

Cómo escribir mensajes de alerta frente a inundaciones

How to write flood warning messages

Pablo Aznar-Crespo

Universidad de Alicante
Alicante, España
pablo.aznar@ua.es

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

Antonio Aledo

Universidad de Alicante
Alicante, España
antonio.aledo@ua.es

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

Guadalupe Ortiz

Universidad de Alicante
Alicante, España
guadalupe.ortiz@ua.es

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

Josep Tur-Vives

Instituto Universitario del Agua y de las Ciencias Ambientales
Universidad de Alicante
Alicante, España
josep.tur@ua.es

 <https://orcid.org/0009-0000-3344-364X>

Información del artículo

Recibido: 18/05/2023

Revisado: 30/10/2023

Aceptado: 21/11/2023

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España).
Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente (CSIC)

RESUMEN

Los sistemas de alerta son fundamentales para gestionar eventos de inundación y reducir daños humanos y materiales. Sin embargo, la falta de protocolos para la elaboración normalizada de mensajes de alerta es un desafío en la comunicación de emergencias. Aunque las agencias de emergencia disponen de mensajes básicos, carecen en cambio de protocolos para crear y estructurar los contenidos y clasificarlos según distintas tipologías. Este trabajo propone una metodología para crear una biblioteca de mensajes de alerta ante riesgo de inundación. Se describe el proceso de creación de una biblioteca encargada por los servicios de emergencia de la Comunidad Valenciana (España). El artículo proporciona una guía detallada para identificar áreas de emergencia, redactar mensajes de manera normalizada y estructurar los contenidos de la biblioteca de forma sistemática y operativa. Las bibliotecas de mensajes son un recurso estratégico para potenciar los sistemas de alerta en el contexto actual de cambio climático.

PALABRAS CLAVE: Comunicación del Riesgo, Desastre, Amenaza Natural, Vulnerabilidad.

ABSTRACT

Warning systems are essential for managing flood events and reducing human and material damage. However, the lack of protocols for the standardized development of warning messages is a challenge in emergency communication. Although emergency agencies dispose of basic messages, they lack protocols for creating and structuring content and classifying it according to different typologies. This paper proposes a methodology to create a library of flood risk warning messages. We describe the process of creating a library commissioned by the emergency services of the Valencian Community (Spain). The article provides a step-by-step guidance for identifying emergency areas, writing messages in a standardized way, and structuring the contents of the library in a systematic and operational manner. Message libraries are a strategic resource to enhance warning systems in the current context of climate change.

KEYWORDS: Risk Communication, Disaster, Natural Hazard, Vulnerability.

Comment rédiger des messages d'alerte aux inondations

RÉSUMÉ

Les systèmes d'alerte sont essentiels pour gérer les inondations et réduire les dommages humains et matériels. Toutefois, l'absence de protocoles pour l'élaboration normalisée des messages d'alerte constitue un défi pour la communication d'urgence. Bien que les agences d'urgence disposent de messages de base, elles manquent de protocoles pour créer et structurer le contenu et le classer selon différentes typologies. Ce document propose une méthodologie pour la création d'une bibliothèque de messages d'alerte sur les risques d'inondation. Il décrit le processus de création d'une bibliothèque commandée par les services d'urgence de la Communauté valencienne (Espagne). L'article fournit des conseils détaillés pour l'identification des zones d'urgence, la rédaction des messages de manière standardisée et la structuration du contenu de la bibliothèque de manière systématique et opérationnelle. Les bibliothèques de messages constituent une ressource stratégique pour améliorer les systèmes d'alerte dans le contexte actuel du changement climatique.

MOTS-CLÉ: Communication des Risques, Catastrophe, Risque Naturel, Vulnérabilité.

Como escrever mensagens de alerta de inundação

RESUMO

Os sistemas de alerta são essenciais para gerir os fenómenos de inundação e reduzir os danos humanos e materiais. No entanto, a falta de protocolos para o desenvolvimento normalizado de mensagens de aviso é um desafio na comunicação de emergência. Embora as agências de emergência disponham de mensagens básicas, faltam-lhes protocolos para criar e estruturar conteúdos e classificá-los de acordo com diferentes tipologias. Este documento

propõe uma metodologia para a criação de uma biblioteca de mensagens de alerta de risco de inundação. Descreve o processo de criação de uma biblioteca encomendada pelos serviços de emergência da Comunidade Valenciana (Espanha). O artigo fornece orientações detalhadas para a identificação das áreas de emergência, a redação de mensagens de forma normalizada e a estruturação do conteúdo da biblioteca de forma sistemática e operacional. As bibliotecas de mensagens são um recurso estratégico para melhorar os sistemas de alerta no atual contexto de alterações climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação de Risco, Catástrofe, Perigo Natural, Vulnerabilidade.

Come scrivere messaggi di allarme per le alluvioni

SOMMARIO

I sistemi di allerta sono essenziali per gestire gli eventi alluvionali e ridurre i danni alle persone e alle cose. Tuttavia, la mancanza di protocolli per lo sviluppo standardizzato dei messaggi di allertarappresenta una sfida nella comunicazione di emergenza. Sebbene le agenzie di emergenza dispongano di messaggi di base, mancano di protocolli per la creazione e la strutturazione dei contenuti e per la loro classificazione in base alle diverse tipologie. Questo articolo propone una metodologia per creare una libreria di messaggi di allerta sul rischio di alluvione. Descriviamo il processo di creazione di una biblioteca commissionata dai servizi di emergenza della Comunità Valenciana (Spagna). L'articolo fornisce una guida per identificare le aree di emergenza, scrivere messaggi in modo standardizzato e strutturare i contenuti della biblioteca in modo sistematico e operativo. Le biblioteche di messaggi sono una risorsa strategica per migliorare i sistemi di allerta nell'attuale contesto di cambiamento climatico.

PAROLE CHIAVE: Comunicazione del Rischio, Disastri, Rischi Naturali, Vulnerabilità.

Introducción

Los sistemas de alerta se han convertido en los últimos años en mecanismos indispensables para la gestión de situaciones de emergencia y desastres por inundación¹, especialmente ante el aumento del riesgo de desastre relacionado con el cambio climático. Estos sistemas forman parte de lo que se denominan medidas no estructurales de gestión del riesgo, es decir, medidas orientadas a concienciar, preparar y capacitar a la población para enfrentar los efectos de las amenazas naturales². El envío de mensajes de alerta a la población antes, durante y después de un evento de inundación permite reducir de forma significativa los daños materiales y humanos que se producen durante estos episodios³.

El potente desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su uso generalizado por parte de la población representan una ventana de oportunidad para aumentar el alcance y la efectividad de los sistemas de alerta. Por este motivo, en los últimos años las principales agencias de emergencias a nivel internacional han decidido incorporar estas tecnologías dentro de sus sistemas de comunicación. Prueba de ello es la creación de aplicaciones de alerta o la utilización de servicios de mensajería móvil para el envío de alertas a la población en situaciones de emergencia⁴.

Estos nuevos canales ofrecen importantes ventajas, como la inmediatez comunicativa con el usuario, el envío selectivo de alertas por geolocalización o la versatilidad del entorno digital en el que se inserta el contenido infográfico de los mensajes⁵. Algunos ejemplos de aplicaciones de alerta implementadas por organismos oficiales pueden ser la aplicación NINA, de la Oficina Federal de Protección Civil y Asistencia en caso de Catástrofe de Alemania, la aplicación FEMA, de la Agencia Federal de Gestión de Emergencias de Estados Unidos, o la aplicación Disaster Alert, del Centro de Desastres del Pacífico. Por su parte, el servicio de mensajería móvil para el envío de mensajes de alerta ha sido principalmente empleado en Estados Unidos a través del sistema WEA de Alertas de Emergencia Inalámbricas. En la Unión Europea se han producido recientemente avances legales para incorporar este sistema dentro de las estrategias de alerta de los organismos de emergencia europeos. Concretamente, la Directiva 2018/1972 del

Parlamento Europeo impone en su artículo 110 la obligación a todos los países miembros de disponer de sistemas de alerta basados en telefonía móvil para asegurar la difusión de las alertas a la población que pueda verse afectada por una emergencia, incluyendo fenómenos meteorológicos como las inundaciones.

Como puede apreciarse, en los últimos años se han producido avances significativos en las estrategias de comunicación de las emergencias, que hacen de estos “sistemas 2.0 de alerta” un campo de trabajo emergente y prometedor. En paralelo a estos avances se han desarrollado investigaciones dirigidas a comprender los factores que influyen en la respuesta de la población ante el envío de alertas. De acuerdo con la revisión de la bibliografía realizada por Neußner⁶, la eficacia de los sistemas de alerta depende de múltiples factores individuales, sociales y técnicos, entre los que destacan la claridad de los mensajes de alerta, la adecuación de las alertas a las particularidades del contexto local, la calidad infográfica de las advertencias, la credibilidad percibida por el individuo o la experiencia personal de la población en emergencias pasadas. Estos factores constituyen áreas innovadoras de estudio en las que se está produciendo conocimiento estratégico para el diseño de la nueva generación de sistemas de alerta.

