad lleva a cabo.

Teniendo en cuenta el interrogante que alude a los principales inconvenientes que según su experiencia diaria -como miembro de la ADA- puede identificar, vinculados con la gestión del recurso hídrico a nivel regional y local, el entrevistado afirma que: “... *uno de los principales retos es el manejo y uso racional y eficiente del recurso agua*”. De este modo, las representaciones sociales elaboradas con respecto a los recursos hídricos se vinculan con una noción de recurso único y escaso que debe gestionarse de un modo adecuado para lograr su óptima utilización. Así, el entrevistado 2 expresa las dificultades derivadas de los intereses de los diferentes actores sociales ligadas a las demandas de los productores agropecuarios dadas las características climáticas del sudoeste bonaerense.

Por su parte, se considera la información proporcionada por el gerente regional de Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA) obtenido a través del periodismo digital en una entrevista realizada por el periódico digital *LABRÚJULA24* en el año 2018. En dicha entrevista el funcionario -que desempeña sus tareas en la entidad que garantiza el servicio de agua potable para los habitantes de Bahía Blanca- expresa las concepciones elaboradas con respecto a las obras de infraestructura hidráulicas del espacio regional y local. Al respecto, sostiene la necesidad de construir nuevas obras de infraestructura que aseguren la provisión del recurso hídrico sin estar sujetos a las condiciones de exceso y déficit hídrico de la región. De este modo, se reconoce que, si bien la disponibilidad del recurso hídrico para los habitantes de la ciudad de Bahía Blanca no proviene del arroyo Napostá Grande sino del río Sauce Grande (curso de agua ubicado al este del área de estudio), la alternancia de períodos húmedos y secos es una situación que se encuentra presente en las representaciones sociales del riesgo hídrico construidas por los funcionarios del ámbito local.

Con respecto a la generación de anegamientos en el espacio urbano, el funcionario asegura que el recambio de cañerías de hace más de cien años constituye una situación que reduce la posibilidad de pérdidas en la vía pública, luego de la ocurrencia de intensas precipitaciones “... *hay que entender que la instalación que hay en la ciudad tiene más de cuarenta años*” (entrevistado 3). En relación con la representación social que el funcionario elabora de las obras de infraestructura hidráulica se advierte una valoración negativa. En primer lugar, vinculada con su inadecuado estado y, en segundo lugar, relacionada con la falta de inversión en nuevas obras que permitan generar un abastecimiento de agua desde otros lugares.

En suma, en cuanto a este tipo de discurso es importante mencionar que el uso del lenguaje se encuentra íntimamente relacionado con el ejercicio de la política como forma de acción social (VAN DIJK, 2010). De esta manera, el conocimiento que los actores provenientes del ámbito político proporcionan permite identificar las representaciones sociales que construyen del riesgo hídrico.

4. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE

La consideración de las categorías de análisis del riesgo hídrico³ desde una perspectiva ambiental implica tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente

³ El riesgo es una probabilidad de daños relacionados con la existencia de determinadas condiciones naturales y sociales que se expresa bajo una condición latente y puede medirse en términos cuantitativos y cualitativos. De allí que, es importante considerar de modo integral las categorías que lo componen como lo son la peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre (NATENZON y RÍOS, 2015).

peligroso para una población que es vulnerable y que no puede sobrellevarlo de forma adecuada. En la cuenca del arroyo Napostá Grande la ocurrencia de fenómenos de exceso y déficit hídrico genera diferentes problemas ambientales para los habitantes del espacio urbano y rural. Los mismos deben ser abordados de forma integral teniendo en cuenta las características del área de estudio en cuanto a: tipo de asentamiento, usos del suelo, prácticas espaciales desarrolladas, experiencias cotidianas, significados asignados a los fenómenos ambientales y percepción y representaciones sociales del riesgo construidas por diferentes actores sociales, entre otras.

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2009) la gestión de riesgos implica, en primer lugar, conocer las características de la incertidumbre para generar estrategias que controlen y reduzcan los niveles de riesgo. En este sentido, el Plan de Gestión del Riesgo Hídrico en la Cuenca del Arroyo Napostá Grande tiene como principal objetivo promover un proceso continuo y participativo de gestión del riesgo hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande ante la ocurrencia de eventos de exceso y déficit hídrico. Otro de sus propósitos es fortalecer el vínculo entre especialistas, técnicos, docentes, investigadores y estudiantes avanzados provenientes del ámbito científico-técnico de la región a través de un trabajo continuo en el marco de un proyecto de educación e investigación. A su vez, el plan también se propone ampliar los mecanismos de participación de las instituciones nacionales, provinciales, regionales, locales y micro-locales mediante una gestión coordinada y eficiente.

Para alcanzar dichos propósitos el mencionado plan incluye una serie de programas y proyectos, cada uno de los cuales presentan sus correspondientes objetivos y actividades (figura 2). A continuación, se exponen los objetivos, características y particularidades de cada uno de los programas y proyectos correspondientes. Los mismos constituyen los principales instrumentos de planificación y gestión territorial que permiten orientar las acciones tendientes a la disminución de las condiciones de riesgo hídrico en la cuenca.

4.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO HÍDRICO

4.1.1. Programa de Diagnóstico Ambiental del Riesgo Hídrico

Su objetivo es obtener información acerca de la situación ambiental de la cuenca respecto del comportamiento de la peligrosidad, vulnerabilidad y exposición. El punto de partida para la implementación de dicho programa es la consideración de la información registrada y analizada, en el marco de trabajos previos realizados en el área de estudio⁴. La conformación de equipos de trabajo provenientes del ámbito científico-técnico local (universidades, centros y/o institutos de investigación) con intereses comunes, en el marco de la elaboración de un proyecto de educación e investigación de la cuenca del arroyo Napostá Grande permitirá desarrollar esta primera iniciativa. El programa incluye así, los siguientes proyectos y actividades:

- Proyecto: Acercamiento a la Comunidad Local

Este proyecto propone fortalecer los vínculos con las comunidades rurales y urbanas y otros organismos involucrados en la cuenca. Las actividades incluyen -en una primera instancia- la consulta y revisión de planes de ordenamiento territorial (nacionales, regionales y locales) elaborados previamente en el área de estudio. Y luego, en segunda instancia, las actividades se dirigen hacia la conformación de equipos de trabajo entre vecinos y representantes de organismos gubernamentales de la cuenca y hacia la realización de talleres periódicos.

