



## Educar para proteger la vida: la enseñanza de las inundaciones

Álvaro-Francisco Morote Seguido<sup>1</sup>; Jorge Olcina Cantos<sup>2</sup>

Recibido: 13 de mayo del 2024 / Enviado a evaluar: 15 de mayo del 2024 / Aceptado: 19 de diciembre del 2024

**Resumen.** Los objetivos de esta investigación, a partir de la participación de alumnado escolar, profesorado en formación (Educación Primaria y Secundaria), y en activo, son analizar la formación y medidas de prevención recibidas sobre las inundaciones durante la etapa escolar, y las experiencias de inundación sufridas en su centro educativo. Metodológicamente, a partir de la realización de dos cuestionarios (alumnado/profesorado) en la Comunidad Valenciana (España) entre los cursos 2018-2019 y 2023-2024 (1.702 participantes), los resultados muestran que la mitad afirma no haber recibido formación sobre estos fenómenos durante su etapa escolar (48,6%), destacando, que aquellos que recibieron algún tipo de formación, se basó en la realización de protocolos y/o información de cómo actuar (13,5%). Ante los escenarios de cambio climático, resulta necesario formar y preparar a la población escolar (estudiantes/profesorado) ante las inundaciones, pero también concienciar sobre la exposición cotidiana de estos fenómenos.

**Palabras clave:** Resiliencia; cambio climático; inundaciones; formación; adaptación.

### [en] Educate to protect life: the teaching of floods

**Abstract.** The objectives of this research, based on the participation of school students, teachers in training (Primary and Secondary Education), and active teachers, are to analyze the training and prevention received about floods during the school stage, and the experiences of floods suffered in their educational center. Methodologically, based on carrying out two questionnaires (students/teachers) in the Valencian Community (Spain) between 2018-2019 and 2023-2024 academic years (1,702 participants), the main results show that half claim to have not received training on these phenomena during their school years (48.6%), highlighting that those who received some type of training were based on carrying out protocols and/or information on how to act (13.5%). Faced with climate change scenarios, it is necessary to train and prepare the school population (students/teachers) for floods, but also to raise awareness about the daily exposure to these phenomena.

**Keywords:** Resilience; climate change; floods; training; adaptation.

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia (España).

E-mail: [alvaro.morote@uv.es](mailto:alvaro.morote@uv.es)

<sup>2</sup> Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Alicante (España).

E-mail: [jorge.olcina@ua.es](mailto:jorge.olcina@ua.es)

## [fr] Éduquer pour protéger la vie : l'enseignement des inondations

**Résumé.** Les objectifs de cette recherche, basée sur la participation d'élèves, d'enseignants en formation (Enseignement Primaire et Secondaire) et d'enseignants actifs, sont d'analyser les mesures de formation et de prévention reçues concernant les inondations pendant la période scolaire, ainsi que les expériences d'inondation subies dans leur centre éducatif. Méthodologiquement, basés sur la réalisation de deux questionnaires (étudiants/enseignants) dans la Communauté valencienne (Espagne) entre les années académiques 2018-2019 et 2023-2024 (1.702 participants), les résultats montrent que la moitié déclare ne pas avoir reçu de formation sur ces phénomènes pendant leurs années scolaires (48,6%), soulignant que ceux qui ont reçu une certaine forme de formation étaient basés sur la mise en œuvre de protocoles et/ou d'informations sur la façon d'agir (13,5%). Face aux scénarios de changement climatique, il est nécessaire de former et de préparer la population scolaire (élèves/enseignants) aux inondations, mais aussi de la sensibiliser à l'exposition quotidienne à ces phénomènes.

**Mots-clés:** Résilience; changement climatique; inondations; entraînement; adaptation.

**Cómo citar.** Morote Seguido, A.F. y Olcina Cantos, J. (2024): Educar para proteger la vida: la enseñanza de las inundaciones. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 44(2), 513-537.

**Sumario.** 1. Introducción. 2. Metodología. 2.1. Diseño de la investigación. 2.2. Contexto y participantes. 2.3. Instrumento de investigación. 2.4. Procedimiento. 2.5. Análisis de datos. Resultados. 3.1. Prevención de inundaciones desde la educación. 3.2. El centro escolar ¿un sitio seguro? 3.3. Experiencias de inundación vividas. 4. Discusión. 5. Conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

### 1. Introducción

Los fenómenos atmosféricos extremos se han incrementado en los últimos años a escala mundial, por ejemplo, episodios de lluvias intensas con efectos de inundación - ciclones tropicales, borrascas enérgicas, "gotas frías"-, sequías con consecuencias de hambrunas en regiones áridas y semiáridas, y episodios de calor extremos que, representan los principales peligros naturales por frecuencia de desarrollo e impacto (Swiss Re, 2023). Esto supone un importante reto y desafío al que se enfrenta la humanidad (Kim y Jin, 2024), ya que como pone de manifiesto el Sexto Informe del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2022), es previsible, con un alto nivel de confianza que, respecto a los episodios de inundación, estos sean más frecuentes e intensos en los próximos años, como así ya se está constatando en la región mediterránea (área de estudio) (Essa et al., 2023), considerada como una de las regiones más vulnerables al calentamiento global a escala planetaria (Arnell et al., 2019).

En el mundo, según los últimos registros del *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED, 2023), en 2022, 387 desastres naturales fueron registrados, representando las inundaciones (asociadas a estructuras ciclónicas) el 73%. A escala mundial, las inundaciones son el peligro natural que a más personas ha afectado en la última década (80,1 millones de hab.), seguidas de las sequías (70,5 millones de hab.). Respecto a los datos de víctimas mortales por inundaciones, en 2022 se registraron en el mundo 7.954 fallecidos (el 26%).

En España las inundaciones asociadas a lluvias torrenciales continúan siendo el peligro natural que mayores daños y fallecidos provoca (374 muertes en el período

1995-2021 según los datos más actualizados) (Ministerio para la Transición Ecológica, 2022). En los últimos años destacan los episodios de septiembre de 2019 en la Vega Baja del Segura (6 fallecidos) o la DANA de septiembre de 2023 en el centro peninsular (5 fallecidos).

A su vez, cabe destacar que los centros escolares, y la población afectada en ellos (tema de estudio), es una población muy vulnerable, tanto por la edad (alumnado escolar) como por su ubicación en zonas de peligrosidad como se ha constatado en la región valenciana (Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana, 2015; Zaragoza et al. (2024).

Por tanto, resulta prioritario formar sobre estos fenómenos a la población escolar, pero también conocer qué formación están recibiendo, qué saben, cómo se están enseñando estos contenidos, y cómo está formándose el profesorado. Como ponen de manifiesto diferentes autores (Guo et al., 2023; Morote y Olcina, 2024; Putra et al., 2022; Yildiz et al., 2022), se podría reducir el número de fallecidos e incrementar la resiliencia socio-territorial ante estos fenómenos, pero en este caso, desde el ámbito educativo, como también consta, en España, en la nueva ley educativa (LOMLOE) (Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2020). Así, la reducción de la vulnerabilidad social ante estos eventos mediante la mejora de la enseñanza, ya ha sido comprobada en otros países, como en Rumania (Toma et al., 2021) o en Nepal y Turquía (Yildiz et al., 2021).

La aprobación de leyes sobre cambio climático por parte de los gobiernos abre una oportunidad idónea para incorporar la enseñanza de los extremos atmosféricos asociados en los programas educativos de los países (Morote y Olcina, 2023). En España, por ejemplo, la Ley de cambio climático (2021) incide en la importancia de la educación para el correcto conocimiento de este fenómeno y las acciones de mitigación y adaptación a desarrollar. Todo ello viene impulsado, por ejemplo, por la aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015a) o el Marco de Sendai para la Reducción de Desastres (2015-2030) (ONU, 2015b).

Respecto a la literatura internacional sobre la enseñanza y educación en los riesgos de inundación, cabe indicar que esta temática se ha tratado prácticamente en todos los contextos territoriales: América del Norte (Demiray et al., 2023; Lee et al., 2019; McWhirter & Shealy, 2018), Europa (Antronico et al., 2023; Bosschaart et al., 2016; Toma et al., 2021; Williams et al., 2017; Williams y McEwen, 2021), Oceanía (Wang et al. 2022), Sudamérica (Lara et al., 2017; Thomas, 2011) o África (Mudavanhu, 2015). Para el caso del continente asiático, cabe destacar que es donde más se ha trabajado este tema y donde la población está más formada. Estos trabajos se relacionan con varios enfoques, por ejemplo: estrategias de enseñanza y propuestas didácticas (Abied et al., 2020; Azmi et al., 2020; Hassan et al. 2018; Hutama y Nakamura, 2023; Ikeda et al., 2021; Song et al., 2022); análisis del conocimiento sobre las inundaciones de los/as estudiantes (Guo et al., 2023; Putra et al., 2022; Shah et al., 2020; Zhong et al., 2021; Yildiz et al., 2021; 2022); y el estudio sobre el impacto de estos desastres en la población escolar (Agabiirwe et al., 2022; Ahmed et al., 2022; Thamtanajit, 2020).

