



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



Excmo. Ayuntamiento de Orihuela



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



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

**Editores:**

M<sup>a</sup> Inmaculada López Ortiz  
Joaquín Melgarejo Moreno

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

ISBN: 978-84-1302-091-4

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

# MEJORA DE LA PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO INFANTIL SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIONES: PROGRAMA ‘VENERO CLARO-AGUA’ (ÁVILA)

**Mario Hernández Ruiz**

Área de Riesgos Geológicos, Instituto Geológico y Minero de España, España  
[m.hernandez@igme.es](mailto:m.hernandez@igme.es)  
<https://orcid.org/0000-0002-4088-2269>

**Miguel García-Pozuelo Ben**

Gerencia de Planificación y Gestión Hídrica. TRAGSATEC, España  
[mgarciap@tragsa.es](mailto:mgarciap@tragsa.es)

**Andrés Díez Herrero**

Área de Riesgos Geológicos, Instituto Geológico y Minero de España, España  
[andres.diez@igme.es](mailto:andres.diez@igme.es)  
<https://orcid.org/0000-0003-1106-191X>

**Carlos Carrera Torres**

Fundación Ávila, España  
[carloscarrera@fundacionavila.es](mailto:carloscarrera@fundacionavila.es)

## RESUMEN

El proyecto de educación no formal ‘Venero Claro-Agua’ es un conjunto de actuaciones dirigidas a niños y preadolescentes, orientado a concienciar a la población infantil de la importancia de la prevención de los desastres naturales, y en particular del riesgo por avenidas e inundaciones. A lo largo de las siete ediciones anuales de la actividad celebradas (2013-2019) han pasado por los campamentos infantiles de veraneo en Navalunga (Ávila) y han participado en este programa educativo más de 3.700 jóvenes (unos 540 por edición anual) de diferentes procedencias geográficas de toda España. La evaluación realizada mediante encuestas pre-actividad y post-actividad en el año 2018 a medio millar de participantes, ha demostrado la eficacia del programa en el aumento del conocimiento y la percepción frente al riesgo de inundaciones; no sólo porque se produce un incremento en los valores entre antes (pre-) y después (post-) de haber participado en las actividades formativas; sino porque el conocimiento y percepción se mantiene en el tiempo, entre un año y otro, como lo demuestra la mejora de valores cuando se ha participado en la actividad en años previos.

## 1. INTRODUCCIÓN

A pesar de la trascendencia socioeconómica de las inundaciones, la concienciación de la población en general sobre las disciplinas ocupadas de su estudio, las medidas para su mitigación y de las prácticas de autoprotección es muy limitada, y en muchos aspectos inexistente. Particularmente grave es la situación en el caso de la población infantil (niños y adolescentes) que, junto con las mujeres, son las principales víctimas en desastres por inundaciones. Tampoco es más esperanzadora la formación científica en estas materias que reciben los jóvenes en edad escolar (Enseñanza Infantil, Enseñanza Primaria y Enseñanza Secundaria), por no estar adecuadamente desarrolladas en los

currícula de asignaturas como Conocimiento del Medio, Ciencias de la Naturaleza o Biología y Geología; que se limitan a tratar aspectos generales del ciclo del agua o del funcionamiento básico de los ríos (ver temarios de los cursos de 3º EPO a 1º ESO). Por todo lo anteriormente expuesto, es necesario incrementar la concienciación relacionada con las disciplinas que abordan el análisis y prevención del riesgo por avenidas e inundaciones; y no sólo por objetivos académicos, sino por motivos prácticos que entroncan con la seguridad personal.

Por otro lado, los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) promovidos por las demarcaciones hidrográficas en cumplimiento de la Directiva europea de gestión del riesgo de inundaciones 60/2007, contemplan como primer y fundamental objetivo el aumento de la percepción del riesgo por parte de la población; aunque las medidas dedicadas a ello muchas veces se limiten a simples charlas informativas y no incluyan presupuesto para actuaciones específicas para los diferentes colectivos de la sociedad.

La actuación denominada 'Venero Claro-Agua' ha consistido en anteriores ediciones (2013-2019) en un programa de actividades formativas en materia de Ciencias de la Tierra (fundamentalmente Geología, Meteorología e Hidrología) enfocadas a la educación en el riesgo de inundaciones (Díez-Herrero *et al.*, 2018). El objetivo de este estudio es evaluar la efectividad de este programa educativo no formal en la mejora de la percepción y el conocimiento sobre el riesgo de inundación por parte de la población infantil participante.