Para ello, una de las primeras actividades consiste en establecer los primeros contactos entre los vecinos del espacio urbano -por un lado- y rural -por otro- afectados por eventos de exceso y déficit hídrico y representantes de organismos gubernamentales a través de encuentros formales e informales. Las reuniones deben desarrollarse considerando una escala micro-local como

⁴ Es dable mencionar que las propuestas se diseñaron como resultado del trabajo de tesis titulada: "Percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico en el sudoeste bonaerense. El caso de la cuenca del arroyo Napostá Grande", realizada en el período 2015-2020, bajo la dirección del Dr. Guillermo Angeles y co-dirección de la Dra. María Inés Pérez, en el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

miembros de grupos de pertenencia tomando como lugar de encuentro los espacios utilizados con frecuencia o próximos al lugar de residencia de los vecinos. La iniciativa debe partir de los representantes de organizaciones vecinales o de productores agropecuarios a partir de las demandas requeridas por los vecinos. En los primeros encuentros los representantes de organizaciones vecinales junto con las autoridades de organismos gubernamentales y los miembros del proyecto de educación e investigación proponen la distribución de funciones entre los actores sociales con el propósito de coordinar las actividades a realizar.

Otra de las actividades dentro de este proyecto consiste en realizar talleres periódicos con el propósito de establecer espacios de comunicación y concertación, relativos a los problemas concebidos como los más significativos vinculados con eventos de exceso y déficit hídrico. Una herramienta propuesta es la construcción de un árbol de problemas, cuya elaboración, será guiada por un miembro capacitado del proyecto (como por ejemplo, un docente o investigador que tenga experiencia en la aplicación de técnicas participativas). Además, se propone la implementación de otras técnicas concretas entre las que se encuentran: grupos focales, elaboración de mapas parlantes, esquemas mentales, además de construcción de líneas de tiempo para registrar las historias ambientales percibidas del lugar de residencia, recorridos guiados y trabajo en el terreno.

La realización de encuentros periódicos ofrecerá el marco para forjar vínculos entre los habitantes del área de estudio. A su vez, permitirá establecer espacios de diálogo para conocer los principales problemas percibidos y considerados significativos por los vecinos según sus experiencias personales y prácticas materiales espaciales.

- Proyecto: Registro y Sistematización de Información Ambiental en la Cuenca del Arroyo Napostá Grande

Este proyecto tendrá como principal objetivo registrar, de un modo continuo, los problemas percibidos por los vecinos del área de estudio. En tal registro se procederá a aplicar diversas técnicas, entre las que se pueden mencionar: observación de los principales problemas a través del empleo de planillas de relevamiento, trabajos de campo y aplicación de cuestionarios y entrevistas abiertas, semi-estructuradas y/o en profundidad a informantes clave. Otro de los objetivos del proyecto es articular las instituciones de educación superior de la ciudad de Bahía Blanca.

La información será registrada por actores sociales voluntarios integrados por estudiantes avanzados de diferentes carreras del ámbito de la educación superior de la ciudad de Bahía Blanca, tales como: Geografía, Arquitectura, Turismo, Ciencias Ambientales, Geología, Economía e Ingeniería Agronómica y de Alimentos, entre otras. Así, la sistematización y análisis de la información recopilada, a través de la elaboración de informes, esquemas, cuadros y gráficos, entre otros, permitirá contar con una base de datos cuali-cuantitativa que podrá actualizarse en diferentes instancias.

- Proyecto Colaborativo de Acceso y Difusión de Información

El objetivo es difundir la información registrada por actores sociales voluntarios -estudiantes avanzados miembros del equipo de trabajo- y construida en forma colectiva con los vecinos del espacio urbano y rural. Dicha difusión tendrá como principales destinatarios: la comunidad local (vecinos del espacio urbano y rural), las instituciones científicas y técnicas (escuelas, institutos de formación y universidades, entre otras), las entidades gubernamentales (municipios y secretarías y dependencias locales, regionales y provinciales vinculadas con la gestión del riesgo hídrico) y el sector periodístico con el propósito de actuar en forma conjunta para la búsqueda de posibles soluciones dirigidas a disminuir los niveles de riesgo hídrico.

Una actividad incluida en el proyecto consistirá en la creación de una página Web y de cuentas en redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter) para difundir, mediante la elaboración de informes sintéticos, gráficos, esquemas y mapas, la información obtenida en las salidas al terreno y en los encuentros, tanto formales como informales con los actores sociales de la cuenca. A su vez, los usuarios que consulten dichos sitios podrán ampliar la información que allí se encuentra mediante la comunicación de sus problemas, necesidades percibidas y cuestiones que consideren significativas. El modo de participar se efectivizará a través de la realización de comentarios en publicaciones, envío de mensajes y fotografías, participación en foros y envío de respuestas a

través de cuestionarios realizados por correo electrónico.

Otro de modo de participación se podrá llevar a cabo a través de la construcción de un mapeo colectivo virtual de la percepción y las representaciones sociales del riesgo hídrico que elaboran los actores sociales de la cuenca. La creación de un soporte virtual en el que se visibilizan los problemas concebidos como significativos por los vecinos permite construir, de un modo participativo y colaborativo, una visión integral del espacio que habitan, según sus experiencias personales, prácticas espaciales y modos de interacción social. La construcción del mapa virtual se realizará a través de la creación de una plataforma digital -pensada y construida por un equipo técnico del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS- en la cual los usuarios que la consulten podrán cargar información y actualizarla en una base de datos que luego, será representada espacialmente a través de cartografía temática⁵. De este modo, la cartografía constituye una herramienta clave en el reconocimiento de la situación ambiental de la cuenca respecto del comportamiento de la peligrosidad, vulnerabilidad y exposición según la percepción y las representaciones sociales de los vecinos.

La posibilidad de acceder a un entorno virtual promueve la participación efectiva de los diferentes actores sociales de la cuenca, especialmente de aquellos que no han podido intervenir en las instancias presenciales en las que se desarrollan los encuentros y talleres periódicos. En este marco, se produce una retroalimentación a través de la participación en la construcción de mapas virtuales colaborativos y en la comunicación de los problemas, necesidades e intereses de los actores sociales involucrados en el área de estudio.

