



Geografía: Cambios, Retos y Adaptación

Actas del XXVIII Congreso de la
Asociación Española de Geografía
Logroño, 12 al 14 de septiembre de 2023

Geografía: cambios, retos y adaptación

Editores:

José Arnáez, Purificación Ruiz-Flaño, Nuria E. Pascual-Bellido, Noemí Lana-Renault, Jorge Lorenzo-Lacruz, Adrián Díez Angulo, Natalia Martín-Hernández, Teodoro Lasanta y Estela Nadal-Romero

LIBRO DE ACTAS
XXVIII CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE GEOGRAFÍA
Logroño, 12 al 14 de septiembre del 2023

Geografía: cambios, retos y adaptación

Asociación Española de Geografía (AGE)
Universidad de La Rioja



Todas las comunicaciones han sido sometidas a un proceso de evaluación por miembros del Consejo Científico del XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía:

Gabriel Alomar Garau (Universidad de Islas Baleares), M. Pilar Alonso Logroño (Universidad de Lleida), Eugenio Baraja Rodríguez (Universidad de Valladolid), Antonio Bento Gonçalves (Universidade do Minho), Adolfo Calvo Cases (Universidad de Valencia), María Teresa Camacho Olmedo (Universidad de Granada), Rafael Cámara Artigas (Universidad de Sevilla), Erik Cammeraat (Universidad de Ámsterdam), M. Carmen Cañizares Ruiz (Universidad de Castilla-La Mancha), Francisco Cebrián Abellán (Universidad de Castilla-La Mancha), Eugenio Cejudo García (Universidad de Granada), Artemi Cerdà Bolinches (Universidad de Valencia), José María Cuadrat (Universidad de Zaragoza), Rafael de Miguel González (Universidad de Zaragoza), Severino Escolano Utrilla (Universidad de Zaragoza), Javier Esparcia Pérez (Universidad de Valencia), Cayetano Espejo Marín (Universidad de Murcia), Joaquín Farinós Dasí (Universidad de Valencia), José María Fera Toribio (Universidad Pablo Olavide), Felipe Fernández García (Universidad de Oviedo), Robert Fletcher (Universidad de Wageningen), José María García Ruiz (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), Juan Carlos García Codrón (Universidad de Cantabria), José León García Rodríguez (Universidad de La Laguna), Arlinda García Coll (Universidad de Barcelona), Jacinto Garrido Velarde (Universidad de Extremadura), Isabel María Gómez Trigueros (Universidad de Alicante), José Gómez Zotano (Universidad de Granada), Amelia Gómez Villar (Universidad de León), José Carlos González Hidalgo (Universidad de Zaragoza), María José González Amuchástegui (UNED), Angela Hof (Universität Salzburg), Josep A. Ivars Baidal (Universidad de Alicante), Juan Ignacio López Moreno (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), Juan Antonio Marco Molina (Universidad de Alicante), Javier Martín Vide (Universidad de Barcelona), Antonio Martínez Puche (Universidad de Alicante), José Martínez Fernández (Universidad de Salamanca), Rafael Mata Olmo (Universidad Autónoma de Madrid), José Ojeda Zújar (Universidad de Sevilla), Jorge Olcina Cantos (Universidad de Alicante), Alfredo Ollero Ojeda (Universidad de Zaragoza), David Palacios Estremera (Universidad Complutense de Madrid), M. Pilar Paneque Salgado (Universidad Pablo Olavide), Emma Pérez Chacón (Universidad de las Palmas de Gran Canaria) Fernando Pérez Cabello (Universidad de Zaragoza), María José Piñeira Mantiñán (Universidad de Santiago de Compostela), Ignacio Plaza Gutiérrez (Universidad de Salamanca), María Cruz Porcal Gonzalo (Universidad del País Vasco), Ángel Pueyo Campos (Universidad de Zaragoza), Jean-Yves Puyo (Université de Pau et des Pays de l'Adour), Joaquín Recaño Valverde (Universidad Autónoma de Barcelona), José María Redondo (Universidad de León), José Alberto Río Fernández (Universidad de Porto), Fermín Rodríguez Gutiérrez (Universidad de Oviedo), María Asunción Romero Díaz (Universidad de Murcia), José Damián Ruiz Sinoga (Universidad de Málaga), Francisca Ruiz Rodríguez (Universidad de Sevilla), Onofre Rullán Salamanca (Universidad de Islas Baleares), Roberto Serrano Notivoli (Universidad Autónoma de Madrid), Enrique Serrano Cañadas (Universidad de Valladolid), José Antonio Sotelo Navalpotro (Universidad Complutense de Madrid), Juan Manuel Trillo Santamaría (Universidad de Santiago de Compostela), Jesús Ventura Fernández (Universidad de Sevilla), Sergio M. Vicente Serrano (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC).

