



Riesgo de inundación en España: análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes



Excmo. Ayuntamiento de Orihuela



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Riesgo de inundación en España:
análisis y soluciones para la generación
de territorios resilientes

Editores:

M^a Inmaculada López Ortiz
Joaquín Melgarejo Moreno

© los autores, 2020
© de esta edición: Universitat d'Alacant

ISBN: 978-84-1302-091-4

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.

ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL PARA LA GESTIÓN Y COMUNICACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES

Juan Antonio García Martín

Facultad de Ciencias Sociales de Talavera de la Reina, Universidad de Castilla-La Mancha, España
juan.garcia@uclm.es
<http://orcid.org/0000-0002-3693-6180>

María Amérigo Cuervo-Arango

Facultad de Humanidades de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha, España
maria.amerigo@uclm.es
<http://orcid.org/0000-0002-8831-9221>

José María Bodoque del Pozo

Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, Universidad de Castilla-La Mancha, España
josemaria.bodoque@uclm.es
<https://orcid.org/0000-0002-7865-5141>

Andrés Díez-Herrero

Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica, Instituto Geológico y Minero de España, España
andres.diez@igme.es
<https://orcid.org/0000-0003-1106-191X>

Raquel Pérez-López

Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, España
rperezlopez@ucm.es
<http://orcid.org/0000-0002-6019-5984>

Fernando Talayero Sebastián

Facultad de Ciencias Sociales de Talavera de la Reina, Universidad de Castilla-La Mancha, España
fernando.talayero@uclm.es
<https://orcid.org/0000-0002-9582-1252>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en presentar el potencial que el análisis de la percepción psicosocial tiene para el diseño de estrategias de gestión y comunicación del riesgo de inundaciones. Para ello, en primer lugar, se realiza una exposición teórica de los principales procesos psicológicos implicados en la evaluación del riesgo de inundación. A continuación se presentan dos estudios empíricos realizados, respectivamente, con la población residente en el municipio de Navalunga (Ávila) y con distintos grupos de interés (*stakeholders*, en terminología anglosajona) en el tramo del río Duero entre Toro y Zamora. El primer estudio, partiendo de una encuesta a 254 residentes, expone cómo la evaluación de la percepción del riesgo de inundación y del grado de conocimiento de las acciones a desarrollar antes, durante y después de la misma es útil para el diseño de una estrategia de comunicación del riesgo de inundación. El segundo estudio se centra en explorar las discrepancias entre 28 grupos de interés en la eficacia percibida de distintas medidas de gestión del riesgo de

inundación como punto de partida para el diseño de un plan de comunicación que tenga en cuenta estas divergencias en sus percepciones e intereses.

1. INTRODUCCIÓN

Los desastres naturales tienen un impacto inmediato en la vida humana y, a menudo, resultan en la destrucción del entorno físico, biológico y social de las personas afectadas, lo que también tiene consecuencias significativas en la calidad de vida de estas comunidades a largo plazo (Wisner y Adams 2002). Como se observa en la Figura 1, utilizando los datos a nivel mundial de la Emergency Events Database (EM-DAT), el Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED, 2019) reporta entre 2008 y 2018 que las inundaciones fueron el desastre natural más frecuente (suponiendo el 43,6% de los eventos asociados a los nueve tipos de desastres naturales considerados), el cuarto según el número de muertes (causando el 7,7% de las muertes confirmadas o probables), el que afectó a un mayor número de personas (37,2% de las personas heridas, sin hogar y afectadas) y el tercero en función de las pérdidas económicas ocasionadas (suponiendo el 21,3% de las pérdidas económicas relacionadas con desastres naturales). Adicionalmente, en el último reporte del CRED para 2019 se señala que las inundaciones registradas en la EM-DAT a nivel mundial durante este año: (1) fueron el desastre natural más frecuente y supusieron cerca del cincuenta por ciento de los eventos, muy por delante de las tormentas (23%); (2) causaron más del 40% de las muertes, bastante por encima de los fallecimientos como consecuencia de las temperaturas extremas (25%) y de las tormentas (21%); y (3) se situaron como el segundo tipo de desastre natural que afectó a más personas, ya que supusieron una tercera parte de las personas heridas, sin hogar y afectadas por desastres naturales, ligeramente por detrás de las tormentas que afectaron al 35% (CRED, 2020).

A los datos expuestos en el párrafo anterior, se debe añadir que las proyecciones futuras no son optimistas respecto al impacto de las inundaciones, ya que la intensificación de los eventos hidrometeorológicos extremos, como consecuencia del calentamiento global, y la creciente exposición de la población generan importantes inquietudes sobre la evolución del impacto de las inundaciones, tanto en términos de población afectada como de pérdidas económicas (Alfieri et al., 2017).