4.1.2. Programa de Acción

Luego del Programa de Diagnóstico Ambiental, se propone la elaboración de un Programa de Acción que se propone prevenir, mitigar y/o solucionar los problemas percibidos como representativos por los actores sociales de la cuenca. En este marco, los proyectos y actividades que se presentan dentro de dicho programa son los siguientes:

- Proyecto: Construcción de una base de datos transparente, abierta y accesible

Este proyecto se propone generar una base de datos en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y continuar con el proceso de construcción de cartografía social iniciado en el Programa de Diagnóstico Ambiental a través de la percepción y las representaciones sociales del riesgo hídrico de los vecinos del espacio urbano y rural de la cuenca. La creación de una geodatabase incluirá variables tanto del medio físico-natural (límite de cuenca, hidrografía, topografía, unidades morfológicas homogéneas, pendientes, suelos, vegetación y precipitación, entre otras) como socio-cultural (tipos de asentamiento, explotaciones agropecuarias, usos del suelo, características socio-demográficas y percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico, entre otras) -en formato vectorial y raster- con el propósito de realizar un análisis espacial y un monitoreo periódico de los procesos que intervienen en la generación de escenarios de riesgo hídrico en la cuenca.

Así, la cartografía social como metodología de construcción colectiva permite asignar nuevos sentidos espaciales a los problemas cotidianos e incrementar el conocimiento del territorio, información que facilita intervenir en su planificación y gestión. A su vez, la creación de un banco de datos geográfico a escala de cuenca, local y micro-local en un SIG permitirá: analizar escenarios de riesgo hídrico con estimaciones espacio-temporales, realizar un inventario de datos fiables, públicos y de acceso libre de los principales problemas ambientales acontecidos y percibidos por los actores sociales de la cuenca (vecinos del espacio urbano y rural, sector científico, periodístico y político) y reducir los niveles de incertidumbre, entre otras potencialidades. La elaboración de cartografía temática a escala de cuenca, local y micro-local y

⁵ La cartografía será elaborada por estudiantes avanzados y profesionales del ámbito de la educación superior de la ciudad de Bahía Blanca que formen parte del proyecto de educación e investigación de la cuenca del arroyo Napostá Grande, por ejemplo, de la carrera de Geografía, Cartografía, Teledetección y SIG de la UNS y por estudiantes avanzados de la carrera Tecnicatura Universitaria en Procedimientos y Tecnologías Ambientales de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de la ciudad de Bahía Blanca.

su difusión a la comunidad mediante el periodismo televisivo, digital, redes sociales, portales educativos y sitios Web de instituciones científicas, técnicas, gubernamentales y no gubernamentales constituirá un insumo relevante en el proceso de conocimiento de los principales problemas ambientales y en la toma de decisiones.

- Proyecto: Intervención en la Comunidad Local

El proyecto tiene como objetivo fortalecer los vínculos inter e intra-institucional entre los diferentes actores sociales de la cuenca y generar un marco normativo y técnico para la gestión integrada de los recursos hídricos a diversas escalas. Dicho proyecto permite promover la organización de encuentros y soluciones a los problemas que aquejan a los vecinos, documentar sus conversaciones, registrar la percepción y las representaciones sociales del riesgo hídrico y socializar la información a través de diversos medios. Las actividades comenzarán a realizarse a partir de la organización del equipo inicial de trabajo de educación e investigación de la cuenca del arroyo Napostá Grande -del cual se obtendrá el presupuesto para el desarrollo de las propuestas-, luego de haber llevado a cabo la primera etapa de las actividades correspondientes al Programa de Diagnóstico Ambiental del Riesgo Hídrico.

Para ello, entre las actividades a realizar se proponen reuniones periódicas inter-institucionales mediante encuentros pautados previamente con autoridades de instituciones: gubernamentales (por ejemplo, municipios, secretarías, dependencias, Autoridad del Agua), sociales (como sociedades de fomento, entidades barriales, deportivas, oratorios y agrupaciones de productores agropecuarios, entre otras), científico-técnicas (universidades, institutos, centros de formación) y educativas (escuelas). En dicha instancia se presenta y comparte la información recopilada, procesada, analizada y representada en la primera etapa de diagnóstico ambiental, con el propósito de conocer los problemas ambientales que se desarrollan en la cuenca e implementar, de forma conjunta, estrategias para su mitigación y/o prevención. A su vez, el desarrollo de actividades compartidas promueve la conformación de un grupo de pertenencia sobre la base de intereses comunes y problemas considerados significativos para el tratamiento de próximos inconvenientes.

- Proyecto: elaboración de un Plan Hidráulico Provincial para la inversión en obras de infraestructura en la cuenca del arroyo Napostá Grande

El proyecto se propone generar iniciativas para la inversión en obras de infraestructura hidráulica en el espacio urbano y rural de la cuenca del arroyo Napostá Grande dirigidas a mitigar los efectos derivados de períodos de exceso y déficit hídrico. Cabe destacar que, para su implementación, es necesario evaluar su viabilidad debido a que la envergadura que adquieren las obras exige contar con estudios científico-técnicos que sustenten sus potencialidades en términos ambientales y socio-económicos a largo plazo. De este modo, una propuesta que se enmarca en el presente proyecto consiste en incluir la cuenca del arroyo Napostá Grande en la elaboración de un plan hidráulico provincial que brinde las herramientas necesarias para establecer un plan de gestión del riesgo hídrico con sus respectivos programas y proyectos en el corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, las actividades a realizar implicarían la participación de representantes de organizaciones gubernamentales e instituciones científicas y técnicas de la cuenca mediante el vínculo establecido con los vecinos del espacio urbano y rural y teniendo en cuenta el planteo de necesidades y acciones prioritarias a desarrollar. Dichas iniciativas para la inversión en obras de infraestructura hidráulica deberán incluir como eje prioritario la capacitación técnica -a cargo de especialistas y expertos en problemas ambientales miembros de universidades, institutos y centros científico-técnicos del espacio regional y local- y su posterior aplicación en diversas instancias: antes, durante y luego de un evento potencialmente peligroso.

