

Anticipando La Crecida, Primer capítulo: De la reflexión epistemológica a la construcción de un SIG multi-fuentes operacional

Elodie Briche¹, Ana Murgida², Ignacio Gatti^{2,4}, Magdalena Falco^{1,3}, Federico Ariel Robledo^{1,3}, Diego Moreira^{1,3}, Mariano Duville⁴, Hugo Partucci², Blas Amato², Mariano Re⁵, Lucas Storto⁵, Emilio Lecertua^{5,6}, Leandro Kazimierski^{5,6}, Marcos Saucedo^{1,3}, Claudia Campetella^{1,3,7}.

(1) Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, CONICET-UBA - UMI IFAECI/CNRS.

(2) Programa de Investigación en Recursos Naturales (PIRNA), Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

(3) Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEN-UBA.

(4) Instituto Geográfico Nacional (IGN, Argentina).

(5) Instituto Nacional del Agua (INA, Argentina).

(6) Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, UBA.

(7) Servicio Meteorológico Nacional (SMN, Argentina).

elodie.briche@cima.fcen.uba.ar

RESUMEN: El proyecto “Anticipando la Crecida” tiene por objetivo general contribuir al desarrollo de un sistema de alerta basado en pronósticos ante eventos de inundaciones en el litoral del Río de La Plata, pero también busca construir un equipo interdisciplinario con profesionales de diferentes centros de investigaciones con capacidades para la interacción con diferentes sectores de la sociedad. El diálogo abierto entre científicos, instituciones gubernamentales y de la sociedad civil involucradas permite explorar respuestas comunes para contribuir a la optimización de herramientas y estrategias adecuadas que contribuyan a mejorar la situación de las personas que quedan expuestas recurrentemente ante los daños de los fenómenos hidroclimáticos de la región, en este caso un barrio del Partido de Quilmes.

El trabajo permite explorar la integración de las diversas metodologías y herramientas disciplinarias, privilegiando el desarrollo de una base de datos georreferenciada que conjuga datos cualitativos y cuantitativos, espaciales y temporales basados en información física y social. Así el objetivo a largo plazo es disponer de un sistema de información geográfica de múltiples fuentes (SIG) online a través de la plataforma del CIMA, para consulta de los actores de la sociedad civil que toman decisiones públicas y privadas. Las previsiones del tiempo del modelo numérico WRF van a estar integradas en esta plataforma. Estos documentos pueden contribuir a las diferentes comunidades del proyecto y principalmente para la gestión y prevención del riesgo de desastres por inundaciones.

INTRODUCCION

Los fenómenos climáticos extremos, la exposición y la vulnerabilidad están influenciados por una amplia gama de factores, incluidos el cambio climático antropogénico, la variabilidad natural del clima y el desarrollo económico. Los fenómenos naturales extremos pueden contribuir a la ocurrencia de desastres, pero los riesgos y los desastres potenciales no solo obedecen a fenómenos físicos. Los riesgos y/o desastres surgen de la interacción entre fenómenos meteorológicos como la variabilidad misma del clima o cambios climáticos extremos, y la vulnerabilidad social muchas veces amplificada por su distribución en el territorio. Por ello la gravedad de los impactos de estos fenómenos producen alteraciones graves en la organización de las comunidades involucradas (IPCC, 2012).

Entre los fenómenos extremos que ocurren en el área litoral del Río de La Plata, destacamos la sudestada que se caracteriza por la ocurrencia de vientos persistentes, de intensidad moderada a fuerte, proveniente del sur - sudeste, generalmente acompañado con lluvias que provocan inundaciones de consideración, especialmente en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) donde habitan más de 12 millones de habitantes, muchos de ellos en áreas ribereñas del Río o de sus afluentes (arroyos). El fenómeno de sudestada afecta las márgenes y el valle aluvial del Río de la Plata y por efecto de remanso, al Riachuelo, hasta aguas arriba del Puente de La Noria, sus márgenes y la parte inferior de las cuencas. Su duración es de 1 a 3 días, pero se han dado casos de mayor duración. Cuando la sudestada se conjuga con precipitaciones se incrementa el área inundada y el tiempo de anegamiento. La población en condiciones de vulnerabilidad son los más afectados por las crecidas del río de la Plata, provocando pérdidas materiales y problemas de salud en niños y ancianos.

En febrero 2013 el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA) – UMI IFAECI 3351 y el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA dieron inicio al proyecto “Anticipando la Crecida”, cuyo objetivo general es contribuir en la gestión de riesgos ante desastres asociados a inundaciones por sudestadas y lluvias intensas en el área Metropolitana de Buenos Aires a través del dialogo con los diferentes actores involucrados. En el marco del proyecto “Anticipando la Crecida” se realizan cooperaciones con el Servicio Meteorológico Nacional Argentino (SMN), el Instituto Nacional del Agua (INA), el Servicio de Hidrografía Naval (SHN), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente (PIRNA) de la Facultad de Filosofía y Letras y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Como prueba piloto se abordó el caso del barrio La Ribera del Partido de Quilmes (Provincia de Buenos Aires, Argentina). De acuerdo Censo Social realizado por la Municipalidad de Quilmes en el año 2010, allí habitan aproximadamente 15.000 personas, que se corresponderían con unos 791 hogares. Dentro del área se considera que 3247 habitantes se encuentran en condición de elevada vulnerabilidad social, con 860 niños menores a de 9 años y 142 personas con más de 65 años. En promedio, el Censo indica que habitan 4,1 personas por hogar, y se

contabilizaron 135 hogares con más de 4 niños. Los hogares en condiciones de vulnerabilidad del Barrio la Ribera tienen una población de entre 15 y 24 años de 589 personas y el 80% de sus hogares se encuentra en estado deficitario (falta de agua potable o cloaca) (http://www.quilmes.gov.ar/desarrollo_social/censo_social.php).