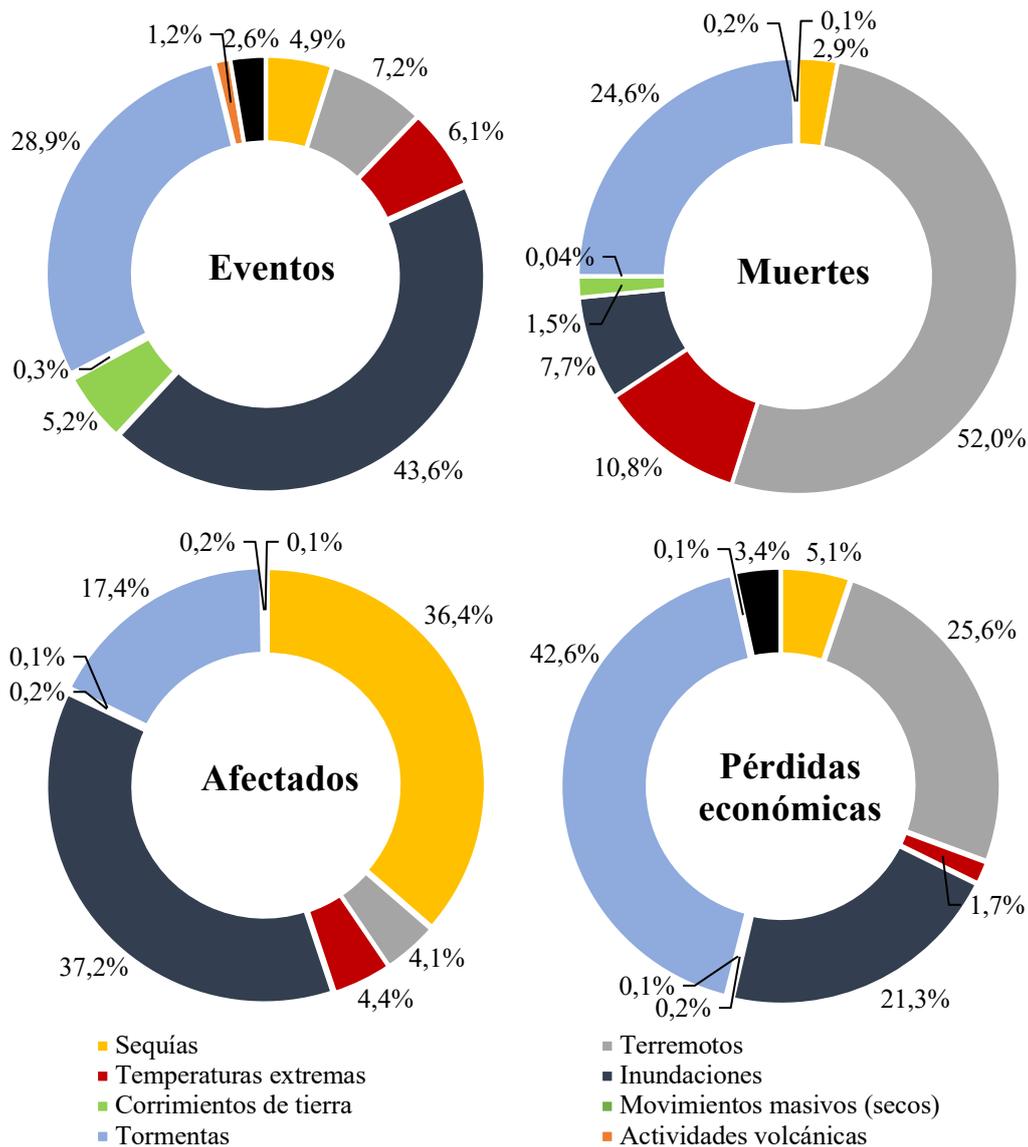


Figura 1. Porcentaje de eventos, muertes, afectados y pérdidas económicas por tipo de desastre natural: 2008-2018. Fuente: elaboración propia a partir de CRED (2019).

Por todo ello, la adecuada gestión y comunicación del riesgo de inundaciones se sitúan como aspectos críticos para mejorar la resiliencia social de las comunidades afectadas y reducir los efectos negativos que las inundaciones tienen en su calidad de vida (Bodoque et al., 2016; Borga et al., 2011; Khalili et al., 2015). En este sentido, basándose en la premisa de que no existe seguridad absoluta o “riesgo cero” de inundación, la Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación incluye la necesidad de adoptar marcos integrales de gestión de riesgos (Kubal et al. 2009). Además, distintos trabajos previos han enfatizado la adecuación de que los planes de gestión y comunicación del riesgo de inundaciones consideren la dimensión social de este e incorporen en su formulación el análisis de la percepción psicosocial (Amérigo et al., 2019). Esta perspectiva psicosocial cuenta con un gran potencial a la hora ofrecer guías para el diseño e implementación de planes de gestión del riesgo de inundaciones, incrementar la efectividad de las estrategias de comunicación de este tipo de riesgos y mejorar la implementación de intervenciones con distintos públicos objetivos, tales como población afectada por inundaciones o grupos de interés (*stakeholders*, en terminología anglosajona) en los recursos hídricos.

Así, el objetivo de este trabajo es doble. Por un lado, busca presentar una síntesis teórica de los principales procesos psicológicos relacionados con la evaluación del riesgo de inundaciones. Por otro lado, pretende ilustrar desde un punto de vista más práctico cómo el análisis de la percepción social puede ser útil para la gestión y comunicación del riesgo de inundaciones, exponiendo dos casos de estudio realizados: (1) con población residente en un municipio expuesto frecuentemente a inundaciones, Navalunga (Ávila); y (2) con distintos grupos de interés en el tramo del río Duero entre Toro y Zamora.

Para dar cumplimiento a estos objetivos, además de esta introducción, el trabajo se estructura en cuatro apartados más. A continuación, se expone de manera sucinta una taxonomía de los procesos psicológicos implicados en la evaluación del riesgo de inundaciones (incluyendo la percepción, adaptación y comunicación). En los apartados tercero y cuarto se desarrollan los dos casos de estudio mencionados en el párrafo anterior. Finalmente, en el quinto apartado se exponen las principales conclusiones de este trabajo.

2. PROCESOS PSICOLÓGICOS IMPLICADOS EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES

Tal y como exponen Américo et al. (2019), en la literatura científica sobre riesgos de inundaciones son escasos los intentos por sistematizar los principales procesos psicológicos vinculados con la evaluación de este tipo de riesgos. Por ello, estos autores se inspiran en las revisiones de Bubeck et al. (2012) y Kellens et al. (2013) para proponer un marco conceptual integrado por tres tipos de procesos psicológicos que se retroalimentan mutuamente y que aparecen recogidos en la Figura 2: percepción, adaptación y comunicación. En primer lugar, se encuentran los procesos de percepción relacionados con variables relativas a la probabilidad de sufrir una inundación, vulnerabilidad percibida, y a la evaluación de sus posibles consecuencias, gravedad percibida (Bubeck et al., 2012). En segundo lugar, se incluyen los procesos de adaptación orientados a reducir el impacto de la inundación, que según Terpstra y Lindell (2013) vendrían determinados por la evaluación del afrontamiento que hacen las personas con relación al peligro y por los recursos con los que cuentan para ello (en términos de dinero, tiempo y esfuerzo, conocimientos y habilidades, y ayuda y cooperación de otras personas). Finalmente, estarían los procesos de comunicación del riesgo, vinculados con los intercambios de información intencionales sobre riesgos de inundaciones que se producen entre distintos agentes interesados (individuos, grupos de interés u organizaciones). Como se comentaba anteriormente, estos tres procesos están interrelacionados entre sí y estrechamente vinculados, aunque la literatura científica ha puesto, comparativamente, mucho más énfasis en el estudio de los dos primeros que en el último (Américo et al., 2019).

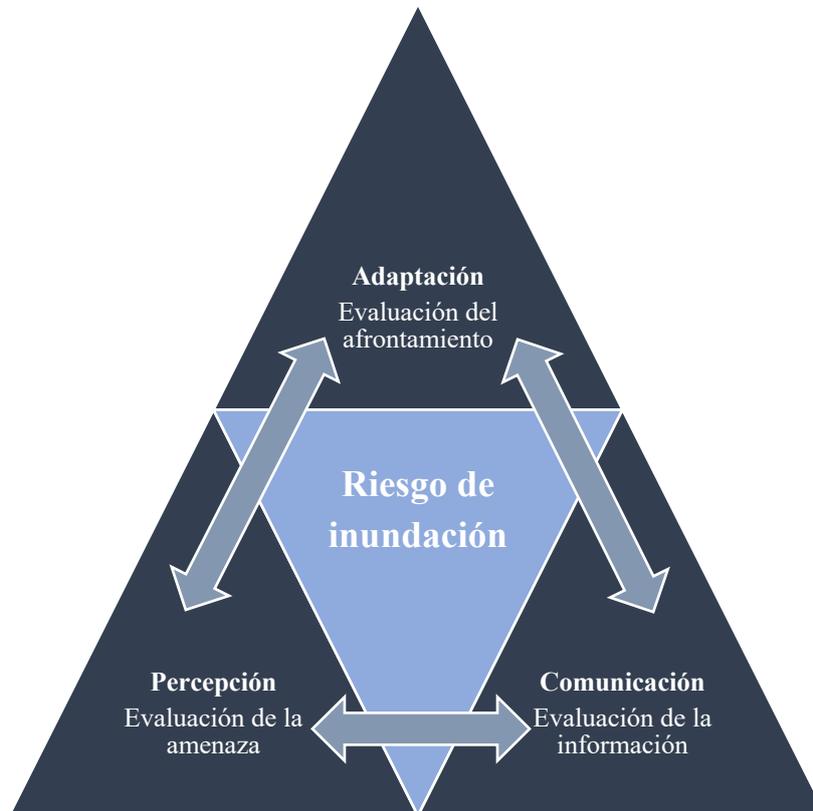


Figura 2. Principales procesos psicológicos implicados en la evaluación del riesgo de inundaciones. Fuente: adaptado de Amérigo et al. (2019, p. 199).