Entre estas áreas, una de las que presenta un mayor margen de exploración en la literatura especializada es la elaboración de mensajes de alerta. A este respecto, existe un cierto consenso sobre la necesidad de generar mensajes breves, que eviten la jerga técnica, que estén basados en el impacto potencial de la amenaza reportada y que estén validados por la población local⁷. No obstante, en la actualidad no existen protocolos para elaborar mensajes de alerta de forma normalizada⁸. Concretamente, no existen directrices claras sobre el uso de terminología específica, el diseño de la estructura textual de los mensajes, la adaptación de los contenidos a las particularidades de grupos sociales minoritarios o la cobertura de los ámbitos de preparación y actuación acerca de los que emitir mensajes⁹.

Prueba de este déficit es el tipo de contenido informacional de que disponen por lo general las agencias de emergencia para emitir consejos y recomendaciones de actuación en caso de eventos extremos. Estos contenidos no suelen estar estandarizados ni presentan una

¹ Banco Mundial, 2014. Demeritt; Nobert, 2014.

² Kundzewicz, 2002.

³ Carsell; Pingel; Ford, 2004. Fakhruddin *et al.*, 2020. Intriery *et al.*, 2020.

⁴ Reuter *et al.*, 2017. Fischer; Putzke-Hattori; Fischbach, 2019.

⁵ Cumiskey *et al.*, 2015.

⁶ Neußner, 2021.

⁷ Harbach *et al.*, 2013. Murphy *et al.*, 2018. Perera *et al.*, 2020.

⁸ Neußner, 2021. Perera *et al.*, 2020b.

⁹ Grothmann; Reusswig, 2006. Jacks *et al.*, 2010. Shrestha *et al.*, 2016. Neußner, 2021.

estructura organizativa que facilite un manejo operativo por parte de los servicios de emergencia¹⁰. Concretamente, estos mensajes no están clasificados por áreas temáticas o tipos de situaciones de emergencia, no siempre se organizan a partir de las fases principales del ciclo de vida de un evento extremo y su estructura textual no está normalizada de acuerdo con objetivos y funciones comunicativas. Dicho de otro modo, gran parte de las agencias de emergencias dispone de mensajes de alerta básicos, pero no cuenta con catálogos o paquetes de mensajes con contenidos exhaustivos y estructurados de forma sistemática. Como resultado de ello, es frecuente encontrar mensajes heterogéneos en términos de longitud, composición textual, uso de terminología y distribución temática. Asimismo, y de acuerdo con la revisión de mensajes realizada por los autores de este trabajo en los siguientes apartados, estos mensajes suelen estar relacionados con temáticas básicas, no cubriendo la totalidad de necesidades y emergencias que tienen lugar durante las fases de preparación, actuación y recuperación ante un evento de inundación. Esta heterogeneidad y falta de exhaustividad pueden reducir el alcance y la efectividad comunicativa de los mensajes de alerta y disminuir la confianza por parte de los usuarios que los reciben.

Para evitar esta falta de armonización en la creación de mensajes de alerta, algunos autores han reivindicado el uso de plataformas como las bibliotecas, basadas en contenidos estructurados y protocolos de redacción normalizada de mensajes¹¹. Estas plataformas podrían facilitar un uso más operativo y funcional de los mensajes de alerta, potenciando así el efecto de las estrategias de comunicación de las emergencias que llevan a cabo las autoridades a lo largo de todo el ciclo de vida de un evento de inundación. De hecho, organismos de emergencias como el español, conscientes de esta necesidad, han propuesto explícitamente la creación de “bibliotecas de mensajes” para llevar a cabo la trasposición del nuevo sistema EU-Alert de la Unión Europea a su legislación nacional¹². Este sistema, que tiene como objetivo el envío masivo y automatizado de mensajes de alerta a la población a través de los servicios de telefonía móvil, representa una oportunidad para la mejora

e institucionalización de los protocolos de elaboración normalizada de mensajes.

A propósito de esta oportunidad, este trabajo¹³ tiene como objetivo proponer una metodología para la creación de una biblioteca de mensajes de alerta ante riesgo de inundación, que cubra la gran diversidad de ámbitos de actuación que tienen lugar durante el ciclo completo de una emergencia de este tipo, se estructure de forma sistemática y permita un manejo operativo por parte de las autoridades a cargo de las emergencias. Tomamos como referencia un estudio de caso con el propósito de ejemplificar la elaboración de los mensajes de alerta de una forma práctica. Concretamente, este artículo se enmarca en un proyecto de investigación aplicada encargado por los servicios de emergencia de la Comunidad Valenciana (este de España), que consistió en la generación de una biblioteca protocolizada de mensajes de alerta ante riesgo de inundación. Este proyecto, desarrollado por los autores de este trabajo, representa una de las iniciativas de mejora de los sistemas de alerta de la región puestas en funcionamiento tras un desastre por inundación que tuvo lugar en la parte sur de esta zona de estudio en septiembre de 2019. Este evento, clasificado como el segundo desastre ambiental con mayores costes económicos de la historia de España¹⁴, ha sido empleado como estudio de caso para fundamentar paso a paso las decisiones metodológicas adoptadas a lo largo del desarrollo de esta propuesta.

En los próximos apartados se ofrece información acerca del proceso de diseño de la biblioteca de mensajes de alerta. En primer lugar, se ofrece una breve descripción del caso de estudio utilizado como referencia para fundamentar las decisiones adoptadas a lo largo de las distintas etapas de creación de la biblioteca de mensajes. En segundo lugar, se proporciona una explicación de la forma en la que se ha diseñado la estructura de contenidos de la biblioteca. En tercer lugar, se expone el procedimiento empleado para redactar los mensajes de alerta. En cuarto lugar, se explican las características de formato y el modo de uso de la biblioteca de mensajes. Y, por último, se explica el proceso de testeo al que fueron sometidos los mensajes de alerta con el objetivo de comprobar su validez desde un punto de vista técnico y social.

¹⁰ Morss *et al.*, 2016. Abunyewah; Gajendran; Maund, 2018. Neußner, 2021. Perera *et al.*, 2020.

¹¹ Párraga-Niebla *et al.*, 2014. Párraga-Niebla; Chaves; De Cola, 2016. Chaves; De Cola, 2017.

¹² DGPE, 2021.

¹³ Este artículo es una versión mejorada y más desarrollada de un texto ya publicado como acta de congreso en el IV Congreso Nacional del Agua (Aznar-Crespo; Ortiz; Aledo, 2022).

¹⁴ Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), 2021.

Revisión de literatura

El principal objetivo de los sistemas de alerta temprana es informar a los usuarios ante diferentes situaciones de emergencia, como desastres naturales, desastres tecnológicos u otras situaciones que puedan suponer un riesgo significativo para la población. Para comprender los factores que influyen en el proceso de comunicación entre la población y las autoridades a cargo de la gestión de estos sistemas se han realizado numerosas investigaciones¹⁵. La comprensión y el cumplimiento de las alertas ante el riesgo de inundación están influenciados por una variedad de factores psicológicos, sociales y técnicos.

A nivel psicológico, emociones como el miedo y la ansiedad influyen en la forma en que los individuos interpretan y responden a las alertas. Si bien estas emociones activan la atención de los individuos, también pueden interferir en la correcta comprensión de los mensajes de alerta y pautas de actuación recomendadas¹⁶. La percepción del riesgo también es esencial en este sentido, ya que es más probable que las personas tomen en serio las alertas cuando perciben que sus bienes materiales y su seguridad personal se encuentran en riesgo. La confianza en las fuentes de información representa otro factor psicológico importante, ya que los individuos están más predispuestos a seguir las advertencias cuando estas proceden de canales oficiales confiables¹⁷.

Respecto a los factores de ámbito social, cabe señalar que las redes de comunicación interpersonal entre familiares, amigos y vecinos juegan un papel clave en la percepción del riesgo. En este sentido es más probable que un individuo siga las advertencias cuando su entorno social también lo hace¹⁸. Se ha demostrado que la confianza y la reputación de las instituciones públicas son factores estrechamente relacionados con el cumplimiento de las alertas por parte de la población¹⁹. Asimismo, se ha observado que las personas que cuentan con experiencia previa en inundaciones tienden a ser más receptivas a las alertas²⁰. Es por ello por lo que,

cuando las alertas hacen referencia expresa a inundaciones pasadas, la atención de los usuarios es mayor y más prolongada en el tiempo²¹.

Por último, los factores técnicos relacionados con la calidad de los mensajes y los canales de comunicación son fundamentales para comprender el impacto de las alertas en la población. Las características técnicas de un mensaje pueden influir en la comprensión y el cumplimiento de las alertas ante inundaciones. La claridad y especificidad de los mensajes de alerta, el uso de un lenguaje sencillo y la entrega oportuna y confiable son aspectos técnicos estratégicos para garantizar una respuesta apropiada y rápida por parte de las personas receptoras²². Existe un amplio consenso sobre la importancia de adaptar las alertas a los contextos lingüísticos de ámbito local²³. No obstante, resulta complejo elaborar mensajes personalizados para cada grupo social teniendo en cuenta la necesidad de comunicar las alertas de forma rápida y masiva²⁴.

Finalmente, en cuanto a la elaboración de mensajes de alerta, existe un amplio consenso en la necesidad de generar mensajes que sean breves, eviten la jerga técnica, se basen en el impacto potencial de la amenaza reportada y sean validados por la población local²⁵. Sin embargo, hasta el momento no existen protocolos para desarrollar mensajes de advertencia estandarizados²⁶. Más específicamente, no se dispone de pautas claras sobre el uso de la terminología, el diseño textual de los mensajes, la adaptación del contenido a las particularidades locales de las poblaciones o la cobertura exhaustiva y sistemática de áreas de actuación frente al riesgo²⁷.