Para el caso español, cabe poner de manifiesto que este tema se ha tratado principalmente desde las Ciencias Naturales (Díez-Herrero et al., 2021), siendo, hasta hace pocos años, escasa la producción científica desde la Didáctica de las Ciencias Sociales (Geografía), y más enfocada a la formación del profesorado que del alumnado escolar. Desde la Didáctica de la Geografía cabe destacar que dichos estudios se vinculan con tres objetos de estudio: 1) análisis de representaciones sociales sobre las inundaciones (percepción, conocimiento, formación, etc.) (Morote y Gómez-Trigueros, 2023; Sánchez-Almodóvar et al., 2023); 2) análisis de manuales escolares (Cuello y García, 2019; Morote et al., 2023; Morote y Olcina, 2024); y 3) propuestas didácticas (Cuello, 2024; Olcina et al., 2022; Zaragoza y Morote, 2024).

Los objetivos de este trabajo, a partir del alumnado escolar (Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato), profesorado en formación (Educación Primaria y Secundaria), y en activo, son analizar: 1) la formación y medidas de prevención recibidas sobre las inundaciones durante la etapa escolar; y 2) las experiencias sufridas por estos fenómenos en su centro educativo. Asimismo, se analizarán estas cuestiones según el grupo de participantes (alumnado escolar, profesorado en formación y en activo).

En cuanto a las hipótesis de partida, en primer lugar, se establece que la formación recibida para hacer frente a las inundaciones es escasa, destacando medidas vinculadas con emergencias y formas de evacuación, y respecto a las experiencias, destacarían las respuestas relacionadas con el desconocimiento de la ubicación de su centro en áreas inundables así como la escasa implantación de protocolos de evacuación. Finalmente, se establece que no deben haber diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de participantes debido a la escasa atención recibida, en general, en el ámbito escolar sobre estos fenómenos.

## **2. Metodología**

### **2.1. Diseño de la investigación**

Esta investigación se caracteriza por ser un estudio correlacional y explicativo (no experimental) (Pérez-Castaños y García-Santamaría, 2023), basado en el uso de dos cuestionarios de tipo mixto como instrumentos de recogida de la información (Moreno-Vera et al., 2021). Atendiendo a la dimensión temporal, el estudio es transversal, ya que la información obtenida se ha recopilado en diferentes momentos puntuales (entre los cursos 2022-2023 y 2023-2024 para el caso del alumnado escolar; entre 2018-2019 y 2023-2024 para el profesorado en formación; y entre los cursos 2020-2021 y 2023-2024 respecto al profesorado en activo). Asimismo, cabe indicar que estos datos se han agrupado en tres grupos de participantes (alumnado escolar, profesorado en formación, profesorado en activo) sin hacer una distinción temporal.

## 2.2. Contexto y participantes

La selección de los/as participantes se ha llevado a cabo mediante un muestreo no probabilístico y de conveniencia (Wellington, 2015). En primer lugar, en relación con el alumnado escolar, han participado 926 estudiantes de diferentes centros educativos de Educación Primaria y Secundaria de la Comunidad Valenciana (España). Estos/as pertenecen a las etapas de Educación Primaria (3<sup>er</sup> ciclo; 5<sup>o</sup> y 6<sup>a</sup> curso; 10-12 años), Secundaria (1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> de ESO; 13-16 años) y Bachillerato (1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>; 17-18 años)<sup>3</sup> (Tabla 1).

En segundo lugar, respecto al profesorado en formación, ha participado un total de 661 alumnos/as procedentes del Grado en Maestro/a en Educación Primaria ( $n= 527$ ) y Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria –Especialidad de Geografía e Historia ( $n= 134$ ) de la Universidad de Valencia (España) (Tabla 1).

Tabla 1. Participantes de la investigación

|                                                        | Participantes<br>( <i>n</i> ) | Edad<br>media | Género                           |                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                                                        |                               |               | M                                | H                               |
| <b>Alumnado (Educación Primaria)</b>                   | 296                           | 10,8          | 60,1%<br>( <i>n</i> =178)        | 39,9%<br>( <i>n</i> =118)       |
| <b>Alumnado (Educación Secundaria)</b>                 | 454                           | 13,6          | 48,5%<br>( <i>n</i> =220)        | 51,5%<br>( <i>n</i> =234)       |
| <b>Alumnado (Bachillerato)</b>                         | 176                           | 16,8          | 51,1%<br>( <i>n</i> =90)         | 48,9%<br>( <i>n</i> =86)        |
| <b>Profesorado en formación (Educación Primaria)</b>   | 527                           | 21,4          | 26,2%<br>( <i>n</i> =138)        | 73,8%<br>( <i>n</i> =389)       |
| <b>Profesorado en formación (Educación Secundaria)</b> | 134                           | 26,1          | 55,8%<br>( <i>n</i> = 88)        | 44,2%<br>( <i>n</i> =46)        |
| <b>Profesorado en activo</b>                           | 115                           | 45,0          | 62,6%<br>( <i>n</i> = 72)        | 37,4%<br>( <i>n</i> =43)        |
| <b>Total</b>                                           | <b>1.702</b>                  | <b>21,6</b>   | <b>46,2%<br/>(<i>n</i>= 786)</b> | <b>53,8%<br/>(<i>n</i>=916)</b> |

Fuente: elaboración propia.

<sup>3</sup> Por cuestión de protección de datos, no se mencionan los centros escolares que han participado en esta investigación.

En tercer lugar, para la selección del profesorado en activo, se han escogido docentes de Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana (España) que imparten la asignatura de Geografía y/o Ciencias Sociales ( $n=115$ ), y que han participado en diferentes ediciones del curso “Didáctica de la Geografía. Recursos y propuestas docentes ante los nuevos desafíos globales” (entre 2019-2024) organizado por el CEFIRE (Plan de Formación Permanente del Profesorado de la Secretaría Autonómica de Educación y Formación Profesional de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte). Asimismo, para este grupo, cabe indicar su formación disciplinar, ya que en España, la asignatura de Geografía es impartida tanto por docentes egresados/as en Geografía, Historia, e Historia del Arte, principalmente. En este estudio, el 42,6% ( $n=49$ ) es egresado/a en Historia, el 18,2% ( $n=21$ ) en Historia del Arte, el 8,7% ( $n=10$ ) en Geografía, y el 24,1% ( $n=63$ ) restante, procede de una amalgama de titulaciones (Derecho, Turismo, Humanidades, etc.), que aquí se han agrupado como “Otros”. En total, teniendo en cuenta el alumnado escolar ( $n=926$ ), profesorado en formación ( $n=661$ ) y profesorado en activo ( $n=115$ ), la muestra de participantes asciende a 1.702.

### 2.3. Instrumento de investigación

Para el proceso de recogida de datos se han distribuido dos cuestionarios de tipo mixto (cuantitativo-cualitativo) validados previamente por expertos y utilizados en trabajos previos (Morote y Gómez-Trigueros, 2023). Ambos cuestionarios contienen preguntas que se distribuyen según diferentes temas, todos ellos relacionadas con el fenómeno de las inundaciones: formación escolar, percepción, experiencias, y la incidencia del cambio climático y el ser humano en el aumento de las inundaciones.

El primer cuestionario, distribuido a estudiantes escolares, contiene 18 ítems, mientras que el cuestionario dirigido al profesorado (formación y en activo) tiene 46 ítems. Para esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados, se han analizado aquellos ítems que indagaban sobre cuestiones similares para, de esta manera, poder establecer un análisis comparativo entre el alumnado escolar y el profesorado (Tabla 2). Asimismo, cabe destacar que los enunciados en algunos ítems no son iguales, ya que cabe tener en cuenta la edad a la que se dirigen los cuestionarios.

También, cabe destacar que para contrastar los resultados obtenidos del ítem vinculado con la ubicación del centro escolar en zona inundable, se ha revisado el visor del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV), concretamente la capa de información del PATRICOVA (riesgo de inundación)<sup>4</sup> para comprobar si realmente los centros educativos se encuentran en zona de riesgo.

---

<sup>4</sup> <https://visor.gva.es/visor/>

Tabla 2. Ítems analizados de los cuestionarios

| Temática                                               | Cuestionario “alumnado escolar”                                                                                          | Cuestionario “profesorado”                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Formación y medidas de prevención</b>               | -Ítem 4. ¿En el centro escolar te han enseñado qué son las inundaciones?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc            | -Ítem 15. Durante tu etapa escolar recibiste algún tipo de formación sobre las inundaciones?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc |
|                                                        | -Ítem 14. ¿En tu centro escolar te han explicado cómo actuar ante una inundación?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc   | -Ítem 16. Explica brevemente que formación recibiste.<br>-Respuesta abierta.                                                      |
|                                                        | -Ítem 15. ¿Qué te han explicado?:<br>-Respuesta abierta.                                                                 |                                                                                                                                   |
| <b>Experiencias de inundación en el centro escolar</b> | -Ítem 10. ¿Tu centro escolar está situado en una zona inundable?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc                    | -Ítem 9. ¿El centro escolar estaba situado en una zona inundable?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc                            |
|                                                        | -Ítem 11. ¿El camino de tu casa al centro escolar transcurría por zonas inundables?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc | -Ítem 10. ¿El camino de tu casa al centro escolar transcurría por zonas inundables?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc          |
|                                                        | -Ítem 12. ¿Tu centro escolar se ha inundado alguna vez?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc                             | -Ítem 13. ¿Tu centro escolar se ha inundado alguna vez?<br>-Respuesta cerrada: Sí/ No/ Ns/Nc                                      |
|                                                        | -Ítem 13. Si la respuesta anterior ha sido “Sí”, explica brevemente qué ocurrió y cómo se actuó.<br>-Respuesta abierta.  | -Ítem 14. Si la respuesta anterior ha sido “Sí”, explica brevemente qué ocurrió y cómo se actuó.<br>-Respuesta abierta.           |

Fuente: Elaboración propia. Nota: como “centros escolares” se entiende tanto los centros educativos de Educación Primaria y Secundaria.

