

## Inundaciones y sociedad: interacción dinámica en espacio y tiempo

**Autor:**

Adrián Pedrozo Acuña

**Fecha de publicación:**

29 de noviembre de 2020

Aquí nos referimos a la hipótesis común de suponer que los problemas hídricos tienen su origen en una crisis de gobernanza y en la noción de que la solución está dada por una gobernanza “buena” o “adaptativa”.



*Las inundaciones representan una amenaza natural a las sociedades modernas de todo el mundo.*

La planeación de medidas estructurales (p. ej. bordos, presas) y no estructurales (p. ej. ordenamiento territorial) para prevenirlas requiere de una evaluación del riesgo actual y futuro, que se define en términos de la combinación de la probabilidad de ocurrencia de eventos de tormenta (p. ej. lluvias o huracanes) y sus potenciales consecuencias adversas.

En las evaluaciones tradicionales de riesgo por inundación se consideran por separado los sistemas hídricos y humanos mediante la implementación no acoplada de modelos hidrológicos y metodologías socioeconómicas (Pappenberger et al., 2012; Winsemius et al., 2013). Por lo general, los estudios hidrológicos se enfocan en la probabilidad de ocurrencia de los eventos de inundación (amenaza), mientras que los estudios socioeconómicos evalúan las potenciales consecuencias adversas de la inundación a través de la identificación y cuantificación de la exposición, vulnerabilidad o resiliencia del sistema social, las cuales no son específicas a una amenaza en particular (Creutin et al., 2013, O'Keefe et al., 1976). Sin embargo, ambas componentes del riesgo están profundamente relacionadas. Los cambios en la amenaza o probabilidad de inundación tienden a detonar cambios en la vulnerabilidad (p. ej. falsa



seguridad por la construcción de un bordo) y viceversa. Ninguno de los dos procesos, hidrológicos o sociales, son estáticos en el tiempo; ambos cambian e interaccionan modificándose uno a otro.

La figura 1 muestra un ejemplo de esta interrelación conocida en la literatura internacional como el “efecto del bordo”. Muchos asentamientos humanos se ubican en planicies de inundación debido a la fertilidad del suelo, lo que hace propicio llevar a cabo actividades económicas relativas al comercio y la agricultura. El panel superior de la figura 1, ilustra una de las opciones más comunes para reducir el riesgo por inundación de una comunidad asentada en una planicie, p. ej. la construcción de un embalse o laguna de retención que sirva para almacenar agua y atenuar la inundación. Sin embargo, al paso de veinte o cincuenta años, y como resultado de esta intervención ingenieril, los residentes locales perciben de forma natural una disminución en el riesgo por inundación del asentamiento, por lo que se motivan inversiones y una expansión del área urbana (ver panel inferior). Por lo tanto, si miramos la dinámica del riesgo por inundación después de la construcción del embalse, observamos que en un primer momento se reduce la probabilidad de inundación y, por tanto, el riesgo, pero con el tiempo, este proceso de implementar medidas estructurales de control de inundaciones detona un incremento de consecuencias potencialmente adversas. En este sentido, en la arena internacional, algunos académicos indican que es probable que estemos frente a una paradoja global en el largo plazo que relaciona el incremento del riesgo de inundación con la construcción de obras o medidas estructurales de protección.

El ejemplo de la figura 1 es solo esquemático, y demuestra las interacciones existentes entre las componentes sociales y físicas del riesgo por inundación. La dinámica real del riesgo por inundación que emerge de la compleja relación entre inundaciones y sociedad está también conformada por la experiencia real del paso de eventos extremos que, junto con la comunicación del riesgo, moldean la evolución de la percepción y conciencia del riesgo dentro de la sociedad (Buchecker et al., 2013; Otway y Wynne, 1989). Adicionalmente, estas consecuencias adversas no están distribuidas de forma equitativa entre todos los miembros de la sociedad. El riesgo por inundación está diferenciado según los grados de vulnerabilidad dentro de los asentamientos, frecuente y tristemente de acuerdo con las condiciones económicas e incluso étnicas (Downey, 1998).