En relación al objetivo específico del proyecto, que es explorar las causas sociales y físico-naturales, en articulación con la adaptación a dichos eventos, destacando el conocimiento y las tecnologías para su predicción es necesario profundizar trabajos de campos en el área de estudio. Este artículo se enfoca en una presentación geográfica de la zona de estudio con los elementos expuestos y también se enfoca sobre la convergencia interdisciplinaria para la construcción de datos que se integrarían a medio plazo en un Sistema de Información Geográfica (SIG) multi-fuente, entendido como una herramienta novedosa pensada como aporte para la gestión.

LA RIBERA DE QUILMES COMO PRUEBA PILOTO PARA UN ESTUDIO SOBRE EL RIESGO INUNDACION

La Ribera de Quilmes: una planicie de inundación expuesta a lluvias intensas y/o sudestadas

• El contexto geográfico del Río de la Plata

El Río de la Plata (RDP) posee un área de 35.000 km² y está formado por la confluencia de dos de los ríos más importantes de Sudamérica, el Paraná y el Uruguay, que aportan en conjunto a una descarga media del orden de los 22.000 m³ s⁻¹ (Jaime et al., 2002). Además posee un área de drenaje fluvial de 3,1x10⁶ km², lo que lo ubica en cuarto y quinto lugar en el mundo en descarga fluvial y área de drenaje, respectivamente. El RDP tiene una geometría y batimetría compleja (Figura 1). El viento es el principal forzante de la circulación, y afecta la dinámica en todas las escalas. La circulación general de la atmósfera en la región del RDP está controlada por la influencia del sistema de alta presión semi-permanente del Atlántico Sur. La circulación anti-horaria asociada a este centro advecta aire cálido y húmedo de regiones subtropicales sobre el estuario (Minetti y Vargas 1990). Por otro lado, sistemas atmosféricos fríos que viajan desde el sur traen masas de aire frío sobre la región con una periodicidad dominante de alrededor de 4 días (Vera et al. 2002). El Río de la Plata está localizado en una de las regiones más ciclogénicas del mundo (Gan y Rao 1991), como consecuencia de ondas que se mueven a lo largo de latitudes subtropicales del Pacífico Sur y América del Sur, con máxima variabilidad en períodos de 10 a 12 días. Estas ondas interactúan con las masas de aire subtropical sobre el noreste de Argentina, Uruguay y el sur de Brasil (Vera et al. 2002). Se observan aproximadamente ocho ciclones por año, con mayor frecuencia en verano. Cuando los mismos se desarrollan sobre Uruguay, pueden originar vientos muy intensos del sudeste, con velocidades que fácilmente exceden los 15 m s⁻¹ (Seluchi y Saulo 1996). Estas tormentas, conocidas como

“Sudestadas” producen inundaciones en el Río de la Plata Superior (O’Connor 1991, D’Onofrio et al. 1999) y tienen una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 eventos por año (Escobar et al. 2004).

