

Análisis de los costos y consecuencias de las inundaciones

Camilo Sarmiento Gómez

Las inundaciones son el fenómeno natural que produce los costos más elevados a la sociedad, debido a su frecuencia y extensión geográfica, como quedó demostrado a principios de año con la oleada invernal que afectó a varios departamentos del país. La respuesta de los gobiernos ante estos desastres debe incluir ayuda de todo tipo a los damnificados, pero sin duda la mejor herramienta que hay para enfrentar fenómenos de esta clase es la prevención. Precisamente por esto, y ante la inoperancia de los modelos existentes en la prevención de los costos de las inundaciones, se adaptó un nuevo modelo que permite controlar el nivel de la inundación y el tipo de construcciones en las zonas afectadas. Así las cosas, en Colombia se requiere la elaboración de estudios en tal sentido que permitan formular un programa claro de prevención contra esta clase de desastres, basado en jurisdicciones locales.

Economista de pregrado de los Andes y Ph.D. del programa de Economía y Recursos Naturales de la Universidad de Maryland. Su investigación se ha centrado principalmente en aspectos cuantitativos del comportamiento económico y en el impacto y relación con los recursos naturales. Fue profesor asistente de la Universidad de North Dakota y en la actualidad, como director de proyectos del Pacific Institute of Research and Evaluation, ha implementado una evaluación del programa nacional de seguros en los costos y las consecuencias de las inundaciones en Estados Unidos.

En razón de su frecuencia y extensión geográfica, las inundaciones son el fenómeno natural que produce los mayores costos a la sociedad. La temporada invernal de principios del año 2005, que azotó los departamentos de Santander, Norte de Santander, Huila y Tolima, ilustró con imágenes las consecuencias devastadoras de las inundaciones. Subsecuentes desbordamientos en el período de abril a mayo del año 2005 afectaron a 9.290 familias en 16 departamentos, según el balance entregado por la Defensa Civil.

La asistencia ideal que debería prestar el gobierno a las víctimas de inundaciones es incierta. En ausencia de costos de transacción y perfecta información, la teoría económica establece que el mercado determina la asignación óptima de predios localizados en

zonas de alto riesgo por inundaciones. En este caso, individuos deciden vivir por su propia voluntad en las zonas de riesgo y, por tanto, cuando éste se materializa, la asistencia del gobierno a las víctimas no se justificaría más allá de la función vital del Estado de proteger la vida y salud de los ciudadanos afectados. En la realidad, los ciudadanos no siempre están informados de cuáles son las zonas de alto riesgo de inundaciones y, en muchas ocasiones, los individuos no tienen otra opción que vivir en dichas zonas. A causa de

estas fallas del mercado, la respuesta del gobierno a los desastres naturales debe incluir asistencia en la reconstrucción de las residencias a los pobladores de las zonas afectadas. Sin embargo, el mejor instrumento que posee para enfrentar los desastres naturales es la prevención.

Para proteger la seguridad de los ciudadanos, la responsabilidad de los gobiernos consiste en identificar las zonas de riesgo e implementar sistemas de planeación. Regulaciones de permisos de urbanización deben otorgarse consistentemente con los objetivos de prevenir los costos económicos y hu-

En razón de su frecuencia y extensión geográfica, las inundaciones son el fenómeno natural que produce los mayores costos a la sociedad.

manos provenientes de las inundaciones, y de otros riesgos identificables. Mientras el gobierno no cumpla con esta función de prevención, su responsabilidad en asistir las vícti-

mas será mayor, con el consecuente costo para los contribuyentes.

En la prevención de los costos de las inundaciones existen dos modelos primordiales. El primero se basa en proyectos de ingeniería que reducen la probabilidad de inundaciones en ciertas regiones. Entre las críticas que se hacen a proyectos estructurales se dice que estos últimos no eliminan sino que trasladan los efectos de las inundaciones a otras regiones y, en ciertos casos, contribuyen al deterioro de los recursos naturales.

El segundo modelo se funda en la planeación de los tipos de construcción ante la ubicación de nuevas viviendas en zonas de riesgo. Este modelo se adoptó en Estados Unidos como la política oficial de los últimos 30 años, en la cual la aprobación de permisos de construcción en zonas de riesgo está condicionada a que la residencia cumpla con un nivel anual de protección del 99% contra los efectos de las inundaciones. En ciertos casos proyectos estructurales son fundamentales para reducir el riesgo de inundaciones en ciudades localizadas bajo el nivel del mar y que tienen una alta densidad demográfica. El ejemplo clásico es el sistema de protección estructural que existe para la ciudad de Nueva Orleans, situada unos tres metros bajo el nivel del mar.