Las actividades concretas que incluyen este proyecto son: aumento de la eficiencia y de las superficies de los sistemas de riego existentes, implementación de un sistema de riego complementario y generación de nuevas áreas de riego. Tales intervenciones, que podrán ser llevadas a cabo por el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires en conjunto con la Autoridad del Agua y la Subsecretaría de Recursos Hídricos (zona VI correspondiente a Bahía Blanca) generarán múltiples beneficios. Entre ellos, que los productores

agropecuarios puedan abastecerse de agua aún en períodos de déficit hídrico (principal inconveniente detectado en las entrevistas realizadas e informes científico-técnicos consultados) y que se establezca la regulación del caudal del agua del arroyo Napostá Grande y de los cursos de agua conectados al mismo en el tramo inferior de la cuenca, susceptible de sufrir eventos de exceso hídrico.

- Proyecto Educativo: Conociendo el Ambiente Local

El objetivo general es implementar proyectos de educación ambiental en la cuenca del arroyo Napostá Grande a través de la articulación entre diferentes niveles (primario, secundario, terciario y universitario) y modalidades (educación formal y no formal). El presupuesto para el desarrollo de las iniciativas que se presentan a continuación proviene de los fondos previstos por el proyecto de educación e investigación de la cuenca del arroyo Napostá Grande.

El diseño y la planificación de proyectos de educación ambiental deberán focalizarse en propuestas que promuevan, entre los estudiantes, una reflexión, búsqueda de respuestas y estímulo constante en la construcción de juicios críticos que se constituyan en marcos de referencia en la relación cotidiana que establecen con el ambiente. Con respecto a la educación formal, si bien en los Diseños Curriculares de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGC y E, 2020), el tema referido al Medio Ambiente se ubica como un eje prioritario no se evidencian contenidos concretos relativos a estudios de caso local. En tal sentido, es fundamental establecer propuestas que consideren los problemas ambientales del ámbito regional y local como una unidad didáctica en sí misma. Para ello, se propone la articulación entre instituciones educativas de diversos niveles (primario, secundario, terciario y universitario) para conocer las problemáticas que acontecen en el espacio más próximo de los estudiantes mediante la elaboración de diferentes proyectos educativos que impliquen, por ejemplo: la elaboración de material docente (cuadernillos teórico-prácticos), puesta en marcha del proceso enseñanza-aprendizaje en experiencias áulicas (a través de la participación de estudiantes avanzados del Profesorado en Geografía en centros de educación superior de Bahía Blanca) y salidas educativas e intercambio de experiencias en encuentros previamente pautados, entre otras actividades.

Teniendo en cuenta la educación no formal es importante proporcionar información a los vecinos del espacio urbano y rural en lo que respecta a los efectos de los eventos de déficit y exceso hídrico. Entre ellas, se puede mencionar: la difusión de información a través de folletería en puntos de encuentro (que podría elaborarse en las escuelas en la instancia de la educación formal), la implementación de cartelera indicativa con sectores de elevada criticidad ambiental y la realización de recomendaciones por parte de autoridades locales y de los actores sociales participantes en los talleres (comunidad local, establecimientos escolares, sector científico, periodístico y gubernamental), entre otras.

4.1.3. Subprograma de implementación de un Sistema Preventivo de Alerta Temprana (SPAT)

Dentro del Programa de Acción se establece un subprograma que incluye la implementación de un Sistema Preventivo de Alerta Temprana (SPAT) (RÍOS y NATENZON, 2015). El mismo tiene como objetivo realizar un seguimiento de los eventos de exceso y déficit hídrico que ocurren en la cuenca del arroyo Napostá Grande y aplicar medidas anticipadas y efectivas para reducir los potenciales daños derivados de la generación de escenarios de riesgo hídrico. Dicho sistema, financiado por el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos y sus respectivas direcciones y dependencias, debería involucrar a diferentes actores sociales de la cuenca superior, media e inferior y considerar los vínculos entre ellos. El programa incluye los siguientes proyectos:

- Proyecto: Monitoreo de Fenómenos Físicos

El objetivo de este proyecto es realizar un seguimiento de los fenómenos físicos vinculados con la alternancia de eventos de exceso y déficit hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande. El mismo se llevará a cabo por investigadores y especialistas de instituciones científico-técnicas tanto del área de estudio (universidades e instituciones) como de otros centros de investigación que no se vinculen necesariamente con la cuenca pero que cuenten con disponibilidad de datos

del medio físico-natural. Dicha información será comunicada a la población a través de diversos medios (instituciones, prensa escrita, periodismo televisivo y digital y redes sociales de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, entre otros) con el propósito de orientar sus prácticas. Por ejemplo, en el espacio rural, vinculadas con el desarrollo de actividades productivas y, en el espacio urbano, vinculadas con las prácticas cotidianas.

- Proyecto: Implementación de un Sistema de Reglamentación de los Usos del Suelo en el Espacio Urbano y Rural de la Cuenca

Este proyecto tiene como objetivo ordenar la distribución de la población de acuerdo con la probabilidad de escenarios de riesgo hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande. En este sentido se propone evitar la localización de la población en zonas potencialmente peligrosas utilizando como insumo la cartografía de peligrosidad, de vulnerabilidad y de riesgo hídrico elaborada en la tesis ante eventos de exceso hídrico.

Para ello se propone la creación de regulaciones (normas para la construcción, códigos de usos del suelo) y el seguimiento de su cumplimiento como una acción prioritaria para reducir los niveles de exposición ante la ocurrencia de un evento de exceso hídrico. De allí que, es necesario establecer encuentros y reuniones periódicas entre miembros de diferentes organismos y dependencias municipales, regionales y provinciales a fin de establecer acuerdos y prioridades sobre los modos de efectivizar los lineamientos de la reglamentación de los usos del suelo en el área de estudio.

- Proyecto: Difusión de Cartografía y Cartelería Indicativa

Esta iniciativa pretende que se visualicen, a través de la cartografía elaborada, los sectores que presentan diferentes niveles de riesgo hídrico (alto, medio y bajo) con el fin de establecer puntos de encuentro en diferentes sectores (nodos) ante la probabilidad de ocurrencia de una amenaza. Entre ellos: sociedades de fomento, entidades deportivas, educativas, sanitarias y religiosas, entre otras. Asimismo, es importante destacar en la cartografía la presencia de rutas, caminos y accesos de evacuación e identificación clara de refugios de emergencia y centros de salud.