En relación con los dos cuestionarios, para evaluar la validez de constructo se realizó, en primer lugar, un análisis estadístico de las variables ordinales. De estas variables, se comprobó que se cumplía una desviación estándar (*SD*) aceptable  $0 > 1$ . Una vez hecha dicha comprobación, se ha sometido el constructo a la prueba de validez de Kaiser-Meyer-Olkin (*KMO*) para valorar si el análisis factorial del instrumento puede ser considerado como adecuado. Para ello, se han agrupado todos los ítems objeto de estudio de los dos cuestionarios. Esta prueba ha dado como

resultado un valor positivo de 0,500 que, a juicio de otras investigaciones de fiabilidad factorial se considera de nivel aceptable (Pérez-Gil et al., 2000). Además, al tratarse de cuestionarios mixtos, tal y como se recomienda en estos casos, se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Friedman ( $X^2$  de Friedman), la cual ofrece un valor de  $p = 0,001$ , lo que indica que no existen discrepancias entre variables, por lo que se trataría de variables dependientes unas de otras (Satorra y Bentler, 2010; Sharpe, 2015). Esto ahonda en la fiabilidad y validez de la investigación, tal y como sucede en otros estudios en el campo de la investigación educativa (Creswell, 2014), y especialmente en Didáctica de las Ciencias Sociales (Moreno-Vera et al., 2021).

## 2.4. Procedimiento

Respecto al procedimiento de la investigación, el cuestionario dirigido al alumnado escolar se distribuyó en formato papel en una sesión intermedia y con un tiempo de respuesta de 15 minutos durante el primer cuatrimestre de los cursos 2022-2023 y 2023-2024. Y en relación con el cuestionario dirigido al profesorado (en formación y en activo), éste se administró, igualmente, en una sesión intermedia, pero en formato online (herramienta de “*Google Forms*”) con un tiempo de respuesta de 25 minutos durante el primer cuatrimestre entre los cursos 2018-2019 y 2023-2024 (profesorado en formación), y entre 2020-2021 y 2023-2024 (profesorado en activo).

Asimismo, cabe destacar que el estudio se realizó según las directrices de la Declaración de Helsinki (Declaración de la Asociación Médica Mundial), garantizando el compromiso ético-filosófico y el respeto indeclinable a la dignidad humana, la privacidad, la integridad física y moral, así como la protección de los datos personales en el tratamiento de la encuesta y a lo largo de la investigación. Se cumplieron las normas de privacidad, teniendo en cuenta el código de protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 3/2018) (Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2018), de anonimato y consentimiento informado (Castellví et al., 2023; Hirsch y Navia, 2018). También, se informó, previo a la realización del cuestionario, de los objetivos del estudio y de su importancia en relación a una mejor resiliencia socio-territorial para hacer frente a los riesgos de inundación.

## 2.5. Análisis de datos

En relación con el procedimiento de análisis de datos, en este estudio se ha empleado el programa SPSS v.28 para llevar a cabo un análisis estadístico-inferencial (pruebas no paramétricas) de frecuencias y porcentajes. Para el análisis de los ítems nominales (no dicotómicos) y grupos de participantes (alumnado -Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato-; y profesorado -en formación y en activo-), se ha realizado el análisis de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con el objetivo de detectar relaciones lineales entre estos ítems, siguiendo el procedimiento de otras investigaciones (Morote y Hernández, 2024).



Asimismo, cabe destacar que las respuestas de la preguntas de carácter abierto de ambos cuestionarios se han codificado, generando análisis de frecuencia como se puede observar en las Figuras 1, 3 y 6. Dicha codificación se ha practicado mediante la identificación de patrones de contenido, y se ha llevado a cabo la categorización de la información disponible. Para ello, se contabilizaron las palabras clave; la frecuencia (f) de las respuestas más recurrentes, y se han registrado los porcentajes de los fragmentos textuales de los ítems concomitantes (R%). Para este análisis se utilizó el software MAXQDA (v. 2020), por su capacidad para la codificación, categorización y saturación informativa.

### 3. Resultados

#### 3.1. Prevención de inundaciones desde la educación

En este primer apartado se analizarán los resultados obtenidos de los ítems que se relacionan con la formación y las medidas de prevención explicados en los centros escolares para hacer frente a las inundaciones. Respecto a la formación (Ítem 4 - cuestionario del alumnado- e Ítem 15 - cuestionario del profesorado-), si se tiene en cuenta el conjunto de la muestra, la mitad de los/as participantes afirman no haber recibido formación sobre las inundaciones durante su etapa escolar (48,6%;  $n= 826$ ). Si se analizan estos mismos datos según grupos, se observan diferencias. Así, por ejemplo, el alumnado escolar ha contestado que ha recibido más formación sobre estos contenidos que el profesorado (36,1%;  $n= 334$ ) (Tabla 3). Para comprobar si existe asociación estadísticamente significativa entre estos grupos (alumnado escolar, profesorado en formación, profesorado en activo) y la formación recibida, se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 128,918;  $p = 0,001$ ) (Tabla 3). Por tanto, se asocian significativamente ( $p<0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

Tabla 3. Formación recibida sobre las inundaciones durante la etapa escolar

|       |   | Alumnado<br>escolar | Prof. forma-<br>ción | Prof. activo  | Total         | Valor    |       |
|-------|---|---------------------|----------------------|---------------|---------------|----------|-------|
|       |   |                     |                      |               |               | $\chi^2$ | $p$   |
| No    | n | 338                 | 402                  | 86            | <b>826</b>    | 128,918  | 0,001 |
|       | % | 36,5%               | 60,9%                | 74,8%         | <b>48,6%</b>  |          |       |
| Sí    | n | 334                 | 164                  | 17            | <b>515</b>    | 128,918  | 0,001 |
|       | % | 36,1%               | 24,8%                | 14,8%         | <b>30,3%</b>  |          |       |
| Ns/Nc | n | 254                 | 94                   | 12            | <b>360</b>    | 128,918  | 0,001 |
|       | % | 27,4%               | 14,2%                | 10,4%         | <b>21,2%</b>  |          |       |
| Total | n | <b>926</b>          | <b>660</b>           | <b>115</b>    | <b>1701</b>   | 128,918  | 0,001 |
|       | % | <b>100,0%</b>       | <b>100,0%</b>        | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> |          |       |

Fuente: resultados de los cuestionarios. Resultados de la prueba estadística:  $\chi^2$ =Chi-cuadrado;  $p$ =significación asintótica (bilateral). Elaboración propia.

Estos mismos resultados se han analizado, asimismo, según la etapa escolar del alumnado (Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato). Como se puede observar en la Tabla 4, los datos ponen de manifiesto una amalgama de respuestas, destacando que es el alumnado de mayor edad (Bachillerato), el que más información ha recibido (46,6%;  $n=82$ ).

Para comprobar estadísticamente lo anterior, se ha realizado nuevamente la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 67,485;  $p=0,001$ ).

Tabla 4. Formación recibida sobre las inundaciones durante la etapa escolar (alumnado escolar)

|              |          | Ed.           | Ed. Secunda-  | Bachillerato  | Total         | Valor    |       |
|--------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-------|
|              |          | Primaria      | ria           |               |               | $\chi^2$ | $p$   |
| <b>No</b>    | n        | 72            | 198           | 68            | <b>338</b>    | 67,485   | 0,001 |
|              | %        | 24,3%         | 43,6%         | 38,6%         | <b>36,5%</b>  |          |       |
| <b>Sí</b>    | n        | 96            | 156           | 82            | <b>334</b>    |          |       |
|              | %        | 32,4%         | 34,4%         | 46,6%         | <b>36,1%</b>  |          |       |
| <b>Ns/Nc</b> | n        | 128           | 100           | 26            | <b>254</b>    |          |       |
|              | %        | 43,2%         | 22,0%         | 14,8%         | <b>27,4%</b>  |          |       |
| <b>Total</b> | <b>n</b> | <b>296</b>    | <b>454</b>    | <b>176</b>    | <b>926</b>    |          |       |
|              | <b>%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> |          |       |

