

## **Cuenca hidrográfica y riesgo ambiental. Dos estrategias de resolución de incertidumbre**

por **Silvia G. González\*** y **Claudia E. Natenzon\*\***

Presentación a la Mesa Redonda: "Cuenca hidrográfica y riesgo ambiental"  
IX Jornadas Cuyanas de Geografía. Mendoza, octubre de 2002

### **1. Introducción**

El concepto de cuenca hidrográfica se usa en diversos trabajos de investigación y en distintas disciplinas, incluyendo la Geografía. En general, el concepto más utilizado es el que hace referencia a un área cóncava, avenida por un sistema fluvial, en la que está involucrada una determinada superficie terrestre y procesos hídricos de dirección establecida por las diferencias de altura (S. Adamo *et al.*, 1989).

La cuenca hidrográfica ha sido, por otro lado, objeto de análisis y de establecimiento de políticas diversas, elemento de coordinación de la inversión pública del Estado en sus diferentes niveles y recorte territorial que, al atravesar varias unidades políticas, tiende muchas veces a zanjar diferencias entre administraciones por la asignación de recursos. La cuenca hidrográfica, finalmente, ha sido utilizada como unidad de planificación territorial válida para el manejo de recursos naturales y actividades productivas.

Por lo tanto, la cuenca hidrográfica ha sido, desde siempre, un recorte territorial específico en el que se entretienen procesos de índole natural (el funcionamiento del sistema hídrico) y procesos sociales (localización de población y actividades productivas, infraestructuras, etc). Es también un territorio sobre el que se plantean conflictos diversos que requieren diferentes tipos de intervención.

En los últimos años, con el surgimiento de nuevos procesos de toda índole que han complejizado más aún el análisis y la gestión de cuencas hidrográficas, se hace necesario repensar las formas de resolver y plantear mecanismos de intervención novedosos sobre estos recortes territoriales específicos. Una forma posible de hacerlo es partir de la problemática del riesgo ambiental, teniendo en cuenta dos aspectos: por un lado, entendiendo que en una cuenca se observan procesos de construcción de riesgo con base en una peligrosidad natural, las inundaciones; por otro lado, teniendo en cuenta que los grupos sociales que viven en una cuenca son parte de la "sociedad del riesgo" (U. Beck, 1993), esto es: una sociedad en la que las tecnologías han creado peligros cualitativos diferentes que pueden afectar a grandes cantidades de personas y en la que es cada vez más usual la toma de decisiones en condiciones de altos niveles de incertidumbre.

Esta presentación es entonces un ejercicio tendiente a replantear el concepto de cuenca hidrográfica desde el concepto de riesgo ambiental y las dimensiones que lo

---

\* Facultad de Filosofía y Letras-UBA/ CONICET

\*\* Facultad de Filosofía y Letras-UBA/ FLACSO

componen, focalizando en las formas posibles de intervenir en la gestión de una cuenca de modo tal de reducir las incertidumbres. Para ello se hace una breve discusión del concepto de riesgo y de sus dimensiones, se plantea una definición de cuenca teniendo en cuenta estas componentes y finalmente se presentan dos casos de análisis y de intervención sobre cuencas hidrográficas en los que se ofrecen formas diferentes de reducir las incertidumbres de la complejidad.

## 2. Cuenca hidrográfica desde el riesgo ambiental

El problema del manejo de cuencas no está limitado exclusivamente al ámbito de las ciencias naturales (aunque los conocimientos que aportan son imprescindibles) sino que se centra, sobre todo, en las relaciones sociales que se establecen en ellas, en el aprovechamiento de sus recursos y en la gestión social de su dinámica.

Dada las múltiples dimensiones que entran en juego en la toma de decisión respecto a las cuencas, es posible realizar un acercamiento novedoso a la cuestión desde el punto de vista del riesgo ambiental, un concepto que articula estos diferentes aspectos (de orden físico-natural, social, político). En una primera instancia, y como paso previo, planteamos repensar el concepto de "cuenca hidrográfica" vinculándolo con las dimensiones en las que puede descomponerse el concepto de riesgo ambiental.

El *riesgo* puede ser definido como el resultado imprevisto que surge como consecuencia de las acciones y decisiones de los hombres (A. Giddens, 1990). Al ser responsabilidad de los hombres, esta idea del riesgo (que está asociada a la modernidad), reemplaza a la idea pre moderna de fortuna, fatalidad, divinidad o azar. De este modo, se desplaza la atención de lo que sería una situación fatal hacia la responsabilidad de las personas en su actos, hacia la reflexión sobre lo que acontece en la sociedad y hacia las decisiones que pueden tomarse respecto a dichas acciones.

