



INUNDACIONES Y SEQUÍAS

Análisis Multidisciplinar para Mitigar
el Impacto de los Fenómenos
Climáticos Extremos.

Joaquín Melgarejo Moreno
M^a Inmaculada López Ortiz
Patricia Fernández Aracil

(Editores)

INUNDACIONES Y SEQUÍAS

Análisis Multidisciplinar para Mitigar
el Impacto de los Fenómenos
Climáticos Extremos.

Joaquín Melgarejo Moreno
M^a Inmaculada López Ortiz
Patricia Fernández Aracil

(Editores)

© los autores, 2021
© de esta edición: Universitat d'Alacant

ISBN: 978-84-1302-138-6

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado -electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etcétera-, sin el permiso previo de los titulares de la propiedad intelectual

TABLA DE CONTENIDO

BLOQUE I - PLANIFICACIÓN	13
PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN. ANTECEDENTES HISTÓRICOS, <i>Francisco Roselló Vilarroig</i>	15
EL PLAN VEGA RENHACE: UNA OPORTUNIDAD ESTRATÉGICA PARA LA ADAPTACIÓN DE UN TERRITORIO A LOS EXTREMOS DEL AGUA, <i>Jorge Olcina Cantos</i>	33
BALANCE HÍDRICO ACTUAL Y FUTURO EN LAS CUENCAS EN ESPAÑA, RETOS Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN, <i>Manuel Pulido Velázquez, Héctor Macián Sorribes y Alvar Escriva-Bou</i>	55
GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA: CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN, PERCEPCIÓN SOCIAL Y OPINIÓN PÚBLICA, <i>Pilar Paneque y Jesús Vargas Molina</i>	77
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, <i>Jesús Vargas Molina y Fulgencio Cánovas-García</i>	101
FENÓMENOS INESTABLES DE ORIGEN TROPICAL EN EL ATLÁNTICO NORTE SURORIENTAL <i>Pedro Dorta Antequera, Jaime Díaz Pacheco y Abel López Díez</i>	127
LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE SITUACIONES DE SEQUÍA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO LITORALES DEL SURESTE PENINSULAR, <i>Rubén Villar-Navascués, Sandra Ricart y María Hernández-Hernández</i>	147
MAPA DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA PROVINCIA DE ALICANTE, <i>Javier Valdés Abellán, Mauricio Ubeda Muller, Fernando Pérez Calvo y Miguel Fernández Mejuto</i>	169
EL CUMPLIMIENTO DEL ODS DE RESILIENCIA ANTE INUNDACIONES A TRAVÉS DEL PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO, <i>Jesús Conde Antequera</i>	195
CIUDAD DISPERSA E INUNDACIONES EN MÁLAGA (ESPAÑA). LOS ESPACIOS FLUVIALES URBANOS COMO VECTOR DE REFLEXIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU OCUPACIÓN DEL MEDIO NATURAL, <i>Antonio Gallegos Reina y Carmen Elisa Moral Gómez-Monedero</i>	215
INCORPORACIÓN DE CONTENIDOS SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA EDUCACIÓN VIAL, <i>Andrés Díez Herrero, Mario Hernández Ruiz, Daniel Vázquez Tarrío, Mercedes Velasco de la Rubia</i>	225
LA PROTECCIÓN CIVIL Y LA GESTIÓN DE LAS EMERGENCIAS: EXPERIENCIA DEL PLAN VEGA BAJA RENHACE (ACTUACIÓN 12), <i>Antonio Oliva Cañizares, Jorge Olcina Cantos</i>	237
IMPORTANCIA DE LA FENOLOGÍA DE LOS CULTIVOS EN LA EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: RÍO DUERO ENTRE TORO Y ZAMORA, <i>Andrés Díez Herrero, Julio Garrote Revilla, Daniel Vázquez Tarrío, Mario Hernández Ruiz</i>	255
RAMBLAS URBANAS, PERCEPCIÓN SOCIAL Y RIESGO DE INUNDACIÓN, EL CASO DE ALGUÉÑA, <i>Ricardo Abad Coloma</i>	265
UTILIZACIÓN DE DRONES AÉREOS Y ACUÁTICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD DE CAUCES FLUVIALES, <i>Daniel Vázquez Tarrío, Mario Hernández Ruiz, Juan Carlos García López-Davalillo, Julio Garrote Revilla y Andrés Díez Herrero</i>	277
PLAN DE EMERGENCIA FRENTE A INUNDACIONES EN LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MOLINA DE SEGURA (MURCIA), <i>Arturo Albaladejo Ruiz</i>	289
PLANES TERRITORIALES MUNICIPALES FRENTE A EMERGENCIAS: CASO DE ESTUDIO DE COX, (ALICANTE, ESPAÑA), <i>Antonio Vicente Galvañ Vicente, Esther Sánchez Almodóvar y Javier Martí Talavera</i>	301

DANA 2019, INUNDACIÓN Y OCUPACIÓN DE ESPACIOS DE RIESGO EN LA RAMBLA DE ABANILLA, Oriol Pérez Jiménez	315
INTEGRACIÓN CARTOGRÁFICA DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA PALMA (ISLAS CANARIAS), Abel López Díez, Jaime Díaz Pacheco, Pedro Dorta Antequera, Daniella Ghersi Da Gama y Nerea Martín Raya	329
ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES Y EN SUS PERIODOS DE RETORNO EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, Juan Andrés García-Valero	343
INCREMENTO ABRUPTO DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN LAS CABECERAS DEL RÍO SEGURA PROMOVIDO POR LA OSCILACIÓN DEL ATLÁNTICO NORTE DESDE 1980, Amar Halifa-Marín, Pedro Jiménez-Guerrero y Juan Pedro Montávez	353
CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO COÑAQUE (ECUADOR), José Gerardo Becerra Carrión y Antonio Jódar Abellán	369
PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS LEGALES PARA LA DECLARACIÓN DE LA SEQUÍA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, José Alberto Redondo Orts, María Inmaculada López Ortiz y Miguel A. Sáez García	383
SIMULACIÓN HIDROLÓGICA DE UNA MICROCUENCA EN ECUADOR UTILIZANDO EL MODELO SWAT PARA DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, Leonardo Falcones Rodríguez, Teresa Palacios Cabrera y Antonio Jódar Abellán.....	397
BLOQUE II - MITIGACIÓN E INFRAESTRUCTURAS.....	409
LA GESTIÓN DEL REGADÍO ANTE LA ESCASEZ DEL AGUA: EL CASO DE ESPAÑA, Julio Berbel Vecino y Jaime Espinosa-Tasón.....	411
PRINCIPALES NOVEDADES DE LA REVISIÓN DE LOS PGRI. NUEVAS NECESIDADES Y PRIORIDADES DE ACTUACIÓN PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS.....	417
Juan Francisco Arrazola Herreros, Mónica Aparicio Martín y Francisco Javier Sánchez Martínez ESTADO DE LOS TRABAJOS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN, Aránzazu Gurrea-Nozaleda Merayo	435
EJEMPLOS DE MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN DE INUNDACIONES. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA, Gonzalo Magdaleno Payán.....	453
CORREDORES HIDRÁULICOS VERDES Y LAGUNAS DE LAMINACIÓN EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA, José Vicente Benadero García-Morato, Pedro Ignacio Muguruza Oxinaga y Jordi Marín Abdilla.....	471
ACESSO À ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO FRENTE ÀS AMEAÇAS CLIMÁTICAS, Pedro Roberto Jacobi	493
MODERNAS TÉCNICAS DE AHORRO DE AGUA PARA GESTIONAR LA ESCASEZ DE RECURSOS HÍDRICOS EN FRUTICULTURA, Pablo Melgarejo, Pilar Legua, Juan José Martínez Nicolás y Antonio Marhuenda.....	499
MEJORAS EN EL MANEJO DEL RIEGO MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN PARA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS, Ricardo Abadía, Miguel Mora, Bernat Roig-Merino, Carmen Rocamora, José María Cámara, Ricardo Suay y Herminia Puerto.....	545
LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SUELO Y SU PAPEL EN LA MITIGACIÓN DE LAS INUNDACIONES, José Navarro Pedreño e Ignacio Gómez Lucas.....	563
LA REUTILIZACIÓN EN ESPAÑA, HERRAMIENTA PARA LA PREVENCIÓN DE LA SEQUÍA Y EL EQUILIBRIO HÍDRICO, Domingo Zarzo.....	591
CONDUCCIÓN JÚCAR - VINALOPÓ. EJEMPLO Y OPORTUNIDAD PARA LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA, Vicente José Richart Díaz	611
PLAN DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES Y DRENAJE SOSTENIBLE EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA, Sergio Sánchez Ríos, Ángel Villanueva Blasco, Armando Ortuño Padilla, Jairo Casares Blanco y Paloma Calero Romero.....	643

PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL DÉFICIT HÍDRICO MEDIANTE LA DESALACIÓN SUBMARINA: DISEÑO INNOVADOR COMO PROYECTO TRACTOR DE LA ECONOMÍA, Borja Blanco y Alejandro López Navarrete	665
EL PAPEL DEL PATRIMONIO RELACIONADO CON EL AGUA EN LA RESILIENCIA FRENTE A FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS, Miguel Fernández Mejuto, Rebeca Palencia Rocamora, Fernando Pérez Calvo, Juan Antonio Hernández Bravo y Héctor Fernández Rodríguez.....	683
IMPLICACIONES DE LOS SUDS EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ESCORRENTÍA URBANA, Arturo Trapote Jaume	699
EL AHORRO DE PRECAUCIÓN COMO INSTRUMENTO PARA CUBRIR EL RIESGO DE SEQUÍA HIDROLÓGICA EN EL REGADÍO, José A. Gómez-Limón, M. Dolores Guerrero-Baena y José A. Fernández-Gallardo.....	713
AGUAS DEPURADAS Y PLUVIALES: RECURSOS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA E INUNDACIÓN. EJEMPLOS Y APRENDIZAJES, Sandra Ricart, Rubén Villar-Navascués, Antonio M. Rico-Amorós, María Hernández-Hernández y Jorge Olcina-Cantos	725
LA EXPERIENCIA DEL MAYOR TRASVASE DE AGUA EN BRASIL COMO SOLUCIÓN PARA LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA, José Irivaldo Alves Oliveira Silva.....	737
LA ADAPTACIÓN A LOS EXTREMOS ATMOSFÉRICOS Y AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS) Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN): PROPUESTA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE, ESPAÑA), Antonio Oliva Cañizares, Esther Sánchez Almodóvar y María José Marcos Palacios	747
CONTRIBUCIÓN DE LA AGRICULTURA A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO GLOBAL. BALANCE EN TRES COMUNIDADES DE REGANTES DEL SURESTE ESPAÑOL, Amparo Melián Navarro, Soraya Colino Jiménez y Antonio Ruiz Canales	763
REDES INTELIGENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA GESTIÓN DEL CICLO HÍDRICO MUNICIPAL: CASOS DE GESTIÓN EN PERIODOS DE SEQUÍA, Héctor Fernández Rodríguez, Miguel Fernández Mejuto, Fernando Pérez Calvo y Rebeca Palencia Rocamora.....	775
DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y FÍSICO-QUÍMICAS DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES HÍDRICAS DEL SUELO, Teresa Rodríguez-Espinosa, José Navarro-Pedreño, Ignacio Gómez Lucas y María Belén Almendro Candel.....	785
EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CAUDALES MÁXIMOS DE DISEÑO EN LA ESPAÑA PENINSULAR, Adrián López Ballesteros, Javier Senent Aparicio, Patricia Jimeno Sáez y Julio Pérez Sánchez.....	799
REDUCCIÓN DEL ESPACIO DE BÚSQUEDA EN LA OPTIMIZACIÓN DE REDES DE DRENAJE BASADA EN EL ANÁLISIS DE RIESGO INUNDACIÓN, Leonardo Bayas-Jiménez, Francisco Alberto Deño Nuñez, F. Javier Martínez-Solano y Pedro L. Iglesias-Rey.....	809
ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS AVENIDAS EN LA CUENCA DRENANTE AL LAGO ERKEN (SUECIA) MEDIANTE SWAT+, Inmaculada Jiménez Navarro, Javier Senent Aparicio, Patricia Jimeno Sáez y Adrián López Ballesteros.....	821
ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL RÉGIMEN DE AVENIDAS EN LA CUENCA DEL RÍO LADRA MEDIANTE SWAT+, Gerardo Castellanos Osorio, Javier Senent Aparicio, Adrián López Ballesteros y Patricia Jimeno Sáez	833
MODELO PRELIMINAR DE CIRCULACIÓN DEL AGUA EN EL ARROZ. MARGEN DERECHA RÍO GUADALQUIVIR, Blanca Cuadrado-Alarcón, Sébastien Guery y Luciano Mateos	847
THE ENERGY PRODUCTION IN PHOTOVOLTAIC MODULES AND THE ENERGY CONSUMED IN THE UNIVERSITY OF ALICANTE WATER PRESSURIZED IRRIGATION NETWORK, Housseem Eddine Chabour, Miguel Angel Pardo y Adrian Riquelme	857

ANÁLISIS METODOLÓGICO DE ESTIMACIÓN DE DAÑOS EN INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. RIESGO HIDROLÓGICO. EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN, Ramón Egea Pérez, Francisco J. Navarro González, Mónica Cortés Molina y Joaquín Melgarejo Moreno	869
INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PARA ADAPTACIÓN A SUCESOS EXTREMOS DE SEQUÍAS E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL CAMPO DE CARTAGENA-MAR MENOR, José María Gómez Espín, Encarnación Gil Meseguer y Miguel Borja Bernabé Crespo.....	897
BLOQUE III - EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA, AMBIENTAL Y JURÍDICA	909
EL SISTEMA ESPAÑOL DE SEGUROS AGRARIOS COMBINADOS ANTE LOS RIESGOS DE SEQUÍA E INUNDACIÓN, Miguel Pérez Cimas, M ^a Carmen Sánchez Morillo-Velarde, Silvia Isabel Crespo Vergara, Gema López Orozco y Almudena Pachá Guerras	911
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA AFRONTAR LAS SITUACIONES DE ESCASEZ HÍDRICA, Joaquín Melgarejo Moreno, Marcos García López y Borja Montaña	937
LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENTIDADES LOCALES AL PRINCIPIO DE SEGURIDAD HÍDRICA EN LA GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS: LOS PLANES DE EMERGENCIA, Estanislao Arana García	961
¿CUMPLE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO LA NORMATIVA ESPAÑOLA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS NATURALES?, Jesús Garrido Manrique.....	977
MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA COMPARTIDAS ENTRE DIFERENTES ÁMBITOS DE PLANIFICACIÓN: SINGULARIDAD ADMINISTRATIVA O ENTIDAD HÍDRICA CON CONTINUIDAD HIDROGEOLÓGICA. APLICACIÓN EN LA DIVISORIA JÚCAR-SEGURA, José Manuel Murillo Díaz.....	997
MEDIOS DE COMUNICACIÓN: EL CAMPO DE BATALLA DE LA GUERRA DEL AGUA, Fermín Crespo Rodríguez y Arturo Jiménez Rodríguez.....	1023
EL TRASVASE TAJO-SEGURA, INFRAESTRUCTURA DE CORRECCIÓN DEL DÉFICIT HÍDRICO AGRARIO EN EL SURESTE DE ESPAÑA, Patricia Fernández Aracil y Joaquín Melgarejo Moreno	1047
LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA FRENTE A SEQUÍAS E INUNDACIONES, Miguel Ángel Blanes Climent.....	1073
HERRAMIENTAS SOCIALES PARA UNA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, Guadalupe Ortiz, Pablo Aznar-Crespo y Antonio Aledo.....	1095
INSTRUMENTOS JURÍDICOS PARA LA REGULACIÓN DE LA SEQUÍA, Andrés Molina Giménez.....	1115
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS SEQUÍAS SOBRE LOS CULTIVOS. REGIÓN DE MURCIA, Alberto del Villar García.....	1139
EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LA ESCASEZ Y LA ALTERNATIVA DEL AUTOCONSUMO MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS, Marcos García-López, Borja Montano y Joaquín Melgarejo	1159
EVALUACIÓN EX-POST DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA SEQUÍA HIDROLÓGICA EN LA AGRICULTURA ANDALUZA 2005-2008, Jaime Espinosa-Tasón y Julio Berbel	1169
LA IMPORTANCIA DEL FACTOR EDUCACIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS ATMOSFÉRICOS. UN ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES SOBRE LA SEQUÍA QUE SE INSERTAN EN LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS SOCIALES, (EDUCACIÓN PRIMARIA), Álvaro-Francisco Morote Seguido.....	1183
LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN. LA IMPORTANCIA DEL FACTOR EDUCACIÓN COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN, Álvaro-Francisco Morote Seguido y María Hernández Hernández.....	1195
LA RENTABILIDAD DEL AGUA Y LAS TARIFAS DE CONDUCCIÓN DE AGUAS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA, Marcos García-López, Borja Montano y Joaquín Melgarejo	1207

A STUDY OF JUDICIAL REMEDIES FOR WATER RIGHTS DISPUTES IN EARLY TWENTIETH CENTURY IN CHINA, Yang Yang y Yu Pin Ai	1229
LOS HUMEDALES Y SU EFICACIA PARA EL CORRECTO CONTROL DE AVENIDAS Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES: EVOLUCIÓN JURÍDICO-AMBIENTAL EN EL MARCO TERRITORIAL VALENCIANO, Francisco José Abellán Contreras	1243
ACTITUDES HACIA LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LAS INUNDACIONES EN ZAMORA: UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA SU MEDICIÓN Y CAMBIO, Fernando Talayero Sebastián, Juan Antonio García Martín, Raquel Pérez-López, Andrés Díez-Herrero, José María Bodoque del Pozo, Lucía Poggio Lagares y María Amérigo Cuervo-Arango	1255
EL ESTADO DE EXCEPCIÓN FRENTE A FENÓMENOS DE SEQUÍAS E INUNDACIONES EN ECUADOR, Andrés Martínez Moscoso e Israel Castro Enríquez.....	1267
LA UTILIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL EN ESCOLARES COMO ELEMENTO CLAVE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: UN CASO PRÁCTICO, Juan Carlos García Prieto, Manuel García Roig, Diana Málaga Martín, María Mercedes Ramos Rodríguez, Alicia Gutiérrez del Valle, Francisco Javier Burguillo Muñoz, Felipe José Bello Estévez, Maite del Arco Aláinez, Rebeca Martín Castilla y Juan Carlos Rico Jiménez	1279
EXPLORANDO EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA FERTILIZACIÓN CARBÓNICA EN LOS INVERNADEROS, DE ALMERÍA, Blanca Cuadrado-Alarcón, Javier Martínez-Dalmau, Alfonso Expósito y Julio Berbel	1294
TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA, María Francisca Zaragoza Martí, José Manuel Mira Martínez y Alfredo Ramón Morte.....	1305
ANÁLISIS DEL ESTADO Y CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA (ESPAÑA), Antonio Jódar Abellán, Daniel Prats Rico, Miguel Ángel Pardo Picazo, Irene Sentana Gadea y Jesús Rodrigo-Comino	1321
SISTEMA DE DOS NIVELES PARA UNA COBERTURA ÓPTIMA DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, Joaquín Torres y Sonia Sanabria	1333