Caso de estudio

El evento seleccionado como caso de estudio y que se tomó como referencia para llevar a cabo las diferentes fases de creación de la biblioteca de mensajes es la inundación de septiembre de 2019 que afectó a la región de la Vega Baja, situada en el extremo sur de la Comunidad

¹⁵ Miletic; Peek, 2000. Leonard *et al.*, 2008. De la Cruz-Reyna; Tilling, 2008. Grothmann; Reusswig, 2006. Kuller; Schoenholzer; Lienert, 2021. Thieken *et al.*, 2023.

¹⁶ O'Neill; Nicholson-Cole, 2009. Perreault; Houston; Wilkins, 2014.

¹⁷ Heitz *et al.*, 2009. Terpstra, 2011. Wachinger *et al.*, 2013.

¹⁸ Nagarajan *et al.*, 2012.

¹⁹ López-Vázquez; Marván, 2003. Terpstra; Lindell; Gutteling, 2009.

²⁰ Armaş; Avram, 2009. Botzen; Van den Bergh, 2012. Wood *et al.*, 2012.

²¹ Bradford *et al.*, 2012. Wagner, 2007.

²² Hagemeyer-Klose; Wagner, 2009. Bean *et al.*, 2015. Sutton *et al.*, 2014. Zambrano *et al.*, 2016.

²³ Bell; Tobin, 2007. Padilla, 2018. Perić; Cvetković, 2019.

²⁴ Küller *et al.*, 2021.

²⁵ Harbach *et al.*, 2013. Murphy *et al.*, 2018. Perera *et al.*, 2020a. Perera *et al.*, 2020b.

²⁶ Neußner, 2021. Perera *et al.*, 2020b.

²⁷ Grothmann; Reusswig, 2006. Jacks *et al.*, 2010. Shrestha *et al.*, 2016. Neußner, 2021.

Valenciana. Este evento se originó como resultado de la formación de una Depresión Asilada en Niveles Altos (DANA) o gota fría que trajo consigo un gran episodio de lluvias torrenciales. En algunos puntos de la zona se registraron valores extremos de precipitación, como es el caso de los 521,6 lm^2 descargados en la ciudad de Orihuela en 72 horas, lo que representan casi el doble de la precipitación anual media en esta región del sudeste español²⁸. La inundación se dio como resultado de distintos factores, entre los que destaca el desbordamiento del río Segura, la rotura de un dique de contención del río y las inundaciones relámpago originadas por la presencia de ramblas y barrancos en buena parte de este territorio. Durante el episodio perdieron la vida un total de cuatro personas y se produjeron daños que, de acuerdo con el Gobierno valenciano, ascendieron a los 1.500 millones de euros²⁹. Los impactos de mayor relevancia social y económica fueron las pérdidas en el sector agrícola y los negocios locales, así como los daños materiales y estructurales en el ámbito de la vivienda³⁰, los cuales fueron experimentados con mayor intensidad en barrios con presencia de colectivos vulnerables. De acuerdo con los datos del Consorcio de Compensación de Seguros español, esta inundación ha sido la segunda más costosa desde que existen registros, con daños asegurados que superan los 450 millones de euros³¹.

Los graves daños que se dieron durante el evento fueron consecuencia de la alta intensidad de las lluvias, pero también de otros factores como la exposición y la vulnerabilidad de la población. El territorio de la Vega Baja es una llanura aluvial de la cuenca del río Segura que ha estado expuesta a inundaciones recurrentes a lo largo del tiempo como consecuencia de sus características geológicas e hidrológicas³². Se trata además de una región altamente antropizada por la actividad agrícola, el desarrollo del turismo de segundas residencias y el crecimiento urbanístico. De hecho, la mayoría del territorio antropizado de esta región está situado en zonas inundables. Como resultado de la combinación de turismo residencial y agricultura, el paisaje demográfico de esta zona es altamente heterogéneo, con presencia de

migrantes laborales procedentes de países en desarrollo atraídos por el empleo agrícola y de migrantes residenciales procedentes de países europeos motivados por la oferta turística de la región³³. Estos colectivos normalmente ignoran las amenazas naturales del territorio y en ocasiones desconocen las pautas de preparación, actuación y recuperación ante eventos extremos³⁴. Esta complejidad sociodemográfica, combinada con la elevada peligrosidad anteriormente descrita, hacen de la Vega Baja un territorio de alto riesgo. Este elevado nivel de riesgo quedó materializado durante la inundación de septiembre de 2019, la cual produjo daños materiales y humanos de gran intensidad. La naturaleza catastrófica de esta inundación hace de este evento un caso de estudio óptimo para la identificación de una gran variedad de tipologías de necesidades y emergencias experimentadas por la población a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del desastre. En el contexto de esta investigación, estas necesidades y situaciones de emergencia representan las áreas temáticas que dan forma a la estructura de contenidos de la biblioteca de mensajes de alerta.

Creación de la estructura de contenidos de la biblioteca de mensajes

El primer paso para dar forma a la biblioteca de mensajes es la creación de una estructura de contenidos que permita organizar sistemáticamente los mensajes de alerta y asegurar la exhaustividad de las temáticas y eventuales necesidades que deberían ser cubiertas desde un punto de vista comunicativo por parte de los servicios de emergencia durante un evento de inundación. Igualmente, el objetivo de estructurar la biblioteca de mensajes es favorecer su uso operativo por parte de los actores encargados de la emisión de mensajes de alerta, haciendo más efectivas las estrategias de comunicación de emergencias.

La estructura de contenidos de la biblioteca de mensajes está delimitada a partir de dos ejes: el temporal y el temático. En primer lugar, la biblioteca se ha dividido en cuatro bloques, uno por cada una de las principales fases del ciclo de vida de un evento de inundación³⁵:

²⁸ Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), 2019.

²⁹ Núñez-Mora, 2019.

³⁰ A fin de ilustrar los daños acontecidos durante el evento, se recomienda consultar un reportaje fotográfico disponible en el siguiente enlace: https://elpais.com/elpais/2019/09/12/album/1568280881_574834.html

³¹ CCS, 2021.

³² Gil-Olcina; Canales, 2023.

³³ Canales; López-Pomares, 2011.

³⁴ Aznar-Crespo; Aledo; Melgarejo-Moreno, 2020.

³⁵ Moe; Pathranarakul, 2006.

previsión, preparación, actuación y recuperación. Los mensajes emitidos antes de que comience la lluvia son diferentes respecto de otros enviados en las fases posteriores del evento. Por esta razón, hemos considerado necesario dividir esta biblioteca en cuatro bloques temporales, los cuales delimitan a su vez cuatro tipos de mensajes de alerta:

1. **Prevención:** mensajes dedicados a ofrecer información sobre la previsión meteorológica y alertar a la población de los peligros potenciales.
2. **Preparación:** mensajes orientados a preparar a la población antes de que comience la lluvia y tengan lugar las emergencias.
3. **Actuación:** mensajes dirigidos a explicar y ejemplificar a la población las pautas de actuación necesarias para hacer frente a situaciones de emergencia.
4. **Recuperación:** mensajes dedicados a ofrecer información sobre la vuelta a la normalidad y el enfrentamiento a las consecuencias humanas y materiales del evento.

En segundo lugar, la biblioteca de mensajes ha sido estructurada a partir de secciones y áreas temáticas, las cuales delimitan las diferentes problemáticas que experimenta la población durante eventos de inundación. Estas categorías han sido determinadas a través de dos procedimientos: 1) un análisis de las llamadas recibidas por el servicio 112 de la Generalitat Valenciana (equivalente al 911 en otros países) durante la inundación de 2019 en la región de la Vega Baja; y 2) una revisión y análisis de mensajes de alerta publicados por otras agencias de emergencias de ámbito nacional e internacional.

Análisis de llamadas recibidas por los servicios de emergencia

El propósito del análisis de las llamadas recibidas por el servicio 112 a lo largo de todo el ciclo de vida del desastre de inundación de septiembre de 2019 fue identificar, a partir de una experiencia de caso, las principales tipologías de necesidades y emergencias que experimenta la ciudadanía durante un evento de inundación catastrófica. De esta forma, fue posible identificar los ámbitos de actuación que deben ser tenidos en cuenta para generar las alertas.

Para realizar este análisis, los servicios de emergencia de la Generalitat Valenciana facilitaron al equipo a

cargo de este trabajo la base de datos de las llamadas realizadas por la población al servicio 112 durante el episodio de lluvias torrenciales. La base de datos estuvo compuesta por un total de 14.194 llamadas realizadas entre los días 10 y 20 de septiembre de 2019. Tomamos como referencia estos 11 días con el fin de cubrir con el suficiente margen de tiempo las necesidades informativas y emergencias que tuvieron lugar antes, durante y después del episodio de lluvias. Esta base de datos incluía también las llamadas no relacionadas con el episodio de lluvias, por lo que se procedió a su filtrado con el objetivo de disponer tan solo de las llamadas realizadas con motivo de las necesidades informativas y emergencias derivadas del episodio de lluvias en los municipios de la Vega Baja. Como resultado de este filtrado, se obtuvo una muestra final de 4.078 llamadas.