El riesgo es un concepto complejo. Estamos frente a una problemática que involucra una serie de factores de índole físico naturales, sociales y políticos, para cuya resolución requiere tanto de la intervención de científicos provenientes de campos diferentes (ciencias sociales, naturales, de la planificación), como de otros múltiples actores involucrados. Desde el punto de vista de las ciencias sociales, el abordaje de esta problemática es relativamente reciente; por lo tanto, el conjunto de conceptos y definiciones que se ha podido desarrollar hasta ahora está en permanente perfeccionamiento y revisión.

Un abordaje posible de esta complejidad deviene de la teoría social del riesgo (A. Giddens, op, cit; U. Beck, op. cit.; S. Funtowicz y J. Ravetz, 1993) a partir de la cual se considera que el riesgo puede ser analíticamente "desintegrado" en cuatro dimensiones íntimamente vinculadas entre sí: peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre (C. Natenzon, 1995a).

La *peligrosidad* -o amenaza- se refiere al potencial peligroso inherente a los fenómenos naturales (una inundación, un sismo, un terremoto, etc) y a los procesos tecnológicos (un accidente industrial, un escape tóxico, una explosión, etc). En esta dimensión también se incluyen hechos que derivan de la inclusión de una sociedad local, regional o nacional en el contexto global (ataques terroristas, atentados, etc). El estudio de la

peligrosidad está vinculado especialmente con las ciencias naturales, físicas e ingenieriles.

La *vulnerabilidad* se define por las condiciones sociales, económicas, culturales, institucionales, etc, de un determinado grupo social, condiciones que son previas a la ocurrencia de un evento catastrófico, que la predisponen para sufrir daños (económicos, psicológicos, en la salud) y que dificultan su posterior recuperación (A. Lavell, 2002). En el análisis de la vulnerabilidad interesan las heterogeneidades de la sociedad implicada, ya que son las que determinarán, en gran parte, las consecuencias catastróficas de la peligrosidad. En otras palabras, diferentes situaciones sociales, institucionales y económicas son las que explican cómo peligrosidades similares tienen diferentes efectos en diferentes grupos sociales (M. F. S. Porto y C. M. Freitas, 1996). Dada la variedad de características que interactúan y se complementan en la construcción de la vulnerabilidad, esta dimensión constituye en sí misma un concepto complejo y multidimensional que abarca aspectos como las condiciones materiales de vida de la población (dimensión socioeconómica), las percepciones de la población respecto al riesgo (dimensión cultural), las carencias y limitaciones a nivel de la toma de decisión (dimensión institucional), etc. La vulnerabilidad, ámbito de actuación de las ciencias sociales, no se construye en un aquí y ahora, sino que es el resultado de un proceso histórico y está en permanente transformación.

La *exposición* se refiere a la distribución espacial de personas y bienes potencialmente susceptibles de ser afectados por la peligrosidad. Es la expresión territorial de la interrelación entre procesos físicos, naturales o tecnológicos (representados por la peligrosidad) y procesos sociales, económicos, culturales, etc (vulnerabilidad), cuyo resultado es la configuración de unos determinados usos del suelo, distribución de infraestructura, localización de asentamientos, etc. En general, las ciencias de la planificación son las que se ocupan del estudio de la exposición.

La *incertidumbre* es la dimensión referida a aquellos aspectos del riesgo que son desconocidos. Se trata de situaciones que no pueden ser resueltas a partir del conocimiento existente pero que requieren de una solución inmediata por la importancia de los valores puestos en juego (vidas humanas, bienes). Estos dos aspectos de la incertidumbre se reflejan en sus dos dimensiones: a) la *técnica*, que refiere precisamente a esa falta de respuestas acabadas desde el saber científico respecto a los procesos asociados a la aparición y comportamiento de las amenazas y a los procesos que se dan en la esfera social; b) la *política*, que hace referencia a esa necesidad de tomar decisiones aún cuando no se tienen certezas desde el conocimiento experto. La existencia de estas carencias hace que se vuelva central la incorporación a la toma de decisión de todos los actores sociales que se encuentren involucrados (de una u otra forma) en la cuestión del riesgo, pero, por sobre todo, de aquellos que están expuestos al riesgo, quienes no sólo son los que sufren sus consecuencias, sino que además son los que mayores aportes pueden hacer para reducir los márgenes de la incertidumbre. La resolución de la incertidumbre, entonces, "...involucra la inclusión de un conjunto cada vez mayor de participantes legítimos (S. Funtowicz y J. Ravetz, op. cit., 38), que confrontan diferentes puntos de vista científicos y políticos y ponen en juego sus intereses en la toma de decisión sin ningún paradigma que domine sobre otros (J. López Cerezo y J. Luján López, 2000).