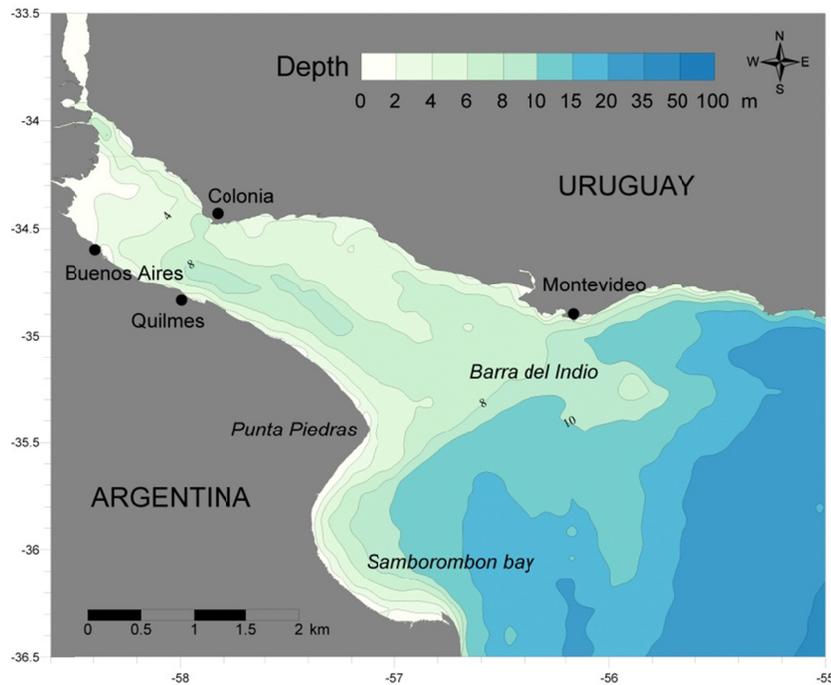


Figura 1: Batimetría del Río de la Plata

• *Delimitación de la Ribera de Quilmes*

En el marco del Proyecto se propone describir la metodología empleada para la definición cartográfica del área de la Ribera de Quilmes (Figura 2). Hemos utilizado información catastral del área provista por la unidad Ejecutora de la Ribera de Quilmes y Fotografías aéreas del mes de abril del año 2013 perteneciente al Proyecto Actualización Cartográfica del Área Metropolitana de Buenos Aires del Instituto Geográfico Nacional. El uso de tecnologías de información geográfica por medio del software ArcGis 10 (sistema de coordenadas planas Gauss – Krüger faja 5 utilizando Posgar 1998 como sistema de referencia espacial), lo que permitió un levantamiento preciso del límite físico de la Ribera. Hemos adoptado el criterio físico de definición de localidad creado por el Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC) como parámetro para la delimitación del área perimetral de la Ribera.

El área de la Ribera se extiende desde la costa del Río de la Plata hasta la línea de quiebre del terreno llamada barranca, donde se encuentra la cota de máxima inundación por sudestada (Gaspar Vera A. et al, 2006). Siguiendo el plano confeccionado por la Unidad Ejecutora de la Ribera de Quilmes, sus límites quedan comprendidos por la Autopista La Plata – Buenos Aires al oeste, la calle Alsina al norte hasta la intersección con la avenida Italia en que se extiende por una estrecha franja que comprende el Club Náutico Quilmes. Lindante con la avenida Cervantes por la Costa del Río de la Plata se extiende el límite este hasta la calle Echeverría que constituye el límite sur de la Ribera hasta la intersección con la Autopista La Plata – Buenos Aires.