Una vez preparada la base de datos, analizamos las llamadas con el propósito de codificar los diferentes tipos de necesidades informativas y emergencias que tuvieron lugar durante este evento catastrófico. Esta codificación fue realizada tomando como referencia dos fuentes de información: 1) la tipificación de la llamada realizada por defecto por los servicios de emergencia para llevar a cabo su clasificación y registro; y 2) los comentarios registrados por escrito por los técnicos del servicio 112 a fin de disponer de información complementaria y entender con mayor detalle el motivo de la llamada. Durante la codificación identificamos, por un lado, categorías generales o familias de problemas y, por otro, necesidades informativas y emergencias de carácter específico. Las categorías generales dieron lugar a las secciones de la biblioteca, mientras que las problemáticas específicas se interpretaron como sus áreas temáticas. De esta forma, estas dos categorías pueden definirse como:

- **Sección:** problemática general que incluye un conjunto de áreas temáticas específicas (p. ej., aseguramiento de la vivienda).
- **Área temática:** problemática específica incluida, junto con otras, dentro de una sección (p. ej., retirada y protección de objetos expuestos en el exterior de la vivienda).

A partir de la codificación de la información de las llamadas recibidas por el servicio de emergencia el equipo a cargo de esta investigación identificó un total de 12 secciones y 32 áreas temáticas.

Revisión de mensajes de alerta de otros servicios de emergencia

Las secciones y áreas temáticas obtenidas mediante el análisis de las llamadas al servicio 112 fueron extraídas del análisis de un único caso de estudio. Por esta razón, con el fin de lograr un mayor nivel de exhaustividad en la identificación de secciones y áreas temáticas y garantizar la capacidad de generalización de la biblioteca a otros eventos de inundación y áreas de estudio, revisamos varios conjuntos de mensajes de alerta ante riesgo de inundación publicados por distintas agencias nacionales e internacionales de emergencias. Así, este análisis tuvo por objetivo completar el listado de secciones y áreas temáticas identificadas en la etapa anterior.

Para ello, revisamos documentos técnicos y sitios web oficiales que incluían baterías de consejos y recomendaciones para enfrentar los efectos de las lluvias intensas. Revisamos distintas fuentes hasta alcanzar la saturación informacional, es decir, decidimos poner fin a la búsqueda de mensajes de alerta en el momento en que los contenidos comenzaron a resultar redundantes y permitían identificar información nueva. En total, revisamos 15 conjuntos de mensajes, 9 procedentes de agencias de emergencias españolas: Comunitat Valenciana, Cataluña, Murcia, Andalucía, País Vasco, Navarra, Canarias, Ministerio de Exteriores y Dirección General de Protección Civil; y 6 de agencias internacionales: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de Estados Unidos, Oficina Federal de Protección Civil y Asistencia en caso de Catástrofe de Alemania, Ready.gov (Estados Unidos), Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), Agencia de Seguridad Sanitaria del Reino Unido y Real Sociedad para la Prevención de Accidentes de Reino Unido (ROSPA).

Una vez recopilados, procedimos a eliminar los mensajes repetidos o cuyos contenidos eran muy similares. Al hacerlo, obtuvimos una muestra final de 161 mensajes de alerta. Tras obtener los mensajes, los clasificamos por fase temporal y temática. Para hacerlo, tomamos como referencia la estructura provisional de contenidos (secciones y áreas temáticas) obtenida del análisis de las llamadas al servicio 112 durante la inundación de 2019 en la zona de estudio. No obstante, hubo mensajes que no encajaron dentro de esta estructura de contenidos, de forma que optamos por realizar una nueva codificación de secciones y áreas temáticas a partir del análisis del contenido de los mensajes no clasificables en la estructura inicial. De esta manera obtuvimos la

estructura de contenidos final del trabajo, compuesta por 20 secciones y 55 áreas temáticas distribuidas en 4 fases temporales.

La tabla 1 presenta las secciones definitivas (p. ej., 1. Abastecimiento de recursos básicos) y áreas temáticas (p. ej., 1.1. Alimentación, medicamentos y otros) de la biblioteca de mensajes de alerta, distribuidas a lo largo de las cuatro fases principales del ciclo de vida de un evento de inundación.

Tabla 1. Fases, secciones y áreas temáticas de la biblioteca de mensajes de alerta ante riesgo de inundación

Fase 1: previsión	
1. Información meteorológica	
1.1. Previsión de lluvias (72 h)	
1.2. Previsión de lluvias intensas (48 h)	
1.3. Previsión de lluvias muy intensas (48 h)	
1.4. Previsión de lluvias intensas (24 h)	
1.5. Previsión de lluvias muy intensas (24 h)	
1.6. Previsión de segunda lluvia intensa	
1.7. Previsión de segunda lluvia muy intensa	
Fase 2: preparación	
1. Abastecimiento de recursos básicos	
1.1. Alimentación, medicamentos y otros	
1.2. Información del evento	
1.3. Planificación del plan de actuación	
2. Aseguramiento de la vivienda	
2.1. Productos peligrosos	
2.2. Elementos expuestos al exterior	
2.3. Suministro energético	
2.4. Canalización y zonas de filtración	
3. Cuidado de personas dependientes	
3.1. Población dependiente general	
3.2. Vejez	
3.3. Infancia	
3.4. Personas enfermas	
4. Tráfico y circulación por carretera	
4.1. Estado de vehículos	
4.2. Desplazamientos por carretera	
5. Actividades lectiva y de servicios	
5.1. Centros educativos	
5.2. Comercios y servicios administrativos	

(continúa)

Tabla 1. Fases, secciones y áreas temáticas de la biblioteca de mensajes de alerta ante riesgo de inundación (continuada)

6. Actividades al aire libre
6.1. Deporte
6.2. Actividades de esparcimiento
7. Cuidado de animales
7.1. Ámbito doméstico
7.2. Ámbito urbano y rural
Fase 3: actuación
1. Filtración de agua en propiedades
1.1. Vivienda
1.2. Garajes y sótanos
2. Emergencias de tráfico
2.1. Estacionamiento de vehículos
2.2. Emergencias en carretera
3. Anegamiento y tormentas
3.1. Zonas anegadas
3.2. Zonas de montaña
3.3. Zonas urbanas
3.4. Zonas costeras
3.5. Tormenta eléctrica
4. Deslizamientos y desprendimientos
4.1. Medio natural
4.2. Mobiliario urbano
5. Asistencia y rescate de personas
5.1. Entorno social
5.2. Emergencias al aire libre
5.3. Personas heridas
6. Evacuación de personas
6.1. Desalojo de la vivienda
6.2. Información
6.3. Pautas de actuación
7. Protección de animales
7.1. Ámbito doméstico
7.2. Ámbito urbano y rural
8. Recursos y suministros básicos
8.1. Agua y alimentación
8.2. Energía
8.3. Sistemas de comunicación

Fase 4: recuperación
1. Seguridad personal
1.1. Ámbito doméstico
1.2. Ámbito urbano y rural
2. Limpieza e higiene
2.1. Vuelta a la vivienda
2.2. Ámbito comunitario
3. Daños personales
3.1. Personas heridas
4. Daños asegurados y ayudas
4.1. Seguros
4.2. Otras ayudas económicas

Fuente: elaboración propia.

Creación de los mensajes de alerta

Una vez establecida la estructura de contenidos de la biblioteca, procedimos a la redacción de los mensajes de alerta. El principio rector de esta tarea fue la producción de mensajes estructurados de forma sistemática, capaces de asegurar una comunicación funcional y efectiva. Los mensajes de esta biblioteca, de esta forma, cobran un valor añadido respecto a los consejos y recomendaciones disponibles en la literatura especializada por dos motivos: 1) su organización y distribución en secciones, áreas temáticas y fases temporales, lo que los convierte en mensajes más operativos y fácilmente localizables; y 2) la formulación sistemática y comunicativamente funcional de su contenido textual.

Para estructurar el contenido textual de los mensajes de una forma sistemática recurrimos a tres fuentes: 1) el manual de estilo de redacción de mensajería SMS creado por los servicios de emergencias de la Generalitat Valenciana; 2) el modelo *message mapping* de redacción y formato de mensajes de alerta de Covello³⁶, ampliamente empleado en la literatura especializada; y 3) un análisis del contenido de los mensajes de alerta publicados por otras agencias de emergencias, analizados en la etapa anterior.

En primer lugar, consultamos el manual de estilo de mensajería SMS de los servicios de emergencia del caso de estudio a fin de conocer los criterios básicos de redacción de los mensajes. Prestamos especial atención

³⁶ Covello, 2006.

a la necesidad de incluir la identidad del agente emisor de los mensajes, de crear una cabecera de mensaje con los datos básicos que identifican el fenómeno de riesgo y, en términos generales, de estructurar el contenido de una forma clara, concisa y sistemática. Tomando como referencia estos principios, recurrimos a la literatura especializada en busca de modelos de elaboración de mensajes que permitieran materializar los criterios recomendados en el manual de estilo. Tras revisar la literatura disponible sobre este ámbito de conocimiento, optamos por tomar como referencia el modelo *message mapping* de Covello³⁷. Este modelo, empleado por la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental y por la Organización Mundial de la Salud, es uno de los más utilizados en el ámbito de la comunicación de emergencias. Además de por su carácter seminal, este modelo fue seleccionado por su capacidad de sistematizar de forma clara y concisa el contenido textual de los mensajes. Este modelo propone los siguientes criterios para la elaboración de mensajes de alerta, que son a su vez los que hemos utilizado en este trabajo:

- Estructurar el contenido textual de los mensajes en tres compartimentos con distintas funciones comunicativas: 1) titular, que incluye la información esencial del mensaje; 2) hecho de refuerzo, que permite concretar a modo ejemplificativo las características de la alerta o de las acciones específicas de preparación, actuación y recuperación; y 3) complemento informativo, que permite ampliar la información aportada en los apartados anteriores.
- Evitar la jerga técnica, tratando de hacer comprensible el contenido de los mensajes para todo tipo de públicos, si bien manteniendo el rigor en el uso de terminología específica cuando el fenómeno descrito lo requiere.
- Usar recursos infográficos, como las mayúsculas para enfatizar algunos contenidos textuales o la segmentación de la información en párrafos separados entre sí, cuya función es garantizar una lectura clara y bien delimitada de la información por parte de los usuarios.