En relación con los procesos mencionados anteriormente, investigaciones previas, sobre todo en el ámbito psicosocial, han identificado la existencia de una serie de sesgos heurísticos, que suponen un reto para la gestión del riesgo de inundaciones. Dentro de estos sesgos, cabe destacar tres: la normalización del riesgo, la ilusión positiva y la hipermetropía ambiental. El efecto de la normalización del riesgo consiste en que, en contra de lo que cabría esperar, la conciencia del riesgo debida a una mayor exposición al mismo se traduce en una menor percepción del riesgo (Luís et al., 2015). Por su parte, la ilusión positiva es una forma de hacer frente psicológicamente al riesgo, confiando en la capacidad de las medidas de mitigación actuales para controlar la aparición de peligros (Schmidt et al., 2014). Finalmente, la hipermetropía ambiental lleva a que las personas tiendan a percibir los problemas ambientales como más graves cuanto más alejados se encuentran de ellos (Uzzell, 2000). En relación con este último sesgo, Bodoque et al. (2019) encuentran que las personas consideran que la probabilidad de riesgo de inundación es mayor cuando ocurre más lejos que cerca de ellos de acuerdo con las dimensiones espaciales (fuera de su hogar) y temporales (en un momento del tiempo muy alejado). Además, en una investigación posterior, Guardiola-Albert et al. (2020) obtienen que la relación geoestadística de la distancia de la vivienda a la zona de inundación (realidad objetiva) con la percepción del riesgo de inundación de la vivienda (vulnerabilidad percibida) sigue un patrón congruente cuando la evaluación del riesgo se realiza en el corto plazo. Sin embargo, esta relación congruente con la realidad objetiva no se produjo cuando se evaluó la percepción del riesgo a largo plazo.

Teniendo en cuenta los procesos descritos anteriormente, a continuación, se presentan dos casos de estudio. El primero, aplicado a población residente, tiene en cuenta los procesos de percepción del riesgo de inundación y el conocimiento de las acciones a realizar antes, durante y después de una inundación para el diseño de una estrategia de comunicación del riesgo de inundación. El segundo,

aplicado al caso de los grupos de interés, analiza la efectividad percibida de distintas medidas u acciones para reducir el riesgo de inundación y evalúa cómo tales percepciones pueden ser útiles para el diseño de un plan de comunicación que tenga en cuenta estas divergencias en sus percepciones e intereses.

3. RIESGO PERCIBIDO DE INUNDACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL: LA PERSPECTIVA DE LA POBLACIÓN RESIDENTE

3.1. Método

En este primer caso, la localidad del estudio es Navalruenga (Ávila). Este municipio está localizado en las márgenes del río Alberche y del arroyo Chorrerón (ver Figura 3); y cuenta con una población residente que ronda los 2.000 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística (Bodoque et al., 2016, 2019). Sin embargo, durante los fines de semana esta cifra se sitúa entre 5.000 y 10.000 personas, llegando a multiplicar por diez su población durante la época estival (Ayuntamiento de Navalruenga, 2014).

Navalruenga es un municipio propenso a sufrir un tipo de inundaciones repentinas denominadas avenidas torrenciales súbitas (*flash flood*, en inglés). Como se muestra en la Figura 4, en los últimos 100 años, este municipio ha experimentado al menos 34 inundaciones, con un promedio de 3,4 eventos de inundación por década. Aunque ninguna de estas inundaciones ha revestido consecuencias catastróficas, cabe destacar la alta periodicidad con la que se producen (Ayuntamiento de Navalruenga, 2014). Además, los últimos eventos, incluido el de marzo de 2018, provocaron enormes pérdidas económicas y afectaron a parte de la población (Bodoque et al., 2016), con el consiguiente impacto negativo en la calidad de vida de la población residente en la localidad. Cabe señalar que el municipio cuenta desde el año 2014 con un Plan de Protección Civil de actuación municipal ante el riesgo de inundaciones (Ayuntamiento de Navalruenga, 2014).