HERRAMIENTAS SOCIALES PARA UNA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Guadalupe Ortiz

guadalupe.ortiz@ua.es

<https://orcid.org/0000-0002-5334-1322>

Pablo Aznar-Crespo

pablo.aznar@ua.es

<https://orcid.org/0000-0001-9095-9044>

Antonio Aledo

antonio.aledo@ua.es

<https://orcid.org/0000-0002-9261-1292>

Instituto Universitario del Agua y las Ciencias Ambientales y Departamento de Sociología I, Universidad de Alicante, España

RESUMEN

Los modelos de gestión del riesgo de inundación han experimentado cambios significativos en las últimas décadas. Las instituciones globales encargadas de la gestión del riesgo de desastre han impulsado nuevas estrategias integrales dirigidas a fomentar la adaptación de los territorios expuestos. Entre estas estrategias innovadoras se encuentran las medidas no estructurales de carácter social, que incluyen acciones basadas en la formación, la comunicación, el desarrollo comunitario, la participación o la gobernanza del riesgo. A pesar del reconocimiento generalizado de la importancia de este tipo de medidas, su concreción en el ámbito de la gestión práctica del riesgo es escasa. Este trabajo tiene como objetivo, por un lado, describir la importancia estratégica de los aspectos sociales del riesgo de inundación, y por otro, recopilar las principales áreas de actuación y medidas no estructurales de carácter social que pueden ser abordadas e implementadas a lo largo del ciclo de vida de los desastres por inundación.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha aumentado la frecuencia e intensidad de los eventos de inundación potencialmente catastróficos (IPCC, 2014). De acuerdo con algunos estudios, las últimas tres décadas representan uno de los periodos de mayor frecuencia de inundaciones de los últimos 500 años en Europa (Blöschl, 2020). Este periodo, asimismo, destaca respecto a otras series históricas por haberse producido durante fases del año más cálidas de lo normal (Blöschl, 2020). En el ámbito español, es posible evidenciar un aumento generalizado de las temperaturas, una reducción de las precipitaciones medias anuales y un incremento de las lluvias de carácter torrencial (CEDEX, 2017). Unido a este aumento de la peligrosidad se encuentran las transformaciones sociodemográficas y los cambios de uso de suelo experimentados a lo largo de las últimas décadas, que han provocado un incremento generalizado de los niveles de vulnerabilidad

y exposición de la población local (Olcina et al., 2016), especialmente en zonas costeras (Ribas et al., 2020). De acuerdo con datos del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS, 2020), en los últimos 30 años España ha sufrido 49 grandes eventos de inundación, es decir, episodios cuyos daños asegurados superan los 20 millones de euros. Estos eventos han provocado 420 víctimas (Protección Civil, 2020) y han generado un total de 5.189 millones de euros de daños asegurados (CCS, 2020).

En las últimas décadas, las instituciones globales encargadas de la gestión del riesgo de desastre, conscientes de los desafíos que las inundaciones ocasionan a las comunidades locales, han impulsado nuevas estrategias dirigidas a comprender y gestionar el riesgo de forma integral y fomentar la adaptación de los territorios expuestos (Busayo et al., 2020; Orimoloye et al., 2021). Es posible apreciar, por un lado, un creciente interés por el enfoque de gestión adaptativa, basado en el fortalecimiento de las capacidades de resiliencia de la población para prepararse ante el riesgo (Shrubsole, 2007; van Buuren et al., 2018) y, por otro, un impulso de la gestión integrada, que aboga por la combinación de medidas estructurales de defensa y medidas no estructurales como fórmulas adaptativas de usos de suelo, sistemas de alerta temprana o acciones de respuesta social ante el riesgo (Brown & Damery, 2002; Grabs et al., 2007). Ambos enfoques representan una evolución del paradigma tradicional en la gestión del riesgo de inundación, que materializa una transición desde la idea de proteger y reaccionar (control de la amenaza) a la máxima de adaptar y prevenir (gestión del riesgo) (Burby, 2006; Thomas & Knüppe, 2016).

Una de las principales consecuencias de esta transición paradigmática ha sido el reconocimiento explícito de la dimensión social del riesgo de inundación (Brown & Damery, 2002; Dawson et al., 2011; Díez-Herrero & Garrote, 2020). Los desastres por inundación se incluyen en la categoría que la bibliografía anglosajona ha calificado como *unnatural disasters* (Abramovitz, 2001, Klein & Zellmer, 2007). En una traducción libre al español podríamos denominarlos *desastres socio-naturales*, ya que teniendo una causalidad climática se ven ampliamente modificados o alterados por los contextos socio-territoriales donde acontecen (Millán-Escriche, 2021). En esa configuración social del desastre actúa en primer lugar el territorio. El territorio es un espacio social, que ha emergido por la interacción histórica de las comunidades humanas con sus entornos ambientales locales (Ayala-Carcedo, 2000; Olcina, 2004). El modelo de desarrollo es el segundo elemento social de esta ecuación. Este desarrollo se implanta en un territorio e interviene directamente en la intensidad del desastre como un termostato que aumenta o disminuye las consecuencias de un evento de inundación (Strömberg, 2007). Un tercer elemento lo constituye el entorno institucional relacionado con la gestión del riesgo, ya que los modelos de preparación, intervención y recuperación ante los desastres ajustan la dirección y distribución social de los impactos (Heintz et al, 2012. Por último, el comportamiento individual desempeña un papel fundamental en la configuración del riesgo (Jonkman & Vrijling, 2008). La respuesta individual está condicionada por la percepción, el conocimiento del riesgo y la exposición al mismo, los cuales dependen en muchas ocasiones de elementos estructurales de vulnerabilidad social ante las amenazas (Coninx y Bachus, 2007).

Si bien este compendio de elementos, que de forma general representa la parte esencial de la dimensión social del riesgo de inundación, suele ser aceptado por la gran mayoría de los gestores del riesgo (Brown y Damery, 2002), en la praxis está escasamente integrado. Lo social está en el discurso, a lo social se le espera, pero sin embargo es el gran ausente de la gestión del riesgo o, en el mejor de los casos, supone un elemento muy secundario en la planificación ante desastres por inundación (Kundzewicz, 2002).

Las estrategias y herramientas que integran lo social en la gestión del riesgo de inundación forman parte de lo que se ha denominado medidas no estructurales (Jha et al., 2012). Estas medidas pueden definirse como “cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación” (UNISDR, 2015, p. 20). Las medidas no estructurales se han contrapuesto a las medidas estructurales, que el mismo diccionario define como “cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas”.

A fin de operativizar el concepto de medidas no estructurales, es posible diferenciar entre aquellas basadas en soluciones tecnológicas y aquellas otras que se sitúan dentro de lo que se ha venido a conocer como enfoque de la vulnerabilidad. Las soluciones tecnológicas, si bien no implican la construcción de estructuras de *cemento y hormigón*, comparten con las medidas estructurales la arrogancia del humanismo (Ehrenfeld, 1978), es decir, la creencia en que el desarrollo tecnológico es capaz de dominar y someter a las fuerzas de la naturaleza. El enfoque de la vulnerabilidad sitúa lo social en el centro de la producción del riesgo. Reconoce que el riesgo no solo está en relacionado con la amenaza, sino que también está condicionado por la vulnerabilidad de las personas afectadas y por la exposición de los individuos y propiedades afectados. Estas dos variables –vulnerabilidad y exposición– son dependientes de la estructura y las relaciones sociales, así como del modelo de convivencia con el territorio.

Si aceptamos, por tanto, que existe un importante componente social en los procesos generativos del riesgo de inundación, tenemos entonces que reconocer la obligación de buscar estrategias y herramientas de naturaleza social cuya función sea actuar sobre esos elementos sociales para reducir la producción social del riesgo de desastre. Antes de proseguir con esta introducción, es importante señalar que en este texto se emplea el concepto de desastre entendido como un ciclo que no solo se refiere al momento del efecto de la amenaza (la lluvia torrencial e inundación), sino que abarca también las fases del pre-desastre y el post-desastre. Durante la fase previa, por ejemplo, aparecen elementos causales del desastre como la ocupación de zonas inundables, mientras que en la fase posterior surgen otros como la respuesta institucional para la vuelta a la normalidad.

Teniendo en cuenta este diagnóstico, que desvela una importante brecha entre un discurso que reconoce la importancia de lo social en la gestión del riesgo de inundación y unas prácticas que reducen su uso a espacios muy marginales, el objeto principal de este capítulo es mostrar la utilidad de incluir lo social en la gestión del riesgo por inundación. Este objetivo general se compone de dos objetivos específicos. En primer lugar, discutiremos algunas de las razones que explican que lo social sea un elemento secundario en la gestión del riesgo e indagaremos en las consecuencias que el posicionamiento subalterno de lo social ocasiona sobre la infrautilización de medidas no estructurales. En segundo lugar, recopilaremos las principales medidas no estructurales de carácter social que pueden ser implementadas a lo largo del ciclo de vida de los desastres por inundación.

