

## *RESUMEN*

La mayoría de los estudios científicos pronostican un incremento en la frecuencia y magnitud de los episodios de precipitaciones extremas como consecuencia de los efectos del cambio climático. Además, se espera que en un plazo de 50 años el 80% de la población mundial viva en zonas propensas a inundaciones. Este incremento en la peligrosidad, vulnerabilidad y en la exposición al peligro de lluvias intensas supone un aumento significativo en el riesgo de inundaciones, ya de por sí elevado, que manifiesta la urgente necesidad de tomar medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad y desarrollar metodologías capaces de estimar con la mayor precisión posible la magnitud y la probabilidad de ocurrencia de estos posibles fenómenos extremos. En esta última dirección va dirigida la presente tesis doctoral, presentando una nueva metodología basada en el uso de generadores meteorológicos estocásticos para la estimación de la frecuencia de avenidas extremas tanto en escenarios de clima actual como de cambio climático.

Más allá del paradigma de la tormenta de diseño y de los estudios tradicionales de análisis de frecuencia de inundaciones, la metodología propuesta en esta tesis se basa en la simulación sintética continua: generador meteorológico estocástico + modelo hidrológico espacialmente distribuido. El uso de generadores meteorológicos estocásticos para el análisis de frecuencia de inundaciones es una práctica cada vez más común dentro de la comunidad hidrológica. Sin embargo, es necesario disponer de observaciones largas y completas para obtener estimaciones de cuantiles confiables para altos períodos de retorno. La novedad que introduce la metodología propuesta se basa en la integración de estudios regionales de precipitación máxima en la implementación del generador meteorológico, lo que reduce considerablemente la incertidumbre en las estimaciones de cuantiles (especialmente aquellos asociados a eventos de baja frecuencia) debida a los usualmente cortos y escasos registros hidrometeorológicos de los que se dispone hasta la fecha.

Esta tesis se presenta como un compendio de cinco publicaciones: tres de ellas en revistas indexadas en el Journal Citation Report, otra en revisión y la última como publicación de un congreso y borrador de artículo. Estos documentos narran la progresión de la metodología a lo largo de diversas etapas hasta llegar al enfoque final. Inicialmente concebida para el clima actual a escala diaria, la metodología fue posteriormente adaptada a escala subdiaria y finalmente desarrollada para su aplicación en escenarios de clima futuro. A lo largo de este proceso, se abordaron estudios de incertidumbre asociados a la cantidad de información que involucran tanto las estimaciones de cuantiles de precipitación como de inundación.

Las metodologías se han implementado en dos casos de estudio: Rambla de la Viuda (Castellón) y la cuenca del río Segura, cuyos resultados han sido consistentes y satisfactorios, demostrando la capacidad de la metodología para representar con precisión las complejidades de los patrones climáticos. Asimismo, en el ámbito hidrológico, la metodología ha exhibido una eficaz capacidad para representar y simular los procesos relacionados con el ciclo del agua, ofreciendo resultados coherentes y satisfactorios en la estimación de caudales y eventos de inundación tanto en clima actual como en clima futuro. Esta consistencia en la robustez de la metodología, tanto en la modelización meteorológica como hidrológica, respalda su aplicabilidad y confiabilidad en entornos y condiciones climáticas diversas.