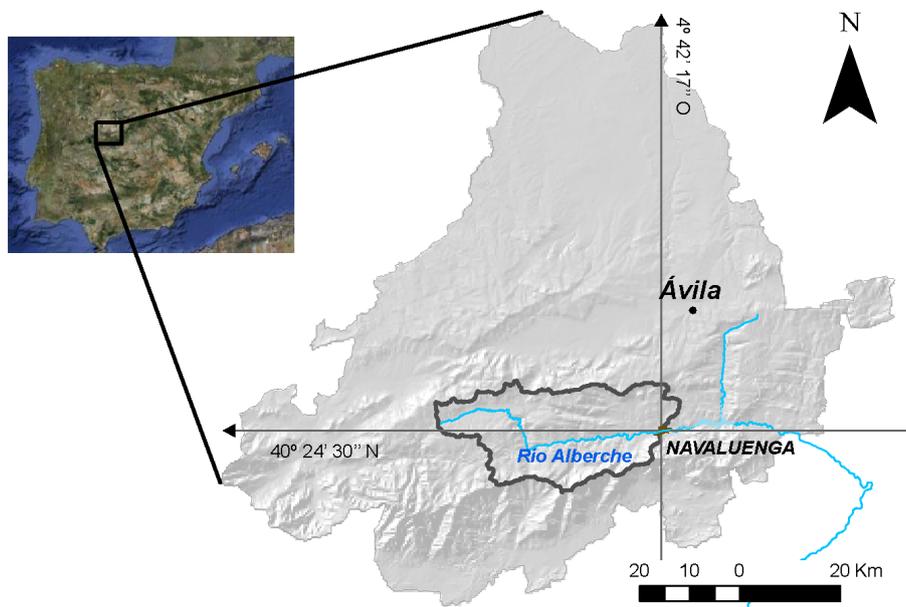


Figura 3. Zona de estudio: Navalruenga

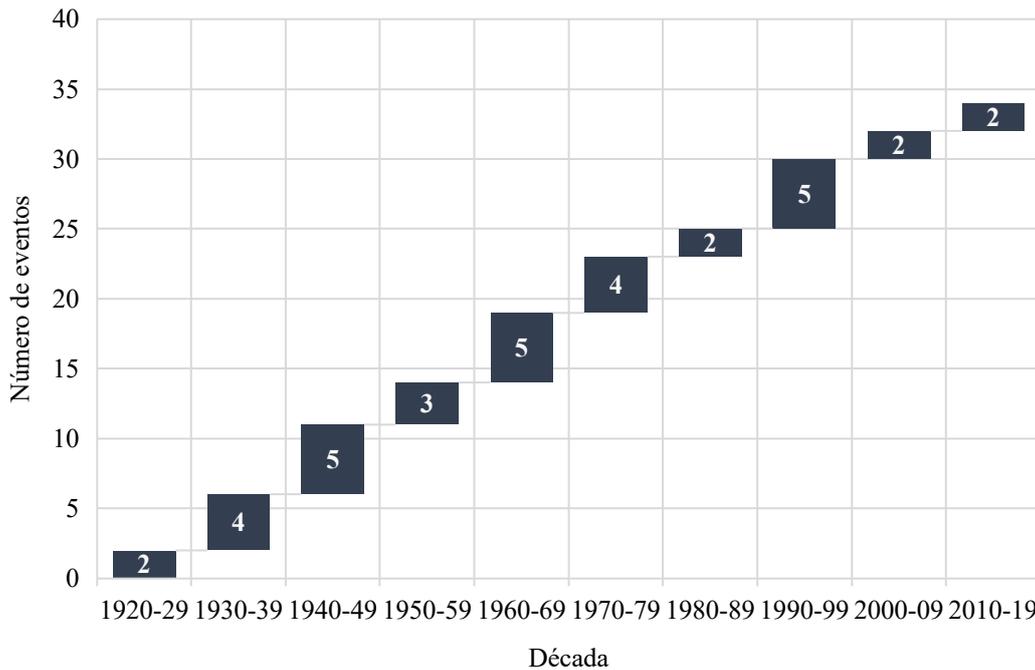


Figura 4. Número de inundaciones por década en Navaluenga: 1920-2019. Fuente: elaboración propia a partir de Díez-Herrero (2001) y actualizado con noticias de prensa.

Para dar cumplimiento a los objetivos del estudio, la propuesta metodológica en este caso estaba estructurada en tres etapas: (1) investigación pre-intervención; (2) diseño e implementación de la estrategia de comunicación del riesgo de inundación; y (3) investigación post-intervención. El proceso propuesto tuvo una duración aproximada de 11 meses, desarrollándose entre febrero de 2015 y enero de 2016. Los detalles completos del mismo se encuentran disponibles para el lector en los trabajos de Bodoque et al. (2016, 2019).

Para las investigaciones realizadas antes y después de la implementación de la estrategia de comunicación, se diseñó un cuestionario ad-hoc administrado personalmente que incluía cuatro ítems para medir la percepción del riesgo de inundación en el municipio/hogar en el corto/largo plazo (5 próximos años/a lo largo de la vida, respectivamente). Estos ítems estaban formulados en una escala tipo Likert de cinco posiciones, desde 1 = “muy improbable” a 5 = “muy probable”, y se basaban en la propuesta de Bourque et al. (2013). Para los análisis posteriores se procedió a presentar las medias en estos cuatro ítems en una escala de 0 a 100, con el fin de facilitar su interpretación. Para evaluar el nivel de conocimiento de las acciones a adoptar antes, durante y después de la inundación, se preguntó a los encuestados si sabían qué acciones debían hacer en cada caso y se les pidió que las mencionaran. Sus respuestas se contrastaron con las acciones recogidas en el Plan de Protección Civil (Ayuntamiento de Navaluenga, 2014), midiéndose el grado de conocimiento como el porcentaje de respuestas correctas mencionadas por cada persona. Además, se incluyeron en el cuestionario distintas variables sociodemográficas y de caracterización de los encuestados.

3.2. Resultados

A continuación, se describen de manera sintética los resultados obtenidos en cada una de las tres etapas interconectadas entre sí. En la primera etapa, se realiza un diagnóstico y segmentación de los encuestados según sus percepciones sobre el riesgo de inundación y el conocimiento de las acciones a adoptar antes, durante y después de la inundación. La información de esta primera etapa sirve como retroalimentación de la segunda, ya que el diseño e implementación de la estrategia de comunicación del riesgo de inundación se sustentan en la percepción social de la población residente. Finalmente,

en la tercera etapa, se evalúa el impacto de la estrategia de comunicación comparando los resultados de percepción y conocimiento con los obtenidos en la primera.

3.2.1. Investigación pre-intervención: diagnóstico y segmentación

El punto de partida del estudio consistió en una investigación pre-intervención basada en una encuesta aplicada a una muestra representativa de 254 residentes (es decir, más del 10% de la población de Navaluenga). El análisis descriptivo de los resultados obtenidos reveló que tanto la percepción del riesgo de inundación como el conocimiento de las acciones a adoptar antes, durante y después de la inundación eran muy bajos. Además, se observó que se percibía un mayor riesgo de inundación: (1) en el municipio que en el hogar; y (2) a largo que a corto plazo. Así, la puntuación más alta correspondía al ítem que medía la percepción del riesgo de inundación a largo plazo en Navaluenga, con una media de 48 puntos en una escala de 0 a 100. En el caso del conocimiento, este era algo más alto en el caso de las acciones a adoptar antes de abandonar la casa, con un 39% de respuestas correctas.

Además, se realizó un análisis clúster de clases latentes. Esta es una técnica de segmentación que permite identificar clústeres heterogéneos entre sí y homogéneos en sí en relación con una serie de variables o criterios de segmentación, denominadas indicadores (Wedel y Kamakura, 2000). Se identificaron tres grupos diferentes de acuerdo con su percepción del riesgo de inundación y el conocimiento de las acciones a adoptar antes, durante y después de una inundación, que representaban el 61%, 24% y 15% de la muestra, respectivamente. Estos grupos también diferían en cuanto a edad, situación familiar, tipo de vivienda y ubicación de esta o no en el área inundable (Bodoque et al., 2016). Así, el Clúster 1 tenía una baja percepción del riesgo y un bajo conocimiento, estaba formado principalmente por personas mayores de 54 años, que vivían en pareja o con personas dependientes a su cargo, en una casa con dos plantas o en un piso y fuera del área inundable. El Clúster 2 tenía, en comparación con los otros dos, una elevada percepción del riesgo, pero contaban con un bajo conocimiento. Dentro de este clúster predominaban personas con una edad entre 35 y 54 años, con hijos mayores de doce años, que residían en una casa con sótano o piso y dentro del área inundable. El Clúster 3 tenía una elevada percepción del riesgo de inundación a largo plazo y poseía un mayor nivel de conocimiento, respecto a los otros dos clústeres. En este caso, se trataba del segmento de menor edad (una tercera parte tenía entre 18 y 34 años), que vivían en pareja o con personas dependientes a su cargo, en una casa de planta baja y dentro del área inundable.

Esta segmentación permitió establecer un orden de prioridades en relación con los segmentos a los que dirigir la estrategia de comunicación del riesgo de inundación. Así, el Clúster 2 resultó ser prioritario debido a su bajo nivel de conocimiento y a que dos de cada tres personas de este clúster residían en la zona inundable del municipio. El Clúster 1 también fue considerado como relevante debido a su perfil (baja percepción de riesgo y baja conocimiento) y su gran tamaño (61% del total de la muestra).

3.2.2. Estrategia de comunicación del riesgo de inundación

La estrategia de comunicación diseñada estaba compuesta por cuatro tipos de actividades: (1) una charla informativa sobre inundaciones; (2) un concurso de preguntas y respuestas sobre los diferentes contenidos del Plan de Protección Civil; (3) una exposición de historias, fotografías y vídeos sobre inundaciones pasadas; y (4) una serie de talleres intergeneracionales.