2. EL DEBATE ENTRE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

Aunque las políticas y estrategias de reducción del riesgo de inundación han pasado de enfoques localizados, reactivos y aislados a enfoques regionales, integrados y proactivos, todavía quedan por resolver numerosas cuestiones críticas (Shah et al., 2018). La apuesta por enfoques integrales, basados en una combinación de medidas estructurales y no estructurales, continúa siendo un desafío para la gestión del riesgo (Wu et al., 2011). Algunas de las razones que explican este falso debate entre medidas estructurales y no estructurales se discuten a continuación.

Por un lado, resulta poco discutible el dominio de las comunidades epistémicas tecnocráticas en la gestión del riesgo (van Buuren et al., 2018). Haas (1992) definió las comunidades epistémicas como redes de profesionales y expertos en torno a un ámbito de investigación o praxis particular cuyo conocimiento específico les otorga legitimidad y autoridad sobre otros enfoques o prácticas de su campo. Las comunidades epistémicas funcionan dentro de paradigmas científicos cuyos centros no son cuestionables. La praxis de la gestión del riesgo de inundación en España está dominada por ingenieros, cuya formación en epistemologías positivista resulta difícil de conjugar con el enfoque constructivista y de vulnerabilidad con el que los científicos sociales miran y proponen el acercamiento a la gestión del riesgo (Blaikie et al., 1994). Los problemas de vocabulario entre las Ciencias Naturales, Técnicas y Sociales, la defensa de los intereses profesionales y la distancia ontológica entre un positivismo que entiende la realidad externa a lo social y un constructivismo que defiende la naturaleza social del riesgo constituyen barreras que hacen muy difícil el diálogo interdisciplinar y dificultan el enfoque integral de gestión del riesgo.

En este sentido, es posible hablar de una cierta inercia institucional que continúa prestando apoyo a las medidas estructurales (Pollitt, 2016). El dominio de la ingeniería civil en instituciones clave como los organismos de cuenca, con una larga tradición de empleo de medidas estructurales, establece una notable barrera para la innovación. Esta inercia institucional se ve agravada por la enorme visibilidad de las medidas estructurales frente a la invisibilidad de las no estructurales, que abarcan ámbitos socialmente intangibles como puede ser el desconocimiento, la incertidumbre o el estrés ante el riesgo de inundación. Asimismo, el rédito político de las grandes obras de infraestructura, tales como las grandes represas, ha sido identificado como un impulsor de las medidas estructurales (Aledo et al., 2018).

Por último, también en la comunidad epistémica de los científicos sociales (sociólogos, antropólogos o politólogos) se generan frenos y barreras que dificultan la combinación de medidas y el empleo de enfoques integrales. Por un lado, ha sido ampliamente criticada la incapacidad de las Ciencias Sociales de abandonar la abstracción teórica y orientar su actividad intelectual hacia medidas pragmáticas y viables social y económicamente. La gestión del riesgo exige trabajar en diferentes escalas, desde la global (UNISDR, 2015) hasta la local (Aledo & Aznar-Crespo, 2021). Las Ciencias Sociales son reacias a descender en su reflexión a la escala local e implementar la imaginación sociológica en medidas que permitan resolver problemas reales. Afortunadamente, cada vez hay más científicos sociales que insisten en que también las ciencias sociales deben resolver problemas, no solo teorizarlos (Flyvbjerg, 2001). Y, por último, cabe mencionar las dificultades metodológicas que comportan los análisis sobre lo social en la gestión del riesgo (Aledo & Domínguez, 2018), las cuales se derivan fundamentalmente de la intangibilidad e inconmensurabilidad de lo social.

3. LA FÓRMULA SOCIAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Los distintos componentes que intervienen en la generación del riesgo pueden ser integrados en lo que desde la ciencia de los desastres se ha denominado “fórmula del riesgo”. El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (2014) concibe el riesgo como el resultado de la interacción de la peligrosidad de las amenazas naturales y la vulnerabilidad y exposición de los sistemas socioecológicos (Fig. 1).

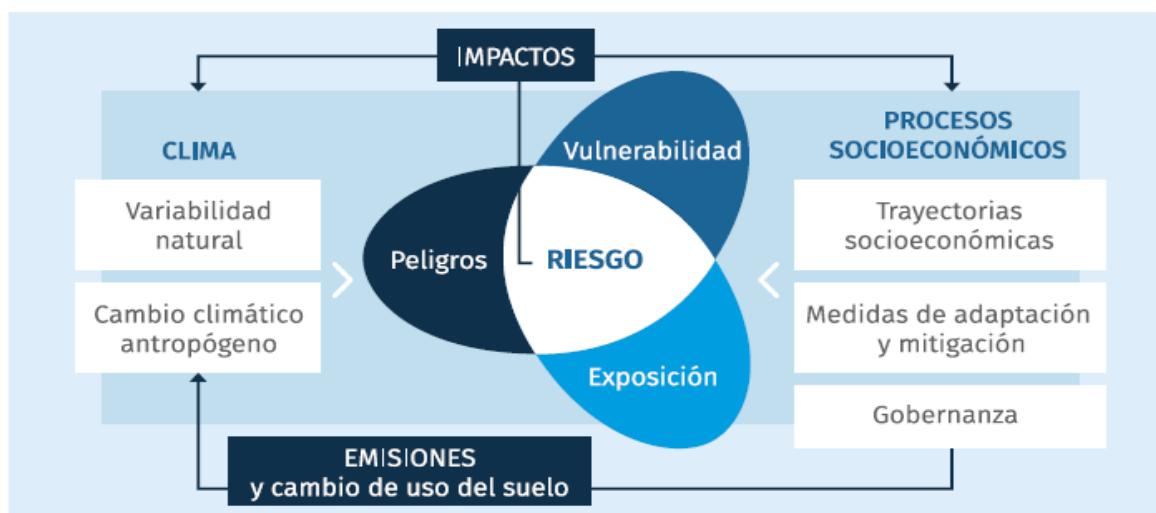


Figura 1. Componentes de la fórmula del riesgo. Fuente: IPCC (2014).

Si bien cada uno de estos componentes presenta características diferentes, es posible identificar una dimensión social tanto en su *generación* como en su *experimentación* por parte de la población expuesta al riesgo. A continuación, se analiza la presencia e influencia de lo social en cada uno de los principales componentes del riesgo: amenaza, exposición y vulnerabilidad.

3.1. Lo social en la amenaza

Una amenaza es definida como la “ocurrencia potencial de un suceso de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales” (IPCC, 2018, p. 86). Las inundaciones son provocadas en el momento en que la cantidad de precipitación no puede ser evacuada con normalidad y se producen acumulaciones de agua en zonas que normalmente no están sumergidas. Es posible apreciar dos variables que ejercen influencia en la generación de una inundación: la lluvia, que depende de factores relacionados con el clima, y las características geohidromorfológicas del territorio en que se produce la precipitación. Ambas variables, de forma más o menos directa, establecen una relación de interdependencia con procesos de carácter antropogénico. Mientras que los patrones pluviométricos han sido alterados por influencia del cambio climático de origen antrópico, las características de un territorio y su capacidad para evacuar el agua dependen estrechamente de los usos de suelo, es decir, del modelo vigente de ordenación del territorio. Las acciones humanas pueden de esta forma provocar una amplificación de la peligrosidad de la amenaza de inundación. Algunos ejemplos de esta amplificación pueden ser: el aumento de la escorrentía superficial ligada a la impermeabilización del suelo urbanizado,

la compactación del suelo y la disminución de su capacidad de infiltración como resultado del abandono de prácticas agrícolas tradicionales o la deficiente gestión de los cauces de ríos, ramblas y barrancos. Si bien resulta imposible influir sobre la cantidad de precipitación registrada durante un episodio concreto, las acciones humanas relacionadas con los usos de suelo y la gestión de cuencas determinan las características del territorio fluvial en el que tienen lugar las inundaciones.

3.2. Lo social en la exposición

La exposición puede ser definida como “la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente por las amenazas” (IPCC, 2018, p. 81). Se trata de una relación de proximidad espacial que establecen entre sí una unidad y un foco de peligro. En el caso del riesgo de inundación, la exposición guarda relación principalmente con los cambios de usos de suelo, es decir, con la ocupación de zonas inundables como el cauce de ríos, barrancos y ramblas o la primera línea de costa potencialmente afectada por embates de mar. La ubicación de residencias e infraestructuras en torno a zonas inundables, además de ser un hecho representado en el espacio, ha de ser interpretada como un proceso socialmente generado relacionado con las prácticas de ordenación del territorio. Lo mismo ocurre con los comportamientos de exposición al riesgo. Estas acciones individuales están basadas en una relación de proximidad entre una persona y un foco de peligrosidad, si bien están originalmente motivadas por problemáticas de naturaleza social como la educación o la comunicación ante el riesgo. La exposición, de este modo, puede ser entendida como el resultado expresado en el espacio de una serie de externalidades y deficiencias vinculadas al modelo de ordenación del territorio, las políticas de gestión de riesgo y la estructura social en su conjunto. Tanto es así que suelen ser los grupos sociales más vulnerables quienes, por lo general, ocupan entornos de mayor exposición al riesgo.