Habiendo explicitado estas cuatro dimensiones del riesgo, una posible definición de *cuenca hidrográfica* desde el riesgo ambiental puede plantearse en términos de un ámbito territorial específico definido por una lógica hídrica, en el que actúan procesos naturales y sociales, esto es, una peligrosidad hídrico-climática en origen que en muchos casos está amplificada por procesos sociales (intervenciones diversas englobadas en la gestión del riesgo y en la gestión del territorio). En este territorio se asienta una sociedad que es conflictiva y heterogénea (tanto dentro de la cuenca como al exterior de ella), esto es, una sociedad con su vulnerabilidad diferencial, con una historia particular que es central para comprender cómo se construye dicha heterogeneidad. Este territorio está organizado en unidades administrativas (nación, provincias, municipios, localidades) y particulares (propiedades privadas) jerárquicas, todo lo cual significa que sobre la cuenca hidrográfica convergen múltiples intereses, con sus propias lógicas contradictorias, configurando un espacio de alta incertidumbre política y técnica.

### **3. La gestión del riesgo y la resolución de la incertidumbre**

La segunda instancia propuesta para re elaborar el concepto de cuenca hidrográfica consiste en plantear estrategias posibles para llevar a cabo una gestión integral, colocando el énfasis en las vinculaciones entre los procesos naturales (peligrosidad), los procesos sociales (vulnerabilidad) y la expresión territorial de tales relaciones (exposición) y, sobre todo, en la forma en la que se resuelve (o, en el mejor de los casos, se tiende a reducir) la incertidumbre, esto es, la dimensión más vinculada a los aspectos políticos y de toma de decisión sobre un territorio dado.

Desde hace varios años existen diversas modalidades de llevar a cabo la gestión de cuencas, entre las que pueden señalarse: la constitución de comisiones internacionales en el caso de gestión de cuencas transfronterizas compartidas; la formación de comités de cuencas con fines productivos y de conservación; la conformación de comités de cuencas interprovinciales como base para el desarrollo regional y la formación de redes de cooperación técnica horizontal (C. Natenzon, 1995b). En algunos casos, además, se ha logrado incorporar la voz de los propios actores en riesgo, esto es, los propios residentes de la cuenca, con sus particulares experiencias y visiones de los problemas.

Desde el punto de vista de la resolución de la incertidumbre, estas formas de gestión tienden a plantear soluciones técnicas y proponer algunos lineamientos de acción en el campo político, oscilando entre un énfasis colocado preponderantemente en la esfera técnica (compartir de experiencias, saberes y conocimientos científicos) y un acento colocado en la apertura de la discusión hasta integrar la mayor cantidad de actores posibles. En el primero de los casos se trataría, entonces, de estrategias de resolución de incertidumbre técnica, mientras que en el segundo caso se trata de estrategias de resolución de incertidumbre política.

A continuación presentamos brevemente dos proyectos que tienden a la resolución de incertidumbre en sus dos dimensiones.

### **3.1. Resolución de la incertidumbre técnica: el Proyecto GIWA-UNEP**

El Proyecto de Evaluación Global de Aguas Internacionales (GIWA, por sus siglas en inglés) tiene carácter internacional y regional, y está financiado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNEP). Tal como su nombre lo indica, el proyecto se centra en problemáticas vinculadas con aguas internacionales (esto es, cuencas fronterizas compartidas). Sus objetivos son tres:

- realizar una evaluación a nivel regional de la situación ambiental actual y previsible e identificar las causas de cinco problemas o -siguiendo el marco conceptual propuesto más arriba- peligrosidades o amenazas clave: escasez de agua dulce, contaminación, modificación y pérdida de hábitats, sobreexplotación pesquera y de otros recursos vivos y cambio climático global;
- identificar prioridades para establecer acciones de restauración y mitigación;
- desarrollar criterios metodológicos para la evaluación que puedan ser utilizados, en un futuro, por otras organizaciones; aquí, el desarrollo de la metodología avanza a la par de la evaluación en sí misma.