## **2. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LA MEJORA DE LA PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DEL RIESGO DE INUNDACIONES (2018)**

A la vista de la gran repercusión socio-económica de las inundaciones, la trascendencia de la multidisciplinariedad científica que requiere su estudio, la limitación de la concienciación de la población sobre la importancia del estudio y la prevención de las mismas, la necesidad de aumentar el conocimiento y la percepción poblacional de estos riesgos así como su gestión (predicción, prevención, gestión de la emergencia y recuperación posterior), el diseño de acciones educativas para la población infantil y adolescente que son la cantera de futuros ocupantes, gestores y, lo más duro, probables damnificados por las inundaciones en las zonas susceptibles a ellas, sólo nos queda, en principio, la cuantificación de la eficiencia de dichas acciones educativas.

En la edición de 2018 de las actividades de Venero Claro-Agua, un equipo de psicólogos ambientales del IGME y de las Universidades de Valladolid, Castilla-La Mancha y Complutense de Madrid, analizaron la efectividad de las actuaciones formativas mediante encuestas de conocimiento y percepción, tanto previas a las actividades, como posteriores a las mismas (Hernández-Ruiz *et al.*, 2018).

La encuesta constó de una serie de preguntas que se dividían en distintos apartados. Un primer apartado (bloque 0) diseñado para la caracterización demográfica de los encuestados; un segundo apartado (bloques 1 y 2) en el que las preguntas se enfocan en cuantificar el conocimiento de los niños acerca de la temática de las acciones educativas; y un último apartado (bloque 3) en el que se ha utilizado el método de Likert (Fig.1), con preguntas enfocadas a la percepción relativa del riesgo de inundación.

Dicho año asistieron al campamento un total de 540 niños de los cuales 180 pertenecían al colegio Jesús María de Madrid y los 360 restantes procedían de distintos centros (hijos de empleados o clientes de Bankia).

Del total de 540 encuestas realizadas previamente y posteriormente a las acciones formativas (pre- y post-), entregadas a los monitores del campamento para gestionar su cumplimentación por los niños (Fig.2), el estudio de análisis de las respuestas se ha realizado con 297 formularios rellenos; ya que el resto de las encuestas, o bien no fueron rellenas, o bien presentaban errores que impedía un correcto análisis.

Una vez recopilados los resultados de las encuestas, se han obtenido gráficos que ilustran los resultados mediante el *software Microsoft Excel*; y se han realizado una serie de análisis estadísticos con el *software SPSS*. Los primeros análisis que se han llevado a cabo han consistido en comparar la puntuación media obtenida tanto en el test de conocimiento como en el de percepción, en la encuesta pre-actividad y en la encuesta post-actividad (Figs.3 y 4). De esta manera se comprueba la eficacia de las charlas y actividades llevadas a cabo con los alumnos como herramientas para mejorar la percepción y el conocimiento que poseen sobre las inundaciones.

Para comprobar si estos resultados son estadísticamente significativos se ha llevado a cabo una prueba *T* de Student para muestras relacionadas, de la que se han obtenido los resultados contenidos en la Tabla 1.

**BLOQUE 3**

1- La fuerza del agua en el río de Venero es capaz de arrastrar personas y coches

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

2- En el caso de que se produzca una riada en Venero subiría a las partes más altas para alejarme del río

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

3- Es imposible que haya riadas en Venero

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

4- En caso de que haya una inundación en mi casa bajaría al sótano con un cubo para sacar agua

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

5- En caso de que haya una inundación en mi casa subiría a las plantas superiores para avisar a mis padres o tutores

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

6- Algunas casas de mi pueblo pueden llegar a inundarse

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

7- En caso de inundación, ¿a qué teléfono llamarías?

8- La mayoría de la gente que muere en inundaciones es al intentar cruzar el río con el coche.

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

9- ¿Puede morir gente por bajar al sótano a rescatar a sus mascotas?

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

5- El agua del río ha llegado a entrar en la piscina de Venero durante una inundación

Muy en desacuerdo En desacuerdo No estoy seguro/a De acuerdo Muy de acuerdo

Figura 1. Página de la encuesta correspondiente al bloque 3 de preguntas relativas a la percepción del riesgo de inundación, en formato Likert.