La elaboración y actualización de la información espacial se llevará a cabo por estudiantes avanzados de la carrera de Geografía, Cartografía, Teledetección y SIG de la UNS y por docentes e investigadores de la disciplina y del área de Cartografía que formen parte del proyecto de la cuenca del arroyo Napostá Grande. A su vez, la difusión se realizará a través de las cuentas de redes sociales institucionales, plataformas digitales y sitios Web creados en las instancias previas del plan con el propósito de que la información obtenida pueda ser visualizada por la comunidad local. De este modo, se considera prioritario el estado de advertencia pública ante fenómenos peligrosos que puedan ocasionar un daño a los habitantes de la cuenca. Tal intervención debiera constituir una acción clave en los procesos que conllevan la preparación para afrontar situaciones de emergencia.

- Proyecto: Alerta Temprana e Implementación de un Sistema de Evacuación

El objetivo de este proyecto consiste en implementar acciones tendientes a actuar ante situaciones de emergencia, mediante la utilización de Sistemas de Alerta Temprana. Las actividades a realizar responden a la necesidad de comunicar a los vecinos la proximidad de un evento potencialmente peligroso y así aplicar medidas anticipadas y efectivas para reducir o evitar la pérdida de vidas y daños materiales.

Este proyecto debe ser financiado y llevado a cabo por los representantes de las autoridades gubernamentales del ámbito local (partidos de Bahía Blanca y Tornquist) y provincial (Autoridad del Agua) en colaboración con las autoridades responsables de las secretarías y dependencias vinculadas con la gestión del riesgo hídrico en la cuenca. El funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana incluye las siguientes actividades: registro de datos (obtenidos en el proyecto de monitoreo de fenómenos físicos), procesamiento y transmisión de los datos registrados a la comunidad científica, pronóstico de la situación, evaluación y definición de la alerta, difusión de la alerta por parte de las autoridades e instituciones provinciales, regionales y locales y activación de un plan de emergencia.

4.1.4. Programa de rehabilitación y reconstrucción

Finalmente, este programa (de índole político-institucional y científico-técnico) tiene el objetivo de reestablecer las condiciones de funcionamiento de los grupos afectados por la ocurrencia de un evento de exceso o déficit hídrico e implementar un mecanismo de coordinación entre instituciones y organismos de la estructura política a diversas escalas. La consideración de propuestas que se focalizan en el momento posterior al fenómeno peligroso se incluyen en los siguientes proyectos:

- Proyecto: Regeneración de Zonas Afectadas y Asistencia a la Población

Este proyecto se propone brindar asesoramiento a los vecinos afectados por eventos de exceso y/o déficit hídrico y generar las condiciones para el otorgamiento de subsidios a los habitantes, tanto del espacio urbano como rural que han atravesado por importantes pérdidas materiales. Una de las primeras actividades a desarrollar consiste en establecer reuniones entre especialistas provenientes del ámbito científico-técnico, autoridades responsables de la gestión de los recursos hídricos en el área de estudio y vecinos afectados tanto del espacio urbano como rural. La comunicación de los inconvenientes de los vecinos hacia representantes de autoridades provinciales (como por ejemplo, la Autoridad del Agua), de secretarías y dependencias locales (Municipalidad de Bahía Blanca) o de asociaciones e instituciones del ámbito rural (CARBAP, INTA) facilita la creación de espacios de diálogo y concertación para la regeneración de zonas afectadas.

Otra actividad incluye la comunicación continua de los problemas que aquejan a los vecinos a través del establecimiento de contactos permanentes con representantes de instituciones científico-técnicas y autoridades provinciales, regionales y locales. Dicha iniciativa permitirá realizar un seguimiento de los problemas y necesidades percibidas y de las actuaciones e intervenciones para mitigarlos a la vez que guiará la elaboración de evaluaciones de impacto ambiental llevadas a cabo por especialistas del equipo de trabajo.

- Proyecto: Creación de un Comité de Cuenca del Arroyo Napostá Grande

El propósito de este proyecto es promover la creación de un comité de cuenca del arroyo Napostá Grande para establecer un sistema continuo y coordinado de acción y gestión del riesgo hídrico y brindar respuesta a los problemas que enfrentan los habitantes del espacio urbano y rural. La creación de un Comité de Cuenca del arroyo Napostá Grande permitirá generar iniciativas para la realización de obras de ingeniería necesarias y mejora de los sistemas de comunicación (monitoreo y observación profesional del terreno) articulado con el ámbito nacional, provincial, local y micro-local.