De hecho, la paradoja descrita por el “efecto del bordo” fue identificada en los años cuarenta por Gilbert F. White (White, 1963). A pesar de esto, actualmente carecemos de una buena comprensión de las interacciones entre sociedad e inundaciones, así como los mecanismos de retroalimentación asociados (Di Baldassarre et al., 2013; Sivapalan et al., 2013). Esto da como resultado una evidente falta de conocimiento para estimar con cierto grado de seguridad el riesgo asociado a inundaciones futuras en escalas temporales de veinte o cincuenta años. La falta de confiabilidad en las proyecciones son una preocupación seria, en virtud de que esta incertidumbre se puede convertir en un factor que incrementa el riesgo por inundación en el futuro, limitando con ello el uso de medidas de planeación y ordenamiento territorial para su manejo.

Si nos referimos al ejemplo de nuestra figura, cuando se diseñan obras estructurales de retención o almacenamiento, los modelos hidrodinámicos más avanzados pueden evaluar la correspondiente reducción en la probabilidad de inundación al asentamiento. Sin embargo, todavía tenemos poco conocimiento sobre cómo esa reducción en la amenaza de inundación puede hacer sentir más seguras a las personas, y por lo tanto activar un incremento de las consecuencias potenciales. Tampoco podemos estimar cómo esto último dará como resultado la necesidad de construir más medidas de protección estructural. Por lo tanto, si bien hemos avanzado en el conocimiento de evaluaciones estáticas del riesgo por inundación, tenemos todavía una evidente carencia en los métodos para la evaluación de las condiciones dinámicas que construyen el riesgo futuro por inundación. Esto es, requerimos un nuevo marco de trabajo para entender una realidad dominada por un ambiente en



constante cambio y procesos de retroalimentación entre factores antropogénicos y naturales (sociohidrología).

### Limitaciones del método para la evaluación del riesgo

Dentro del ámbito académico abocado a la investigación sobre la dinámica del riesgo por inundación se tienen identificadas tres limitaciones principales que han impedido que tengamos una comprensión completa de los procesos que afectan este dinamismo del riesgo asociado a eventos hidrometeorológicos extremos.

La primera de ellas se refiere a la **visión tradicional y unidisciplinaria** con la que se comenzó a estudiar este fenómeno, lo cual ha redundado en una visión fragmentada y parcial de la realidad. Los estudios unidisciplinarios, en esencia, ignoran o, en el mejor de los casos, asumen a otras disciplinas como forzamientos externos que afectan al objeto de estudio. Por esta razón, en la mayoría de los estudios de riesgo por inundación, las interacciones humanas son simplemente ignoradas. Si, por el contrario, los seres humanos y sus procesos sociales son considerados, por lo general se les toma en cuenta como una fuerza externa o una condición de frontera a la inherentemente natural planicie de inundación, sin representar los efectos de retroalimentación entre los procesos sociales e hidrológicos. En la actualidad, esto comienza a cambiar, pero todavía permanece como la corriente principal de pensamiento en el tema (Lane et al., 2011; Lane et al., 2013). En las ciencias sociales existe cierto progreso en el entendimiento de cómo las relaciones sociales se desenvuelven y organizan (Budds, 2009; Barnes y Alatout 2012).

En los casos en los que la investigación toma una perspectiva multi o interdisciplinaria para entender la dinámica del riesgo por inundación, se identifica una segunda limitante respecto a los métodos predominantes para su atención, particularmente relativa a la postura normativa que se considera en la comprensión de las respuestas sociales ante el riesgo por inundación. Aquí nos referimos a la hipótesis común de suponer que los problemas hídricos tienen su origen en una crisis de gobernanza y en la noción de que la solución está dada por una gobernanza “buena” o “adaptativa”. Por ejemplo, cuando encontramos asentamientos irregulares en las planicies de inundación se produce un incremento en el riesgo y se cree que la solución consiste simplemente en reforzar las reglas o leyes para no permitir este tipo de asentamientos humanos en zonas propensas a inundarse. Sin embargo, en este caso, se entiende a la gobernanza como una caja de herramientas técnicas y administrativas que pueden ser utilizadas en diferentes contextos para alcanzar un objetivo; por ejemplo, reforzar cierta política hídrica (Castro, 2007).