Figura 2. Taller de formación a los monitores por parte de los psicólogos ambientales, para el paso de la encuesta a los campistas.



Figura 3. Puntuación media obtenida en el test de conocimiento pre- y post-actividad formativa.

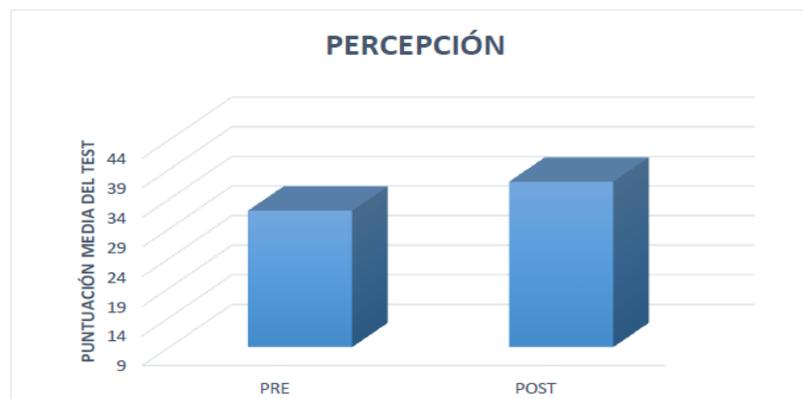


Figura 4. Puntuación media obtenida en el test de percepción pre y post-actividad formativa

Par TOTAL_C_PRE I TOTAL_C_POS	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error tip. media	95% Intervalo confianza diferencia				
				Inferior	Superior			
<b>Test de conocimiento</b>	-1.593	1.894	0.110	-1.809	-1.376	-14.49	296	0.000
<b>Test de percepción</b>	-5.054	6.099	0.354	-5.750	-4.357	-14.28	296	0.000

Tabla 1. Resultados de la Prueba *T* de Student para la prueba de muestras relacionadas de los test de conocimiento y percepción.

Como se puede observar en la Tabla 1, ambos test presentan resultados significativos ( $\text{Sig} < 0,05$ ), por lo que confirman que la percepción de los encuestados aumenta tras haber asistido a la charla y actividades impartidas en el campamento.

A continuación, se llevaron a cabo unos análisis que consistieron en comprobar la eficacia de estas actividades a lo largo de los años, teniendo en cuenta exclusivamente los resultados de la encuesta pre-actividad, de manera que se pueda ver hasta qué punto los niños que han asistido al campamento, y por ende a estas charlas, durante varios años retienen este conocimiento así como la percepción y siguen una proyección ascendente. Para realizar estos análisis se han tenido en cuenta tanto el test de conocimiento-pre como con el test de percepción-pre para comparar los resultados de los encuestados que asisten por primera vez al campamento con los que han asistido más veces. Al realizar una comparación de medias se puede apreciar que tanto los resultados obtenidos en el test de conocimientos como en el de percepción siguen una proyección ascendente (Figs.5 y 6).