Este modelo ha sido tomado como referencia en este trabajo para estructurar el contenido de los mensajes y concretar su estilo. Asimismo, antes de comenzar con la redacción de los mensajes, revisamos la muestra de

161 mensajes de alerta extraída de la revisión de los contenidos publicados por otras agencias de emergencias con el objetivo de entender el estilo básico de los mensajes de alerta y asentar algunos conocimientos relativos a temáticas de alta especificidad técnica (p. ej., primeros auxilios, circulación por carretera o rescate de personas).

Redacción del contenido de los mensajes de alerta

Una vez establecida la estructura de contenidos de la biblioteca (secciones y áreas temáticas), el modelo de estructuración del contenido textual de los mensajes y el estilo básico de expresión de estos, procedimos a la redacción de los mensajes de alerta. Para ello, el equipo a cargo de esta investigación estuvo dividido en dos: un grupo encargado de la redacción del texto y otro responsable de revisar los contenidos redactados y proponer cambios para la mejora de los mensajes. Tras llevar a cabo varias sesiones de redacción y revisión de contenidos, obtuvimos una biblioteca provisional compuesta por 97 mensajes de alerta, todos ellos estructurados de forma sistemática de acuerdo con los tres apartados comunicativos utilizados: titular, hecho de refuerzo e información complementaria. No obstante, en aquellos casos en los que fue necesario ampliar información, añadimos más apartados a fin de ofrecer más información de refuerzo o de tipo complementario. El número final de mensajes fue obtenido por saturación informativa, en el momento en que los contenidos informativos de cada área temática de la biblioteca fueron completados.

A continuación, exponemos los criterios de estilo y formato que consideramos en la redacción de los mensajes de alerta.

- **Expresión:** los mensajes fueron redactados de forma que puedan ser entendidos por la población general, evitando la jerga técnica. Por ello, los términos empleados fueron de comprensión general. No obstante, cuando el fenómeno informado así lo requirió, optamos por mantener el rigor en el uso de algunos términos concretos.
- **Longitud:** la longitud de los mensajes estuvo basada en el principio de economía de palabras, intentando contar lo esencial con el menor número de palabras. No obstante, en ningún caso la brevedad de los mensajes implicó la omisión de información importante.
- **Lenguaje:** debido a que la biblioteca de mensajes fue escrita originalmente en español, empleamos el tratamiento de “usted” a fin de incrementar la confianza del receptor en el agente emisor de la

³⁷ Covello, 2006.

información y en el contenido mismo de los mensajes. Asimismo, hicimos uso de fórmulas de lenguaje inclusivo.

- **Estilo:** los mensajes fueron redactados de modo que pudieran ser adecuadamente comprendidos por la población general, alerten de forma efectiva del peligro, despierten confianza en el receptor y proporcionen información útil para orientar las acciones de preparación, actuación y recuperación de la población. Para formular los mensajes de forma comprensible y práctica tomamos como referencia las dimensiones ofrecidas por la literatura para evaluar la calidad comunicativa del contenido de aplicaciones móviles en diferentes ámbitos³⁸. Concretamente, los mensajes fueron formulados atendiendo a las siguientes dimensiones, interpretadas como criterios de estilo: 1) saliencia, que hace referencia a la capacidad que tienen los mensajes de diferenciar la gravedad del episodio de lluvias previsto, y en consecuencia de poner a la población en alerta del modo más ajustado posible a la magnitud del evento; 2) confianza, referida a la capacidad de los mensajes de despertar en los usuarios la sensación de confianza acerca de su contenido; 3) consistencia, relativa a la capacidad de los mensajes de hacer comprensible el contenido de la información por medio de un uso adecuado del vocabulario y de la expresión gramatical; y 4) accionabilidad, que tiene relación con la capacidad que tienen los mensajes de activar a los usuarios y proporcionarles información adecuadamente explicada y ejemplificada para que estos lleven a cabo acciones efectivas de preparación, actuación y recuperación.
- **Espaciado intertextual:** dividimos el contenido textual de los mensajes en tres apartados: titular, hecho de refuerzo e información complementaria. Cada uno de estos apartados son expuestos empleando pequeños espacios de separación entre sí a fin de favorecer una lectura cómoda y funcional de los mensajes.
- **Negrita:** utilizamos la negrita en el titular del mensaje para enfatizar su importancia y diferenciar este apartado del resto.
- **Mayúsculas:** empleamos las mayúsculas en el texto del titular del mensaje con el propósito de enfatizar aquellas palabras más representativas del mensaje, es decir, las que permiten un conocimiento inmediato de su contenido.

- **Cursiva:** algunos mensajes incluyen texto en cursiva, indicando a los servicios técnicos de emergencias la opcionalidad de ofrecer dicha información atendiendo a las circunstancias específicas de cada evento. Por ejemplo, no todos los episodios de lluvia están acompañados de tormenta eléctrica, de forma que el texto sobre este fenómeno meteorológico está escrito en cursiva a fin de informar de su carácter optativo.
- **Corchetes:** en algunos mensajes sobre previsión se emplean los corchetes para señalar la necesidad de que sea el personal de los servicios de emergencia el que se encargue de precisar algunos datos que dependen de las características específicas del evento, como por ejemplo el nivel de alerta, el grado de intensidad de la lluvia prevista o el día y las horas que delimitan su duración. El recurso de los corchetes también es utilizado cuando resulta necesario incluir en algún mensaje un enlace a un sitio web para que el usuario que recibe el mensaje pueda acceder a información adicional de interés. En este caso, en el texto del mensaje aparece [link].
- **Cabecera:** todos los mensajes incluyen una cabecera en la que se incluyen datos básicos sobre la identidad del agente emisor de la información y del fenómeno reportado (p. ej., “Información del Centro de Coordinación de Emergencias de la Generalitat Valenciana sobre alerta por lluvias”).

Creación de las fichas de mensaje

Una vez redactados los mensajes, diseñamos el formato de la biblioteca, es decir, el material específico en el que integrar de forma sistemática el conjunto de mensajes de alerta. El criterio seguido para llevar a cabo esta tarea fue asegurar el uso operativo de la biblioteca por parte de los servicios de emergencia. Para ello, perseguimos por un lado que el formato de la biblioteca estuviese adaptado a la estructura de contenidos basada en fases temporales, secciones y áreas temáticas. Por otro lado, procuramos que la información estuviera dispuesta de una forma operativa y que incluyera mecanismos para facilitar su manejo por parte del personal encargado de emitir los mensajes de alerta. Optamos por el diseño de fichas individuales, formateadas en diapositivas de 25 x 19 cm que incluyen toda la información relativa a un mensaje. Cada mensaje dispone de una ficha que incluye (figura 1): 1) su codificación temática y temporal; 2) su contenido informacional; y 3) una serie de recursos adicionales que facilitan el uso operativo de la biblioteca.

³⁸ Fischer; Putzke-Hattori; Fischbach, 2019.

Figura 1. Ejemplo de ficha de mensaje

3. Cuidado de personas dependientes		S+EM <small>AGENCIA DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS</small>
3.3. Infancia	Fase 2: Preparación	
Mensaje 31	<p style="text-align: center;">INFORMACIÓN DEL CENTRO DE COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS DE LA GENERALITAT VALENCIANA SOBRE ALERTA POR LLUVIAS</p> <p>Si tiene NIÑOS/AS a su cargo, compruebe que dispone de todo lo necesario para su cuidado ante una situación de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepare prendas de ropa, alimentación esencial, pañales y otros materiales higiénico-sanitarios para al menos tres días. • Procure disponer de juguetes a mano para aliviar su estrés en caso de emergencia. 	
Otros recursos:	<ul style="list-style-type: none"> • Consejo para cuidar a niños/as en caso de emergencia (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades): https://www.cdc.gov/childreindisasters/es/helping-children-cope.html. 	<p>Palabras clave: Vulnerable, bebé, dependencia, infantil.</p>

Fuente: elaboración propia.

A continuación, explicamos de forma detallada la información de cada uno de los tres apartados de la ficha:

1. Codificación temática y temporal del mensaje: cada una de las fichas incluye información sobre la fase temporal (previsión, preparación, actuación y recuperación), la sección y el área temática a la que pertenece cada mensaje. Asimismo, los mensajes disponen de un número de identificación, expresado de forma numérica (mensajes 1 a 99³⁹). La numeración de las secciones (p. ej., 1.) y áreas temáticas (p. ej., 1.1.) es independiente en cada una de las cuatro fases del ciclo de vida del evento. Cuando comienza cada fase temporal, la numeración de las secciones y áreas temáticas parte desde 1, es decir, no es acumulativa entre fases.
2. Contenido informacional: el contenido de los mensajes ha seguido en la mayoría de los casos la estructura tripartita compuesta por un titular (texto en negrita), un hecho de refuerzo (primer punto debajo del titular) y una información complementaria (segundo punto debajo del titular).
3. Recursos adicionales: en la parte inferior de la ficha hemos incluido, por un lado, un apartado denominado “otros recursos”, en el que son proporcionados enlaces a sitios web para que, en el caso de que el

personal de emergencias lo encuentre oportuno, sea posible ampliar la información de los mensajes de alerta recibidos por la población. Por último, creamos un apartado de “palabras clave”, cuya función es facilitar el manejo de los contenidos de la biblioteca por parte del personal de emergencias. Debido al tamaño de la biblioteca (99 mensajes finales), incluimos en las fichas palabras clave para agilizar la búsqueda y localización de mensajes. Incluimos entre 3 y 7 palabras clave por cada ficha de mensaje, todas ellas relativas a sinónimos o conceptos relacionados. Para evitar solapamientos y ampliar el espectro de búsqueda, las palabras clave fueron siempre diferentes al resto de palabras que aparecen en los demás apartados de la ficha.