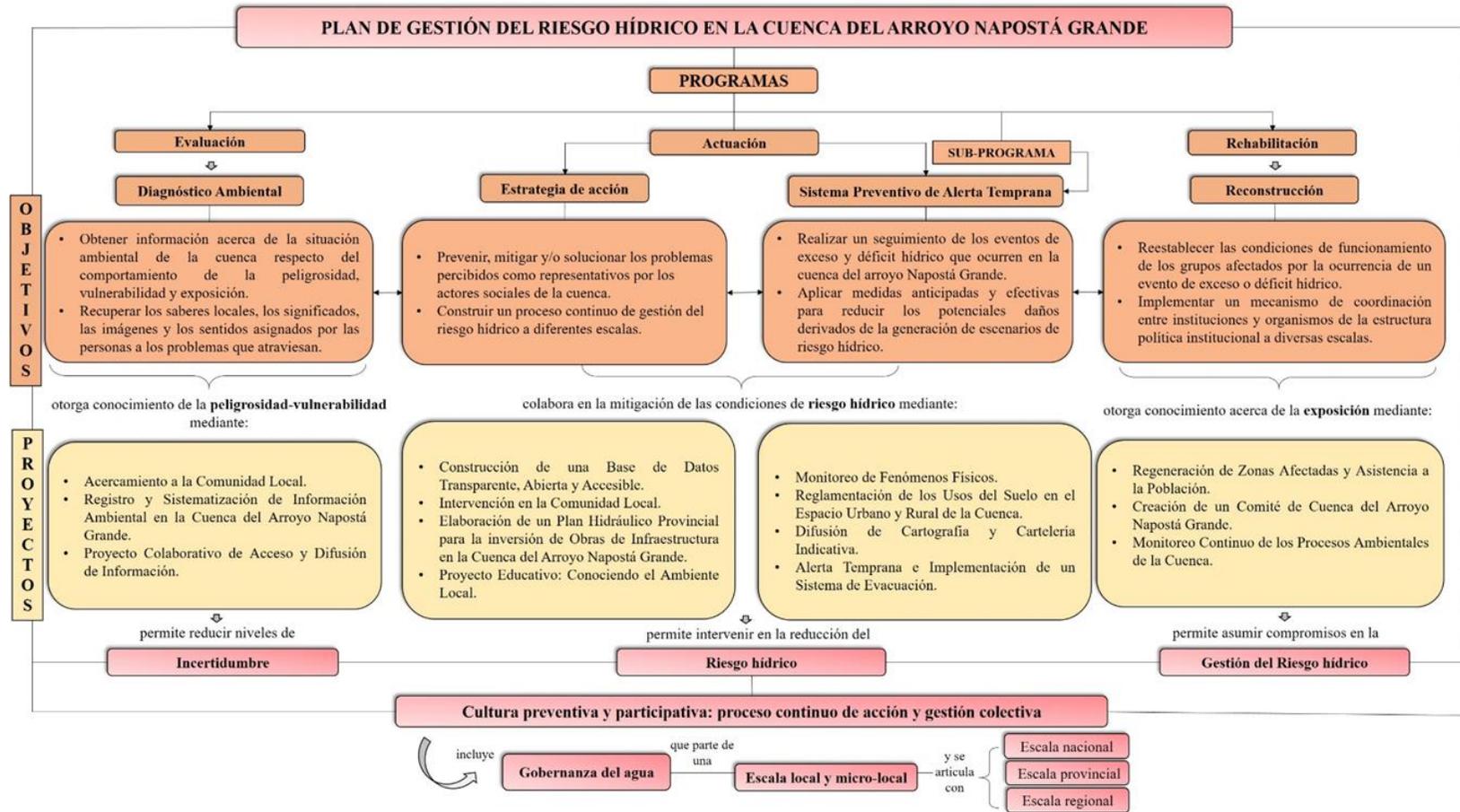
Una de las actividades que incluye el proyecto sería la regulación de las intervenciones realizadas por los vecinos a través de la articulación y coordinación de tareas de organismos y entidades nacionales, provinciales, regionales y locales. Como por ejemplo, monitoreo de las acciones implementadas por los productores agropecuarios ante los efectos ocasionados por un evento de exceso hídrico (canalizaciones, modificación del sistema de pendientes) y por los vecinos del espacio urbano (construcciones en zonas no aptas, estrategias adoptadas para mitigar los efectos de inundaciones).

- Proyecto: Monitoreo Continuo de los Procesos Ambientales de la Cuenca

El proyecto plantea realizar un seguimiento continuo de las intervenciones realizadas en los programas y proyectos incluidos en el Plan de Gestión del Riesgo Hídrico de la Cuenca del arroyo Napostá Grande. La implementación de una fase de seguimiento lleva a la retroalimentación y actualización de las prácticas espaciales materiales implementadas en las etapas previas.

En dicha instancia, los responsables de implementar el monitoreo de los procesos ambientales de la cuenca serán: los miembros de instituciones científico-técnicas del área de; las autoridades responsables de la gestión de los recursos hídricos de la región y la comunidad local y sector periodístico a través de la comunicación de los problemas percibidos y de la construcción de mapeos virtuales colectivos en redes sociales y en plataformas digitales.

FIGURA 2
Esquema síntesis del plan integral de gestión del riesgo hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande



Fuente: Mastrandrea, 2021.

4. DISCUSIÓN

La alternancia de eventos de exceso y déficit hídrico, en el marco de la ocurrencia de períodos húmedos y secos en el sudoeste bonaerense, responde a las características climáticas en las que se ubica la cuenca del arroyo Napostá Grande (CAMPO DE FERRERAS *et al.*, 2004; CASADO *et al.*, 2019; VOLONTÉ *et al.*, 2019). En el área de estudio se presentan variaciones espacio-temporales de precipitaciones que generan diferentes problemas ambientales entre los que se encuentran: inundaciones, anegamientos, desbordes del arroyo, sequías y procesos de erosión.

Es así como en la cuenca superior y media, perteneciente al espacio rural, los principales problemas se relacionan con la interrupción y/o modificación de las actividades socio-productivas ante eventos de exceso y déficit hídrico por inundaciones, anegamientos o procesos de sequía y erosión hídrica. Mientras que, en la cuenca inferior, los conflictos que se manifiestan se producen no sólo por las consecuencias de esta alternancia sino especialmente por las modificaciones generadas por el proceso de urbanización en el valle de inundación del arroyo.

La ocurrencia de problemas ambientales en los diferentes sectores de la cuenca implica considerar, además del comportamiento de la cuenca como unidad sistémica, las diferentes variables (pertenecientes al medio natural y socio-cultural) que intervienen de forma integral en la generación de escenarios de riesgo hídrico. De allí que, las particularidades distintivas de la cuenca superior, media e inferior y la manifestación de diversos inconvenientes requieren de políticas continuas de gestión del riesgo hídrico que involucren las especificidades de cada sector y la percepción y representaciones sociales del riesgo hídrico construidas por diversos actores.

En este contexto, la ordenación del territorio constituye un proceso clave para la reducción de diferentes escenarios de riesgo, apoyado en la elaboración de planes, programas, proyectos y actividades como las principales herramientas para generar propuestas continuas que consideren de forma integral los problemas que afectan a los habitantes tanto del espacio urbano como rural.

Los resultados obtenidos permiten identificar que el diseño de propuestas metodológicas para la gestión integral del riesgo hídrico constituye una herramienta clave para el estudio de las condiciones que intervienen en la configuración de escenarios de creciente criticidad ambiental. Se destaca la importancia de los trabajos tendientes a presentar aportes para la implementación de diversas estrategias que puedan guiar la toma de decisiones, extrapolando el plan propuesto a diversas situaciones geográficas desde una visión multiescalar y transescalar de los procesos espaciales. El estudio entonces constituirá un insumo relevante para que los tomadores de decisiones del sudoeste bonaerense adopten un plan integral de gestión del riesgo ante los posibles escenarios futuros a los que se encuentra expuesta el área de estudio, en relación con la ocurrencia de eventos de exceso y déficit hídrico.