En varios países la responsabilidad en la prevención de daños a la sociedad causados por inundaciones ha recaído principalmente en un sistema que delega a los gobiernos municipales la implementación de los programas de planeamiento de las ciudades.

En varios países la responsabilidad en la prevención de daños a la sociedad causados por inundaciones ha recaído principalmente en un sistema que delega a los gobiernos municipales la implementación de los programas de planeamiento de las ciudades. La efectividad de esta política es potencialmente significativa. Por ejemplo, esta política descentralizada en Estados Unidos ha contribuido a reducir el costo esperado anual por parte de inundaciones en más de US\$1.000 millones, y el cumplimiento de las normas de construcción en zonas de riesgo de inundación alcanza un 85%.

En los países en desarrollo, como Colombia, una gran limitante es que los gobiernos locales son más proclives a la corrupción. Por definición gobiernos locales débiles carecen de recursos, por lo que sus funcionarios tienden a ser insuficientes y son más vulnerables al soborno, lo cual promueve la ilegalidad y la violencia.

Condición necesaria para mejorar la seguridad ciudadana en Colombia es fortalecer los gobiernos locales. Para incrementar la efectividad de éstos, debe existir un sistema de chequeos y balances a través de estímulos económicos del gobierno central a los municipales. Por ejemplo, la asistencia del gobierno central a los municipios afectados por desastres naturales estaría condicionada a que los gobiernos locales implementen reglamentaciones mínimas en la prevención de los efectos de las inundaciones. En este caso, las transferencias a las regiones no sólo deben cumplir las funciones de eficiencia y equidad, sino también políticas de seguridad a los ciudadanos.

Hay diversos instrumentos analíticos para entender los efectos de la prevención de riesgos. Para efectuar el análisis económico de los efectos de sistemas de prevención contra los daños de las inundaciones, a continuación se presenta un nuevo modelo de simulación que predice los costos de las inundaciones y permite estimar los efectos de la prevención a los daños ocasionados por las inundaciones en Estados Unidos.



MODELO DE SIMULACIÓN HAZUS-HM FLOOD MODEL

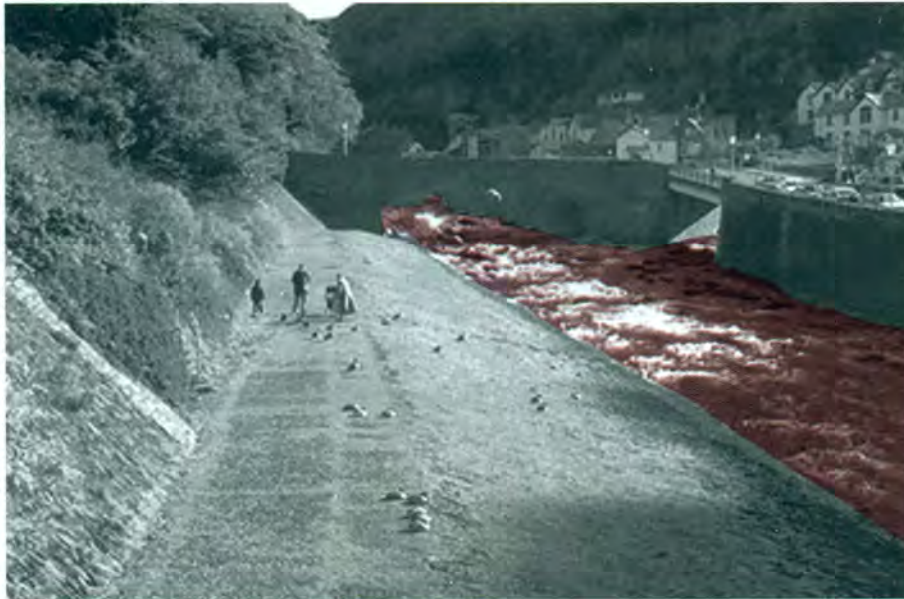
El modelo Hazus-HM se produjo recientemente en Estados Unidos para calcular el impacto de la prevención en los costos de las inundaciones. Este modelo, concebido originalmente para simular el impacto económico de los terremotos, sólo se adaptó hace poco para analizar el costo de las inundaciones y tormentas. El Hazus-HM le permite al usuario controlar el nivel de la inundación y el tipo de construcciones en las zonas afectadas. En el análisis de costos de inundaciones, Hazus está programado dentro del sistema de mapas GIS que contiene la información hidrológica e hidráulica de zonas de riesgo en Estados Unidos. Estos datos geográficos están conectados a la vez a las informaciones de datos del U.S. Census, lo cual permite calcular los costos de las inundaciones.