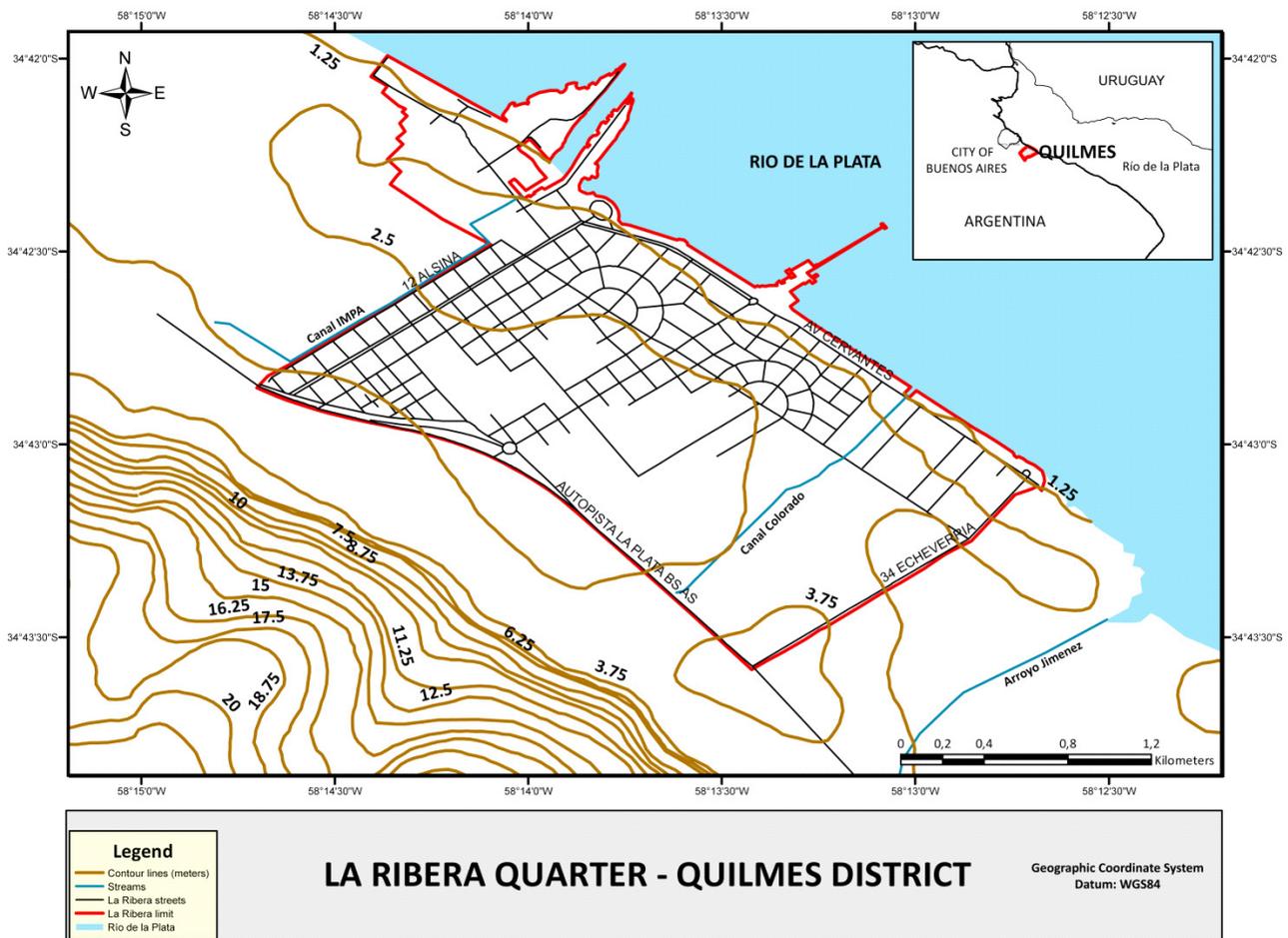


Figure 2: La Ribera de Quilmes (Argentina)

La zona ribereña es un terreno inundable de baja cota, sujeto a inundaciones recurrentes por efecto de las lluvias y vientos del sudeste. Esta característica se corresponde con el funcionamiento natural original costero de bañado con capacidad de retención y regulación hídrica. La transformación del área a través del proceso de ocupación residencial y de intervenciones infraestructurales, ha generado situaciones de exposición de la población a la peligrosidad que confiere la alteración de las funciones ecológicas de drenaje y cauce natural de los arroyos

hacia la costa del RDP, cuyos efectos negativos se observan en la ocurrencia de las inundaciones que afectan a personas y bienes.

Teniendo en cuenta que el barrio La Ribera está circunscripta dentro de un área urbana del Partido de Quilmes, y que pertenece al Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), hemos adoptado el criterio físico de definición de localidad utilizado por el INDEC en los censos nacionales de población y vivienda. Hemos priorizado la continuidad espacial de edificios en parcelas medianas y chicas, red de calles y manzanas, visibles en la imagen, para lograr un área perimetral de la Ribera lo más homogénea posible.

DE UN ENFOQUE SOBRE LA PELIGROSIDAD HASTA LA CONSTITUCIÓN DE UN EQUIPO INTERDISCIPLINARIO

Base conceptual del enfoque científico

Los "costos" en vidas humanas, morbilidad, bienes materiales y políticos de los eventos de inundaciones, están siendo considerados en la agenda política de los gobiernos de los distintos niveles del Estado. Ello queda indicado por la incorporación de científicos, técnicos, profesionales y tomadores de decisión en el diagnóstico y en la búsqueda de soluciones a mediano y largo plazo. Así este Proyecto se inscribe en la aspiración de generar líneas que contribuyan a mejorar la comprensión y el manejo de los riesgos actuales y futuros.

Bajo el marco de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR), consideramos el riesgo de desastre como la posibilidad de pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. Donde el desastre es el resultado de diversas condiciones del riesgo que están presentes de forma continua. El riesgo de desastres abarca diferentes tipos de pérdidas posibles que con frecuencia son difíciles de cuantificar. No obstante, con el conocimiento sobre las amenazas imperantes y los patrones de la población y del desarrollo socioeconómico, se pueden evaluar y desarrollar mapas del riesgo de desastres, al menos en términos generales (UNISDR, 2009) (http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf). En este trabajo el eje que permite la reflexión interdisciplinaria e intersectorial, es la amenaza hidrometeorológica (tal como la define UNISDR (2009), en su condición de fenómeno físico natural. Como lo señala Natenzon (1998), la peligrosidad implica a un sujeto social que defina a un fenómeno como tal, es decir en su potencialidad de provocar daños. Entonces, la peligrosidad o aléa (concepto francés) se define como la cualidad atribuible a un fenómeno natural o antrópico identificado en su probabilidad potencial y/o actual de provocar daños.

Desde el proyecto “Anticipando la crecida”, nos centramos en la problemática del riesgo relacionado con las lluvias intensas y las sudestadas que impactan en áreas urbanas. A partir de ello buscamos definir las

características de las probabilidades de ocurrencia en cuanto a su intensidad (cuál es su magnitud), su distribución espacial (dónde) y temporal (cuándo, duración, recurrencia). La intensidad refleja la importancia de un fenómeno (Dauphiné, 2001), y se puede medir o estimar. La probabilidad de ocurrencia espacial está determinada por factores o por la susceptibilidad de predisposición del medio-ambiente. La probabilidad de ocurrencia temporal depende de factores naturales o antropogénicos, y se puede estimar cualitativamente o cuantitativamente. Por otro lado, la duración del fenómeno también debe tenerse en cuenta. Aquí, el peligro físico-natural refiere al evento extremo cuyos forzantes hidrometeorológicos son las precipitaciones intensas y las sudestadas.