3.3. Lo social en la vulnerabilidad

La vulnerabilidad hace referencia a las capacidades que presenta una unidad de exposición para prepararse, hacer frente y recuperarse de los efectos negativos de las amenazas (Birkmann et al., 2013). De acuerdo con esta definición, el concepto de vulnerabilidad cubre las situaciones adaptativas de cada una de las tres fases del ciclo de vida de un desastre: (a) antes, a partir de capacidades de preparación desplegadas con anterioridad a la ocurrencia del evento; (b) durante, por medio de capacidades de afrontamiento puestas en funcionamiento en el momento de eclosión del evento; y (c) después, a través de capacidades de recuperación ante los efectos ya materializados del evento. Asimismo, es posible distinguir entre la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad adquirida (Climent-Gil et al., 2018). La vulnerabilidad estructural hace referencia a las condiciones de adaptación que dispone una unidad de exposición con anterioridad a la ocurrencia del evento. Cuando el evento tiene lugar y se producen los impactos, se produce una reconfiguración de las condiciones de adaptación. Esta transformación da lugar a una vulnerabilidad adquirida, que determina las posibilidades de adaptación de las unidades de exposición ante eventos futuros. Es posible analizar la vulnerabilidad de unidades físico-materiales como edificios o infraestructuras, si bien el grueso de literatura sobre vulnerabilidad ante amenazas naturales ha centrado su interés en las condiciones de adaptación de los grupos humanos. De acuerdo con Rufat et al. (2015), las condiciones de vulnerabilidad social ante inundaciones abarcan principalmente los siguientes aspectos o áreas:

1. Características demográficas: edad, raza, género, condición migratoria, etc.
2. Estatus socioeconómico: ingresos y poder adquisitivo, empleo, educación, habilidades lingüísticas, capital social, etc.
3. Salud: condiciones de salud de la población, posibilidad de acceso a servicios de salud, etc.
4. Propiedad privada: estructura de propiedad de la vivienda, sistemas de seguros, etc.
5. Características del entorno urbano: regulaciones sobre ordenación del territorio, servicios urbanos, transporte, infraestructuras básicas, etc.
6. Percepción del riesgo: conciencia y cultura del riesgo, memoria sobre inundaciones pasadas, conocimiento de las medidas de autoprotección, confianza en las instituciones públicas, etc.

Estas condiciones de vulnerabilidad social, a su vez, son el resultado adaptativo de procesos generativos de largo alcance que incluyen causas profundas e intermedias relacionadas con las características de la estructura social y del modelo de desarrollo vigente en un territorio determinado (Blaikie et al., 1994).

4. LA INTEGRACIÓN DE LO SOCIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Una vez definida la dimensión social de los distintos componentes de la fórmula del riesgo de inundación, resulta necesario describir la forma en que esta puede ser integrada en el ámbito de la gestión. Para ello, en este apartado: (a) se proponen cinco categorías analíticas o ámbitos de actuación en los que la dimensión social del riesgo de inundación puede ser identificada o integrada; (b) se aportan ejemplos representativos de acciones de gestión del riesgo para cada uno de los ámbitos; y (c) se ofrecen algunas referencias bibliográficas relevantes que permiten profundizar en cada una de las temáticas abordadas.

Los ámbitos de actuación relacionados con la dimensión social del riesgo de inundación son: formación, comunicación, desarrollo comunitario, participación y gobernanza. Con el objetivo de conseguir un mayor grado de sistematización, estos cinco ámbitos se describen a lo largo de un eje temporal compuesto por las cuatro fases principales del ciclo de vida de un evento de inundación: (a) prevención, que tiene lugar con anterioridad a la predicción del episodio de lluvias; (b) preparación, que incluye las 72 horas previas al inicio de la precipitación; (c) respuesta, que transcurre entre el inicio de la lluvia hasta su cese; y (d) recuperación, que abarca desde el cese de la precipitación hasta la vuelta a la normalidad. La tabla 1 resume la clasificación temática (ámbitos de actuación) y temporal (ciclo de vida del evento) de las principales acciones de gestión abordadas. Estas acciones son explicadas y ejemplificadas a lo largo de los siguientes subapartados. Cabe mencionar, por último, que este modelo no tiene como finalidad recoger información de forma exhaustiva y pormenorizada, sino que su principal objetivo es

realizar una primera aproximación a las oportunidades que ofrece la integración de la dimensión social en la gestión del riesgo de inundación.

FASES ÁMBITOS	PREVENCIÓN (ANTES INDEFINIDO)	PREPARACIÓN (72 HORAS PREVIAS AL INICIO DE LLUVIA)	RESPUESTA (DE INICIO A CESE DE LLUVIA)	RECUPERACIÓN (DE CESE DE LLUVIA HASTA NORMALIDAD)
Formación	Cursos y talleres de formación sobre el riesgo	(efectos de lo anterior)		
Comunicación	Campañas de sensibilización social	Sistemas de alerta temprana	Servicios de información y comunicación de situaciones de emergencia	Recursos informativos durante la situación post-evento
Desarrollo comunitario	Diagnóstico de vulnerabilidad e impactos sociales	Protección y atención a grupos afectados		
Participación	Fase de participación pública de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación	Colectivos ciudadanos y voluntariado ante emergencias		
Gobernanza	Ordenación del territorio para la gestión del riesgo	Mecanismos de gestión del riesgo y la emergencia		Acciones legales para fomentar la recuperación

Tabla 1. Clasificación temática (ámbitos de actuación) y temporal (ciclo de vida del evento) de la dimensión social del riesgo de inundación. Fuente: elaboración propia.

4.1. Formación

La formación hace referencia a la promoción y adquisición de conocimientos y habilidades que permitan a los actores sociales tomar conciencia de la ocurrencia de los eventos de inundación y prepararse de forma proactiva ante sus efectos. Esta formación puede estar dirigida tanto a la ciudadanía en general que experimenta una situación de riesgo como a los profesionales del ámbito de la gestión con necesidades formativas. La formación es un aspecto clave de la prevención ante el riesgo, puesto que persigue la sensibilización de la población y fomenta el aprendizaje de comportamientos de autoprotección para una adaptación proactiva ante el riesgo. Tal y como se aprecia en la tabla 1, algunas prácticas relativas a este ámbito de actuación pueden ser:

- **Cursos y talleres de formación para ciudadanos (prevención):** iniciativas fomentadas por instituciones públicas a escala local y dirigidas a la ciudadanía en general en el marco de centros educativos, asociaciones vecinales o centros municipales. Estos cursos pueden estar dirigidos tanto al conocimiento del riesgo de inundación como a la adquisición de habilidades de preparación y respuesta. Concretamente, estas iniciativas persiguen (McEwen et al., 2017; Tyler et al., 2019):
 - Sensibilizar a la población ante el riesgo de inundación, a través de un mejor conocimiento del territorio inundable, los patrones pluviométricos y los desastres pasados.
 - Aumentar el interés por la información meteorológica y fomentar una mayor atención a las alertas emitidas por los organismos oficiales.

- Evitar comportamientos de exposición al riesgo, tanto en automóvil como a pie.
 - Transmitir conocimientos acerca de las medidas de protección del hogar ante lluvias torrenciales y avenidas.
 - Transmitir conocimientos acerca de las medidas de protección en carretera ante lluvias torrenciales y avenidas.
 - Transmitir conocimientos acerca de las vías y mecanismos de respuesta y recuperación facilitados por las instituciones.
- **Cursos y talleres de formación para profesionales de la gestión del riesgo (prevención):** dirigidos a técnicos o responsables municipales de áreas relacionadas con la gestión del riesgo de inundación que desconozcan o puedan presentar alguna necesidad formativa en relación con (Stokes et al., 2015):
- Protocolos para la elaboración de planes de gestión del riesgo de inundación.
 - Conocimientos conceptuales y ejemplos prácticos sobre cada uno de los componentes de la fórmula social del riesgo de inundación.
 - Conocimientos sobre herramientas de gestión social del riesgo (evaluación de impacto social, evaluación de vulnerabilidad social, análisis de frenos y barreras sociales, técnicas de facilitación participativa...).

4.2. Comunicación

La comunicación se refiere al desarrollo de prácticas orientadas a proporcionar información a la población general sobre el riesgo de inundación. Es posible distinguir entre comunicación del riesgo (*risk communication*) y comunicación de la emergencia (*emergency communication*). El primer tipo de comunicación incluye aspectos relacionados con la sensibilización a medio y largo plazo de la población, mientras que el segundo tipo consiste exclusivamente en la emisión de alertas tempranas a la población para la preparación y enfrentamiento de eventos de inundación específicos. Mientras que la comunicación del riesgo, al ser más amplia, permite a menudo la bidireccionalidad informativa, la comunicación de la emergencia está normalmente orientada a la emisión masiva y unidireccional de alertas y consejos de actuación ante situaciones de emergencia. En términos generales, las funciones de las prácticas comunicativas son (WHO, 2015): (a) detectar y responder ante las preocupaciones de la población; (b) compartir información de forma rápida y eficaz para enfrentar situaciones de emergencia; (c) construir relaciones de confianza entre las autoridades y la población afectada; (d) sensibilizar a la población ante el riesgo; y (e) promover la conformación de comunidades o grupos de interés en el marco de entornos comunicativos altamente conectados. Tal y como se aprecia en la tabla 1, algunas prácticas relativas a este ámbito de actuación pueden ser:

- **Campañas de sensibilización social (prevención):** iniciativas desarrolladas en ausencia de un evento de inundación orientadas a sensibilizar a la población ante el riesgo. Se distinguen de las prácticas formativas dirigidas a la concienciación de la población (punto 4.1), ya que estas últimas se desarrollan en un contexto formativo-pedagógico. Las prácticas comunicativas de sensibilización, en cambio, tienen un alcance poblacional general y no involucran de forma directa a los individuos. Algunas acciones específicas pueden ser (Burningham et al., 2008; Osberghaus & Hinrichs, 2021):
 - Campañas institucionales en medios de comunicación.
 - Campañas institucionales en redes sociales.
- **Sistemas de alerta temprana (preparación):** práctica comunicativa basada en la emisión de mensajes de alerta a la población con el objetivo de que las personas estén al tanto de la ocurrencia de un evento potencialmente peligroso, eviten comportamientos de exposición

al riesgo y conozcan las pautas y recomendaciones de autoprotección. Algunos sistemas de alerta temprana pueden consistir en (Parker & Priets, 2012; Cools et al., 2016; Intrieri et al., 2020):