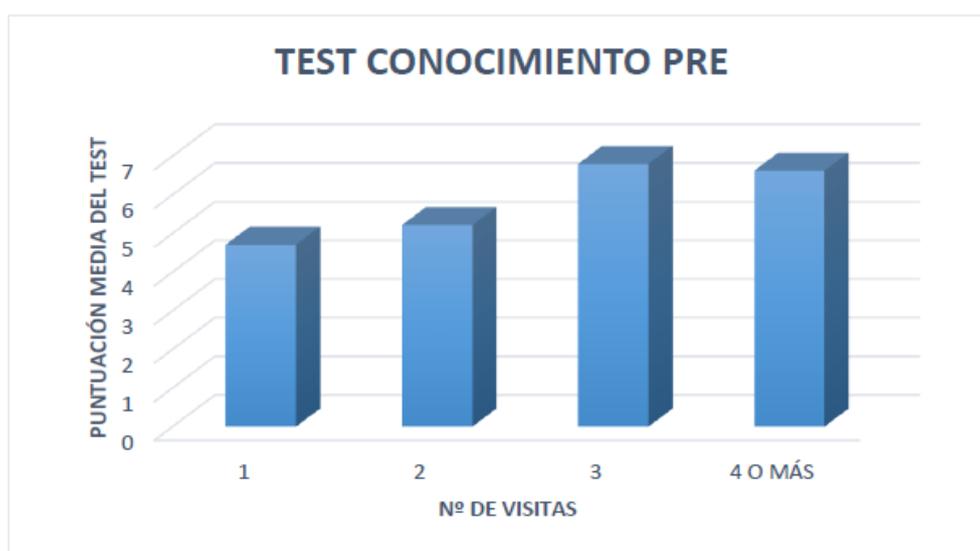


Figura 5. Puntuación media obtenida en el test de conocimiento pre-, en función del número de visitas o participaciones previas en el campamento años anteriores.



Figura 6. Puntuación media obtenida en el test de percepción pre-, en función del número de visitas o participaciones previas en el campamento años anteriores.

Para comprobar que estos resultados presentan una mejora estadísticamente significativa en función del número de visitas se ha realizado un análisis ANOVA, cuyos resultados se muestran en la Tabla 2.

TEST	GRUPOS	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Conocimiento</b>	Inter-grupos	158.413	3	52.804	17.275	0.000
	Intragrupos	895.587	293	3.057		
	Total	1054.000	296			
<b>Percepción</b>	Inter-grupos	530.056	3	176.685	6.949	0.000
	Intragrupos	7449.890	293	25.426		
	Total	7979.46	296			

Tabla 2. Resultados del análisis ANOVA de un factor para el test previos (pre-) de conocimiento y percepción pre- en función del número de visitas o participaciones previas en el campamento años anteriores.

En ambos test, el nivel de significación (Sig.) es menor que 0,05; es decir, la mejora en el resultado de los test en función del número de visitas es significativa.

Estos resultados muestran cómo el número de veces que los encuestados han acudido al campamento, con sus correspondientes charlas de educación en el riesgo, influye notablemente en la percepción y conocimiento que éstos conservan.

Otro de los análisis que se ha realizado ha consistido en estudiar la posible relación que pueda

presentar la edad de los niños con la percepción que éstos presentan. Para ello se han utilizado los resultados obtenidos en los test de conocimientos y percepción pre- y se han comparado con la edad de los encuestados obteniendo los resultados que muestran las Figs.7 y 8.

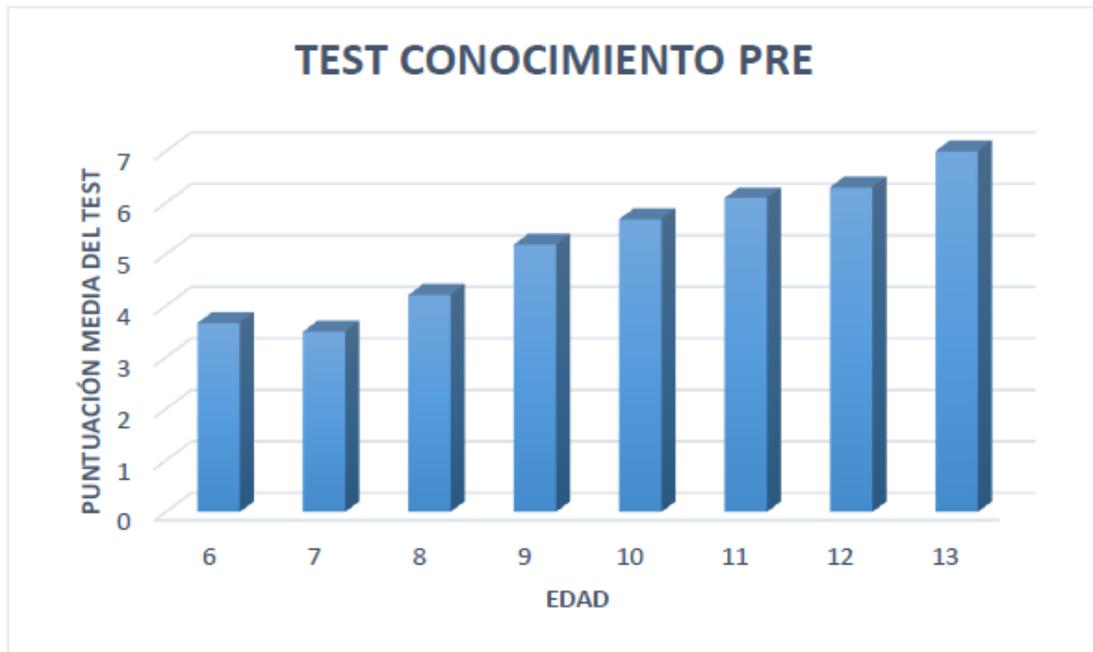


Figura 7. Puntuación media obtenida en el test de conocimiento pre- en función de la edad.