Desde este proyecto, con el afán de contribuir a la gestión de riesgos, nos encontramos analizando los aspectos sociales y físicos naturales de la peligrosidad. En este camino buscamos aportar elementos que coadyuven a mejorar los pronósticos hidro-meteorológicos, elementos cruciales para contribuir a la expresión local de la reducción de riesgo de desastres. Para ello trabajamos en torno de prácticas reflexivas interdisciplinarias e intersectoriales en torno de elementos culturales, institucionales, meteorológicos, entre otros. Actualmente, nos encontramos explorando los protocolos de relevamientos de información cualitativa para poder incorporar en su análisis la espesura que implica la espacialidad y la temporalidad de los elementos georreferenciados, desde aquellos correspondientes a la exposición de la vulnerabilidad sobre el territorio, la percepción del riesgo y los fenómenos físico-naturales. Con ello esperamos poder construir una herramienta cualitativa y cuantitativa que contribuya al conocimiento de las múltiples causalidades del fenómeno así como a los tomadores de decisión que planifican el uso del territorio, así como para quienes enfrentan desde diferentes roles la emergencia derivada de los eventos extremos.

Composición del equipo

La complejidad de la temática fue considerada a la hora de constituir un equipo interdisciplinario, así como para definir el problema en relación con los actores sociales involucrados con diferentes capacidades y responsabilidades de afrontamiento de las situaciones de emergencia en la Ribera de Quilmes. De este modo la propuesta reunió en un equipo a científicos y profesionales de diferentes disciplinas (ver Figura 3), reunidos alrededor de objetivos generales comunes, para la construcción de objetivos particulares convergentes, así como para lograr mayor precisión en la definición las herramientas y metodologías a emplear, de las escalas espacio-temporales.

Las actividades de investigación del CIMA y de la UMI IFAECI 3351 están focalizadas principalmente hacia el Modelado Climático, Variabilidad Regional del Clima, el Estudio Regional de los Efectos Antropogénicos sobre el Clima, Modelado de la Circulación en el Mar Argentino, el Pronóstico Numérico del Tiempo y el

Cambio Climático. El CIMA es un centro de investigación completamente dedicado al modelado de la atmósfera y el océano de la Argentina. Las especificidades científicas disciplinarias se articulan entre sí, junto con las necesidades sociales y ambientales que enfrentan los habitantes de áreas afectadas y las instituciones gubernamentales y no gubernamentales del lugar. Por ello, la capacitación estará a cargo de docentes e investigadores del PIRNA, del DCAO y del CIMA. Desde “Anticipando la Crecida”, se plantea el desafío de mejorar el desarrollo de productos derivados del modelado numérico de la atmósfera, así como la validación de los mismos. Para llevar adelante la validación de los productos del modelado numérico o pronósticos, y de la incorporación de datos acerca de la vulnerabilidad social y su percepción, se apela a la construcción cooperativa del conocimiento donde intervienen diferentes tipos de actores. Este proceso incluye la comprensión de la construcción del riesgo, de las formas de afrontarlo, de prevenirlo, de generar y comunicar alertas tempranas así como las modalidades de respuesta ante las emergencias.