En este proyecto se identificaron 66 subregiones en todo el mundo, cada una de las cuales comprende uno o más sistemas hídricos internacionales. Argentina integra la Subregión N° 38 que recibe el nombre de Plataforma Patagónica y cuyos sistemas internacionales representativos son la Cuenca del Plata (compartida con Brasil, Uruguay, Paraguay y Bolivia) y el largo y amplio litoral costero, área de rica interacción entre recursos hídricos continentales y marinos y sus respectivos recursos vivos. En la Subregión 38 también quedan incluidas todas las cuencas argentinas de vertiente atlántica, incluyendo, claro está, las compartidas con Chile.

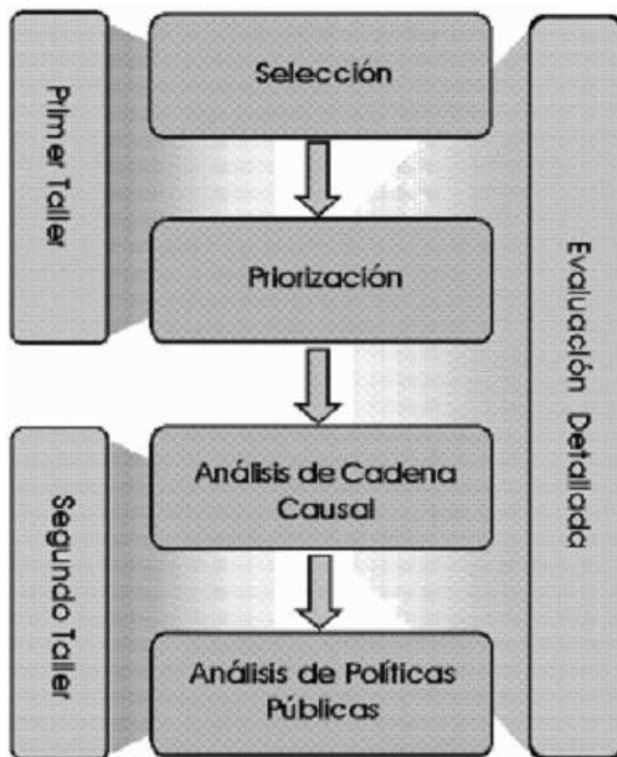
El proyecto para el caso de la Subregión 38 está coordinado desde Argentina por un grupo de especialistas en ciencias hídricas nucleados en el Instituto Argentino de Recursos Hídricos (IARH), con sede en Buenos Aires. El análisis de los problemas y peligrosidades ambientales en la Subregión se lleva a cabo a través de una red de cooperación técnica horizontal, esto es, una red de expertos técnicos, de carácter regional, provenientes en su mayor medida del campo de las ciencias hídricas, aunque también hay expertos que cubren aspectos sociales, institucionales, legales y de gestión de recursos hídricos.

En la primera etapa del proyecto, desarrollado entre agosto y diciembre de 2001, se decidió la subdivisión de la Subregión en dos subsistemas: la Cuenca del Plata por un lado y el llamado Sistema de Drenaje del Atlántico Sur, por el otro. Este último subsistema incluye el conjunto de las cuencas de vertiente atlántica a excepción de la Cuenca del Plata. En un primer taller que reunió a una buena parte de los expertos, se identificaron y seleccionaron los problemas clave para ambos subsistemas, según se observa el siguiente cuadro:

Prioridad	Problemas ambientales	
	Cuenca del Plata	Sistema Atlántico Sur
Primera	Modificación y pérdida de hábitats	
Segunda	Contaminación	Escasez de agua dulce

Fuente: IARH (2002)

La segunda etapa, desarrollada entre fines del año 2001 y octubre de 2002 consistió en la evaluación detallada de los problemas identificados durante la primera etapa. Nuevamente los expertos colaboraron mediante la interconsulta, la recopilación y análisis de información y la selección de indicadores pertinentes para avalar la selección de los problemas o amenazas identificadas para la Cuenca del Plata. En el caso del Sistema Atlántico Sur el trabajo en conjunto no logró avalar la prioridad asignada a la escasez de agua dulce<sup>1</sup>, sustituyéndose por el de sobreexplotación pesquera, íntimamente vinculado, por otra parte, con la modificación y pérdida de hábitats (IARH, 2002).