- Apps de alerta (warning apps) para smartphones.
 - Sistema automatizado de envío masivo de SMS.
 - Medios de comunicación y redes sociales.
 - Medios rudimentarios por parte de fuerzas y cuerpos de seguridad y servicios de emergencia a escala local.
- **Servicios de información y comunicación de situaciones de emergencia (respuesta):** canales habilitados para que la población pueda comunicarse con los servicios de emergencia a fin de comunicar emergencias, solicitar auxilio o consultar información sobre la meteorología, el estado del tráfico o el cierre de establecimientos y servicios. Algunos ejemplos de servicios de información y comunicación ante emergencias son (McCarthy et al., 2007; Demeritt & Nobert, 2014):
- Servicio de emergencias del 112.
 - Servicio automatizado de información de tráfico.
 - Servicio de información meteorológica.
 - Atención telefónica de cuerpos especializados (policía, bomberos, etc.).
- **Recursos informativos durante la situación post-evento (recuperación):** información de interés proporcionada a la población afectada con el objetivo de comunicar las vías a través de las cuales acceder a medios y recursos de recuperación. Algunos ejemplos pueden ser (Deepak et al., 2019):
- Teléfonos de atención a los afectados.
 - Información en redes sociales de instituciones oficiales.
 - Puntos físicos de información de instituciones públicas.
 - Campamentos de evacuados.

4.3. Desarrollo comunitario

El desarrollo comunitario se refiere a las prácticas de gestión cuyo objetivo es aumentar las capacidades de la población para prepararse, hacer frente y recuperarse de los impactos de los eventos de inundación. Este ámbito de actuación está estrechamente relacionado con la vulnerabilidad social, que representa el concepto que permite operativizar la influencia que establecen las estructuras, procesos y condicionantes sociales en la generación del riesgo y el desencadenante de los desastres. Recientemente han surgido algunos conceptos que ligan la vulnerabilidad social y el desarrollo comunitario ante desastres ambientales, como es el caso de la *community resilience* o la *social capacity building*. En ambos casos se persigue un incremento de las capacidades sociales de respuesta (Kuhlicke et al., 2011). Estas capacidades pueden referirse tanto a actores individuales como institucionales, pudiendo así distinguir entre la respuesta de personas, comunidades y organismos institucionales. Las capacidades sociales, asimismo, pueden dividirse en diferentes dimensiones, tales como (Kuhlicke et al., 2011): capacidades de conocimiento, capacidades de motivación, capacidades de red, capacidades económicas, capacidades institucionales o capacidades de procedimiento. A continuación, se indican algunas prácticas de gestión del riesgo que permiten fomentar el desarrollo comunitario ante desastres:

- **Diagnóstico de vulnerabilidad e impactos (prevención):** se refiere al análisis ex ante de las capacidades adaptativas de la población, así como de los potenciales impactos que esta puede experimentar en caso de desastre. Estos análisis permiten identificar hotspots de vulnerabilidad entre las comunidades locales, así como ventanas de actuación para su gestión

preventiva. Algunas herramientas o prácticas que permiten pueden ser (Reckien et al., 2015; Rufat et al., 2015; Aznar-Crespo et al., 2020, 2021):

- Evaluaciones de impacto social.
 - Evaluaciones de vulnerabilidad social.
 - Análisis de los procesos generativos de vulnerabilidad social.
 - Análisis de frenos y oportunidades para la gestión del riesgo.
- **Protección y atención a grupos afectados (preparación, respuesta y recuperación):** prácticas de gestión del riesgo dirigidas a atender necesidades de la población mediante el fortalecimiento de sus capacidades adaptativas. Algunos ejemplos relativos a la protección y atención a grupos afectados pueden ser (Thompson et al., 2014; Howard et al., 2017; Hale et al., 2018; Yu et al., 2020):
- Planes de evacuación preventiva de colectivos vulnerables.
 - Incentivos para el aseguramiento de inmuebles y bienes materiales.
 - Planes de respuesta prioritaria de colectivos vulnerables ante situaciones de emergencia.
 - Campamentos de evacuación de población afectada.
 - Ayudas económicas para la recuperación de familias y empresas ante los daños ocasionados.
 - Ayudas para el realojamiento temporal o permanente de la población afectada por los impactos sobre la vivienda.
 - Incentivos fiscales para familias y empresas durante el proceso de recuperación ante los daños.

4.4. Participación

La participación se refiere al proceso mediante el cual las opiniones y/o intereses de los actores sociales involucrados directa o indirectamente en una problemática son incorporados en espacios deliberativos y decisionales (Ortiz, 2009). En el ámbito del riesgo de inundación, cabe mencionar la importancia de la Directiva Marco del Agua como factor impulsor clave para la incorporación de la participación pública en este ámbito (Newig et al., 2005). Los procesos de participación pública ligados a la elaboración de planes de gestión del riesgo de inundación ha sido una de las vías más extendidas para incorporar las preocupaciones e interés de la ciudadanía. La participación social, además de democratizar la toma de decisiones, cumple funciones formativas relacionadas con el aumento del conocimiento, la motivación y las redes de colaboración de la población para prepararse y enfrentar el riesgo. De esta forma, la participación social puede y debe interpretarse como un factor de *social capacity building*, ya que puede tener repercusiones significativas sobre la capacidad de adaptación de la población. Algunos ejemplos de participación social en el ámbito de la gestión del riesgo de inundación pueden ser:

- **Fase de participación pública de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (prevención):** el artículo 14 de la Directiva Marco del Agua (DMA) establece la necesidad de fomentar la participación activa de las partes interesadas en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca. Es por ello por lo que, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010, los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, antes de su aprobación, deben someterse a un periodo de información y consulta pública de al menos 3 meses. De acuerdo con el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, los principios más importantes de la participación pública son los siguientes:
 - Propiciar el diálogo y la mediación como estrategias para la elaboración de los planes hidrológicos.

- Realizar un análisis previo de las partes interesadas para identificar y caracterizar los actores del proceso participativo.
 - Reconocer la existencia de muy diversas posiciones.
 - Proporcionar un escenario común entre todos los protagonistas relacionados con la gestión del agua, resaltando los intereses comunes y creando cauces adecuados para afrontar los conflictos.
 - Presentar las conclusiones obtenidas durante el proceso en foros relevantes.
 - Implicar al conjunto de instituciones autonómicas y estatales en la elaboración de los planes hidrológicos.
 - Profundizar en las políticas de complementariedad entre los poderes públicos y la sociedad civil desde la máxima información y el respeto a las posiciones.
- **Colectivos ciudadanos y voluntariado ante emergencias (preparación, respuesta y recuperación):** ciudadanos que comparten intereses comunes acerca de diferentes aspectos del riesgo de inundación y que movilizan su capital social y político disponible para tejer comunidades y grupos de interés orientados a prepararse, enfrentar y recuperarse de los impactos de los eventos. Algunos ejemplos pueden ser (Geaves & Penning-Rowell, 2015; Benson et al., 2016; Thaler & Levin-Keitel, 2016):
- Asociaciones de aficionados a la meteorología, que en muchas ocasiones cumplen una función clave en la comunicación social del riesgo y las alertas tempranas.
 - Voluntariado ciudadano ante situaciones de emergencia y catástrofes, dirigido a coordinar acciones comunitarias de protección de viviendas, limpieza y achique de zonas anegadas, prestación de servicios básicos o donación de bienes materiales de primera necesidad.
 - Organizaciones y colectivos locales interesados por el riesgo de inundación, involucrados en procesos de consulta pública ligados a la elaboración de planes de gestión, así como en la organización y asistencia a talleres y seminarios de carácter formativo sobre este ámbito.
 - Plataformas de afectados por desastres por inundación, cuya función es movilizar recursos para ejercer presión política y reivindicar ayudas para la recuperación post-evento.

4.5. Gobernanza del riesgo

De acuerdo con el IPCC (2018, p. 82), la gobernanza se define como “un concepto amplio e inclusivo de toda la gama de medios existentes para acordar, gestionar, aplicar y supervisar políticas y medidas. Mientras que el término gobierno se refiere estrictamente al Estado-nación, el concepto más amplio de gobernanza reconoce la contribución de los distintos niveles de gobierno (mundial, internacional, regional, subnacional y local), así como la función del sector privado, los actores no gubernamentales y la sociedad civil al abordar los numerosos tipos de cuestiones a que se enfrenta la comunidad mundial”. En las últimas décadas, los principios rectores de la gobernanza del riesgo ante desastres ambientales han sido establecidos a lo largo de las Conferencias de Reducción del Riesgo de Desastre de Naciones Unidas. En la actualidad, la principal referencia para la gobernanza del riesgo gira en torno al Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastre 2015-2030 (UNISDR, 2015). Este marco establece 4 principios de acción prioritarios: (1) comprender el riesgo de desastre; (2) fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo; (3) invertir en la reducción del riesgo de desastre para la resiliencia y (4) aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

A escala local y regional, algunos mecanismos de gobernanza del riesgo pueden ser:

- **Ordenación del territorio para la gestión del riesgo (prevención):** marco jurídico conformado por planes y normas que establece los criterios que regulan las prioridades, posibilidades y limitaciones de la ocupación del territorio. En el ámbito del riesgo de inundación, la ordenación del territorio representa uno de los principales factores que determinan el aumento o reducción de la exposición de la población a zonas inundables. Algunos instrumentos o medidas relacionadas con la ordenación del territorio ante el riesgo de inundación pueden ser (Bell & Morrison, 2015; Dash & Punia, 2019):
 - Cartografía de zonas inundables.
 - Regulación de los usos de suelo.
 - Planificación y preparación del entorno urbano.
 - Planificación y restauración de los espacios fluviales históricamente inundables.
- **Mecanismos de gestión del riesgo y la emergencia (preparación y respuesta):** instrumentos jurídicos y activos institucionales encargados de regular las actuaciones y medidas de gestión del riesgo y las emergencias ante eventos de inundación. Alguno de estos instrumentos o activos pueden ser (Barraqué & Moatty, 2020; Seebauer & Babcicky, 2018):
 - Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (escala de cuenca) y Planes de Actuación Municipal ante el riesgo de inundación.
 - Sistema de declaración de avisos y emergencias meteorológicas.
 - Fuerzas y cuerpos de seguridad, Protección Civil, Bomberos y unidades militares especializadas en gestión de emergencias y catástrofes.
 - Instituciones humanitarias, de carácter voluntario y de interés público (ej. Cruz Roja).
- **Acciones legales para fomentar la recuperación (recuperación):** acciones y medidas destinadas a dar respuesta o compensar los daños económicos experimentados por la población y los sectores económicos tras un desastre por inundación. Algunas de estas acciones pueden ser (Crow & Albright, 2019; Suykens et al., 2016):
 - Declaración de zona afectada gravemente por una emergencia.
 - Sistemas de seguros (ej. Consorcio de Compensación de Seguros).
 - Ayudas económicas e incentivos fiscales para grupos sociales y sectores económicos afectados.

5. CONCLUSIONES

Este capítulo ha tenido como principal objetivo mostrar diferentes opciones de integración de lo social en la gestión del riesgo de inundación. Lo social es, sin duda, un término ambiguo en el que caben múltiples elementos e interpretaciones. En este texto se ha empleado lo social prácticamente como sinónimo de medidas no estructurales de carácter no tecnológico. Estas medidas se sitúan en los marcos de la formación, la comunicación, la participación, la gobernanza y la planificación entendida como un espacio de conflicto social y no como una técnica de uso neutral y objetivo.

Las medidas propuestas se caracterizan por su relativo bajo coste económico, la necesidad de un esfuerzo continuado cuyos resultados pueden aparecer a corto plazo si se activan de forma adecuada, la participación de las comunidades afectadas y un enfoque proactivo y previsor. En muchas ocasiones, estas medidas se articulan a través de acciones previas al desastre dirigidas a reforzar las capacidades de las poblaciones locales y generar comunidades resilientes. Sin duda,

hay medidas no estructurales de carácter económico y político en el campo de la planificación territorial que son imprescindibles para una gestión del riesgo propia del siglo XXI. Sin embargo, y para este trabajo, hemos optado por restringir las medidas a la escala local, primando el pragmatismo y la utilidad para los gestores del riesgo locales.

Por último, queremos insistir en el carácter pedagógico y exploratorio de estas páginas. La bibliografía de apoyo puede ayudar al interesado a profundizar en aquellos temas o medidas que entienda de mayor utilidad para sus intereses o problemáticas. Reconocemos, por tanto, el desafío que tienen los científicos sociales que se adentran en el ámbito del riesgo de definir sus competencias y funciones, proponer explicaciones pedagógicas y adaptar sus enfoques y metodologías a la resolución de problemas. Las Ciencias Sociales no pueden ser un instrumento exclusivamente de crítica social -que sin duda es una de sus funciones prioritarias-, sino que deben también orientarse, a partir de su reflexión crítica, a proponer soluciones a los problemas reales que aquejan a los ciudadanos.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha llevado a cabo en el marco del Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Universidades español, a partir de la subvención concedida al segundo autor de este trabajo.

REFERENCIAS

- Abramovitz, J. (2001). *Unnatural disasters*. Worldwatch Institute.
- Aledo, A., & Domínguez-Gómez, J. A. (2019). *Evaluación de impacto social: teoría, método y casos prácticos*. Publicacions de la Universitat d'Alacant.
- Aledo, A., García-Andreu, H., Ortiz, G., & Domínguez-Gomez, J. A. (2018). Discourse analysis of the debate on hydroelectric dam building in Brazil. *Water Alternatives*, 11(1), 125-141.
- Aledo, & Aznar-Crespo, P. (2021). Evaluación de Impacto Social: una propuesta metodológica orientada a la gestión proactiva de proyectos. *OBETS, Revista de Ciencias Sociales*, 16(2), 245-262. <https://doi.org/10.14198/OBETS2021.16.2.02>
- Ayala-Carcedo, F. J. (2000). La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales en la geografía española. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 30, 37-49.
- Aznar-Crespo, P., Aledo, A., & Melgarejo-Moreno, J. (2020). Social vulnerability to natural hazards in tourist destinations of developed regions. *Science of the Total Environment*, 709, 135870. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135870>
- Aznar-Crespo, P., Aledo, A., Melgarejo-Moreno, J., & Vallejos-Romero, A. (2021). Adapting Social Impact Assessment to Flood Risk Management. *Sustainability*, 13(6), 3410. <https://doi.org/10.3390/su13063410>
- Barraqué, B., & Moatty, A. (2020). The French Cat'Nat'system: post-flood recovery and resilience issues. *Environmental Hazards*, 19(3), 285-300. <https://doi.org/10.1080/17477891.2019.1696738>
- Bell, J., & Morrison, T. (2015). A comparative analysis of the transformation of governance systems: land-use planning for flood risk. *Journal of Environmental Policy & Planning*,

- 17(4), 516-534. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2014.986567>
- Benson, D., Lorenzoni, I., & Cook, H. (2016). Evaluating social learning in England flood risk management: an ‘individual-community interaction’ perspective. *Environmental Science & Policy*, 55, 326-334. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.05.013>
 - Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S., ... & Welle, T. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. *Natural Hazards*, 67(2), 193-211. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0558-5>
 - Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Routledge.
 - Blöschl, G., Kiss, A., Viglione, A., Barriendos, M., Böhm, O., Brázdil, R., ... & Wetter, O. (2020). Current European flood-rich period exceptional compared with past 500 years. *Nature*, 583(7817), 560-566. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2478-3>
 - Brown, J. D., & Damery, S. L. (2002). Managing flood risk in the UK: towards an integration of social and technical perspectives. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 27(4), 412-426. <https://doi.org/10.1111/1475-5661.00063>
 - Burby, R. J. (2006). Hurricane Katrina and the paradoxes of government disaster policy: Bringing about wise governmental decisions for hazardous areas. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 604(1), 171-191. <https://doi.org/10.1177/0002716205284676>
 - Burningham, K., Fielding, J., & Thrush, D. (2008). ‘It’ll never happen to me’: understanding public awareness of local flood risk. *Disasters*, 32(2), 216-238. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2007.01036.x>
 - Busayo, E. T., Kalumba, A. M., Afuye, G. A., Ekundayo, O. Y., & Orimoloye, I. R. (2020). Assessment of the Sendai framework for disaster risk reduction studies since 2015. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, 101906. <https://doi.org/10.1016/j.ij-drr.2020.101906>
 - Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Informe técnico. Centro de Estudios Hidrográficos. http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/3B08CCC1-C252-4AC0-BAF7-1BC27266534B/145732/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_recu.pdf
 - Climent-Gil, E., Aledo, A., & Vallejos-Romero, A. (2018). The social vulnerability approach for social impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 73, 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.07.005>
 - Coninx, I., & Bachus, K. (2007). Integrating social vulnerability to floods in a climate change context. En: Proc. int. conf. on adaptive and integrated water management, coping with complexity and uncertainty, Basel, Switzerland.
 - Consorcio de Compensación de Seguros (CCS). (2020). *Estadística de Riesgos Extraordinarios, serie 1971-2020*. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. https://www.consorseguros.es/web/documents/10184/44193/Estadistica_Riesgos_Extraordinarios_1971_2014/14ca6778-2081-4060-a86d-728d9a17c522.
 - Cools, J., Innocenti, D., & O’Brien, S. (2016). Lessons from flood early warning systems. *Environmental Science & Policy*, 58, 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.01.006>
 - Crow, D. A., & Albright, E. A. (2019). Intergovernmental relationships after disaster: state and local government learning during flood recovery in Colorado. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(3), 257-274. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2019.1623660>
 - Dash, P., & Punia, M. (2019). Governance and disaster: Analysis of land use policy with reference to Uttarakhand flood 2013, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 36, 101090. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2019.1623660>