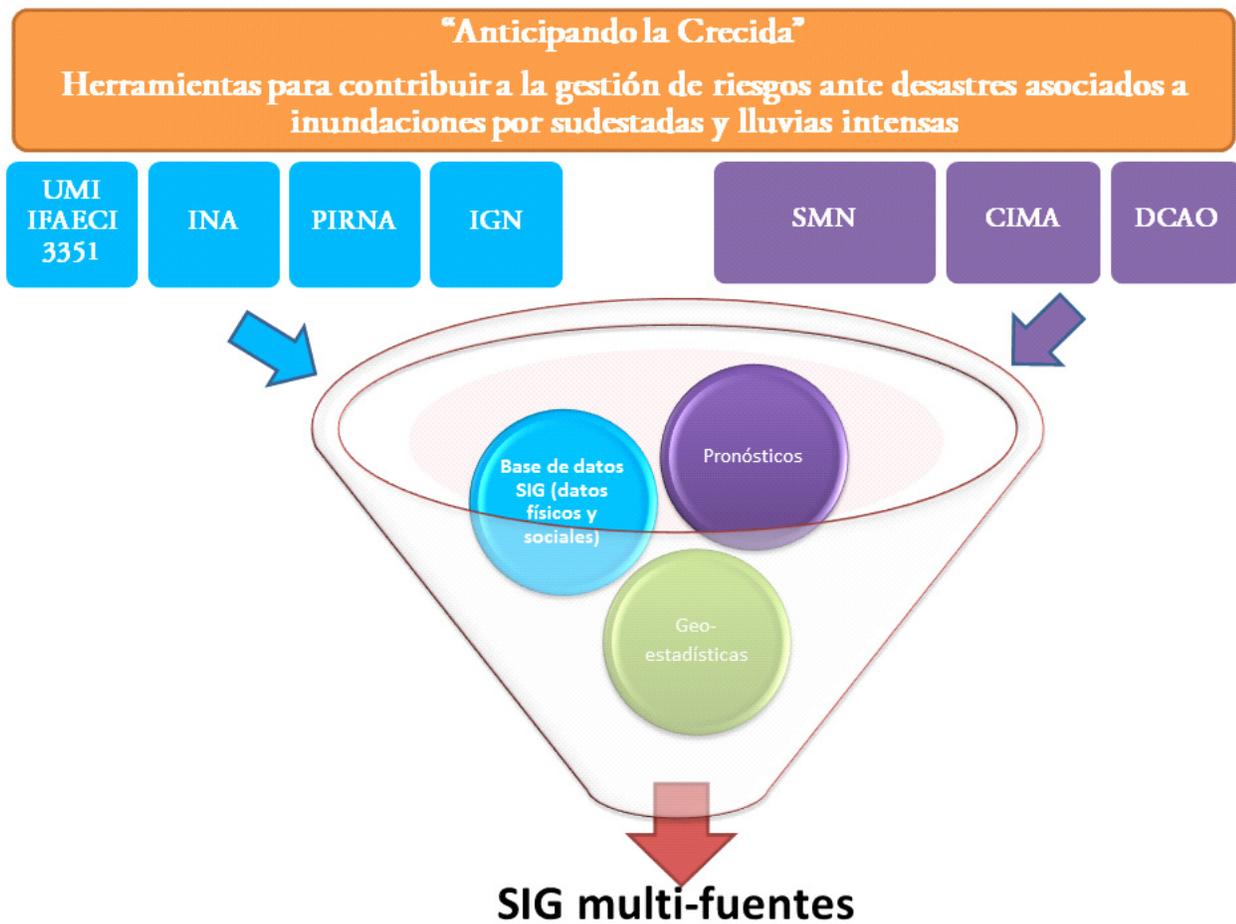


Figure 3: Composición del equipo interdisciplinario del lado científico y tareas generales

Para conseguir los diversos objetivos hemos desarrollado trabajo en terreno, consistente en interconsultas con funcionarios de instituciones gubernamentales y barriales. También aplicamos herramientas antropológicas para entrevistar a habitantes de las zonas identificadas con mayor recurrencia de inundaciones, así entrevistas a funcionarios gubernamentales, de instituciones científico técnicas, miembros de organizaciones locales. Otras herramientas empleadas fueron talleres interinstitucionales y seminarios interdisciplinarios, con el fin de fortalecer la interacción entre los diferentes actores e intercambiar información. Los talleres desarrollados y proyectados son espacios participativos que integran las construcciones de saberes entre expertos en materia climática, hídrica, social y geográfica con tomadores de decisiones municipales y provinciales, miembros de organismos de la sociedad civil barriales. Los resultados de dichos encuentros y del proceso de comunicación establecido, consisten en la construcción de la información necesaria para: identificar de mecanismos preventivos, recuperar las lógicas cognitivas en torno de la percepción de la vulnerabilidad social ante los forzantes naturales y sociales del riesgo, su manejo y comunicación.

Finalmente, los elementos recogidos en las diferentes instancias de comunicación permitieron la reconstrucción de la red interinstitucional de actores involucrados en la comunicación y atención del riesgo inminente, la identificación del sistema de alerta temprana vigente así como de su operatoria en casos de emergencia. Estos datos se han contrastado con su reflejo en los medios de comunicación local y nacional, los cuales exponen el fenómeno con diferente compromiso, pero permiten correlacionar la recurrencia y magnitud del fenómeno extremo con otras fuentes de datos oficiales. Estos resultados una vez procesados serán validados en espacios participativos, donde se ajustarán, y se constituirán en herramientas para que los propios actores involucrados de manera directa construyan o confirmen la eficiencia de su instrumento para la gestión del riesgo de desastres y para incorporar nuevas herramientas como el SIG multi-fuentes. En este sentido una meta es buscar la información necesaria para generar datos útiles a través del SIG multi-fuentes.

El SIG multi-fuentes como herramienta novedosa operacional

La propuesta de combinar diferentes metodologías para la construcción de un sistema de información geográfica de múltiples fuentes (SIG) (Puissant y Weber, 2004), (Figura 3) que contenga datos de vulnerabilidad social, de usos del suelo, y de los extremos hidroclimáticos en la Ribera de Quilmes.

Entre las salidas que esperamos obtener de la base de datos SIG se encuentra la producción de mapas temáticos que incluyan las áreas bajo riesgo de inundación. La producción de este tipo de mapas puede contribuir a la gestión del riesgo y en la prevención de los desastres potenciales que vinculan la planificación y los usos del territorio con las inundaciones..

En este SIG multi-fuentes, se utilizarán los resultados del trabajo de campo, de las interconsultas, de los seminarios, de los talleres, los datos estadísticos seleccionados para identificar la vulnerabilidad estructural, la información oficial que permite identificar las proyecciones de obras públicas y privadas así como los espacios expuestos a amenazas específicas con la posibilidad de complejizar el riesgo socioambiental (por ejemplo existencia de disposiciones de residuos a cielo abierto, elevaciones de calles paralelas a la línea de costa, sistemas de recolección de residuos, higiene de sumideros, etc.).