Tal como ilustra la Figura 1, las siguientes etapas del proyecto consisten en analizar de la cadena causal y plantear opciones de política para los problemas seleccionados y justificados, eligiendo para ello casos significativos dentro de ambos subsistemas. En el análisis de cadena causal, se busca identificar las causas primarias, secundarias y raíces que conducen a potenciar las amenazas que afectan negativamente sobre los sectores sociales ya vulnerables a ellas. Las conclusiones del análisis de cadena causal se discutirán en un segundo taller de expertos (con fecha probable a inicios de 2003), en el que también se elaborarán lineamientos de políticas públicas tendientes a mitigar dichos problemas.

**Figura 1. Etapas del Proyecto GIWA**

La Figura 1 ilustra además el carácter transversal y permanente de la evaluación detallada, ya que es la etapa del proyecto que, desde el punto de vista metodológico, plantea la búsqueda y

<sup>1</sup> Esto se debe a que, de acuerdo a los lineamientos generales del proyecto, se debe prestar atención a riesgos vinculados con cursos de agua internacionales y/o litoral costero. En el caso del Sistema Atlántico Sur, los problemas de escasez de agua dulce están localizados en las áreas interiores y no sobre los cursos de agua (Inter.-jurisdiccionales, en este caso) que desaguan en el Atlántico.

análisis de información pertinente que sustente las decisiones realizadas por el grupo de expertos técnicos.

Desde el punto de vista de nuestra conceptualización del riesgo, la forma de trabajo adoptado para el proyecto GIWA, esto es, la conformación de una red de expertos técnicos que trabajan en conjunto para identificar los detonantes de peligrosidades vinculadas a cuencas hidrográficas compartidas, analizarlos y proponer lineamientos de acción, constituye un aporte valioso para la resolución de la incertidumbre técnica, en una subregión con extrema heterogeneidad social y natural, con intereses en juego diversos y contrapuestos.

Desde el punto de vista de las dimensiones del riesgo, y dadas las características de la red de expertos técnicos (con mayoría de expertos en ciencias hídricas) y la propia metodología, el foco del proyecto está puesto en la vinculación entre peligrosidad y vulnerabilidad, con énfasis en la primera. Finalmente, y para lograr que los resultados del proyecto sean óptimos a nivel regional y se vuelvan un insumo para la toma de decisión, es necesario tender hacia la resolución de la incertidumbre política, promoviendo aún más la articulación con especialistas, organizaciones -incluyendo las gubernamentales- y, por supuesto, los propios actores que asumen el riesgo ("stakeholders").

### **3.2. Resolución de la incertidumbre política: Mapa de riesgo con participación comunitaria en la cuenca del Arroyo Maldonado (Ciudad de Buenos Aires)**