Testeo de los mensajes de alerta

La última etapa de la presente investigación tuvo por objetivo realizar un testeo de los mensajes de alerta. El testeo se realizó con el objetivo de comprobar la validez técnica, la comprensión y la operatividad de los mensajes. De este modo, fueron planteados dos tipos de testeo: el testeo de expertos y el testeo de usuarios.

Testeo de expertos

Este testeo estuvo dirigido a validar junto con expertos los mensajes que contienen información técnica de

³⁹ Si bien el número inicial de mensajes redactados por el equipo de investigación fue de 97, el testeo posterior dio lugar a 2 nuevos mensajes, por lo que el número total de mensajes de la biblioteca fue de 99.

carácter específico. Durante este testeo revisamos todos los mensajes de la biblioteca y seleccionamos aquellos que incluían algún tipo de contenido técnico específico. Tras realizar esta revisión seleccionamos 26 mensajes, la mayoría de ellos relacionados con primeros auxilios, tráfico y rescate de personas, es decir, temáticas de alta sensibilidad que tienen lugar durante una emergencia por inundación. Para llevar a cabo el testeo consultamos a 6 expertos: 2 sanitarios especializados en el ámbito de las urgencias médicas, 2 bomberos especializados en desastres ambientales y 2 miembros del departamento técnico de Protección Civil. Durante el testeo preguntamos a los expertos si la información: 1) era técnicamente correcta; 2) podía expresarse de una forma más adecuada; y 3) si era necesario añadir o eliminar algún tipo de información. Los expertos revisaron todos los mensajes seleccionados y realizaron comentarios y sugerencias de cambio que permitieron validar y perfeccionar el contenido de los mensajes de alerta.

Testeo de usuarios

Este segundo testeo estuvo dirigido a comprobar si los usuarios comprenden adecuadamente el contenido de los mensajes y si estos son útiles y lo suficientemente explicativos como para llevar a cabo las acciones de preparación, actuación y recuperación recomendadas. Este testeo no estuvo orientado a la validación técnica del contenido de los mensajes, sino a la valoración de su efectividad comunicativa y de su comprensión por parte del receptor final. Concretamente, los mensajes fueron testados de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación:

- **Expresión y lenguaje:** terminología utilizada para hacer comprensible los fenómenos de alerta y las acciones recomendadas.
- **Saliencia:** capacidad de un mensaje de trasladar de forma efectiva la gravedad de una situación de emergencia.
- **Ejemplificación:** uso de ejemplos adecuados para ilustrar de forma práctica la acción recomendada.
- **Explicabilidad:** capacidad de un mensaje de describir de forma exhaustiva el modo de implementar una acción.
- **Viabilidad:** factibilidad de las acciones recomendadas para ser implementadas por la población general.

El objetivo último del testeo fue identificar áreas de mejora de los mensajes, proponiendo para ello correcciones y soluciones de mejora para aumentar la eficacia de los mensajes en cada una de las cinco dimensiones evaluadas. Para realizar el testeo seleccionamos 3 grupos de edad: jóvenes (18 a 30 años), adultos (31 a 65 años) y personas mayores (más de 65 años). Las sesiones de trabajo consistieron en dinámicas de grupos mixtos, es decir, sesiones compuestas por representantes de cada uno de los tres grupos de edad. En concreto, realizamos tres sesiones de 9 personas cada una, en las que participaron 3 personas jóvenes, 3 personas adultas y 3 personas mayores, todos ellas procedentes de distintos municipios de la Vega Baja (zona afectada por la inundación caso de estudio). De esta forma, en el testeo participó un total de 27 personas: 14 hombres y 13 mujeres. Los grupos mixtos permitieron poner en común el grado de comprensión de los mensajes de cada estrato de edad, siendo más fácil de esta manera alcanzar propuestas de mejora más equilibradas desde el punto de vista de la comprensión general de los mensajes. Durante las sesiones fueron testados todos los mensajes de la biblioteca. Cada sesión consistió en la exposición, mensaje a mensaje, de los contenidos de la biblioteca. Al exponer los mensajes, preguntamos a los participantes: 1) si su contenido era comprensible para la población general (expresión y lenguaje); 2) si el mensaje reunía las características necesarias para alertar de forma adecuada a la población sobre la emergencia (saliencia); 3) si los mensajes contenían ejemplos en aquellos casos en los que su uso era posible y preciso (ejemplificación); 4) si las acciones recomendadas se explicaban de forma comprensible y clara (explicabilidad); y 5) si las acciones recomendadas en los mensajes eran viables y podrían ser implementadas con facilidad en el ámbito doméstico (viabilidad). Durante las sesiones de trabajo los mensajes fueron testados de acuerdo con cada una de estas dimensiones, registrando de forma continua las propuestas de mejora que realizaban los participantes. Una vez celebradas todas las sesiones, el equipo de investigación a cargo de este trabajo procedió a realizar las modificaciones de los mensajes a partir de los resultados de la evaluación.

Los cambios realizados en los mensajes tras el testeo pueden clasificarse en 5 tipos según el nivel de modificación requerido: 1) mensajes sin cambios reseñables: erratas ortográficas y modificación de pocas palabras (40 mensajes); 2) mensajes con cambios menores: pequeños cambios en la expresión de frases y modificación de palabras relevantes dentro del cuerpo del mensaje

(42 mensajes); 3) mensajes con cambios moderados: redacción nueva de algunas frases completas y cambio de ejemplos en mensajes sobre acciones recomendadas (14 mensajes); 4) mensajes con cambios mayores: modificación casi integral del texto de los mensajes (1 mensaje); y 5) mensajes nuevos: redacción de nuevos mensajes sobre fenómenos no contemplados en fases previas (2 mensajes). Este testeo dio lugar a la biblioteca definitiva de mensajes de alerta por inundación, compuesta finalmente por 99 mensajes testados⁴⁰.

Conclusiones

Para finalizar esta propuesta es importante reflexionar acerca de los retos y oportunidades que presenta la elaboración de mensajes de alerta en la actualidad. En primer lugar, es importante recordar que nos encontramos ante un campo de estudio emergente y en desarrollo. No obstante, los importantes beneficios que presentan los sistemas de alerta ante eventos de inundación obligan a académicos y autoridades a tender puentes de colaboración para continuar generando conocimientos sobre protocolos para la elaboración sistemática de mensajes de alerta ante emergencias por inundación, especialmente ante el aumento del riesgo de desastre derivado del cambio climático.

Este trabajo, atendiendo a las oportunidades de mejora dentro de este ámbito, reivindica la importancia de las bibliotecas como plataforma para la elaboración y organización sistemática de mensajes de alerta ante riesgos. Las bibliotecas de mensajes son un recurso estratégico para identificar de forma exhaustiva los ámbitos de actuación sobre los que emitir alertas, protocolizar la elaboración de mensajes, dotarlos de funciones comunicativas y organizar la información por categorías temáticas de distinto tipo. Esta sistematicidad puede incrementar el alcance y la efectividad de los mensajes de alerta emitidos por los servicios de emergencia. Igualmente, este tipo de bases de datos protocolizadas persigue facilitar la labor de los servicios de emergencias en momentos críticos en los que la rapidez de actuación y comunicación resultan clave para asegurar una respuesta eficaz que repercuta positivamente sobre la reducción de los daños materiales y humanos.

A pesar de su importancia estratégica, la mayoría de los servicios de emergencia a nivel internacional no dispone todavía de catálogos o bibliotecas de mensajes. Sin embargo, en la actualidad existe una demanda creciente por diseñar e implementar protocolos para la elaboración normalizada de mensajes de alerta. Esta demanda, además de realizarse desde el ámbito académico, está siendo recogida por algunas instituciones. La Unión Europea, por ejemplo, está avanzando en los últimos años en esta línea, tratando de fomentar una nueva generación de sistemas de alerta temprana a través del sistema UE-Alert. El proceso de diseño e implementación de este sistema, que propone mejoras técnicas para el envío masivo de alertas a la población a través de los servicios de telefonía móvil, representa una oportunidad única para institucionalizar protocolos de elaboración de mensajes de alerta como el que hemos presentado en este trabajo.