- Dawson, R. J., Ball, T., Werritty, J., Werritty, A., Hall, J. W., & Roche, N. (2011). Assessing the effectiveness of non-structural flood management measures in the Thames Estuary under conditions of socio-economic and environmental change. *Global Environmental Change*, 21(2), 628-646. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.013>
- Deepak, G. C., Ladas, A., Sambo, Y. A., Pervaiz, H., Politis, C., & Imran, M. A. (2019). An overview of post-disaster emergency communication systems in the future networks. *IEEE Wireless Communications*, 26(6), 132-139. <https://doi.org/10.1109/MWC.2019.1800467>
- Demeritt, D., & Nobert, S. (2014). Models of best practice in flood risk communication and management. *Environmental Hazards*, 13(4), 313-328. <https://doi.org/10.1080/17477891.2014.924897>
- Díez-Herrero, A., & Garrote, J. (2020). Flood risk analysis and assessment, applications and uncertainties: A bibliometric review. *Water*, 12(7), 2050. <https://doi.org/10.3390/w12072050>
- Ehrenfeld, D. (1978). *The arrogance of the Humanism*. Oxford University Press.
- Millán-Escriche, M. (2021). Proceso urbanizador y clima: causas y consecuencias en el caso de la Región de Murcia (España). *Turismo y Sociedad*, 29, 95-127. <https://doi.org/10.18601/01207555.n29.05>
- Flyvbjerg, B. (2001). *Making social science matter: Why social inquiry fails and how it can succeed again*. Cambridge University Press.
- Geaves, L. H., & Penning-Rowsell, E. C. (2015). ‘Contractual’ and ‘cooperative’ civic engagement: The emergence and roles of ‘flood action groups’ in England and Wales. *Ambio*, 44(5), 440-451. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0576-x>
- Grabs, W., Tyagi, A. C., & Hyodo, M. (2007). Integrated flood management. *Water Science and Technology*, 56(4), 97-103. <https://doi.org/10.2166/wst.2007.541>
- Haas, P. M. (1992). Introduction: epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, 46(1), 1-35. <https://doi.org/10.1017/S0020818300001442>
- Hale, R. L., Flint, C. G., Jackson & Smith, D., & Endter & Wada, J. (2018). Social dimensions of urban flood experience, exposure, and concern. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 54(5), 1137-1150. <https://doi.org/10.1111/1752-1688.12676>
- Heintz, M. D., Hagemeyer-Klose, M., & Wagner, K. (2012). Towards a risk governance culture in flood policy—Findings from the implementation of the “floods directive” in Germany. *Water*, 4(1), 135-156. <https://doi.org/10.3390/w4010135>
- Howard, A., Agllias, K., Bevis, M., & Blakemore, T. (2017). “They’ll tell us when to evacuate”: The experiences and expectations of disaster-related communication in vulnerable groups. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, 139-146. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.03.002>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*. Cambridge University Press. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *Glosario de conceptos*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
- Intriери, E., Dotta, G., Fontanelli, K., Bianchini, C., Bardi, F., Campatelli, F., & Casagli, N. (2020). Operational framework for flood risk communication. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 46, 101510. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101510>
- Jha, A. K., Bloch, R., & Lamond, J. (2012). *Cities and flooding: a guide to integrated urban flood risk management for the 21st century*. World Bank Publications.
- Jonkman, S. N., & Vrijling, J. K. (2008). Loss of life due to floods. *Journal of Flood Risk Management*, 1(1), 43-56. <https://doi.org/10.1111/j.1753-318X.2008.00006.x>

- Klein, C. A., & Zellmer, S. B. (2007). Mississippi River stories: lessons from a century of unnatural disasters. *SMU Law Review*, 60, 1471.
- Kuhlicke, C., Steinführer, A., Begg, C., Bianchizza, C., Bründl, M., Buchecker, M., ... & Faulkner, H. (2011). Perspectives on social capacity building for natural hazards: outlining an emerging field of research and practice in Europe. *Environmental Science & Policy*, 14(7), 804-814. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.05.001>
- Kundzewicz, Z. W. (2002). Non-structural flood protection and sustainability. *Water International*, 27(1), 3-13. <https://doi.org/10.1080/02508060208686972>
- McCarthy, S., Tunstall, S., Parker, D., Faulkner, H., & Howe, J. (2007). Risk communication in emergency response to a simulated extreme flood. *Environmental Hazards*, 7(3), 179-192. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.06.003>
- McEwen, L., Garde Hansen, J., Holmes, A., Jones, O., & Krause, F. (2017). Sustainable flood memories, lay knowledges and the development of community resilience to future flood risk. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 42(1), 14-28. <https://doi.org/10.1111/tran.12149>
- Newig, J., Pahl Wostl, C., & Sigel, K. (2005). The role of public participation in managing uncertainty in the implementation of the Water Framework Directive. *European Environment*, 15(6), 333-343. <https://doi.org/10.1002/eet.398>
- Olcina, J. (2004). Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local: El papel del planeamiento urbano municipal. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 37, 49-84.
- Olcina, J., Sauri, D., Hernández, M., & Ribas, A. (2016). Flood policy in Spain: a review for the period 1983-2013. *Disaster Prevention and Management*, 25, 41-58. <https://doi.org/10.1108/DPM-05-2015-0108>
- Orimoloye, I. R., Belle, J. A., & Ololade, O. O. (2021). Exploring the emerging evolution trends of disaster risk reduction research: a global scenario. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(3), 673-690. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02847-1>
- Ortiz, G. (2009). *Participación ciudadana, investigación social y desarrollo local: una propuesta metodológica aplicada a un municipio turístico-residencial*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- Osberghaus, D., & Hinrichs, H. (2021). The effectiveness of a large scale flood risk awareness campaign: Evidence from two panel data sets. *Risk Analysis*, 41(6), 944-957. <https://doi.org/10.1111/risa.13601>
- Parker, D. J., & Priest, S. J. (2012). The fallibility of flood warning chains: can Europe's flood warnings be effective?. *Water Resources Management*, 26(10), 2927-2950. <https://doi.org/10.1007/s11269-012-0057-6>
- Pollitt, C. (2016). Be prepared? An outside-in perspective on the future public sector in Europe. *Public Policy and Administration*, 31(1), 3-28. <https://doi.org/10.1177/0952076715590696>
- Protección Civil. (2020). *Fallecidos por riesgos naturales en España en 2019*. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. <https://www.proteccioncivil.es/documents/20121/64522/FALLECIMIENTOS+POR+RIESGOS+NATURALES+2019.pdf/ace258bb-e6f2-344b-d056-2fae84dc089c?t=1608632325113>
- Reckien, D., Flacke, J., Olazabal, M., & Heidrich, O. (2015). The influence of drivers and barriers on urban adaptation and mitigation plans—an empirical analysis of European cities. *PloS one*, 10(8), e0135597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135597>
- Ribas, A., Olcina, J., & Sauri, D. (2020). More exposed but also more vulnerable? Climate change, high intensity precipitation events and flooding in Mediterranean Spain. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 29(3), 229-248. <https://doi.org/10.1108/DPM-05-2015-0108>

org/10.1108/DPM-05-2019-0149

- Rufat, S., Tate, E., Burton, C. G., & Maroof, A. S. (2015). Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 14, 470-486. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2015.09.013>
- Seebauer, S., & Babczyk, P. (2018). Trust and the communication of flood risks: comparing the roles of local governments, volunteers in emergency services, and neighbours. *Journal of Flood Risk Management*, 11(3), 305-316. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12313>
- Shah, M. A. R., Rahman, A., & Chowdhury, S. H. (2018). Challenges for achieving sustainable flood risk management. *Journal of Flood Risk Management*, 11, S352-S358. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12211>
- Shrubsole, D. (2007). From structures to sustainability: a history of flood management strategies in Canada. *International Journal of Emergency Management*, 4(2), 183-196. <https://doi.org/10.1504/IJEM.2007.013989>
- Stokes, A., Roberts, C., Crowley, K., & McEwen, L. (2015). Methods of knowledge exchange and learning focused on local authorities' experiences of flood science communication. *International Journal of Science Education*, 5(2), 114-138. <https://doi.org/10.1080/21548455.2013.855835>
- Strömberg, D. (2007). Natural disasters, economic development, and humanitarian aid. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 199-222. <https://doi.org/10.1257/jep.21.3.199>
- Suykens, C., Priest, S. J., van Doorn-Hoekveld, W. J., Thuillier, T., & van Rijswijk, M. (2016). Dealing with flood damages: will prevention, mitigation, and ex post compensation provide for a resilient triangle?. *Ecology and Society*, 21(4), 1-17. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08592-210401>
- Thaler, T., & Levin-Keitel, M. (2016). Multi-level stakeholder engagement in flood risk management—A question of roles and power: Lessons from England. *Environmental Science & Policy*, 55, 292-301. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.007>
- Thomas, F., & Knüppe, K. (2016). From flood protection to flood risk management: insights from the Rhine River in North Rhine-Westphalia, Germany. *Water Resources Management*, 30(8), 2785-2800. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1323-9>
- Thompson, K., Every, D., Rainbird, S., Cornell, V., Smith, B., & Trigg, J. (2014). No pet or their person left behind: Increasing the disaster resilience of vulnerable groups through animal attachment, activities and networks. *Animals*, 4(2), 214-240. <https://doi.org/10.3390/ani4020214>
- Tyler, J., Sadiq, A. A., & Noonan, D. S. (2019). A review of the community flood risk management literature in the USA: lessons for improving community resilience to floods. *Natural Hazards*, 96(3), 1223-1248. <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03606-3>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. United Nations. www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf
- van Buuren, A., Lawrence, J., Potter, K., & Warner, J. F. (2018). Introducing adaptive flood risk management in England, New Zealand, and the Netherlands: The impact of administrative traditions. *Review of Policy Research*, 35(6), 907-929. <https://doi.org/10.1111/ropr.12300>
- World Health Organization, WHO. (2015). *Risk communication. Save lives & livelihoods: pandemic influenza preparedness framework*. https://www.who.int/risk-communication/PIP_brochure_EN_lo.pdf
- Wu, S. J., Yang, J. C., & Tung, Y. K. (2011). Risk analysis for flood-control structure under consideration of uncertainties in design flood. *Natural Hazards*, 58(1), 117-140. <https://doi.org/10.1007/s11069-010-9653-z>

- Yu, D., Yin, J., Wilby, R. L., Lane, S. N., Aerts, J. C., Lin, N., ... & Xu, S. (2020). Disruption of emergency response to vulnerable populations during floods. *Nature Sustainability*, 3(9), 728-736. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0516-7>