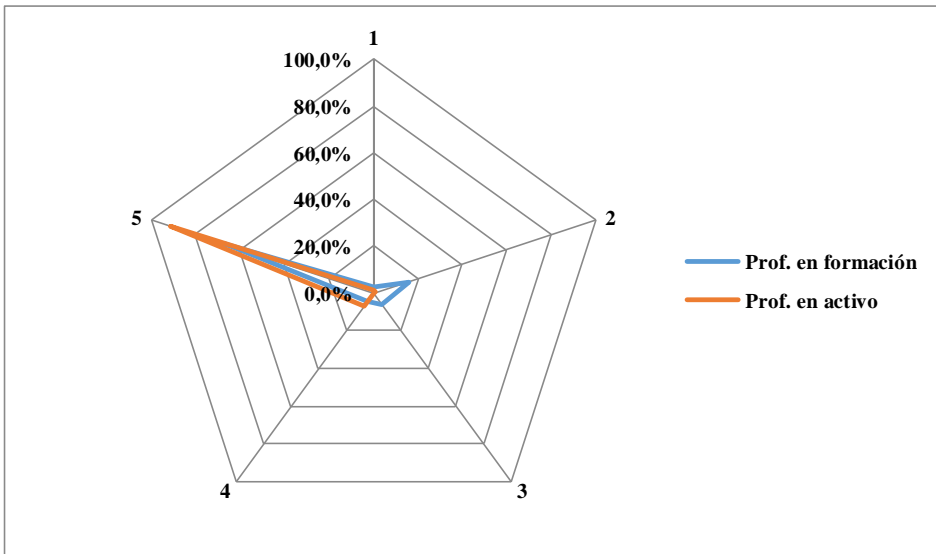
Fuente: resultados del cuestionario. Resultados de la prueba estadística:  $\chi^2$ =Chi-cuadrado;  $p$ =significación asintótica (bilateral). Elaboración propia.

Para el caso del profesorado, además, en el cuestionario se incluía una pregunta sobre el tipo de información recibida (Ítem 16 “Explica brevemente que formación recibiste”). Como se puede observar en la Figura 1, para aquellos/as que han afirmado que sí recibieron formación durante su etapa escolar (39,6%;  $n=181$ ) destaca, sobre el resto, las respuestas de “Ns/Nc” (70,6%;  $n=548$ ), mientras que las vinculadas con algún tipo de información, se encuentran los (“protocolos y/o información de cómo actuar” (13,5%;  $n=105$ ).

Para comprobar si existe asociación estadísticamente significativa entre los grupos de profesorado y el tipo información recibida, se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, dando como resultado que existe asociación (Chi-cuadrado de Pearson= 38,944;  $p=0,001$ ). Por tanto, se asocian significativamente ( $p<0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

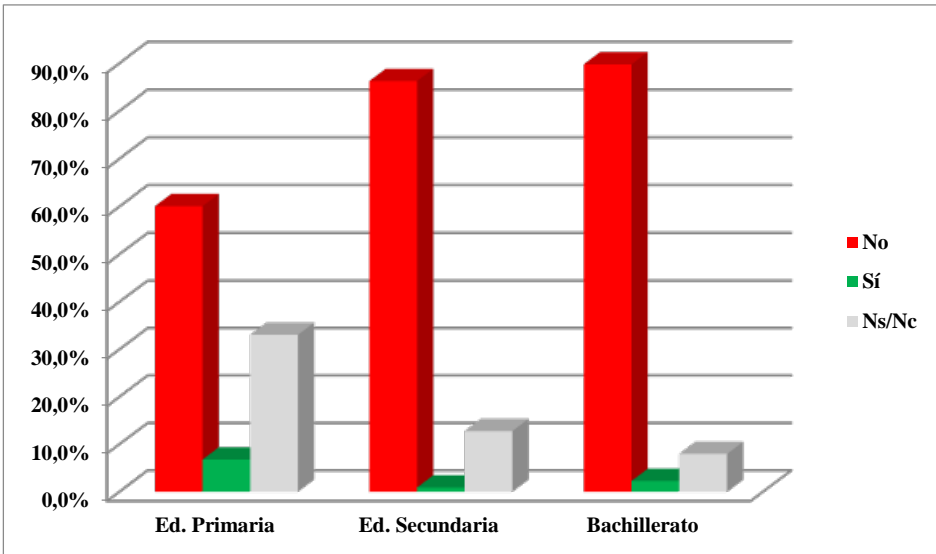
En relación con el cuestionario del alumnado escolar, se incluyen varios ítems vinculados con las medidas de prevención ante las inundaciones (Ítem 14 “¿En tu centro escolar te han explicado cómo actuar ante una inundación?” e Ítem 15 “¿Qué te han explicado?”). Como se puede observar en la Figura 2, los datos obtenidos ponen de manifiesto que a la mayoría no le han explicado como actuar ante una inundación (78,6%;  $n=728$ ).

Figura 1. Tipo de información recibida sobre las inundaciones durante la etapa escolar (profesorado en formación y en activo)



Fuente: resultados del cuestionario. Codificación del Ítem 16 (profesorado): 1 (“Influencia del ser humano”); 2 (“Información del libro de texto”); 3 (“Riadas históricas”); 4 (“Protocolos/ información de cómo actuar”); 5 (“Ns/Nc”). Resultados de la prueba estadística:  $\chi^2 = 38,944$ ;  $p = 0,001$ . Elaboración

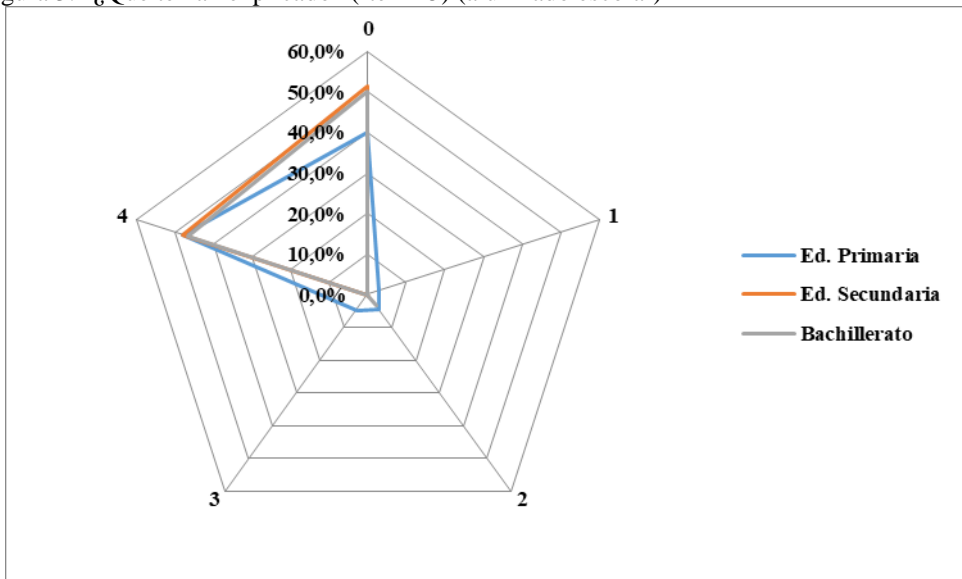
Figura 2. “¿En tu centro escolar te han explicado cómo actuar ante una inundación?” (Ítem 14) (alumnado escolar)



Fuente: resultados del cuestionario.  $\chi^2=93,119$  ;  $p= 0,001$ . Elaboración propia.

Si se comparan estos datos según la etapa escolar, es el alumnado de Educación Primaria el que afirma haber recibido más formación preventiva, aunque siguen siendo datos muy reducidos. Para comprobar si existe asociación estadísticamente significativa entre la etapa escolar y la formación preventiva, se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 93,119;  $p = 0,001$ ). Por tanto, son dos variables que se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que son dependientes unas de otras.

Figura 3. “¿Qué te han explicado” (Ítem 15) (alumnado escolar)



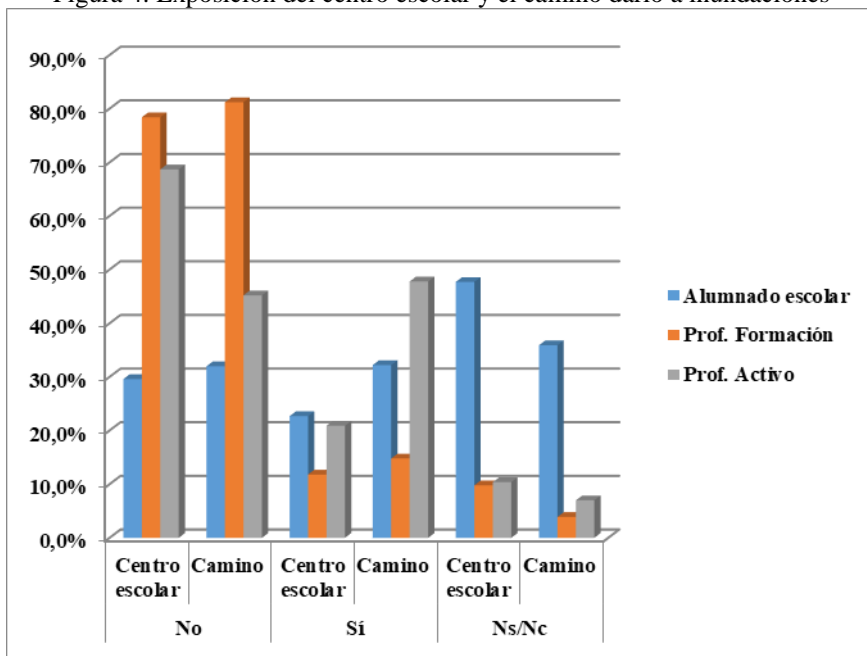
Fuente: resultados del cuestionario. Codificación del Ítem 15 (alumnado escolar): 0 (“No se ha tratado”); 1 (“Mantener la calma/esperar las instrucciones del profesor”); 2 (“Ponerse a salvo/cómo salir del colegio”); 3 (“Han explicado otros protocolos de riesgos”); 4 (“Ns/Nc”). Resultados de la prueba estadística:  $\chi^2 = 68,020$ ;  $p = 0,001$ . Elaboración propia.