Por supuesto, el carácter piloto de este trabajo implica la existencia de limitaciones metodológicas que deben ser consideradas. En primer lugar, esta biblioteca ha sido diseñada únicamente en idioma español y, en consecuencia, testada por población nativa en este idioma. Sin embargo, la zona de estudio presenta una diversidad sociodemográfica que haría recomendable su traducción y testeo en otros idiomas a fin de asegurar la cobertura sociodemográfica de la población receptora de mensajes. En segundo lugar, el testeo se realizó a partir de un evento reciente sobre el que la población tiene todavía un recuerdo bastante nítido, si bien la comprobación de la eficacia de los mensajes de alerta solo podrá hacerse de manera robusta durante una futura situación real de emergencia. En tercer lugar, es importante señalar que el alcance de la identificación de las temáticas de la biblioteca de mensajes depende directamente de la magnitud de las emergencias y de los daños acaecidos durante el evento objeto de estudio. En este sentido, se puede establecer que, a mayor intensidad del evento, mayor suele ser el número de emergencias experimentadas por la población, lo que finalmente se traduce en la identificación de un mayor número de temas susceptibles de formar parte de la estructura de contenidos de la biblioteca de mensajes de alerta. La variabilidad de los eventos de inundación en términos de magnitud y las diferencias sociales, demográficas y económicas entre territorios representan un factor de incertidumbre para la identificación exhaustiva de estas temáticas. Por ello, en esta investigación se ha elegido un evento catastrófico en el que el volumen de emergencias (llamadas al servicio 112)

⁴⁰ La versión completa y original de la biblioteca de mensajes se puede solicitar a los autores de este artículo o ser consultada a través del siguiente enlace: <https://iuaca.ua.es/es/inundaciones-sequias/comunicacion-del-riesgo.html>

aseguraba una observación exhaustiva de las distintas situaciones que se pueden dar durante una gran inundación. No obstante, es aconsejable que el análisis de las llamadas se complemente con otras fuentes, como la revisión de bibliografía especializada o la consulta a expertos locales en el análisis y la gestión del riesgo de inundación. En cuarto lugar, es importante tener en cuenta la posibilidad de que no todas las necesidades y emergencias experimentadas por la población se comuniquen al servicio 112. A fin de ser operativos y garantizar una respuesta rápida y eficaz, los servicios de emergencia no siempre registran de forma detallada los motivos de las emergencias atendidas por teléfono. Asimismo, la población puede optar por no notificar algunas emergencias relacionadas con asuntos domésticos al creer que su resolución depende de la acción individual y no de la asistencia de los servicios de emergencia. Por lo tanto, al analizar las llamadas de emergencia es necesario tener en cuenta tanto la posibilidad de que exista información oculta como la necesidad de contar con explicaciones más detalladas por parte de las personas afectadas por las emergencias. Por este motivo, en esta investigación se ha realizado un proceso de testeo con la comunidad local dirigido a complementar y contextualizar la información incluida en los mensajes de alerta. Como forma de dar seguimiento al trabajo, el proceso de consulta con la población local podría incluir un segundo encuentro con las personas participantes en el testeo a fin de presentar públicamente la biblioteca final de mensajes y contribuir a su conocimiento y difusión local. Por último, en lo que respecta a las limitaciones asociadas al análisis de las llamadas de emergencia para crear catálogos de avisos, cabe destacar la existencia de barreras estructurales en la comunicación de emergencias que no dependen en sí mismas de la calidad de los mensajes de alerta. Estas barreras presentan relación con aspectos fundamentales, como la percepción social del riesgo, la memoria de la población sobre inundaciones pasadas o la confianza en las instituciones responsables de la gestión del riesgo y las emergencias. La comunicación de emergencias, de este modo, se produce a lo largo de un continuo que incluye la calidad técnica de los sistemas de alerta, la cultura de riesgo de la población y la gestión de las instituciones públicas.

Por último, cabe señalar que la propuesta expuesta en este artículo, si bien ha sido diseñada para cubrir las áreas de emergencia que tienen lugar durante eventos de inundación, podría ser utilizada para el diseño de bibliotecas de mensajes de alerta ante otras

amenazas. Más allá de las adaptaciones específicas que serían necesarias para crear una biblioteca de mensajes ante otros peligros, la contribución más importante de este trabajo dentro del ámbito de la comunicación de emergencias es la propuesta de una arquitectura metodológica replicable para la elaboración exhaustiva, sistemática y funcional de mensajes de alerta ante riesgos ambientales y otros eventos estresantes.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por: 1) Centro de Coordinación de Emergencias de la Generalitat Valenciana; 2) Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2021-122500OB-I00); y 3) Generalitat Valenciana (CIAICO/2021/173).

Referencias

- Abunewah, Matthew; Gajendran, Thayaparan; Maund, Kim.** 2018: "Conceptual framework for motivating actions towards disaster preparedness through risk communication". *Procedia Engineering*, 212, 246-253. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.032>
- Armaş, Iuliana; Avram, Eugen.** 2009: "Perception of flood risk in Danube Delta, Romania". *Natural Hazards*, 50, 269-287. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9337-0>
- Aznar-Crespo, Pablo; Aledo, Antonio; Melgarejo-Moreno, Joaquín.** 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, Pablo; Ortiz, Guadalupe; Aledo, Antonio.** 2022: "Construcción de una biblioteca de mensajes para la comunicación del riesgo de inundación", en Melgarejo, Joaquín; López-Ortiz, María Inmaculada; Fernández-Aracil, Patricia. (Eds.), *Agua, energía y medioambiente*. Alicante (España), Publicacions de la Universitat d'Alacant, 647-658.
- Banco Mundial.** 2014: *Sistemas de Alerta Temprana por Fenómenos Hidrometeorológicos en Colombia: Herramientas para la Toma de Decisiones en Momentos de Emergencias*. Bogotá (Colombia), Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial, Región de América Latina y El Caribe.
- Bean, Hamilton; Sutton, Jeannette; Liu, Brooke; Madden, Stephanie; Wood, Michele; Mileti, Dennis.** 2015: "The study of mobile public warning messages: a research review and agenda". *Review of Communication*, 15, 60-80. <https://doi.org/10.1080/15358593.2015.1014402>

- Bell, Heather; Tobin, Graham.** 2007: "Efficient and effective? The 100-year flood in the communication and perception of flood risk". *Environmental Hazards*, 7, 302-311. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.08.004>
- Botzen, Wouter; Van den Bergh, Jeroen.** 2012: "Risk attitudes to low-probability climate change risks: WTP for flood insurance". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82, 151-166. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.01.005>
- Bradford, Roisin; O'Sullivan, John James; Van der Craats, Irene; Krywkow, Jörg; Rotko, P.; Aaltonen, Juha; Bonaiuto, Marino; De Dominicis, Stefano; Waylen, Kerry; Schelfaut, K.** 2012: "Risk perception-issues for flood management in Europe". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, 2299-2309. <https://doi.org/10.5194/nhess-12-2299-2012>
- Canales, Gregorio; López-Pomares, Alejandro.** 2011: "La extensión del regadío en el municipio de Orihuela y su repercusión en el territorio (1910-2010)". *Papeles de Geografía*, 53-54, 49-63.
- Carsell, Kim; Pingel, Nathan; Ford, David.** 2004: "Quantifying the benefit of a flood warning system". *Natural Hazards Review*, 5(3), 131-140. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2004\)5:3\(131\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1527-6988(2004)5:3(131))
- Chaves, Javier; De Cola, Tomaso.** 2017: "Public warning applications: Requirements and examples". *Wireless Public Safety Networks*, 3, 1-18. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-053-9.50001-9>
- Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).** 2019: *Datos del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Confederación Hidrográfica del Segura*. <https://www.chsegura.es/es/cuenca/redes-de-control/saih/>
- Consorcio de Compensación de Seguros (CCS).** 2021: *Estadística de riesgos extraordinarios (series 1971-2021)*. Madrid (España), Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. https://www.consorseguros.es/web/documents/10184/44193/Estadística_Riesgos_Extraordinarios_1971_2014/14ca6778-2081-4060-a86d-728d9a17c522
- Covello, Vincent.** 2006: "Risk communication and message mapping: A new tool for communicating effectively in public health emergencies and disasters". *Journal of Emergency Management*, 4(3), 25-40. <https://doi.org/10.5055/jem.2006.0030>
- Cumiskey, Lydia; Werner, Micha; Meijer, Karen; Fakhruddin, Bapon Shm; Hassan, Ahmadul.** 2015: "Improving the social performance of flash flood early warnings using mobile services". *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6, 57-72. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-08-2014-0062>
- De la Cruz-Reyna, Servando; Tilling, Robert.** 2008: "Scientific and public responses to the ongoing volcanic crisis at Popocatepetl Volcano, Mexico: Importance of an effective hazards-warning system". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 170(1-2), 121-134. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.09.002>
- Demeritt, David; Nobert, Sebastien.** 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>
- Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGP-CE).** 2021: *Sistema de alerta a la población de la red de alerta nacional ES-Alert (RAN-PWS). Protocolo de utilización (borrador)*. Madrid (España), DGPCE.
- Fakhruddin, Bapon; Clark, Helen; Robinson, Lisa; Hieber-Girardet, Loretta.** 2020: "Should I stay or should I go now? Why risk communication is the critical component in disaster risk reduction". *Progress in Disaster Science*, 8, 100139. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100139>
- Fischer, Diana; Putzke-Hattori, Johannes; Fischbach, Kai.** 2019: "Crisis warning apps: Investigating the factors influencing usage and compliance with recommendations for action", en *Hawaii International Conference on System Sciences*. Grand Wailea (Hawaii-United States), 11 January 2019. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2019.079>
- Gil-Olcina, Antonio; Canales, Gregorio.** 2023: *Concausas y tipos de inundaciones en la Vega Baja del Segura*. Alicante (España), Universidad de Alicante.
- Grothmann, Torsten; Reusswig, Fritz.** 2006: "People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not". *Natural Hazards*, 38, 101-120. <https://doi.org/10.1007/s11069-005-8604-6>
- Hagemeyer-Klose, Maria; Wagner, Klaus.** 2009: "Evaluation of flood hazard maps in print and web mapping services as information tools in flood risk communication". *Natural Hazards*, 9, 563-574. <https://doi.org/10.5194/nhess-9-563-2009>
- Harbach, Marian; Fahl, Sascha; Yakovleva, Polina; Smith, Matthew.** 2013: "Sorry, I Don't Get It: An Analysis of Warning Message Texts", en Adams, A. A., Brenner, M. y Smith, M. (Eds.), *Financial Cryptography and Data Security. FC 2013. Lecture Notes in Computer Science*. Berlin (Deutschland), Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41320-9_7
- Heitz, Carine; Spaeter, Sandrine; Auzet, Anne-Véronique; Glatron, Sandrine.** 2009: "Local stakeholders' perception of muddy flood risk and implications for management approaches: a case study in Alsace (France)". *Land Use Policy*, 26, 443-451. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.05.008>
- Intrieri, Emanuele; Dotta, Giulia; Fontanelli, Katia; Bianchini, Chiara; Bardi, Federica; Campatelli, Federico; Casagli, Nicola.** 2020: "Operational framework for flood risk communication". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 46, 101510. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101510>
- Jacks, Elliot; Davidson, Jim; Wai, H.G.; Dupuy, Charles; Tutis, Vlasta; Scharfenberg, Kevin.** 2010: *Guidelines on early warning systems and application of nowcasting and warning operations*. Geneva (Switzerland), World Meteorological Organization.