PRIMEROS RESULTADOS: LA DECOMPOSICION DEL SISTEMA DE ALERTA COMO BASE DE DEFINICION DE LAS ESCALAS TEMPORALES Y ESPACIALES DEL SIG MULTI-FUENTES

Nos vamos a detener aquí en la los aspectos estructurales del sistema de alerta, que exponemos identificando las escalas especiales y temporales en las que se involucran distintas instituciones en sus roles de constructores de datos, en sus trayectos comunicativos y en relación con los tipos de pronósticos oficiales disponibles para 48 y 24 horas previas (Ver Figura 4).

La Figura 4 (Moreira et al., 2014) se enfoca en las escalas de transmisión del alerta entre los diferentes actores. El Servicio Meteorológico Nacional y el Servicio Nacional de Hidrografía envían las alertas o advertencias, que son recibidos por Defensa Civil Nacional y retransmitidas a Defensa Civil local. Por ejemplo, en el post "sudestada" el barrio de La Ribera todavía está inundado, en muchos casos, hay una organización local guiada por el Comité de Emergencia Municipal en el que la Defensa Civil de Quilmes, la Secretaría de Desarrollo Social de Quilmes son las principales instituciones que organizan la ayudar a la población que dispone de sufrir la inundación. Además los bomberos voluntarios de Quilmes, CREM (Radio-Link Centro de Emergencias Médicas), la Cruz Roja de Quilmes, las asociaciones como los boy Scouts y otras instituciones o grupos toman acciones para asistencia a la población local.

El actual sistema de alerta funciona de hecho, sin que algunos de los pasos reconstruidos a partir de registros de campo (Figura 4), sean plenamente conocidos por todos los responsables institucionales de comunicar el alerta o atender la emergencia e incluso por los actores sociales expuestos. También quedó de relieve la necesidad de contar con un mecanismo de recopilación sistemática e histórica de datos cuali - cuantitativos que permitan conocer los impactos de las emergencias sobre la población y sobre las propias instituciones.

No obstante, los datos recopilados de manera fragmentaria se están empleando en la elaboración de la base de datos georreferenciada en el marco del SIG multi-fuentes una validación intersectorial, que quedará sometido a la su validación social para contribuir a la mejora de los modelos de predicción de crecidas, y en un mediano

plazo, para socializar -a partir de una plataforma web- la información oceanográfica y meteorológica entre los vecinos y tomadores de decisión.

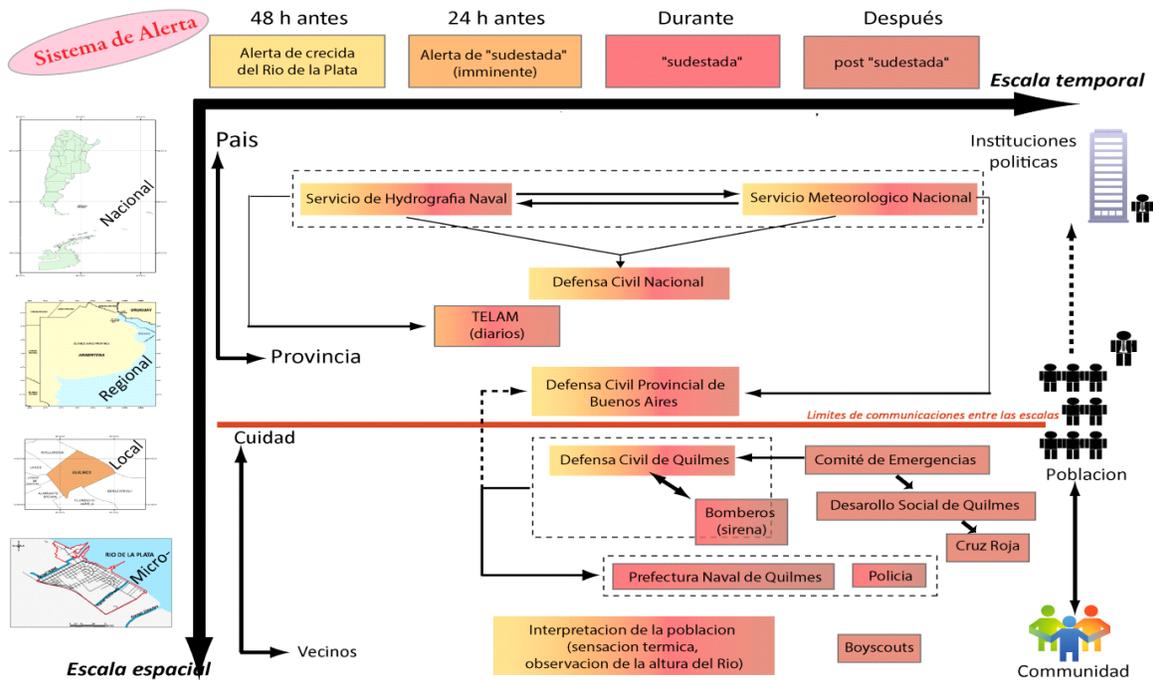


Figura 4: Escalas temporales y espaciales del sistema de alerta. La escala de colores depende de las escalas de tiempo del procesamiento de la alerta en el cual están involucrados los diferentes actores. Fuente: Moreira et al., 2014