5. CONCLUSIONES

La recurrencia de eventos de exceso y déficit hídrico en el área de estudio supone el diseño y presentación de propuestas de gestión del riesgo que tengan en cuenta los vínculos entre las características propias del medio físico natural como también socio-cultural. El diseño de un plan integral de gestión del riesgo hídrico en la cuenca del arroyo Napostá Grande permitirá conocer las características de la dinámica ambiental de la cuenca, adoptar medidas tendientes a reducir los niveles de incertidumbre en relación con la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente peligrosos y generar un proceso continuo y participativo de gobernanza y acción colectiva.

Se concluyó que el plan propuesto presenta, desde una concepción externa, determinadas amenazas y oportunidades y, desde una concepción interna, debilidades y fortalezas. Con respecto a las amenazas, se destacan: dificultades presupuestarias, legales, profesionales y tecnológicas para llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo hídrico; inconsistencias vinculadas con la superposición e indefinición de funciones entre diferentes organismos y escasez de datos y pluralidad de metodologías empleadas en el estudio del riesgo hídrico que configura escenarios de creciente incertidumbre. En cuanto a las oportunidades se pueden mencionar: la posibilidad de crear un sistema de alerta temprana y redes de información sobre la gestión del riesgo hídrico a diversas escalas mediante la implementación y actualización continua de una base de datos

geoespacial abierta, accesible y flexible; la delimitación de escenarios de riesgo hídrico de acuerdo con criterios consensuados y establecidos previamente por diversos organismos y la cooperación entre organismos financieros y científico-tecnológicos para la inversión en obras de infraestructura hidráulica. Por su parte, teniendo en cuenta las debilidades, se encuentran: la falta de una concepción integral de la cuenca como unidad sistémica por parte de diferentes actores sociales; la débil actualización de planes de ordenamiento territorial a escala de cuenca, local y micro-local; la existencia de limitaciones para diseñar, implementar y sostener en el corto, mediano y largo plazo proyectos de educación e investigación interdisciplinarios y la desconfianza y falta de predisposición de los vecinos involucrados en la cuenca para participar en las instancias de planificación y gestión territorial. Finalmente considerando las fortalezas se incluye: la posibilidad de incluir la cuenca como unidad de manejo para la gobernanza del agua; el fortalecimiento de los contactos y vínculos entre diferentes actores sociales a través de un trabajo continuo en el marco de un proyecto de educación e investigación; el establecimiento de vínculos de pertenencia y generación de una conciencia ambiental mediante reuniones, encuentros y talleres periódicos y la ampliación de los mecanismos de participación en las instituciones nacionales, provinciales, regionales, locales y micro-locales.

En relación con lo anteriormente expuesto es dable mencionar que uno de los mayores desafíos consiste en poner a disposición de la comunidad local la información recopilada, procesada y analizada en los programas, proyectos y actividades y generar un proceso de retroalimentación mediante la conformación de equipos de trabajo en diferentes ámbitos, ya sea vecinales, científico-técnicos y político-administrativos. Tal iniciativa permitirá diseñar estrategias de intervención para reducir los efectos ocasionados por la probabilidad de ocurrencia de diferentes escenarios de riesgo hídrico. En este sentido, resulta fundamental reconocer el carácter continuo del proceso de gestión del riesgo hídrico que considere de forma conjunta e interrelacionada las instancias de generación de condiciones potencialmente peligrosas: antes (conocimiento, prevención), durante (emergencia) y después (rehabilitación, recuperación y seguimiento).

6. AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen especialmente al Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (UNS), en el marco del proyecto denominado: “Los espacios locales y regionales como una construcción socio-cultural. Análisis multiescalar” que permitió financiar el estudio.

7. REFERENCIAS

- ANDRADE, M. I., LAPORTA, P. y LEZZI, L. (2009): “Sequías en el sudoeste bonaerense: vulnerabilidad e incertidumbre”. *Geograficando*, vol. 5, n°5, pp. 213-231
- BERTONI, J. C. y MAZA, J. A. (2004): *Inundaciones Urbanas en Argentina*. “Aspectos asociados a las inundaciones urbanas en Argentina”. En: BERTONI, J. C. (Comp.). Global Water Partnership, Córdoba, pp. 13-19.
- CABRÉ, M.T. (2004): “¿Lenguajes especializados o lenguajes para propósitos científicos?”. *Revista Foro Hipánico*, 26, pp. 19-34.
- CAMPO DE FERRERAS, A. M., CAPPELI, A. y DIEZ, P. (2004): *El clima del suroeste bonaerense*. EdiUns, Bahía Blanca.
- CARBALLO, C. T. y GOLDBERG, S. (2014). *Comunidad e información ambiental del riesgo: las inundaciones y el río Luján*. Editorial Dunken, Luján, 159 pp.
- CARBONE, M. E., FORNERÓN, C. F. y PICCOLO, M. C. (2015): “Impacto de los eventos de sequía en la región de la cuenca hidrográfica de la laguna Sauce Grande (provincia de Buenos Aires, Argentina)”. *Investigaciones geográficas*, 63, pp. 131-142.