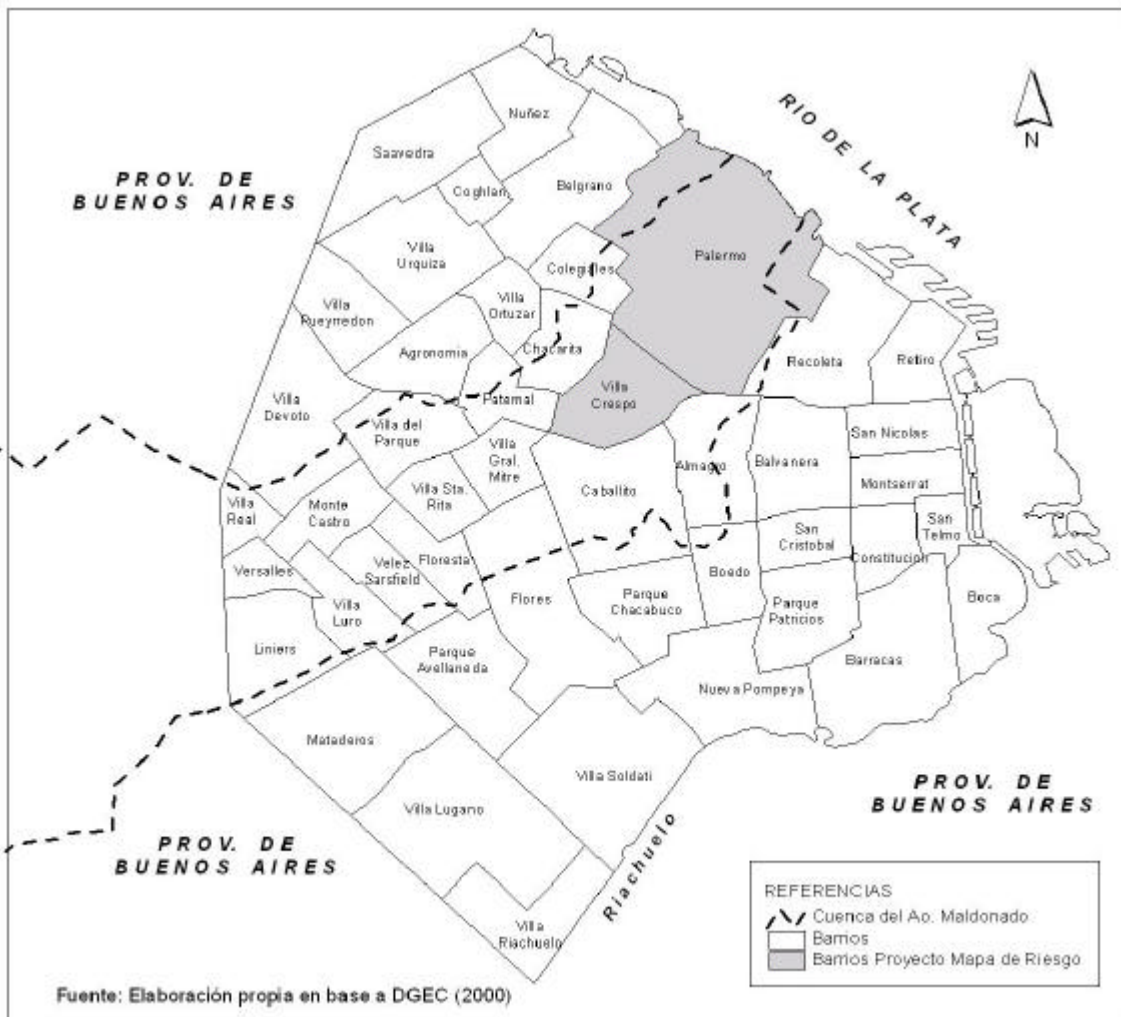
La cuenca del arroyo Maldonado atraviesa la Ciudad de Buenos Aires con rumbo aproximado SW-NE (ver Figura 2). El arroyo fue canalizado a principios del siglo XX como parte de las obras de provisión de infraestructura de desagües pluviales en la parte de la ciudad que carecía de ellos<sup>2</sup>. Sobre el Maldonado se trazó la avenida Juan B. Justo, una de las más importantes de la ciudad, que sirve de conexión de la zona oeste con el centro porteño.

Desde siempre las inundaciones son un problema de gran envergadura en la cuenca y aún hoy, canalizado el arroyo y oculto bajo la Av. Juan B. Justo, sigue siendo una de las áreas de la ciudad con mayor peligrosidad por inundaciones. Es además, una zona que muestra un complejo mosaico de situaciones de vulnerabilidad bien diferenciadas: por un lado población de escasos recursos vive en casas tomadas en barrios donde predominan las clases medias; mientras que ciertas áreas dentro de la cuenca fueron privilegiadas para grandes inversiones inmobiliarias, lo cual creó "enclaves" en los que residen grupos de relativamente mayores ingresos.

---

<sup>2</sup> Hasta ese entonces, sólo el antiguo centro (el llamado Radio Antiguo) estaba servido por un sistema pluviocloacal.

**Figura 2. Localización de la cuenca del Arroyo Maldonado**



Si bien la peligrosidad por inundaciones en la cuenca del Maldonado es natural en su origen, la suma de decisiones (y “no decisiones”) en materia de construcción de la ciudad (planificación urbana) y en materia del manejo de las inundaciones, ha ampliado dicha peligrosidad hasta convertirla en una peligrosidad natural amplificada<sup>3</sup> por la incertidumbre técnica y política. En efecto, la planificación de la ciudad avanzó siempre en forma desvinculada de la existencia del riesgo por inundaciones, que se “ocultó” al construirse las canalizaciones y desagües, pero que sigue latente y reaparece ante cada desastre. El manejo de la inundación estuvo desde siempre sesgado hacia la fase de la respuesta y, cuando se plantearon acciones preventivas, la solución fue única: la construcción de obras de ingeniería que, por otro lado, sólo se construyeron en parte (S. González, 2001).