El modelo Hazus simula un desbordamiento del agua para un nivel asociado con la probabilidad de ocurrencia del fenómeno. De los niveles de inundación y probabilidad en cada vecindario, Hazus estima pérdidas económicas a través de las curvas de daños que son una función de la elevación de estructuras. La flexibilidad de Hazus permite calcular así los daños con una distribución de probabilidad relacionada con los niveles de inundación y la loca-

lidad. Un estimativo importante de estas simulaciones son los daños esperados por inundaciones en diferentes zonas de riesgo. Hazus calcula las pérdidas económicas directas (abrigo, edificios, agricultura, transporte y utilidades), así como indirectas (localización, salario y renta) en diversos tipos de inundaciones y distintas estructuras de la comunidad.

¿QUIÉN PAGA POR LOS DAÑOS?

En Estados Unidos la ley define las pautas que requieren casas nuevas y edificios en zonas de riesgo que estén protegidos contra una inundación de probabilidad anual de 1%. Brevemente, estas pautas requieren que las nuevas estructu-



La lección para Colombia tiene que ver con la importancia de formular un programa claro de prevención contra las inundaciones, basado en jurisdicciones locales.

consecuencias de las inundaciones, así como la conveniencia de contar con programas de prevención.

ras se construyan en o sobre la elevación baja de la inundación (EBI), que reduce la probabilidad de los daños de la inundación en estructuras a un acontecimiento de la frecuencia en menos de 1% por año. Por tanto, para determinar el impacto de las regulaciones en la construcción en las zonas de riesgo en Estados Unidos, experimentos usando Hazus proveen gran flexibilidad. En la simulación se diferencian los daños previstos para las estructuras situadas debajo y por encima de la EBI.

Hazus simula la pérdida total de una inundación por categoría del costo. Adicionalmente, para determinar quién paga los costos de la inundación, Sarmiento y Miller (2005) desarrollaron la metodología que captura las valoraciones de costos en Hazus que no distinguen quienes los asumen y los distribuye en las proporciones derivadas de datos sobre cobertura de seguros en vigor y de pagos en inundaciones del expediente. En el análisis, Sarmiento y Miller

(2005) reemplazan los valores extraídos de la literatura para derivar los factores requeridos para descomponer los costos directos de las inundaciones entre pagadores. Además, descomponen los costos esperados a las víctimas, los contribuyentes, y el impacto de la prevención en los costos de inundaciones.

CONCLUSIÓN

Sarmiento y Miller (2005) establecen que el programa contra inundaciones de Estados Unidos ha disminuido las pérdidas en zonas de riesgo en US\$1.042 millones, que corresponde a una reducción del 35% en costos. La simulación muestra también que el programa de mitigación ha rebajado el costo esperado al gobierno de Estados Unidos en US\$526 millones en asistencia anual, que corresponde a una disminución del 70% en costos de asistencia. Finalmente, el programa de prevención ha reducido las pérdidas a individuos en US\$770 millones anuales, mientras que la provisión de seguros contra inundaciones ha aminorado las pérdidas esperadas a individuos en US\$720 millones anuales. Estos resultados destacan los costos y las conse-

La lección para Colombia tiene que ver con la importancia de formular un programa claro de prevención contra las inundaciones, basado en jurisdicciones locales. Para esto es necesario realizar estudios en los costos que las inundaciones causan a la sociedad colombiana, estudios de identificación de zonas de riesgo, al igual que los métodos más eficaces para reducir los costos. Estos estudios deben incluir el efecto de los desastres naturales y la prevención a los sectores más desfavorecidos.

REFERENCIAS

- Federal Emergency Management Agency. *Multi Hazard Loss Estimation Methodology, Hazus- HM Flood Model*, Washington, DC: Mitigation Division.
- Sarmiento, C. & Miller, T. (2005). "Evaluation of the National Flood Insurance Program: The Costs and Consequences of Flooding". *Subcontract to the American Institute for Research*, junio (en borrador)