En la Figura 5 se recogen diversas fotografías sobre las actividades propuestas, un ejemplo de una de las rondas que integraban el concurso de preguntas y respuestas, y el cartel empleado para presentar la estrategia de comunicación del riesgo de inundación. Todas las actividades se desarrollaron durante el mes de noviembre de 2015, con la única excepción de la charla informativa que se realizó el 30 de octubre.



CONCURSO DE PREGUNTAS-RESPUESTAS SOBRE ASPECTOS DE LAS INUNDACIONES EN NAVALUENGA Y EL PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL DE ÁMBITO LOCAL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

Primera ronda de preguntas: 9 de noviembre de 2015

Por favor, si está inscrito en el Concurso como participante, respondo a las siguientes preguntas y entregue las respuestas antes del viernes 13 de noviembre a las 14:00h. Bien enviándolas a la dirección de correo electrónico de contacto (registro@navaluenga.es), o bien entregándolas por escrito en el registro municipal de Navaluenga.

Para responder a las preguntas podrán utilizar cuantas fuentes de documentación consideren oportunas, incluyendo la copia del propio Plan, que estará publicado en la página web municipal (www.excmo.navaluenga.es), dentro del apartado de Protección Civil (<http://ayuntamiento.navaluenga.es/proteccion-civil/navaluenga/>), y los artículos, documentos y vídeos a páginas web que están en la misma.

PREGUNTA 1

Según el Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de Navaluenga (en adelante, el Plan), la calle Virgen de los Villares ¿En qué zona inundable se encuentra según su nivel de frecuencia de inundación?

PREGUNTA 2

Según el Plan, ¿en qué zona de riesgo se encuentra el bar La Laguna, situado en la confluencia entre el río Alberche y el arroyo del Chorrerón?

PREGUNTA 3

Dentro de la estructura organizativa del Plan, ¿en qué grupo de acción se ubica el comandante de Puesto de la Guardia Civil de Navaluenga?

PREGUNTA 4

¿Quién es la persona o personas responsables de activar el Plan de Protección Civil de Actuación Municipal ante el riesgo de Inundaciones de Navaluenga?

PREGUNTA 5

En caso de emergencia o de presenciar una inundación con daños ¿cuál es el número de teléfono al que hay que llamar para comunicar la situación?

NOMBRE Y APELLIDOS DE LA PERSONA O GRUPO DE PERSONAS

FECHA Y HORA DE ENTREGA

Concurso de preguntas y respuestas sobre el Plan de Protección Civil

¡Tenemos un buen plan para ti!
 Conoce el nuevo Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones de Navaluenga. Somos el primer municipio de Ávila con este tipo de planes y uno de los primeros de Castilla y León.

Charla Informativa
Viernes 30 de Octubre 2015
 19:30h Salón de actos Excmo. Ayuntamiento



Concursos Y Grandes Premios
 Trivial - Relatos - Fotos - Vídeos... ¡Podrías ganar de fotos!
Encuentro intergeneracional de abuelos y familias.
Cursos para técnicos y voluntarios
Exposición de fotos y vídeos.

Este otoño, Navaluenga tiene un Plan
 Más información en: www.navaluenga.es/planeacion/riesgos *Táboles municipales.

PROMUEVE Y COORDINA: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA

Cartel de presentación de la estrategia de comunicación del riesgo de inundación

Figura 5. Estrategia de comunicación del riesgo de inundación.

Como ya se ha comentado anteriormente, estas cuatro actividades fueron diseñadas considerando los clústeres identificados en el primer paso. Para llegar al Clúster 2 (formado principalmente por parejas con niños mayores de 12 años y que tenían un bajo nivel de conocimiento), se propuso el concurso de preguntas y respuestas sobre los diferentes contenidos del Plan de Protección Civil. Esta actividad se realizó en colaboración directa con el Instituto de Educación Secundaria ubicado en el municipio, proponiéndose a los estudiantes como una actividad familiar en la que podían participar respondiendo preguntas una vez por semana. Para llegar a los Clústeres 1 (compuesto por personas mayores con baja percepción de riesgo y bajo conocimiento) y 3 (compuesto por personas más jóvenes), se decidió incluir talleres intergeneracionales en los que los mayores de la localidad y los jóvenes pudieran intercambiar sus experiencias con respecto a las inundaciones. La exposición de historias, fotografías y vídeos sobre las inundaciones pasadas se dirigió principalmente a los Clústeres 1 y 3, y permitió que aquellas fotografías y vídeos de las inundaciones históricas, recopiladas principalmente por la

población de mayor edad del municipio, se conocieran por la población más joven residente. Finalmente, la charla informativa sobre inundaciones se dirigió a toda la población de Navaluenga en su conjunto.

Se entregaron diferentes premios, incluidos certificados para todos los participantes y una tableta y cámara fotográfica para los ganadores del concurso de preguntas y respuestas y de la exposición, respectivamente. Las herramientas de comunicación utilizadas para dar a conocer las diferentes actividades programadas incluían medios on-line (principalmente, página web del Ayuntamiento de Navaluenga, redes sociales y correos electrónicos) y off-line (básicamente, carteles y comunicación boca-oído). Tras la estrategia de comunicación, se comprobó que menos del 20% de los encuestados no conocían ninguna de las actividades que formaban parte de la estrategia de comunicación (Bodoque et al., 2019).

3.2.3. Investigación post-intervención: evaluación de la efectividad

En esta tercera etapa, se recopiló información de 201 participantes de los 254 adultos que participaron en la investigación pre-intervención. Los cambios en la percepción del riesgo de inundación y en las acciones a adoptar antes, durante y después de una inundación aparecen recogidos en la Figura 6. Los datos presentados en la misma permitieron realizar una evaluación precisa del impacto de la estrategia de comunicación. En primer lugar, se observó que la percepción del riesgo de inundación solo había aumentado para el ítem que mide la percepción del riesgo de inundación en Navaluenga a largo plazo. En segundo lugar, se comprobó que la estrategia de comunicación había sido especialmente efectiva a la hora de aumentar el conocimiento de las acciones de protección, antes de abandonar la casa y de regreso al hogar.

Con respecto a la efectividad individual de cada acción que integraba la estrategia de comunicación, la charla informativa permitió mejorar el conocimiento de las rutas de evacuación y los puntos de encuentro. Los talleres intergeneracionales mejoraron el conocimiento de las rutas de evacuación y los puntos de encuentro, junto con las acciones antes de abandonar la casa. Finalmente, el concurso de preguntas y respuestas fue la acción más efectiva, ya que mejoró el conocimiento de tres de las cinco categorías consideradas (comportamientos de preparación, acciones de protección y acciones de regreso a casa).