Como una estrategia complementaria a las intervenciones o soluciones puramente técnicas, desde el año 1998 se está desarrollado el “Proyecto de Prevención y

<sup>3</sup> El concepto de “amplificación” hace referencia al conjunto de procesos sociales, económicos e institucionales que aumentan (“amplifican”) el potencial peligroso de una amenaza. El término, desarrollado por varios autores (R. Kaspersen, 1992; M. F. S. Porto y C. M. Freitas, op. cit.) ilustra la interacción entre las dimensiones de la peligrosidad y la vulnerabilidad y, además, el no reconocimiento de la incertidumbre en la toma de decisión.

Mitigación de Desastres en la Cuenca del Arroyo Maldonado”, convocado y coordinado por la Red de Gestión Asociada del Oeste (GAO) y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y en el cual fueron participando a lo largo de estos años diversos actores interesados en la problemática: desde representantes de instituciones del gobierno local (poder ejecutivo y legislatura, con diferentes grados de participación), ONGs, redes de organizaciones barriales y vecinales, representantes de universidades, comerciantes y vecinos directamente afectados por las inundaciones. En este marco se planteó la elaboración de un mapa de riesgo en dos de los barrios más vulnerables de la cuenca (Villa Crespo y Palermo, ver Figura 2), apelando a la participación comunitaria en sentido amplio.

Para la construcción del mapa se siguió una metodología participativa, esto es, el trabajo en conjunto de un grupo de vecinos y un grupo de técnicos que combinaron la percepción del riesgo (los vecinos) y el conocimiento metodológico (los técnicos), con la coordinación de expertos en dicha metodología (metodólogos). El grupo de técnicos, vecinos y metodólogos se reunió semanalmente ensayando técnicas apropiadas y seleccionando indicadores *ad hoc*, como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>Procesos críticos</b>	<b>Percepción social del riesgo en la cotidianidad</b>
Extensión de la inundación	Dibujo del límite del agua en cada inundación
Altura de las aguas	Fotos, textos, notas periodísticas
Retención e infiltración del agua	Terrenos baldíos, cuadras sin árboles, canteros vacíos, existencia de empedrados, etc.
Desarrollo urbano	Edificios torres en construcción, viviendas abandonadas
Accidentes	Detección de otros riesgos asociados a la inundación
Degradación urbana	Lugares peligrosos durante la inundación
Pobreza	Identificación de sectores vulnerables críticos (con necesidad de apoyo)

Fuente: Modificado de V. Balanovsky *et al.* (2001)

Esta estrategia metodológica se combinó con la realización de entrevistas histórico-biográficas a informantes calificados (por lo general, viejos vecinos de los barrios afectados) y el relevamiento de casos típicos de inundación.

El resultado final se plasmó en un mapa de riesgo que identifica todos los indicadores presentados en el cuadro precedente, además de sitios que potencialmente pueden ser utilizados como centros de evacuación y los centros de atención hospitalaria. Teniendo en cuenta que se han identificado las calles que quedan total o parcialmente anegadas durante una situación catastrófica, el paso siguiente a este producto es la elaboración de rutas alternativas de transporte a ser utilizadas durante la emergencia.

El mapa de riesgo aparece como un insumo más a la toma de decisión y como un documento base pre decisional realizado en forma participativa y asociada por un grupo de actores muy diversos. Como tal, y teniendo en cuenta la necesidad de integrar efectivamente la gestión del riesgo por inundaciones a la gestión urbana en general, se plantea la necesidad de vincular este instrumento con instrumentos de gestión territorial como lo son el Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires y el Código de Planeamiento Urbano. De esta forma se lograría superar esta tradicional dicotomía entre lo que ocurre por debajo y lo que ocurre en la superficie

de Buenos Aires, como si en lugar de tratarse de una unidad fueran dos ciudades diferentes.

Finalmente, y desde el punto de vista de las dimensiones del riesgo, este proyecto también apunta a resolver la interrelación entre la peligrosidad y la vulnerabilidad, pero en este caso, el énfasis está puesto en la segunda, ya que se asigna un papel de mayor relevancia a procesos sociales de construcción del riesgo, incluyendo la percepción de la población involucrada. Es por este hecho y por la centralidad de los procesos de participación amplia que este proyecto tiende a resolver la incertidumbre en su nivel político.