- CARRICA, J. (1998). Hidrología de la cuenca del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires (Hydrogeology of arroyo Napostá Grande basin) (Tesis Doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geología, Bahía Blanca.
- CARVALHO, C. S. y GALVÃO, T. (2006): *Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas: Guia para elaboração de políticas municipais*. Brasília, Ministério das Cidades. Cities Alliance, 111 pp.
- CASADO, A. y CAMPO, A. M. (2019): “Extremos hidroclimáticos y recursos hídricos: estado de conocimiento en el suroeste bonaerense, Argentina”. *Cuadernos Geográficos*, vol. 58, n°1, pp. 6-26.
- CERANA, J. L. y VARELA, H. (2013). Propuesta de revalorización del arroyo Napostá partir de su integración a la dinámica urbana de la ciudad de Bahía Blanca. Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional.
- DGC y E. www.abc.gov.ar [consulta: 25 de febrero de 2021].
- FLORESS, K., AKAMANI, K., HALVORSEN, K., KOZICH, A. y DAVENPORT, M. (2015): “The Role of Social Science in Successfully Implementing Watershed Management Strategies”. *Journal of Contemporary Water research & education*, n°154, pp. 85-105.
- GASPARI, F. J. y BRUNO, J. E. (2003): “Diagnóstico de degradación ambiental por erosión hídrica en la cuenca del arroyo Napostá Grande”. *Ecología austral*, vol. 13, n°1, pp. 109-120
- GASPARI, F. J. (2006). *Manejo integral de cuencas hidrográficas serranas del partido de Tornquist*. 135 pp.
- GIL, V. (2010): Hidrogeomorfología de la cuenca alta del río Sauce Grande aplicada al principio de crecidas (Tesis Doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo, Bahía Blanca.
- HANSEN, J. (2006): *Prensa Científica*. “El calentamiento global” En: Cambio Climático. Temas de Investigación y Ciencia”, n° 45. Barcelona, pp. 4-13.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INDEC, 2010): Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, Ministerio de Economía, Argentina. www.indec.mecon.ar/ [consulta: 23 de febrero de 2021].
- IOANA-TOROIMAC, G., ZAHARIA, L., NECULAU, G., CONSTANTIN, D. M., y STAN, F. I. (2020): “Translating a river's ecological quality in ecosystem services: An example of public perception in Romania”. *Ecohydrology & Hydrobiology*, vol. 20, n°1, pp. 31-37.
- IPCC. www.ipcc.ch/languages-2/spanish/ [consulta: 24 de febrero de 2021].
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO: www.oecd.org [consulta: 24 de febrero de 2021].
- LABRÚJULA24.COM, (2018, diciembre, 20). La palabra de Gustavo Bentivegna. Programa radial: Deberías Saberlo. Recuperado de: <https://ar.radiocut.fm/audiocut/la-palabra-de-gustavo-bentivegna/#>
- LA NUEVA, (2005, julio, 24). Pesimismo comunal en cuanto a sanear el arroyo Napostá. Sección El país. Recuperado de: <https://www.lanueva.com/nota/2005-7-24-9-0-0-pesimismo-comunal-en-cuanto-a-sanear-el-arroyo-naposta>
- LA NUEVA, (2018, abril, 16). El arroyo Napostá. Más contaminado de lo que se puede imaginar. Sección La Ciudad. Recuperado de: <https://www.lanueva.com/nota/2018-4-16-7-0-29-el-arroyo-naposta-mas-contaminado-de-lo-que-se-puede-imaginar>
- LA NUEVA, (2020, enero, 12). La historia del entubado del Naposta. Una obra que quedó inconclusa. Sección La Ciudad. Recuperado de: <https://www.lanueva.com/nota/2020-1-12-7-0-21-la-historia-del-entubado-del-naposta-una-obra-que-queda-inconclusa>
- MASTRANDREA, A., ANGELES, G. y OLAVARRÍA, J. (2019): “Evaluación de la percepción social del espacio fluvial urbanizado del arroyo Napostá Grande, Bahía Blanca, Argentina”. *Estudios Geográficos*, vol. 80, n°287, pp. 1-20.
- MASTRANDREA, A. y PÉREZ, M. I. (2020): “Representaciones sociales del riesgo hídrico en el sector inferior de la cuenca del arroyo Napostá Grande: un abordaje histórico-ambiental (1828-2018)”. *Investigaciones Geográficas*, n°74, pp. 197-222.

- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA (1971): Plan de Desarrollo de Bahía Blanca. Bahía Blanca, Municipalidad de Bahía Blanca.
- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA (2000). Plan Estratégico de Bahía Blanca (PEBB). Bahía Blanca, Municipalidad de Bahía Blanca.
- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA. (2010). Plan de Desarrollo Local. Bahía Blanca, Municipalidad de Bahía Blanca.
- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA (2014). Plan Director del Periurbano Bahiense y Desarrollo de Centros de Interés Turístico Ambiental del Partido de Bahía Blanca. Bahía Blanca, Municipalidad de Bahía Blanca.
- NATENZON, C. y RÍOS, D. (2015): *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. Ediciones Imago Mundi, Buenos Aires, 200 pp.
- OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (UNDRR). www.unisdr.org [consulta: 24 de febrero de 2021].
- OLCINA CANTOS, J. O. (2020): *Riesgo de inundación en España: análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes*. "Ordenación del territorio para la gestión del riesgo de inundaciones: Propuestas". En: LÓPEZ ORTIZ, M.I. y MELGAREJO MORENO, J. (Ed.). Universitat d'Alacant/Universidad de Alicante. Alicante, pp. 501-516.
- PALMER, T. N. y RÄISÄNEN, J. (2002): "Quantifying the risk of extreme seasonal precipitation events in a changing climate". *Nature*, vol. 415, n° 6871, pp. 512-514
- RIERA y PEREIRA, S. G. (2013): "Entre el riesgo climático y las transformaciones productivas: la agricultura bajo riego como forma de adaptación en Río Segundo, Córdoba, Argentina". *Investigaciones Geográficas*, n°82, pp. 52-65.
- SCHEFFER, J. C. (2004): *Los recursos hídricos y el abastecimiento de agua. Región Bahía Blanca*. CEPADE, Bahía Blanca, 132 pp.
- SENCIALES-GONZÁLEZ, J. M. Y RUIZ-SINOGA, J. D. (2021): "Features of weather types involving heavy rainfall along the southern Spanish Mediterranean". *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47, pp. 1-21.
- SILI, M. (2019): "Crisis y renovación de la planificación y la gobernanza de los territorios". *Perspectives on Rural Development*, n°2, pp. 17-35.
- VAN DIJK, T. (1999): *El análisis crítico del discurso*. Anthropos, Barcelona.
- VAN DIJK, T. (2010): "Discurso, conocimiento, poder y política. Hacia un análisis crítico epistémico del discurso". *Revista de Investigación Lingüística* n°13, pp.167-215.
- VOLONTÉ, A. (2017). Geomorfología fluvial aplicada al peligro de crecidas: cuenca del arroyo San Bernardo, sistema de Ventania, Argentina (Tesis Doctoral inédita). Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo, Bahía Blanca.
- WARNER, J. (2018). *Laços invisíveis*. "Melhor prevenir. Olhares e saberes para a redução de risco de desastre" En: S. N. SULAIMAN y P. JACOBI (2018) (Coord.), São Paulo, IEE-USP, pp.12-37.
- WILCHES-CHAUX, G. (1993): *La vulnerabilidad global*. "Los desastres no son naturales" En: MSKREY, A. (Comp.), Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Bogotá, pp. 9-50.