Figura 6. Comparación de la percepción del riesgo de inundación y del conocimiento entre las investigaciones pre-intervención y post-intervención. Fuente: elaboración propia a partir de Bodoque et al. (2019). Nota: *Diferencia de medias estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

4. EFICACIA PERCIBIDA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: LA PERSPECTIVA DE LOS GRUPOS DE INTERÉS

En este segundo estudio se presenta una aplicación empírica centrada en la perspectiva de los grupos de interés, cuyo objetivo es analizar las discrepancias entre 28 grupos de interés en la eficacia percibida de distintas medidas de gestión del riesgo de inundación como punto de partida para el diseño de un plan de comunicación del riesgo que tenga en cuenta estas divergencias en sus percepciones e intereses. La literatura previa ha demostrado que las relaciones sociales entre los distintos grupos de interés tienen un impacto significativo en cómo estos se comportan y, en consecuencia, se traducen en importantes implicaciones para la gestión y la gobernanza de los recursos ambientales (Bodin y Crona, 2009). De igual forma, la gestión del riesgo de inundación es un proceso muy complejo en el que pueden intervenir distintos grupos de interés (administraciones públicas con competencias en la materia, organismos de intervención, sociedad civil, sectores productivos, etc.) con percepciones e intereses convergentes o divergentes lo que, en último término, puede facilitar o dificultar, respectivamente, la implementación de un determinado tipo de medidas orientadas a la gestión del riesgo de inundación.

4.1. Método

La zona de estudio se encuentra ubicada en el tramo del río Duero entre las localidades de Toro y Zamora (ver Figura 7). En el estudio participaron 28 grupos de interés diferentes, con competencias en los ámbitos nacionales, regionales, provinciales, comarcales y locales, incluyendo administraciones públicas, servicios de protección civil, asociaciones de consumidores y vecinos, grupos ecologistas y asociaciones no gubernamentales, empresas y asociaciones empresariales.

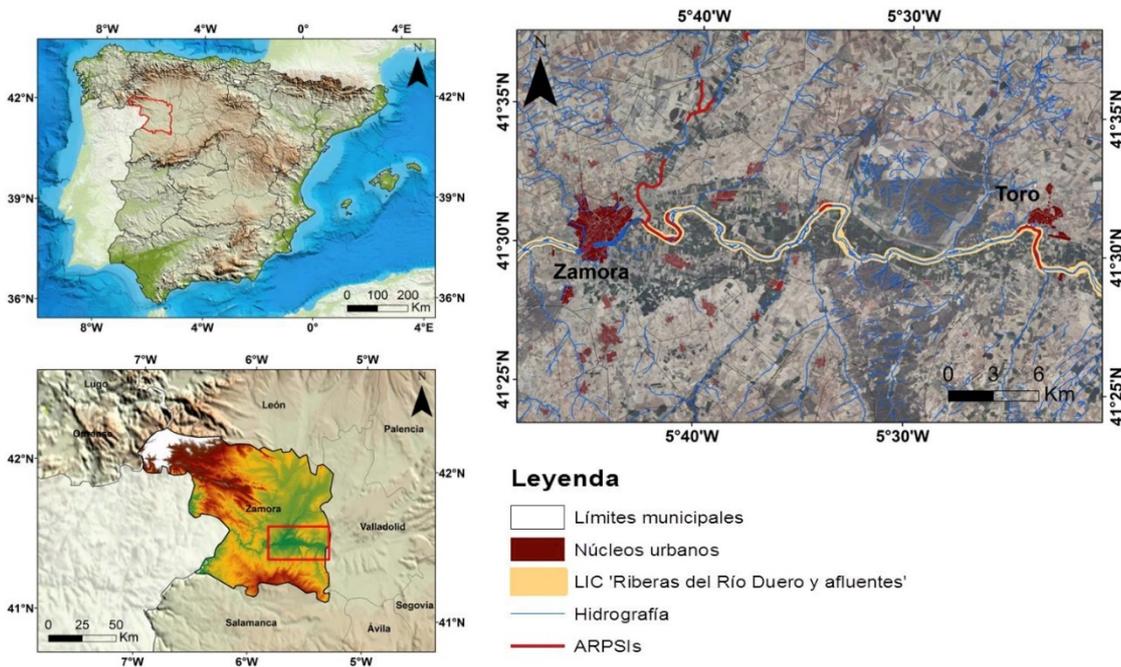


Figura 7. Zona de estudio: tramo del río Duero entre las localidades de Toro y Zamora.

Los participantes fueron contactados previamente por teléfono o correo electrónico e invitados a completar un cuestionario online diseñado ad-hoc. El cuestionario comenzaba con cinco preguntas dicotómicas (sí/no) relativas al tipo de interés que tenía la organización en cuestión en el río Duero: disponibilidad y abastecimiento de agua, gestión de recursos hídricos, gestión de riesgos ante inundaciones, conservación de la diversidad biológica y ambiental del río, o consumo de agua. A continuación, incluía una pregunta para medir la efectividad percibida de distintas medidas para

reducir el riesgo de inundación a través de nueve ítems adaptados del estudio de Lara et al. (2010). Estos ítems estaban medidos en una escala Likert de cinco posiciones desde 1 = “nada efectiva” hasta 5 = “muy efectiva”. Finalmente, el cuestionario concluía con una sección relativa a los datos de clasificación del informante clave que había respondido al cuestionario, incluyendo su edad, sexo, nivel de estudios, organización a la que pertenecía y cargo/puesto ocupado en la misma.

Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el análisis clúster de clases latentes. En este caso se trataba de evaluar la heterogeneidad de los grupos de interés según la eficacia percibida de nueve medidas distintas de gestión del riesgo de inundación. Además de estas nueve variables (utilizadas como indicadores), se incluyeron como covariables las cinco preguntas dicotómicas relativas al tipo de interés que tenía la organización en el río. Estas covariables servían para describir o caracterizar los grupos identificados. El programa estadístico empleado fue LatentGold® 5.1 (Vermunt y Magidson, 2016).

4.2. Resultados

Para identificar el número óptimo de clústeres se estimaron cinco modelos, incorporando desde uno hasta cinco clústeres. Con el fin de evaluar la parsimonia y bondad de ajuste de cada modelo se utilizó el criterio de información de Akaike (*Akaike information criterion*, AIC). Se aceptó aquel modelo que arrojó un menor AIC, seleccionándose el que segmentaba a los 28 grupos de interés en cuatro clústeres (ver Tabla 1). Siguiendo la propuesta de García (2017), se estimaron los modelos diez veces utilizando diferentes valores de partida aleatorios, lo que permitió asegurar la superioridad del modelo de cuatro clústeres respecto al resto.

Modelo	Log-verosimilitud (LL)	AIC (LL)	Número de parámetros	Error de clasificación
1 clúster	-378,168	792,336	18	0,000
2 clústeres	-328,278	740,557	42	0,002
3 clústeres	-293,172	718,344	66	0,001
4 clústeres*	-263,704	707,409	90	0,001
5 clústeres	-243,451	714,903	114	0,001

Tabla 1. Evaluación de modelos con diferente número de clústeres. Nota: *Mejor modelo de acuerdo con el criterio AIC.

Tras seleccionar el número de clústeres, se evaluó la utilidad de las variables incluidas en el análisis, tanto de los indicadores como de las covariables (ver Tabla 2). Para siete de los nueve indicadores el nivel de significación asociado al estadístico de Wald robusto fue menor que 0,05, indicando que existían diferencias entre los clústeres en la eficacia percibida de esas siete medidas de gestión del riesgo de inundación. En el caso de las medidas relativas a la eliminación de estructuras fijas y la prohibición de edificar en zonas de inundación su efectividad percibida era homogénea entre los cuatro clústeres. El R^2 para los indicadores del modelo oscilaba entre el 63,1%, para la medida relativa a la construcción de embalses de laminación aguas arriba, y el 11,4%, para la relacionada con la eliminación de estructuras fijas. En el caso de las covariables, tres de las cinco consideradas resultaron ser útiles para describir o caracterizar los clústeres obtenidos ($p < 0,05$).