#### **4. A modo de cierre**

La existencia cada vez mayor de problemas de alta complejidad plantea nuevos desafíos frente a los cuales científicos y decisores deben buscar formas también novedosas de solución. Desde hace varios años asistimos al surgimiento de una “ciencia posnormal” (S. Funtowicz y J. Ravetz, op. cit.) que apunta a superar el ámbito de la ciencia aplicada (o “normal”) y del asesoramiento o consultoría profesional. Ella debe enfrentar estos problemas de alta complejidad, en los que se ponen en juego la supervivencia de ecosistemas y poblaciones, problemas de difícil solución por el alto grado de incertidumbre involucrado.

El manejo de cuencas abordado desde la problemática del riesgo ambiental puede incluirse como uno de estos problemas de alta complejidad y alta incertidumbre. En un recorte territorial como el de la cuenca hidrográfica, sujeta a peligrosidades naturales y escenario de procesos sociales, se ponen en juego múltiples intereses, sobre todo cuando es el caso de un sistema internacional o interjurisdiccional o cuando está altamente artificializado.

Los casos brevemente presentados muestran dos formas y metodologías posibles de abordar el manejo de cuencas. En ambos es central el reconocimiento de la incertidumbre, ya que sólo es posible buscar mecanismos que tiendan a resolverla si se acepta que hay algo que no se conoce pero que aún así es necesario tomar una decisión. Por lo tanto, entendemos que es valioso el aporte que puede hacer la teoría social del riesgo a la gestión de cuencas, sobre todo en lo que hace a la necesidad de un involucramiento paulatinamente más profundo de la mayor cantidad posible de actores, lo que permitirá reconocer primero y reducir después, los márgenes de dicha incertidumbre.

## 5. Bibliografía

Adamo, S., Calvo, A., Miraglia, M., Natenzon, C., Roldán, I., Sabassi, F., Tissera, S. y Villa, A. (1989) "Cuenca hidrográfrica. Exploración sobre el concepto". En: *Seminario-taller sobre uso tradicional de recursos naturales en ecosistemas de montaña*. San Salvador de Jujuy, agosto/setiembre.

Balanovsky, Vivian, María E. Redín y Héctor Poggiese (2001): "Percepción social del riesgo: inundaciones en el arroyo Maldonado", en: Kreimer, A. *et al* (ed): *Inundaciones en el Area Metropolitana de Buenos Aires*. Disaster Risk Management Series, Working Paper N° 3. World Bank, Disaster Management Facility, Washington D.C.

Beck, Ulrich (1993). "De la sociedad industrial a la sociedad del riesgo. Cuestiones de supervivencia, estructura social e ilustración ecológica", en: *Revista de Occidente*, N° 150. México.

Funtowicz, Silvio y Jerome Ravetz (1993): "Riesgo global, incertidumbre e ignorancia", en *Epistemología política. Ciencia con la gente*. CEAL, Buenos Aires; 11-42.

Giddens, Anthony (1990). *Consecuencias de la modernidad*. Barcelona, Alianza.

González, Silvia (2002): *Ciudad visible vs. ciudad invisible: la gestión del riesgo por inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. En prensa.

IARH (2002): *GIWA-UNEP Project. Subregion 38 Patagonian Shelf. Detailed Assessment Report*. Informe en revisión.

Kasperson, Roger (1992) "The Social Amplification of Risk: Progress in Developing an Integrative Framework", in Krimsky, Sheldon and Dominic Golding -eds-: *Social Theories of Risk*. Praeger, London.

Lavell, Allan (2002): *Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición*. Inédito.

López Cerezo, José y José Luis Luján López (2000): *Ciencia y política del riesgo*. Madrid, Alianza Editorial.

Natenzon, Claudia (1995a). *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre*. Buenos Aires, FLACSO, Serie de Documentos e Informes de Investigación N° 197.

Natenzon, Claudia E. (1995b) "Cuencas Hidrográficas y Gestión Pública en Argentina". En: *Mesa Redonda sobre Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas*. IV Reunião Técnica da Comissão de Geografia do IPGH-Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Río de Janeiro, 23 al 27 de octubre.

Porto, Marcelo F. S. y Carlos M. de Freitas (1996): "Major chemical accidents in industrializing countries: the socio-political amplification of risk", en *Risk Analysis*, vol. 16, N° 1, pp. 19-29.