En cuanto a los datos obtenidos del Ítem 15, y a tenor de lo recopilado en el Ítem 14 anterior, éstos ponen de manifiesto unos resultados coherentes, pero a su vez, preocupantes: el 47,5% ( $n=440$ ) de los/s estudiantes afirman que no les han explicado ningún tipo de información de cómo actuar, y el 47,7% ( $n=442$ ) ha respondido “Ns/Nc” (Figura 3). La prueba de Chi-cuadrado de Pearson ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 68,020;  $p = 0,001$ ) entre la etapa escolar del alumnado y el tipo de información recibida. Por tanto, se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

### 3.2. El centro escolar ¿un sitio seguro?

En este apartado se analizarán las cuestiones vinculadas con la exposición del centro escolar a las inundaciones, así como las situaciones y experiencias de inundación sufridas durante la etapa escolar de los/as participantes. Respecto a si conocen si su centro se sitúa en una zona inundable (Ítem 10 –alumnado escolar; Ítem 9 – profesorado), la mitad de la muestra indica que su centro no se sitúa en zona de peligro (51,2%;  $n=871$ ), destacando que estas cifras ascienden al 78,4% para el caso del grupo del profesorado en formación y al 68,7% para el profesorado en activo (Figura 4).

Figura 4. Exposición del centro escolar y el camino diario a inundaciones



Fuente: resultados de los cuestionarios. Elaboración propia. Resultados de la prueba estadística del “centro escolar” ( $\chi^2=409,974$  ;  $p= 0,001$ ); Resultados de la prueba estadística del “camino al centro escolar” ( $\chi^2=441,078$ ;  $p= 0,001$ ).

Respecto al alumnado escolar, llama poderosamente la atención que el 47,7% ( $n=442$ ) desconoce este hecho. Estos datos se han contrastado con la cartografía oficial de riesgos de inundación del PATRICOVA que, indica, que ninguno de los centros educativos donde se han distribuido los cuestionarios se encuentra en zona inundable.

Para comprobar si existe asociación estadísticamente significativa se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba ha dado como resultado que existe asociación (Chi-cuadrado de Pearson= 409,974;  $p = 0,001$ ) entre los grupos de

participantes y el conocimiento de la situación de su centro en zona inundable. Por tanto, se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

En cuanto a si el camino diario del hogar al centro escolar transcurría por una zona con peligro de inundación (Ítem 11 –alumnado; Ítem 10 –profesorado), los datos obtenidos son similares a los anteriores (la mitad del conjunto de la muestra ha contestado que no, el 52,0%;  $n=885$ ). Asimismo, se observan diferencias entre los grupos (ver Figura 4). Para corroborar esto, se ha realizado nuevamente la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Esta prueba ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 441,078;  $p = 0,001$ ) entre los grupos de participantes y el conocimiento de la situación de riesgo del camino de su casa a la escuela. Por tanto, se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

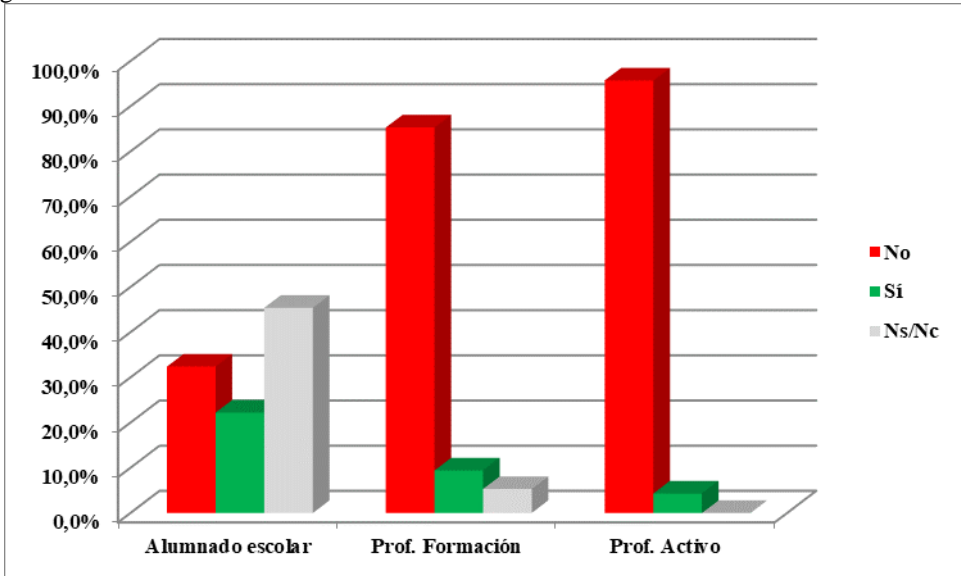
### 3.3. Experiencias de inundación vividas

A continuación, se preguntaba a los/as participantes si su centro escolar se ha inundado alguna vez (Ítem 12-alumnado-; Ítem 13 –profesorado-). Los datos obtenidos ponen de manifiesto que más de la mitad ha contestado que no se inundó (57,2%;  $n=974$ ) (Figura 5). Son datos coherentes con los obtenidos en la Figura 4. Aunque, si se tiene en cuenta las opiniones del alumnado escolar que ha afirmado que “sí” (el 22,2%;  $n= 206$ ), contrasta con la cartografía oficial del PATRICOVA. No obstante, cabe advertir que las opiniones ofrecidas por estos/as estudiantes se vinculan con encharcamientos de diferentes partes del centro, del patio, goteras, etc., como queda reflejado en la Figura 6.

Además, la prueba de Chi-cuadrado de Pearson ha dado como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 535,456;  $p = 0,001$ ) entre los grupos de participantes y la inundación del centro. Por tanto, se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

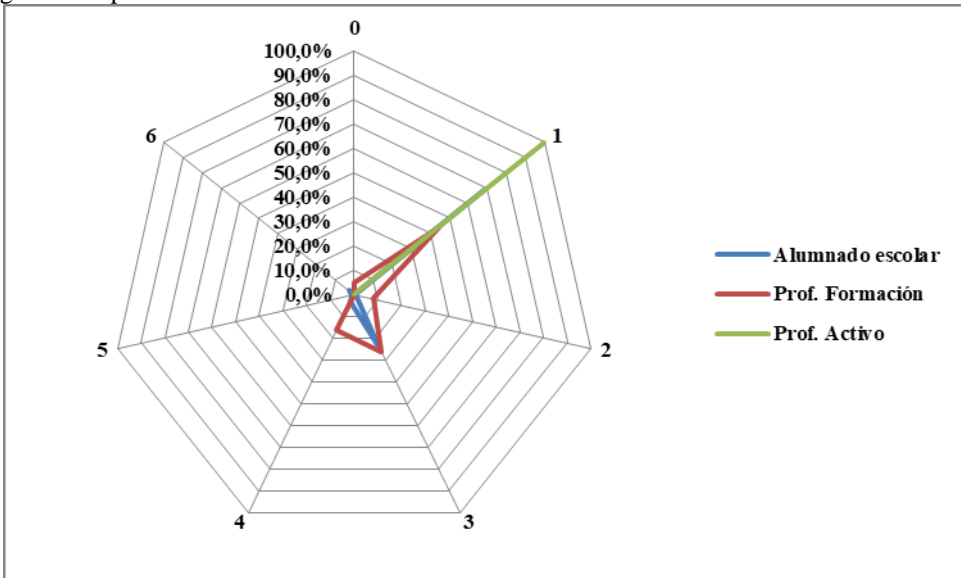
A continuación, interesa conocer, según las afirmaciones de los/as participantes, qué situaciones de inundación vivieron y como se actuó (Ítem 13-alumnado escolar-; Ítem 14 – profesorado-). Para ello, sólo se han tenido en cuenta las respuestas de quienes han afirmado anteriormente que su centro se inundó (26,5%). Se han obtenido un total de 227 respuestas, vinculándose, la mayoría (el 62,1%;  $n=141$ ), con la inundación de diferentes partes del edificio (plantas bajas, gimnasios, el patio, etc.) (Figura 6).

Figura 5. Inundación del centro escolar



Fuente: resultados de los cuestionarios.  $\chi^2= 535,456$ ;  $p= 0,001$ . Elaboración propia.