Variables	Estadístico de Wald robusto	<i>p</i>	R ²
<i>Indicadores (efectividad de diferentes medidas para reducir el riesgo de inundación)</i>			
Canalización o encauzamiento del río	82,877	0,000	57,0%
Levantamiento de nuevas motas	47,427	0,000	50,9%
Construcción de embalses de laminación	61,265	0,000	63,1%
Eliminación de estructuras fijas	3,583	0,310	11,4%
Reforestación de riberas	41,903	0,000	53,1%
Ampliación del espacio fluvial	39,192	0,000	54,1%
Prohibición de edificar	7,101	0,069	28,6%
Elaboración de planes de emergencia	39,442	0,000	30,4%
Implicación de la población	15,069	0,002	43,0%
<i>Covariables (interés en el río)</i>			
Disponibilidad y abastecimiento de agua	13,269	0,004	n.a.
Gestión de recursos hídricos	0,967	0,810	n.a.
Gestión de riesgos ante inundaciones	15,354	0,002	n.a.
Conservación de la diversidad biológica y ambiental del río	12,722	0,005	n.a.
Consumo de agua	7,294	0,063	n.a.

Tabla 2. Significación de los parámetros estimados para el modelo con cuatro clústeres. Nota: n.a.: no aplicable. Los indicadores y covariables que no resultan estadísticamente significativos ($p > 0,05$) aparecen sombreados en color gris.

De forma detallada, en la Tabla 3 aparece el tamaño y perfil de los cuatro clústeres. Para facilitar la interpretación, los valores más altos por filas aparecen sombreados en color verde. Así, el Clúster 1 está formado por ocho grupos de interés diferentes que perciben un nivel de efectividad más alto en cinco de las medidas propuestas por lo que podría considerarse que es un clúster que defiende enfoques de gestión más integrales del riesgo de inundación. El principal interés en el río de los grupos de interés que conforman este clúster tiene que ver con la conservación de la diversidad biológica y ambiental del río (87%). El Clúster 2 también está conformado por otros ocho grupos de interés y, en este caso, su principal rasgo distintivo es que perciben una elevada eficacia de medidas de reducción del riesgo de inundación relacionadas con la reforestación de las riberas y la ampliación del espacio fluvial naturalmente inundable, lo que los convierte en defensores de lo que podríamos denominar estructuras verdes.

Variables	Clúster 1 (n = 8)	Clúster 2 (n = 8)	Clúster 3 (n = 6)	Clúster 4 (n = 6)
<i>Indicadores (efectividad de diferentes medidas para reducir el riesgo de inundación)</i>				
Canalización o encauzamiento del río	3,4	1,0	1,7	3,3
Levantamiento de nuevas motas	3,5	1,4	1,8	2,8
Construcción de embalses de laminación	4,2	1,6	2,3	2,5
Reforestación de riberas	3,8	4,9	3,5	4,5
Ampliación del espacio fluvial	4,4	5,0	4,2	2,8
Elaboración de planes de emergencia	5,0	4,5	4,2	3,8
Implicación de la población	4,8	4,5	4,3	2,7
<i>Covariables (interés en el río)</i>				
Disponibilidad y abastecimiento de agua				
No	50%	75%	33%	33%
Sí	50%	25%	67%	67%
Gestión de riesgos ante inundaciones				
No	62%	75%	33%	83%
Sí	38%	25%	67%	17%
Conservación de la diversidad biológica y ambiental del río				
No	13%	13%	50%	50%
Sí	87%	87%	50%	50%

Nota: Los valores más altos por filas aparecen sombreados en color verde.

Tabla 3. Tamaño y perfil de los cuatro clústeres identificados

La mayoría de los grupos de interés que forman parte de este clúster no tienen intereses relacionados con la disponibilidad y abastecimiento de agua ni con la gestión de riesgos ante inundaciones, destacando sus intereses relacionados con la diversidad biológica y ambiental del río. El Clúster 3 está integrado por seis grupos de interés y tiende a presentar puntuaciones intermedias en las siete medidas de gestión que sí discriminan entre los clústeres. En este caso, dos terceras partes de los grupos de interés que lo integran tienen intereses relacionados con la disponibilidad y abastecimiento de agua y la gestión de riesgos ante inundaciones. Finalmente, los seis grupos de interés que forman el Clúster 4 únicamente destacan respecto a los otros clústeres porque son, junto con el Clúster 1, los que perciben una mayor eficacia de medidas de canalización o encauzamiento del río. Su principal interés en el río tiene que ver con la disponibilidad y abastecimiento de agua, al igual que sucedía con el Clúster 3.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo pretende ser de utilidad para que los organismos encargados de la gestión del riesgo de inundación integren el análisis de la percepción social en sus estrategias de gestión y comunicación del riesgo de inundaciones. A partir de dos aplicaciones empíricas se pone en valor la oportunidad que supone incorporar la dimensión social del riesgo de inundación en este tipo de estrategias.

En cuanto al primer estudio, relacionado con la población residente en el municipio de Navaluenga, se ha presentado una estrategia de comunicación diseñada partiendo de la base de una investigación preliminar y se han evaluado sus resultados efectuando una nueva investigación con posterioridad.

Este tipo de enfoques son poco habituales tanto en la literatura académica como en las aplicaciones prácticas. No obstante, para mejorar la resiliencia de la población expuesta a este tipo de eventos se requiere que propuestas holísticas que complementen las intervenciones estructurales y las basadas en la recuperación de las riberas o la ampliación del espacio fluvial con otras medidas orientadas a que la población esté mejor preparada para hacer frente a inundaciones. La estrategia de comunicación diseñada ha demostrado ser realmente efectiva para incrementar el conocimiento de las acciones a adoptar antes, durante y después de una inundación, pero no lo ha sido tanto a la hora de incrementar la percepción del riesgo de inundación. Dos razones principales podrían explicar la baja efectividad de la estrategia de comunicación a la hora de mejorar la percepción del riesgo de inundación. La primera de ellas tiene que ver con el diseño de la estrategia de comunicación en sí, ya que las actividades más innovadoras, especialmente el concurso de preguntas y respuestas, tenían como objetivo principal mejorar el conocimiento de los contenidos del Plan de Protección Civil. Además, la estrategia de comunicación se concentró en un único mes. El segundo elemento que ayuda a explicar la baja efectividad de la campaña en lo que respecta a la mejora de la percepción del riesgo de inundación está relacionado con los sesgos heurísticos expuestos en el segundo apartado de este trabajo. Estos sesgos podrían explicar el hecho de que, a pesar de haber recibido información sobre el riesgo de inundación, las personas tiendan a pensar que “estos eventos ocurrieron hace mucho tiempo”, “no afectarán ni a ellos ni a nadie de su familia” y, “en caso de ocurrir, afectarán al municipio pero en un futuro lejano”. En futuros estudios sería interesante tener en cuenta estos sesgos y diseñar estrategias de intervención que proporcionen las herramientas necesarias para hacer resiliente a la población expuesta a este tipo de riesgos.