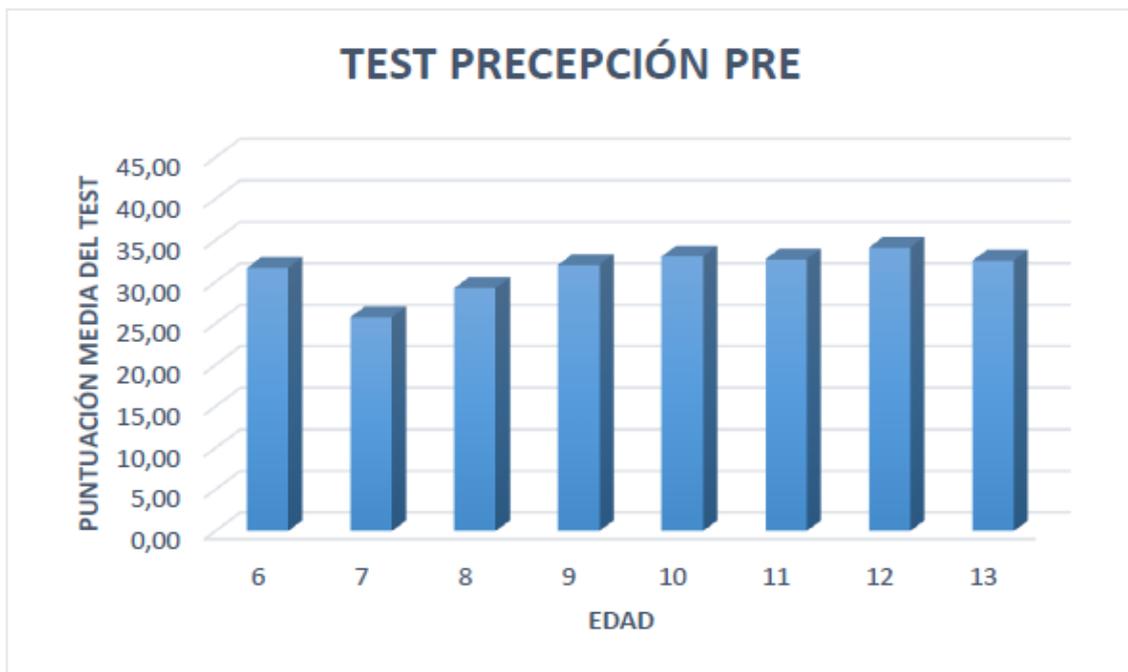


Figura 8. Puntuación media obtenida en el test de percepción pre- en función de la edad.

De la misma manera que en el caso anterior, se han realizado los análisis ANOVA correspondientes para determinar si el aumento de conocimiento y percepción con la edad es significativo (Tabla 3).

TEST	GRUPOS	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Conocimiento</b>	Inter-grupos	165.563	7	23.652	7.694	.000
	Intragrupos	888.437	289	3.074		
	Total	1054.000	296			
<b>Percepción</b>	Inter-grupos	723.946	7	103.421	4.119	.000
	Intragrupos	7256.000	289	25.107		
	Total	7979.946	296			

Tabla 3. Resultados análisis ANOVA de un factor para los test previos (pre-) de conocimiento y percepción en función de la edad.

En ambos casos la relación vuelve a ser significativa (Sig. < 0,05). Sin embargo, si observamos los resultados del incremento en la media de aciertos en función de la edad (Figs.9 y 10), tanto en conocimiento como en percepción, vemos que esta mejora disminuye cuando los niños empiezan a llegar a la edad pre-adolescente.