Figura 6. Experiencias de inundación en el centro escolar



Fuente: resultados del cuestionario. Codificación del Ítem 13 (alumnado escolar) e Ítem 14 (profesorado): 0 (“Ninguna medida”); 1 (“Inudación de partes del centro (edificio)”); 2 (“Inundación del patio”); 3 (“Suspensión de clases”); 4 (“Mandar al alumnado a casa”); 5 (“Quedarse en el colegio y esperar al personal de emergencias”); 6 (“Salir al patio”).  $\chi^2= 35,776$ ;  $p= 0,001$ . Elaboración propia.

Se pueden apreciar algunas diferencias entre los grupos de participantes. Para corroborarlo, se ha realizado la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, dando como resultado que existe asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson= 35,776;  $p = 0,001$ ). Por tanto, se asocian significativamente ( $p < 0,05$ ), e indica que las dos variables son dependientes unas de otras.

#### 4. Discusión

Con esta investigación, se ha avanzado en el conocimiento sobre la formación y experiencias del alumnado escolar y del profesorado sobre uno de los efectos más importantes del cambio climático que habrá que tener en cuenta en el futuro (incremento de las inundaciones). Asimismo, se aportan datos de estudiantes y profesorado en activo, que complementan a los resultados de trabajos previos sobre el profesorado en formación.

Respecto a las hipótesis de partida, la primera de ellas establecía que “la formación recibida para hacer frente a las inundaciones es escasa, destacando medidas vinculadas con emergencias y formas de evacuación”. Esta hipótesis se cumple, además de que se ha comprobado que existen diferencias estadísticamente significativas entre la etapa escolar del alumnado, así como entre los grupos de participantes (estudiantes escolares, profesorado en formación y en activo).

En la presente investigación se ha obtenido, que la mitad de los/as participantes no ha recibido formación sobre las inundaciones durante su etapa escolar (48,6%). Asimismo, si se tiene en cuenta el alumnado, la etapa educativa condiciona dicha formación, ya que son los/as estudiantes de Bachillerato los que más formación han recibido (46,6%). En cuanto al tipo de información instruida, la mayoría del profesorado no ha contestado a dicha pregunta (posiblemente fruto de recuerdos lejanos), destacando que el 13,5% recuerda experiencias sobre “protocolos y/o información de cómo actuar”. Y en cuanto al alumnado, el 78,6% ha afirmado que no les han explicado cómo actuar ante estos episodios. Son datos preocupantes y que habrá que tener en cuenta debido a los escenarios de cambio climático en el área mediterránea, que señalan un aumento de eventos extremos atmosféricos en las próximas décadas (Llasat, 2021).

En cuanto a la realización de protocolos, en los centros escolares públicos españoles, desde 1984, estos están obligados todos los años a realizar protocolos y simulacros de emergencias, pero cabe destacar que prioritariamente se realizan acciones vinculadas con incendios, sismos, etc. (Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, 1984).

Mejorar la formación de los/as estudiantes, pero también del profesorado sobre estos fenómenos resulta prioritario para la adaptación al cambio climático (Guo et al., 2023). Por ejemplo, Morote et al. (2021), a partir de resultados del profesorado en formación de Educación Primaria y Secundaria, demuestran que la mitad considera que tiene una capacitación media para enseñar estos contenidos en el aula.



La explicación de las inundaciones en la etapa escolar debería ser una prioridad, principalmente en regiones vulnerables a dichos fenómenos, ya que una correcta formación mejora la resiliencia socio-territorial de los/as niños/as, pero también de sus familias. Así, en Turquía, Yildiz et al. (2021) han examinado como la experiencia de las inundaciones influye en las percepciones del alumnado y su nivel de preparación. A partir de una encuesta en la que participaron niños/as de 11-14 años de seis escuelas de la ciudad de Golcuk, antes y después de la inundación del 27 de mayo de 2018, han comprobado que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la percepción del riesgo de inundaciones. Sin embargo, estos autores ponen de manifiesto que la importancia que los/as niños/as otorgaron a la preparación, aumentó después de este evento, destacando la necesidad urgente de preparar mejor a estas cohortes poblacionales ante las inundaciones.

Esto, también ha sido comprobado en África (Malawi) por Munthali et al. (2024). Con la realización de una encuesta en la que participaron 241 personas, estos autores han obtenido que el 61,4% carecían de conocimientos sobre cómo actuar ante una inundación. Munthali et al. (2024) concluyen que resulta necesario contar con planes claros para enseñar a las comunidades y familias sobre la preparación para inundaciones de emergencia a fin de garantizar una comprensión común del fenómeno de las inundaciones, lo que mejorará la colaboración entre los miembros de la comunidad y así evitar muertes innecesarias.

En Rumania, Toma et al. (2021) destacan que las personas no son conscientes de los peligros que ocasionan las inundaciones y que no están lo suficientemente preparadas para afrontar estos fenómenos. En Sampang (Indonesia), Putra et al. (2022) ponen de manifiesto que la educación ejerce un rol relevante en la sensibilización de los/as jóvenes ante las inundaciones y que una forma eficaz de mejorar su resiliencia es proporcionar al alumnado conocimientos sobre desastres y técnicas de prevención. Por tanto, la enseñanza de estos fenómenos, ya desde las edades más tempranas resulta vital por la influencia que tiene en las familias (Putra et al., 2022).

Sin embargo, el factor educación tradicionalmente ha sido una variable olvidada para mitigar los efectos de las inundaciones, especialmente, en los países desarrollados (Morote y Olcina, 2024). En Reino Unido, Williams y McEwen (2021), manifiestan que los/as jóvenes raramente son considerados/as en las políticas sobre la gestión del riesgo y cómo se debe actuar y preparar a la población para hacer frente a estos fenómenos. Pero, estos autores han comprobado que los/as niños/as tienen conocimientos, habilidades y disposiciones existentes sobre el riesgo de inundación local e internacional provenientes de diversas fuentes y además, con especial influencia del rol de las familias.

Autores como Boudet et al. (2016) y Lawson et al. (2018) insisten en la importancia que tienen las familias en la concienciación de la población más joven, ya que pueden convertirse en agentes de cambio intergeneracionales. Así, en Kuala Lumpur, Azmi et al. (2020), en su estudio, a partir de la participación de 337 alumnos/as de Educación Primaria han comprobado que el alumnado adquiere un aprendizaje significativo respecto a las inundaciones y cómo actuar ante estos fenómenos.

La segunda hipótesis de trabajo, respecto a las experiencias, pretendía comprobar la idea de si “destacarían las respuestas relacionadas con el desconocimiento de la ubicación de su centro en áreas inundables así como la escasa implantación de protocolos de evacuación” y que no debería “haber diferencias estadísticamente significativas debido a la escasa atención recibida, en general, en el ámbito escolar sobre estos fenómenos”. Esta hipótesis, en parte, se cumple. En la presente investigación se ha comprobado que la mitad de los/as participantes afirma que su centro no se encuentra en zona inundable (51,2%), destacando que estas cifras ascienden al 78,4% para el caso del grupo del profesorado en formación y al 68,7% para el profesorado en activo. En cuanto al alumnado escolar, el 47,7% desconoce este hecho, pero cabe recordar que el PATRICOVA no registra ningún centro de los que han participado en zona inundable.

Por tanto, se ha comprobado que falta un mayor conocimiento cotidiano sobre la exposición y afectación de las inundaciones en el ámbito escolar. Para ello, diferentes autores han realizado propuestas didácticas para incrementar dicho conocimiento, mediante el uso en clase de visores de inundaciones como el disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNZCI) y el PATRICOVA (Olcina et al., 2022). Otros autores han centrado dichas propuestas con actividades gamificadas, como es el caso del juego de la ONU “Stop disasters” (Hutama y Nakamura, 2023), con fuentes orales y toponimia local (Zaragoza y Morote, 2024), o salidas de campo (Morote y Pérez-Morales, 2019).

Asimismo, cabe destacar que en la región mediterránea, en el ámbito escolar se están realizando diferentes acciones dirigidas a los/as estudiantes. Es el caso del programa “¿Por qué nos inundamos? desarrollado en el marco del “Plan Vega Renhace” para 3.500 alumnos de 6º de Educación Primaria de la comarca de la Vega Baja del Segura (La Verdad, 27 de febrero de 2023) o el proyecto “Joves per Riu Palància. La Geografia vora riu” que forma parte del Programa de Actividades Coneixer el Territori de UVSocietat de la Universitat de València (2024).

## 5. Conclusiones

La enseñanza del cambio climático y de sus extremos atmosféricos asociados es una necesidad de los sistemas educativos ante la amenaza, cada vez más evidente, del proceso actual de calentamiento global. A partir de las respuestas obtenidas de estudiantes de diferentes centros educativos, de profesorado en formación y en activo de la Comunidad Valenciana (España), se ha estudiado la formación recibida y las medidas de actuación ante una inundación, así como su conocimiento sobre la exposición a las inundaciones, del centro y el recorrido diario de casa al centro educativo, incluyendo experiencias sufridas durante la etapa escolar.