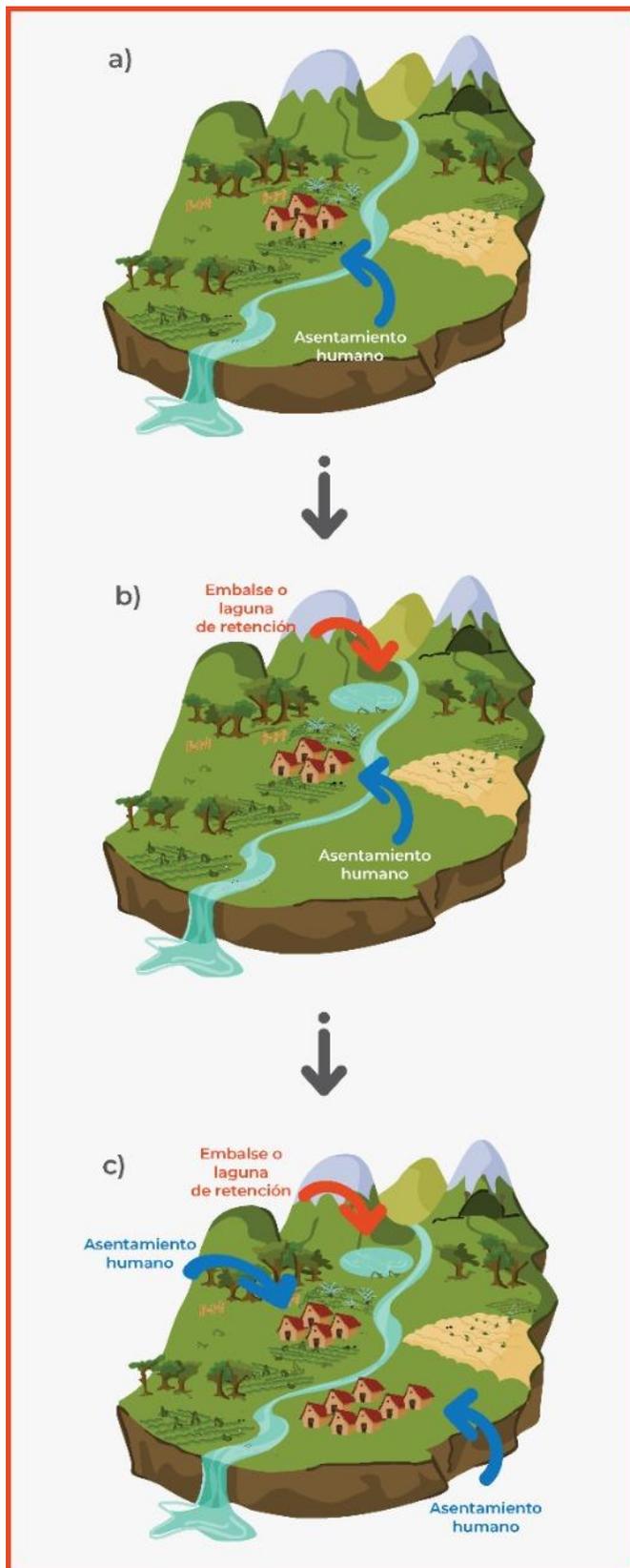
Este entendimiento coloca un velo sobre la postura normativa que nos indica qué es lo bueno y para quienes es buena una decisión, y representa una **sobresimplificación de la complejidad de los procesos sociales**. El resultado es que las políticas, por lo general, no siempre alcanzan los objetivos para las que fueron creadas, y casi siempre acarrearán consecuencias no esperadas (Lowndes 2005; Mosse 2004). Por lo tanto, actualmente existe una tesis que argumenta que el futuro de la investigación sobre la dinámica del riesgo por inundación y su prevención requiere una comprensión más politizada de la gobernanza, para considerarla un proceso en el que proyectos alternativos, y frecuentemente contrapuestos, son debatidos y negociados a través de interacciones complejas entre actores y el ambiente siconatural (Castro, 2007).

La tercera limitación de las metodologías convencionales para investigar el riesgo por inundación se refiere a la **conceptualización** de uno de los principales objetos de estudio: los seres humanos. En la mayoría de estudios de inundación, las personas son consideradas como ignorantes a quienes se les debe generar cierta conciencia sobre los riesgos, y una vez informados, se presume que tomarán



decisiones racionales en función de un balance entre costo y beneficio de una determinación. Esta conceptualización de las personas es reducida y simplista. El énfasis sobre la falta de información y las decisiones racionales soslaya las inequidades históricas y las difíciles condiciones sociales de los individuos, y da por sentado que los ciudadanos pueden actuar sin considerar su contexto social, económico y político (Elson 1995, Ahlers y Zvarteveen, 2009).