En cuanto al segundo estudio, realizado con diferentes grupos de interés en el tramo del río Duero entre las localidades de Toro y Zamora, se han identificado cuatro clústeres con percepciones muy distintas en relación con la efectividad percibida de distintas medidas para reducir el riesgo de inundación. Estos clústeres, además, tienen distintos intereses en el río, lo que permite identificar prioridades y grupos concretos sobre los que actuar para el diseño de campañas de comunicación orientadas a evitar conflictos o reducir las divergencias entre las percepciones de los distintos grupos. Adicionalmente, en la actualidad se está trabajando, utilizando la metodología del análisis de redes sociales (*social network analysis*, en terminología anglosajona), para identificar qué nodos (grupos de interés) están más y menos conectados entre sí dentro, cómo de densa es la red que relaciona o comunica a los distintos grupos de interés entre sí y cómo perciben la comunicación los distintos actores implicados. Estos resultados, ofrecen un gran potencial futuro para avanzar hacia enfoques holísticos o integrales que sean capaces de mejorar la gestión y comunicación del riesgo de inundaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados presentados en este trabajo provienen de diversas investigaciones financiadas por los proyectos DRAINAGE (CGL2017-83546-C3-1-R; AEI/FEDER, UE), del Plan Estatal de Investigación del Gobierno de España, y ADAPtAR (SBPLY/17/180501/000416), del Plan Regional de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM).

REFERENCIAS

- Alfieri, L., Bisselink, B., Dottori, F., Naumann, G., de Roo, A., Salamon, P., Wyser, K. & Feyen, L. (2017). Global projections of river flood risk in a warmer world. *Earth's Future*, 5(2), 171–182. <https://doi.org/10.1002/2016EF000485>
- Amérgo, M., García, J. A., Pérez-López, R. & Talayero, F. (2019). Challenges to deal with climate change: Analysis of flash flood risk perception. *Papeles del Psicólogo*, 40(3), 197–204. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2903>

- Ayuntamiento de Navaluenga (2014). *Plan de protección civil de actuación municipal ante el riesgo de inundaciones de Navaluenga (Ávila)*. <https://aytonavaluenga.es/wp-content/uploads/2015/10/Plan-de-Protecci%C3%B3n-Civil-ante-el-riesgo-por-inundaciones-de-Navaluenga.pdf>
- Bodin, O. & Crona, B. I. (2009). The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference? *Global Environmental Change*, 19(3), 366–374. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.05.002>
- Bodoque, J. M., Amérigo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A. & Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash-flood risk management. *Journal of Hydrology*, 541, 665–676. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.02.005>
- Bodoque, J. M., Díez-Herrero, A., Amérigo, M., García, J. A. & Olcina, J. (2019). Enhancing flash flood risk perception and awareness of mitigation actions through risk communication: A pre-post survey design. *Journal of Hydrology*, 568, 769–779. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.11.007>
- Borga, M., Anagnostou, E. N., Blöschl, G. & Creutin J. D. (2011). Flash flood forecasting, warning and risk management: The HYDRATE project. *Environmental Science and Policy*, 14(7), 834–844. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.05.017>
- Bourque, L. B., Regan, R., Kelley, M. M., Wood, M. M., Kano, M. & Mileti, D. S., (2013). An examination of the effect of perceived risk on preparedness behavior. *Environment and Behavior*. 45(5), 615–649. <https://doi.org/10.1177/0013916512437596>
- Bubeck, P., Botzen, W. J. & Aerts, J. C. (2012). A review of risk perceptions and other factors that influence flood mitigation behavior. *Risk Analysis*, 32(9), 1481–1495. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01783.x>
- CRED (2019). *Natural disasters 2018*. <https://www.cred.be/sites/default/files/CREDNaturalDisaster2018.pdf>
- CRED (2020). *CRED Crunch 58 - Disaster year in review 2019*. <https://cred.be/sites/default/files/CC58.pdf>
- Díez-Herrero, A. (2001). *Geomorfología e hidrología fluvial del río Alberche: modelos y S. I. G. para la gestión de riberas*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/4329>
- Directiva 2007/60/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>
- García, J. A. (2017). Time use patterns of Spanish people at weekends: in search of what, who and when. *Leisure Studies*, 36(6), 793–810. <https://doi.org/10.1080/02614367.2016.1252786>
- Guardiola-Albert, C., Díez-Herrero, A., Amérigo, M., Bodoque, J. M., García, J. A., Naranjo-Fernández, N. & Aroca-Jiménez, E. (2020). Analyzing flash flood risk perception through a geostatistical approach in the village of Navaluenga, Central Spain. *Journal of Flood Risk Management*, 13(1), e12590. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12590>
- Kellens, W., Terpstra, T. & De Maeyer, P. (2013). Perception and communication of flood risks: a systematic review of empirical research. *Risk Analysis*, 33(1), 24–49. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01844.x>
- Khalili, S., Harre, M. & Morley, P. (2015). A temporal framework of social resilience indicators of communities to flood, case studies: Wagga wagga and Kempsey, NSW, Australia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 13, 248–254. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.06.009>
- Kubal, C., Haase, D., Meyer, V. & Scheuer, S. (2009). Integrated urban flood risk assessment—adapting a multicriteria approach to a city. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(6), 1881–1895. <https://doi.org/10.5194/nhess-9-1881-2009>

- Lara, A., Saurí, D., Ribas, A. & Pavón, D. (2010). Social perceptions of floods and flood management in a Mediterranean area (Costa Brava, Spain). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(10), 2081–2091. <https://doi.org/10.5194/nhess-10-2081-2010>
- Luís, S., Pinho, L., Lima, M. L., Roseta-Palma, C., Martins, F. C. & Almeida, A. B. (2016). Is it all about awareness? The normalization of coastal risk. *Journal of Risk Research*, 19(6), 810–826. <https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1042507>
- Schmidt, L., Gomes, C., Guerreiro, S. & O’Riordan, T. (2014). Are we all on the same boat? The challenge of adaptation facing Portuguese coastal communities: Risk perception, trust-building and genuine participation. *Land Use Policy*, 38, 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.008>
- Terpstra, T. & Lindell, M. K. (2013). Citizens’ perceptions of flood hazard adjustments: an application of the protective action decision model. *Environment and Behavior*, 45(8), 993–1018. <https://doi.org/10.1177/0013916512452427>
- Uzzell, D. L. (2000). The psycho-spatial dimension of global environmental problem. *Journal of Environmental Psychology*, 20(4), 307–318. <https://doi.org/10.1006/jevp.2000.0175>
- Vermunt, J. K. & Magidson, J. (2016). *Technical guide for LatentGold 5.1: Basic, advanced, and syntax*. Statistical Innovations. <https://www.statisticalinnovations.com/wp-content/uploads/LGtechnical.pdf>
- Wedel, M. & Kamakura W. A. (2000). *Market segmentation: Conceptual and methodological foundations*. Kluwer Academic Publishers.
- Wisner, B. & Adams, J. (2002). *Environmental health in emergencies and disasters: A practical guide*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42561>