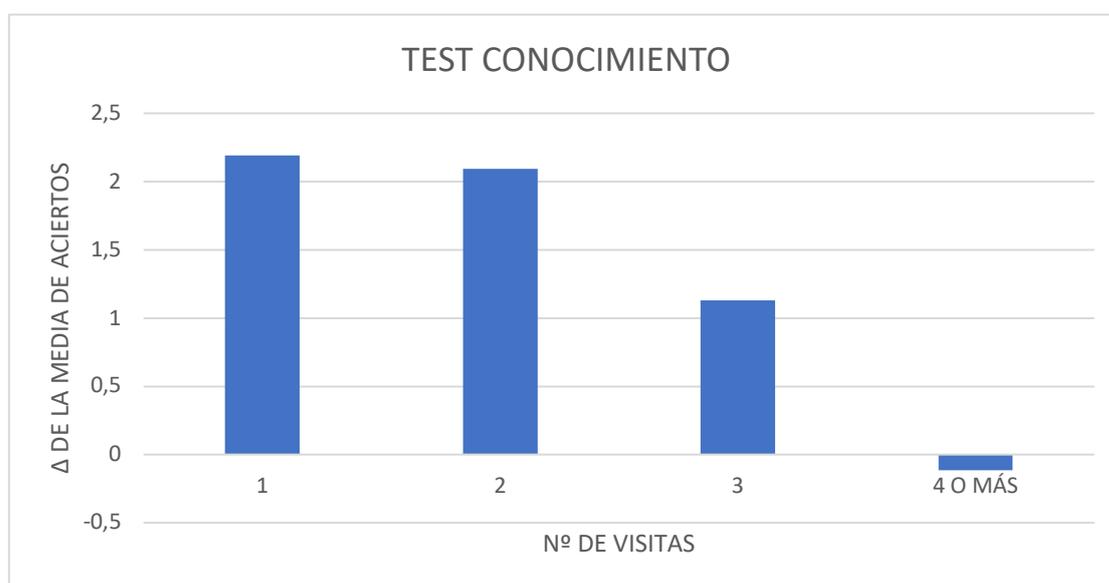


Figura 9. Incrementos de la media de aciertos en el test de conocimiento en función del número de visitas (indirectamente dependiente de la edad).

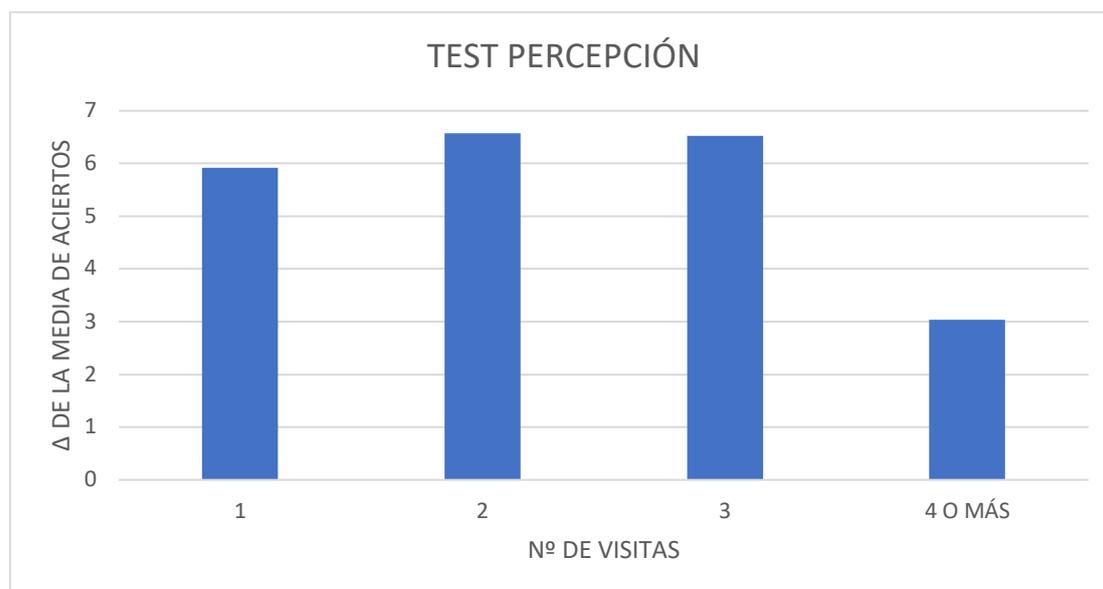


Figura 10. Incrementos de la media de aciertos en el test de percepción en función del número de visitas (indirectamente dependiente de la edad).