De este análisis se pueden comentar las siguientes conclusiones. En cuanto a la formación del profesorado la mitad de los/as participantes afirma no haber recibido formación sobre las inundaciones durante su etapa escolar. Solo el 13,5% afirma haber participado en algún tipo de protocolo de emergencia vinculado con estos

contenidos. Por su parte, el alumnado escolar, la mayoría no ha recibido explicación de cómo actuar ante estos eventos. Se tratan en ambos casos, de unos resultados preocupantes teniendo en cuenta los escenarios futuros de cambio climático en la región mediterránea y el propio contexto educativo (vulnerabilidad social) al que se adscribe esta investigación.

En cuanto a la exposición de los centros escolares de los/as estudiantes, ninguno de ellos se localiza en zona inundable según la cartografía oficial del PATRICOVA, pero el 22,2% de los estudiantes ha indicado que sí ha sufrido algún tipo de experiencia de inundación en su centro, con ocasión de situaciones de lluvia torrencial.

Como limitaciones del estudio, debe señalarse que las respuestas proceden de “recuerdos”, que en el caso del profesorado, especialmente, resultan algo alejados en el tiempo. Además, respecto a la realización de protocolos de emergencia, se tratan de respuestas obtenidas por los/as estudiantes. Por tanto, se desconoce si realmente se llevan a cabo dichos protocolos en los centros para la gestión de una situación de emergencia.

Esto indica la necesidad de profundizar, en investigaciones futuras, en algunas líneas de trabajo para completar los resultados obtenidos. Así, por ejemplo, es importante preguntar a los/as responsables de los centros si realmente se realizan dichos protocolos de gestión de situaciones de emergencia ante peligros naturales. Y al profesorado en formación, si han participado en estas acciones y las conclusiones que han podido extraer de ellas.

Se observa que las inundaciones no están teniendo una atención principal a la hora de ofrecer conocimiento sobre este proceso al alza en el contexto actual de cambio climático y de gestionar el riesgo. En general, son pocas las acciones para la enseñanza de la peligrosidad natural en los centros educativos en un sentido integral (causas, efectos y protocolos de actuación). Es un hecho que debe reorientarse, aprovechando las reformas educativas (LOMLOE y currículos de las Comunidades Autónomas), en el marco de las recomendaciones del Marco de Sendai y de los ODS. La ciencia y la docencia tienen la obligación ética de salvaguardar la vida humana en un contexto de incertidumbre que manifiesta ya evidencias notables.

## 6. Referencias bibliográficas

- Abied, H., Suharini, E. y Kurniawan, E. (2020): The effectiveness of role-playing simulation method in flood disaster education for social science learning. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 496-503.
- Agabiirwe, C. N., Dambach, P., Methula, T. C. y Phalkey, R. K. (2022): Impact of floods on undernutrition among children under five years of age in low- and middle-income countries: A systematic review. *Environmental Health*, 21(1), 98. <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00910-7>
- Ahmed, R., Barkat, W., Ahmed, A., Tahir, M. y Nasir, A.M. (2022): The Impact of Flooding on Education of Children and Adolescents: Evidence from Pakistan. *Water Economy and Policy*, 8 (3). <https://doi.org/10.1142/S2382624X22400094>

- Antronico, L., Coscarelli, R., Gariano, S.L. y Salvati, P. (2023): Perception of climate change and geo-hydrological risk among high-school students: A local-scale study in Italy. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 90, 103663. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103663>
- Arnell, N.W., Lowe, J.A., Challinor, A.J. y Osborn, T.J. (2019): Global and regional impacts of climate change at different levels of global temperature increase. *Climatic Change*, 155, 377-391. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02464-z>
- Azmi, E.S., Rahman, H.A. y How, V. (2020): A two-way interactive teaching-learning process to implement flood disaster education in an early age: The role of learning materials. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 16, 166-174.
- Bosschaert, A., Van der Schee, J. y Kuiper, W. (2016): Designing a flood-risk education program in the Netherlands. *Journal of Environmental Education*, 47(4), 271-286. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1130013>
- Boudet, H., Ardoin, N. M., Flora, J., Armel, K. C., Desai, M. y Robinson, T. N. (2016): Effects of a Behaviour Change Intervention for Girl Scouts on Child and Parent Energy-Saving Behaviours. *Nature Energy*, 1 (8), 16091. <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.91>
- Castellví, J., Marolla, J. y Escribano, C. (2023): Cuestiones y protocolos éticos de investigación. En Ortega, D. (Ed.): *¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias Sociales?* Octaedro, 211-223.
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2022): CRED: Epidemiology of disasters. <https://www.cred.be/#pager>
- Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Infraestructures i Territori (2015): Plan de Acció Territorial de caràcter sectorial sobre Prevenció del Risc de Inundació en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) (2015). <https://mediambient.gva.es/va/web/planificacion-territorial-e-infraestructura-verde/patricova-plan-de-accion-territorial-de-caracter-sectorial-sobre-prevencion-del-riesgo-de-inundacion-en-la-comunitat-valenciana>
- Creswell, J. W. (2014): *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4ª ed.). SAGE Publications.
- Cuello, A. (2024): Intervenciones fluviales educadoras. Guía para que las actuaciones en los ríos sean útiles en procesos de enseñanza y aprendizaje. Fundación Nueva Cultura del agua.
- Cuello, A. y García, F.F. (2019): Ayudan los libros de texto a comprender la red fluvial de la ciudad?. *Revista de Humanidades*, 37, 209-234. <https://doi.org/10.5944/rdh.37.2019.22895>
- Cutillas, L.G., Santa Cruz, M., Pérez-Velasco, A., Andrés-Doménech, I. y Olcina, J. (2023): Local-scale regionalisation of climate change effects on rainfall pattern: application to Alicante City (Spain). *Theoretical and Applied Climatology*, 154, 377-402. <https://doi.org/10.1007/s00704-023-04565-3>
- Demiray, B.Z., Sermet, Y., Yildirim, E. y Demir, I. (2023): FloodGame: An Interactive 3D Serious Game on Flood Mitigation for Disaster Awareness and Education, (Preprint) <https://doi.org/10.31223/X5ST0T>
- Díez-Herrero, A., García, E., Martín, C., Sacristán, N. y Vicente, M.F. (2021): *A Todo Riesgo. Convivir con los desastres geológicos cotidianos en Segovia*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- Essa, Y.H., Hirschi, M., Thiery, W. et al. (2023): Drought characteristics in Mediterranean under future climate change. *npj Clim Atmos Sci*, 6, 133. <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00458-4>
- Guo, Y.K., Zhu, J., You, J.G., Pirasteh, S., Li, W.L., Wu, J.L., Lai, J.B. y Dang, P. (2023): A dynamic visualization based on conceptual graphs to capture the knowledge for disaster education on floods. *Natural Hazards*, 119, 203-220. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06128-1>
- Hassan, F. U., Singh, G. y Sekar, K. (2018): Children's reactions to flood disaster in Kashmir. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 40(5), 414–419. [https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM\\_571\\_17](https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_571_17)
- Hirsch, A. y Navia, C. (2018): Ética de la investigación y formadores de docentes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 1-10. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1776>
- Hutama, I.A.W. y Nakamura, H. (2023): Expanding the Conceptual Application of “Stop Disasters!” Game for Flood Disaster Risk Reduction in Urban Informal Settlements. D. F. Swasto et al. (Eds.). *Proceedings of the 6th International Conference on Indonesian Architecture and Planning (ICIAP 2022)*, Lecture Notes in Civil Engineering 334. Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-1403-6\\_38](https://doi.org/10.1007/978-981-99-1403-6_38)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Ikeda, M., Nagata, T., Kimura, R., Yi, T.Y., Suzuki, S., Nagamatsu, S., Oda, T., Endo, S., Hatakeyama, M., Yoshikawa, S. y Adachi, S. (2021): Development of Disaster Management Education Program to Enhance Disaster Response Capabilities of Schoolchildren During Heavy Rainfall– Implementation at Elementary School in Nagaoka City, Niigata Prefecture, a Disaster-Stricken Area. *Journal of Disaster Research*, 16(7). <https://doi.org/10.20965/jdr.2021.p1121>
- Kim, M. y Jin, Q. (2024): 9-10-Year-Old Children’s Understanding of Climate Change. *International Journal of Elementary Education*, 13 (1), 13-22. <https://doi.org/10.11648/j.ijeeedu.20241301.13>
- La Verdad (27 de febrero de 2023): La Vega Baja formará a sus escolares sobre el riesgo de inundaciones. <https://www.laverdad.es/orihuela-torrevieja/vega-baja-formara-20230227202344-nt.html>
- Lara, A., Garcia, X., Bucci, F. y Ribas, A. (2017): What do people think about the flood risk? An experience with the residents of Talcahuano city, Chile. *Nat Hazards*, 85,1557–1575. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2644-y>
- Lawson, D. F., Stevenson, K. T., Peterson, M. N., Carrier, S. J., Strnad, R. y Seekamp, E. (2018): Intergenerational Learning: Are Children Key in Spurring Climate Action?. *Global Environmental Change*, 53, 204-208. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.10.002>
- Lee, Y., Kothuis, B.B., Sebastian, A. y S. Brody, S. (2019): Design of transformative education and authentic learning projects: Experiences and lessons learned from an international multidisciplinary research and education program on flood risk reduction. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.