Por esta razón, se requiere una perspectiva científica en torno al agua que impulse la investigación transdisciplinaria de los problemas y riesgos hídricos. Es evidente que existe una interacción entre los procesos sociales y el ciclo hidrológico. Una mejor interpretación de la interacción entre las inundaciones y las sociedades tiene el potencial de mejorar nuestro entendimiento sobre la variación espaciotemporal del riesgo por inundación, y este es el primer paso para caminar hacia la mejora de los planes que permitan atender la prevención de daños. Es precisamente a través de los grandes eventos de inundación que seguimos registrando en todo el mundo que se aprecia la urgente necesidad de integrar agua, territorio y personas; relacionar los procesos de interacción entre estos elementos nos ofrece un nuevo paradigma de estudio y generación de soluciones. Dada la magnitud de los impactos esperados bajo condiciones de un clima cambiante, más nos vale comenzar ahora.



Ejemplo esquemático de la dinámica espaciotemporal del riesgo por inundación.

- A) Asentamientos humanos en planicies de inundación.
- B) Embalses o lagunas de retención construidas para atenuar las inundaciones y, por tanto, su probabilidad de ocurrencia.
- C) La reducción en la probabilidad de ocurrencia por la construcción de la obra detona el desarrollo de asentamientos (formales o irregulares) en las planicies de inundación dada la sensación de seguridad de la obra.

Contribución de Adrián Pedrozo Acuña.

Perspectivas IMTA Núm. 32, 2020.

Referencias:

- Ahlers R, Zwarteven M. The water question in feminism: water control and gender inequities in a neo-liberal era. *Gender Place Cult* 2009, 16:409–426.
- Barnes J, Alatout S. Water worlds: introduction to the special issue of social studies of science. *Soc Stud Sci* 2012, 42:483–488.
- Budds J. Contested H2O: science, policy and politics in water resources management in Chile. *Geoforum* 2009, 40:418–430.
- Buchecker M, Salvini G, Di Baldassarre G, Semenzin E, Maidl E, Marcomini A. The role of risk perception in making flood risk management more effective. *Nat Hazards Earth Syst Sci* 2013, 13:3013–3030. doi: 10.5194/nhess-13-3013-2013
- Castro JE. Water governance in the twentieth-first century. *Ambiente Soc* 2007, 10:97–118
- Creutin JD, Borga M, Grunfest E, Lutoff C, Zoccatelli D, Ruin I. A space and time framework for analyzing human anticipation of flash floods. *J Hydrol* 2013, 482:14–24.
- Di Baldassarre G, Viglione A, Carr G, Kuil L, Salinas JL, Bloeschl G. Socio-hydrology: conceptualizing human-flood interactions. *Hydrol Earth Syst Sci* 2013,17:3295–3303. doi: 10.5194/hess-17-3295-2013.
- Downey L. Environmental injustice: is race or income a better predictor? *Soc Sci Q* 1998, 79:766–778.
- Elson D. Gender awareness in modeling structural adjustment. *World Dev* 1995, 23:1851–1868.
- Lane SN. Acting, predicting and intervening in a sociohydrological world. *Hydrol Earth Syst Sci Discuss* 2013,10:10659–10717. doi: 10.5194/hessd-10-10659-2013.
- Lane SN, Odoni N, Landstrom C, Whatmore SJ, Ward N, Bradley S. Doing flood risk science differently: an experiment in radical scientific method. *Trans Inst Br Geogr* 2011, 36:15–26.
- Lowndes V. Something old, something new, something borrowed. *Policy Stud* 2005, 26:291–309.
- Mosse D. Is good policy unimplementable? Reflections on the ethnography of aid policy and practice. *Dev Change* 2004, 35:639–671.
- O’Keefe P, Westgate K, Wisner B. Taking naturalness out of natural disasters. *Nature* 1976, 260:566–567.
- Otway H, Wynne B. Risk communication: paradigm and paradox. *Risk Anal* 1989, 9:2.
- Pappenberger F, Dutra E, Wetterhall F, Cloke HL. Deriving global flood hazard maps of fluvial floods through a physical model cascade. *Hydrol Earth Syst Sci* 2012, 16:4143–4156.
- Sivapalan M, Savenjie HG, Bloeschl G. Sociohydrology: a new science of people and water. *Hydrol Proc* 2013, 26:1270–1276.
- White GF. *Human Adjustments to Floods*, Department of Geography Research, Paper no. 20, 29, Chicago, The University of Chicago, 1963
- Winsemius HC, Van Beek LPH, Jongman B, Ward PJ, Bouwman A. A framework for global river flood risk assessments. *Hydrol Earth Syst Sci* 2013, 17:1871–1892.