Este efecto podría deberse tanto al cambio psicofisiológico propio de la edad que les lleva a dirigir su atención en otras direcciones como a que este tipo de charlas informales-juegos ya no les estimula tanto. Es por ello que se planteó por parte del equipo la búsqueda de otra manera de captar la atención de esta población adolescente a través de nuevas iniciativas de educación y comunicación en el riesgo de inundaciones.

### 3. CONCLUSIONES

El programa de educación en el riesgo de inundaciones a población infantil de Venero Claro-Agua es pionero en el tiempo y su mantenimiento en nuestro país, e innovador en las estrategias formativas, desde los clásicos talleres prácticos al uso de videojuegos. Con esta iniciativa se ha conseguido incrementar significativamente el conocimiento y percepción del riesgo de inundaciones de varios millares de niños y niñas, y por extensión de sus familiares y conocidos, mejorando su resiliencia y capacidades de autoprotección ante posibles desastres a las que se tengan que enfrentar en el futuro. Además, este conocimiento es mantenido tras los años y dejará poso en su forma de actuar y enfrentarse a las inundaciones. Sería deseable que estas experiencias piloto se hicieran extensivas al conjunto de la población, con las necesarias adaptaciones, para mejorar la preparación ante futuros desastres y la mitigación de los riesgos, tal y como recoge el objetivo 1 de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones.

Se espera que estos esfuerzos retornen a la sociedad del modo en que más perduran, en la educación de los futuros habitantes y gestores de las zonas potencialmente inundables, partiendo de la premisa de que si estos proto-gestores son conscientes del riesgo desde su infancia estarán en un futuro concienciados y preparados para minimizarlo en todos los factores de la ecuación del riesgo (= peligrosidad x vulnerabilidad x exposición).

### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer su colaboración a la Fundación Ávila, el Colegio Jesús María, Bankia y cuantas instituciones y personas hacen posible todos los años los campamentos infantiles de Venero

Claro. Especialmente a Mario, Carmen y Mariano, y los coordinadores y monitores de los campamentos, que siempre han colaborado con nuestras investigaciones y actividades. Agradecimiento extensivo al equipo de psicólogas ambientales del proyecto DRAINAGE, por su colaboración en los aspectos ambientales de las encuestas (pendientes de análisis e interpretación). A la Fundación Botín, que a través de la dotación económica del 'Premio al talento joven a la gestión sostenible del agua' (edición 2018, modalidad proyecto educativo).

Este estudio forma parte, como estrategia de comunicación (GT5.T3) y análisis de la percepción (GT5.T2 y GT5.T4), del proyecto de investigación del Plan Nacional de I+D+i DRAINAGE (CGL2017-83546-C3-R MINEICO/AEI/FEDER, UE).

## REFERENCIAS

- Díez-Herrero, A., Carrera, C., Hernández-Ruiz, M. y Bodoque, J.M. (2018). Improving children's resilience to flood risk through nonformal education in summer camp activities: six years of experience in Venero Claro (Spain). In: M. Amérigo, J.A. García, R. Gaspar y S. Luís (Eds.), *Proceedings of the SRA-E-Iberian Chapter (SRA-E-I) Conference. "Interdisciplinarity in practice and in research on society and the environment: Joint paths towards risk analysis"*, 58-59. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Colección Jornadas y Congresos nº 20, Toledo. [http://doi.org/10.18239/jor\\_20.2019.01](http://doi.org/10.18239/jor_20.2019.01) (edición electrónica).
- Hernández-Ruiz, M., García-Pozuelo, M., Díez-Herrero, A., Poggio, L., Pérez-López, R., Amérigo, M. y Bodoque, J.M. (2018). Assessing flood risk perception for the education of risk activities at the Venero Claro children's camp (Central Spain). In: M. Amérigo, J.A. García, R. Gaspar y S. Luís (Eds.), *Proceedings of the SRA-E-Iberian Chapter (SRA-E-I) Conference. "Interdisciplinarity in practice and in research on society and the environment: Joint paths towards risk analysis"*, 56-57. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Colección Jornadas y Congresos nº 20, Toledo. [http://doi.org/10.18239/jor\\_20.2019.01](http://doi.org/10.18239/jor_20.2019.01) (edición electrónica).