- Kuller, Martijn; Schoenholzer, Kevin; Lienert, Judit.** 2021: "Creating effective flood warnings: A framework from a critical review". *Journal of Hydrology*, 602, 126708. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126708>
- Kundzewicz, Zbigniew.** 2002: "Non-structural flood protection and sustainability". *Water International*, 27(1), 3-13. <https://doi.org/10.1080/02508060208686972>
- López-Vázquez, Esperanza; Marvan, María Luisa.** 2003: "Risk perception, stress and coping strategies in two catastrophe risk situations". *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 31, 61-70. <https://doi.org/10.2224/sbp.2003.31.1.61>
- Leonard, Graham; Johnston, David; Paton, Douglas; Christianson, Amy; Becker, Julia; Keys, Harry.** 2008: "Developing effective warning systems: Ongoing research at Ruapehu volcano, New Zealand". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 172(3-4), 199-215. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2007.12.008>
- Mileti, Dennis; Peek, Lori.** 2000: "The social psychology of public response to warnings of a nuclear power plant accident". *Journal of Hazardous Materials*, 75(2-3), 181-194. [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(00\)00179-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(00)00179-5)
- Moe, Tun Lie; Pathranarakul, Pairote.** 2006: "An integrated approach to natural disaster management: public project management and its critical success factors". *Disaster Prevention and Management: an International Journal*, 15(3), 396-413. <https://doi.org/10.1108/09653560610669882>
- Morss, Rebecca; Mulder, Kelsey; Lazo, Jeffrey; Demuth, Julie.** 2016: "How do people perceive, understand, and anticipate responding to flash flood risks and warnings? Results from a public survey in Boulder, Colorado, USA". *Journal of Hydrology*, 541, 649-664. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.11.047>
- Murphy, Joe; Rutland, Kaylee; Dyson, Joanne; Leck, Amanda; Rundle, Sascha; Greer, Dominique; Dootson, Paula.** 2018: *Public information and warnings. Australian Disaster Resilience Handbook Collection, Handbook 16.* Melbourne (Australia), Australian Institute for Disaster Resilience.
- Nagarajan, Magesh; Shaw, Duncan; Albores, Pavel.** 2012: "Disseminating a warning message to evacuate: a simulation study of the behaviour of neighbours". *European Journal of Operational Research*, 220, 810-819. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.02.026>
- Neuβner, Olaf.** 2021: "Early warning alerts for extreme natural hazard events: A review of worldwide practices". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60, 102295. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102295>
- Núñez-Mora, José Ángel.** 2019: *Análisis meteorológico y climático. Temporal de precipitaciones torrenciales. Septiembre de 2019 en la Comunidad Valenciana.* Madrid (España), Agencia Estatal de Meteorología.
- O'Neill, Saffron; Nicholson-Cole, Sophie.** 2009: "Fear won't do it': promoting positive engagement with climate change through visual and iconic representations". *Science Communication*, 30(3), 355-379. <https://doi.org/10.1177/1075547008329201>
- Padilla, Raymundo.** 2018: "Prácticas históricas de alertamiento y protección ante huracanes en Baja California Sur", en Altez, Rogelio, Campos, Isabel (Eds.), *Antropología, Historia y Vulnerabilidad. Miradas diversas desde América Latina.* Zamora de Hidalgo (Michoacán-México), El Colegio de Michoacán, 141-166.
- Párraga-Niebla, Cristina; Chaves, Javier; De Cola, Tomaso.** 2016: "Design aspects in multi-channel public warning systems", en Cámara, Daniel, Nikaein, Navid (Eds.), *Wireless Public Safety Networks 2.* Oxford (United Kingdom), Elsevier, 227-261. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-052-2.50008-6>
- Párraga-Niebla, Cristina; Chaves, Javier; Ramírez-Cisneros, Joaquín; Mendes, Miguel; Ferrer, Montse.** 2014: "The Benefits of Alerting System Based on Standardised Libraries". *GRF Davos Planet@Risk*, 2(2), 89-93.
- Perera, Duminda; Seidou, Ousmane; Agnihotri, Jetal; Mehmood, Hamid; Rasmey, Mohamed.** 2020a: "Challenges and technical advances in flood early warning systems (FEWSs)", en Huang, Guangwei (Ed.), *Flood impact mitigation and resilience enhancement.* London (United Kingdom), IntechOpen, 19-36.
- Perera, Duminda; Agnihotri, Jetal; Seidou, Ousmane; Djalante, Riyanti.** 2020b: "Identifying societal challenges in flood early warning systems". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101794. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101794>
- Perić, Jovana; Cvetković, Vladimir.** 2019: "Demographic, socio-economic and psychological perspective of risk perception from disasters caused by floods: case study Belgrade". *International Journal of Disaster Risk Management*, 1, 31-45. <https://doi.org/10.18485/ijdrm.2019.1.2.3>
- Perreault, Milfred; Houston, Brian; Wilkins, Lee.** 2014: "Does scary matter? testing the effectiveness of new national weather service tornado warning messages". *Communication Studies*, 65, 484-499. <https://doi.org/10.1080/10510974.2014.956942>
- Reuter, Christian; Kaufhold, Marc-André; Leopold, Inken; Knipp, Hannah.** 2017: "Katwarn, NiNa, or FEMA? Multi-method Study on Distribution, Use, and Public Views on Crisis Apps", en *European Conference on Information Systems (ECIS).* Guimarães (Portugal), 5 de julio de 2017.
- Shrestha, Mandira; Goodrich, Chanda; Udas, Pranita; Rai, Dil; Gurung, Min; Khadgi, Vijay.** 2016: *Flood early warning systems in Bhutan: a gendered perspective.* Kathmandu (Nepal), International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD). <https://doi.org/10.53055/ICIMOD.632>
- Sutton, Jeannette; Spiro, Emma; Johnson, Britta; Fitzhugh, Sean; Gibson, Ben; Butts, Carter.** 2014: "Warning tweets: serial transmission of messages during the warning phase of a disaster event". *Information, Communication & Society*, 17, 765-787. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2013.862561>

- Terpstra, Teun; Lindell, Michael; Gutteling, Jan.** 2009: "Does communicating (flood) risk affect (flood) risk perceptions? Results of a quasi-experimental study". *Risk Analysis*, 29, 1141-1155. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01252.x>
- Terpstra, Teun.** 2011: "Emotions, trust, and perceived risk: affective and cognitive routes to flood preparedness behavior". *Risk Analysis*, 31, 1658-1675. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01616.x>
- Thieken, Annegret; Bubeck, Philip; Heidenreich, Anna; Von Keyserlingk, Jennifer; Dillenardt, Lisa; Otto, Antje.** 2023: "Performance of the flood warning system in Germany in July 2021 - insights from affected residents". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23(2), 973-990. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2022-244>
- Wachinger, Gisela; Renn, Ortwin; Begg, Chloe; Kuhlicke, Christian.** 2013: "The risk perception paradox-implications for governance and communication of natural hazards". *Risk Analysis*, 33, 1049-1065. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x>
- Wagner, Klaus.** 2007: "Mental models of flash floods and landslides". *Risk Analysis*, 27, 671-682. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2007.00916.x>
- Wood, Matthew; Kovacs, Daniel; Bostrom, Ann; Bridges, Todd; Linkov, Igor.** 2012: "Flood risk management: US Army Corps of Engineers and layperson perceptions". *Risk Analysis*, 32, 1349-1368. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01832.x>
- Zambrano, Ana María; Palau, Carlos; Esteve, Domingo Manuel; Zambrano, Óscar.** 2016: "Sistema de alerta temprana para terremotos: Una propuesta innovadora y económica basada en Smartphones", en *XXVI Jornadas en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Escuela Politécnica Nacional*. Quito (Ecuador), 8 de julio de 2016.