- Llasat MC. (2021): Floods evolution in the Mediterranean region in a context of climate and environmental change. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47(1), 13-32. <https://doi.org/10.18172/cig.4897>
- McWhirter, N. y Shealy, T. (2018): Case-based flipped classroom approach to teach sustainable infrastructure and decision-making. *International Journal of Construction Education and Research*, 16, 3-23. <https://doi.org/10.1080/15578771.2018.1487892>
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2018): Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2020): Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2021): Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447)
- Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (2022). Perfil Ambiental de España (2021): [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ministerio/servicios/informacion/pae2021\\_es\\_tcm30-549292.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ministerio/servicios/informacion/pae2021_es_tcm30-549292.pdf)
- Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes (1984): Orden de 13 de noviembre de 1984 sobre evacuación de Centros docentes de Educación General Básica, Bachillerato y Formación Profesional. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1984-25512>
- Moreno-Vera, J.R., Ponsoda, S. y Blanes, R. (2021): By Toutatis! Trainee Teachers' Motivation When Using Comics to Learn History. *Front. Psychol.* 12, 778792. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.778792>
- Morote, Á.F. y Gómez-Trigueros, I.M. (2023): La brecha digital de género y enseñanza de los riesgos naturales en la formación del profesorado de Ciencias Sociales. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 30, 60-75. <https://doi.org/10.7203/realia.30.24712>
- Morote, Á.F. y Hernández, M. (2024): Knowledge and perception of Spanish school children of climate change. *Children's Geographies*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/14733285.2024.2303581>
- Morote, A.F. y Olcina, J. (2023): Cambio climático y educación. Una revisión de la documentación oficial. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 69 (1), 107-134. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.749>
- Morote, Á. F. y Olcina, J. (2024): Análisis de las imágenes sobre riesgos naturales en los manuales escolares de Ciencias Sociales (España). *Catastrofismo y realidad territorial. Investigaciones Geográficas*, 81, 93-108. <https://doi.org/10.14198/INGEO.26584>
- Morote, A.F. y Pérez-Morales, A. (2019): La comprensión del riesgo de inundación a través del trabajo de campo: Una experiencia didáctica en San Vicente del Raspeig (Alicante). *Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, 19, 609-631.

- Morote, A. F., Hernández, M. y Olcina, J. (2021): Are Future School Teachers Qualified to Teach Flood Risk? An Approach from the Geography Discipline in the Context of Climate Change. *Sustainability*, 13 (15), 8560, 1-22. <https://doi.org/10.3390/su13158560>
- Morote, Á.F., Olcina, J. y Hernández, M. (2023): How is flood risk explained in the subject of Geography in Spanish schools? An approach based on Social Science textbooks (Primary Education). *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32 (2), 124-139. <https://doi.org/10.1080/10382046.2022.2133955>
- Mudavanhu, C. (2015): The impact of flood disasters on child education in Muzarabani District, Zimbabwe. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 6(1), 138. <https://doi.org/10.4102/jamba.v6i1.138>
- Munthali, C. C., Outwater, A. H. y Mkwinda, E. (2023): Assessing knowledge of emergency preparedness and its association with social demographic characteristics among people located in flood-prone areas of Chibavi and Chiputula in Mzuzu City, northern Malawi. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101, 104228. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.104228>
- Noto, L.V., Cipolla, G., Pumo, D. et al. (2023): Climate Change in the Mediterranean Basin (Part II): A Review of Challenges and Uncertainties in Climate Change Modeling and Impact Analyses. *Water Resour Manage*, 37, 2307–2323. <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03444-w>
- Olcina, J., Morote, Á.F. y Hernández (2022): Teaching Floods in the Context of Climate Change with the Use of Official Cartographic Viewers (Spain). *Water*, 14 (21), 1-20. <https://doi.org/10.3390/w14213376>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015a): Objetivos de Desarrollo Sostenible. Consultado a 20 de noviembre de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015b): Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. <https://undocs.org/es/A/RES/69/283>
- Pérez-Castaños, S. y García-Santamaría, S. (2023): La investigación cuantitativa. In D. Ortega (Ed.): *¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias Sociales?* Octaedro, 11-120.
- Pérez-Gil, J., Moscoso, S. y Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: El uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencia de validez. *Psicothema*, 12, 442-446.
- Pérez-Morales, A.; Gil-Guirado, S. y Olcina, J. (2022): La geografía de los riesgos en España (1992-2022). Cambios y oportunidades en una temática de trabajo consolidada y en alza. En *La Geografía española actual. Estado de la cuestión*. Comité Español de la UGI, 183-202.
- Putra, A.K., Sumarmi, S., Irawan, L.Y. y Tanjung, A. (2022): Geography student knowledge of flood disaster risk reduction in Sampang, Indonesia. En Idris et al (Eds.): *Exploring New Horizons and Challenges for Social Studies in a New Normal*, Taylor Francis. <https://doi.org/10.1201/9781003290865-7>
- Sánchez-Almodóvar, E., Gómez-Trigueros, I. M. y Olcina, J. (2023): Climate Change and Extreme Weather Events in the Education of the Citizens of the Twenty-First Century: The Perception of Secondary Education Students. *Social Sciences*, 12, 1–18. <https://doi.org/10.3390/socsci12010027>

- Satorra, A. y Bentler, P.M. (2010): Ensuring positiveness of the scaled difference Chi-Square test statistic. *Psychometrika*, 75. <https://doi.org/10.1007/s11336-009-9135-y>
- Shah, A. A., Gong, Z., Ali, M., Sun, R. Naqvi, S.A.A. y Arif, M. (2020): Looking through the Lens of schools: Children perception, knowledge, and preparedness of flood disaster risk management in Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101907>
- Sharpe, D. (2015): Chi-Square test is statistically significant: Now what?. *Pract. Assess. Res. Eval.* 20. Article 8. <https://doi.org/10.7275/tbfa-x148>
- Song, J. Y, Hi, O. y Ogura, T. (2022): Application of web hazard maps to high school education for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 72, 102866. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102866>
- Swiss Re (2023): Natural catastrophes and inflation in 2022: a perfect storm. *Sigma Inform.* <https://www.swissre.com/dam/jcr:1d793484-9b96-4e54-91c3-09f8fc841bde/2023-05-sigma-01-english.pdf>
- Thamtanajit, K. (2020): The impacts of natural disaster on student achievement: Evidence from severe floods in Thailand. *The Journal of Developing Areas*, 54(4), 129-143. <https://doi.org/10.1353/jda.2020.0042>
- Thomas, J.E. (2011): Desarrollo y gestión social del riesgo: ¿una contradicción histórica?. *Revista de Geografía Norte Grande*, 48, 133-157.
- Toma, F., Vasile, D.M., Fialová, J. y Diaconu, D.C. (2021): Environmental education in Romania-flood risk. *Public Recreation and Landscape Protection - With Sense Hand in Hand! Conference Proceedings* (pp. 183-188).
- Universitat de València (2024): Presentació del Projecte 'Joves pel Riu Palància'. <https://www.uv.es/uvweb/geografia-historia/ca/novetats/presentacio-projecte-joves-riu-palancia-1285923174879/Novetat.html?id=1286338974246>
- Wang, L., Nie, R.H., Slater, L. J., Xu, Z.H., Guan, D.W. y Yang, Y.F. (2023): Education can improve response to flash floods. *Science*, 377 (6613), 1391-1392. <https://doi.org/10.1126/science.ade6616>
- Williams, S. y McEwen, L. (2021): 'Learning for resilience' as the climate changes: discussing flooding, adaptation and agency with children. *Environmental Education Research*, 27 (11), 1638-1659. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1927992>
- Williams, S., McEwen, L. J. y Quinn, N. (2017): As the climate changes: Intergenerational action-based learning in relation to flood education. *The Journal of Environmental Education*, 48(3), 154-171. <https://doi.org/10.1080/00958964.2016.1256261>
- Wellington, J. (2015): *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches* (2ª ed.). Bloomsbury.
- Yildiz, A., Teeuw, R., Dickinson, J. y Roberts, J. (2021): Children's perceptions of flood risk and preparedness: A study after the May 2018 flooding in Golcuk, Turkey. *Progress in Disaster Science*, 9. Article 100143. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100143>
- Yildiz, A., Dickinson, J., Priego-Hernandez, J. y Teeuw, R. (2022): Children's disaster knowledge, risk perceptions, and preparedness: A cross - country comparison in Nepal and Turkey. *Risk Analysis*, 43(4), 747-761. <https://doi.org/10.1111/risa.13937>
- Zaragoza, A. C. y Morote, A. F. (2024): Orihuela (España), laboratorio del territorio para la enseñanza del riesgo de inundación. Una propuesta didáctica social y ambiental.



- Sostenibilidad: económica, social y ambiental, 6, 123-139.  
<https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad.25671>
- Zaragoza, A. C., Morote, A. F. y Hernández, M. (2024): Análisis espacial de la exposición a las inundaciones de los centros educativos de Orihuela (Alicante). *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, LVI (219), 147-166. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2024.219.8>
- Zhong, S., Cheng, Q., Zhang, S., Huang, C. y Wang, Z. (2021): An impact assessment of disaster education on children's flood risk perceptions in China: Policy implications for adaptation to climate extremes. *Science of the Total Environment*, 757, 143761. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143761>