CONCLUSIONES

El trabajo conjunto y en cooperación entre investigadores de la academia, de instituciones científico-técnicas, de instituciones gubernamentales y de la sociedad civil, que llevamos adelante desde el proyecto Anticipando la Crecida, se inscribe en la agenda nacional, que reconoce la gravedad de los fenómenos catastróficos derivados de eventos hidrometeorológicos extremos y procura delinear un sistema nacional de gestión de riesgos de desastre, focalizado en la anticipación y en la prevención, así como en la agenda de la Provincia de Buenos Aires que sigue los mismos lineamientos. También reconoce esfuerzos de la Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgo de Desastres. En este contexto de agendas políticas orientadas a incorporar el riesgo y su prevención en los niveles macro, "Anticipando la crecida" indaga de manera cooperativa entre investigadores de diferentes disciplinas y con instituciones científico-técnicas, gubernamentales y de la sociedad civil, para contribuir en la comprensión de la expresión local de los fenómenos hidrometeorológicos.

En este proceso ha quedado en evidencia que la peligrosidad como una de las dimensiones del riesgo aún requiere resolver ciertos márgenes de incertidumbre, que se ligan no solo con la vulnerabilidad social estructural de la población, sino también con la vulnerabilidad institucional en lo concerniente a las mediciones, construcciones de datos y a su comunicación. Por ello se coloca especial énfasis en la reconstrucción de las informaciones y datos fragmentados disponibles, para que mediante procesos participativos se puedan optimizar los mecanismos del sistema de alerta existente. En el mismo sentido se ofrecerán nuevas herramientas para ajustar los pronósticos, un SIG multi-fuentes y reconstrucciones cuali-cuantitativas que permitan difundir la estructura de comunicación del alerta y indicando las fuentes validadas.

Finalmente, Anticipando la crecida, a partir de un caso piloto, aspira a validar mecanismos participativos que mejoren los sistemas de alerta temprana, a través de la construcción de pronósticos locales articulados con el SMN, de identificar los dispositivos que optimicen los distintos niveles de información necesarios tanto para los habitantes de zonas expuestas -a eventos extremos hidrometeorológicos- como para los tomadores de decisión e instituciones científico-técnicas.

REFERENCIAS

- D'Onofrio E., Fiore M.M.E., Romero S., 1999. Return periods of extreme water levels estimated for some vulnerable areas of Buenos Aires. *Continental Shelf Research*. 19, 1681-1693.
- Escobar G., Vargas W., Bischoff S., 2004. Wind tides in the Río de la Plata estuary: meteorological conditions. *International Journal of Climatology*. Vol 24, 1159-1169.
- Gan G. A. & V. B. Rao, 1991. Surface Cyclogenesis over South America. *Mon. Wea. Rev.*, 119, 1293-1302.
- Gaspar Vera, A. et al., 2006. Quilmes: diagnóstico sobre las condiciones urbanas y ambientales, Universidad Nacional de Quilmes
- IGN, 2013, Fotografías aéreas digitales de la ribera de Quilmes. Proyecto Actualización cartográfica AMBA a escala 1: 25000, IGN, CABA.
- INDEC, 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda. El concepto de localidad: definición, estudios de caso y fundamentos teórico-metodológicos. Serie D N° 4
- IPCC, 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp
- Jaime, P., A. Menéndez, M. Uriburu Quirno y J. Torchio, 2002. Análisis del régimen hidrológico de los ríos Paraná y Uruguay. Inf. LHA 05-216-02. Instituto Nacional del Agua, Buenos Aires, Argentina. 140 pp.
- Minetti J.L. and Vargas W.M., 1990. Comportamiento del borde anticiclónico subtropical en Sudamérica. II Parte. *Rev. Geofísica* 33, 177- 190.
- Municipalidad de Quilmes, 2013. Unidad Ejecutora de la Ribera de Quilmes. Proyecto Ribera de Quilmes
- Natenzon C., 1998. Vulnerabilidad, Incertidumbre y Planificación Participativa de Desastres: el caso de las Inundaciones Catastróficas en Argentina, en: Seminario: Problemas ambientales e vulnerabilidad. Abordagens integradoras para o campo de saude publica, Brasil, p57-78.
- Nogues-Paegle, J. and K. C. Mo, 1997. Alternating wet and dry conditions over South America during summer. *Monthly*

Weather Review, 125, 279-291.

O'Connor, W.P., 1991. A numerical model of tides and storm surges in the Río de la Plata estuary. *Continental Shelf Research* 11, 1491e1508.

Seluchi, M.E., Saulo, A.C., 1996. Possible mechanisms yielding an explosive coastal cyclogenesis over South America: experiments using a limited area model. *Australian Meteorological Magazine*, 47 (4), 309e320.

UNISDR, 2009. Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres

Vera C.S., Vigliarolo P.K. and Berbery E.H., 2002. Cold season synoptic scale waves over subtropical South America. *Monthly Weather Review*. 130, 684-699.

Vera, A. G., 2006. Quilmes; diagnóstico sobre las condiciones urbanas y ambientales. Universidad Nacional de Quilmes, 111p. ISBN 978-987-558-071-8.