© de la edición: AGE y Universidad de La Rioja, 2023

© de los textos: los/las autores/as

© de las imágenes: los/las propietarios/as

Edita: Asociación Española de Geografía y Universidad de La Rioja

Diseño de cubierta: J. Arnáez

ISBN: 978-84-09-53925-3 (pdf)

DOI: 10.21138/CG/2023.lc

PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (ESO)

ESTHER SÁNCHEZ ALMODÓVAR ([id](#))¹
ISABEL MARÍA GÓMEZ TRIGUEROS ([id](#))²
JORGE OLCINA CANTOS ([id](#))¹

¹Instituto Interuniversitario de Geografía, Laboratorio de Climatología, Universidad de Alicante, Carr. de San Vicente del Raspeig, s/n, 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante

²Facultad de Educación, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Universidad de Alicante, Aeroplano s/n, 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante

Autor de correspondencia: esther.sanchez@ua.es

Resumen. El actual contexto de emergencia climática ha dotado de mayor interés a la temática del cambio climático en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), aunque en general se generan confusiones conceptuales que deben ser resueltas ante la importancia social que han adquirido las cuestiones climáticas. Los objetivos de esta investigación, centrados en el alumnado de 3º y 4º de ESO de los centros educativos públicos de una localidad en la provincia de Alicante (Comunidad Valenciana, España), pretenden mostrar la percepción del alumnado sobre el cambio climático y los extremos atmosféricos, en función de la materia en la que se les ha impartido dichos contenidos; y analizar si el alumnado adquiere los conocimientos básicos sobre la temática al finalizar dicho ciclo. Para el cumplimiento de dichos objetivos se ha desarrollado un estudio no experimental, descriptivo y correlacional basado en encuestas, y transversal. La muestra se compone de 784 estudiantes encuestados durante el curso 2021-2022. Los resultados indican que la principal asignatura donde se desarrolla la enseñanza del cambio climático es Geografía e Historia. Consideran que el cambio climático es una amenaza para el ser humano y que la acción antrópica es la principal causa. El alumnado percibe un aumento de los fenómenos extremos, aspecto que es necesario matizar. Por tanto, se reivindica la necesidad de abordar esta temática en 3º y 4º de ESO, debido a que este es uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta la sociedad, y para el cual debemos formar al estudiantado dentro del marco de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras clave: cambio climático, riesgos naturales, Educación Secundaria Obligatoria, Geografía, Agenda 2030, ODS.

PERCEPTION OF CLIMATE CHANGE IN THE STUDENTS COMPULSORY SECONDARY EDUCATION (ESO)

Abstract. Within the current context of climate emergency, the topic of climate change has become more prominent in secondary education in Spain. However, in general, conceptual confusions arise which should be clarified due to the social importance of climate issues. The objectives of this study, focused on 3rd and 4th year students of ESO (Obligatory Secondary Education) in state schools in a town in the province of Alicante (Region of Valencia, Spain), seek to reveal the perception of the students regarding climate change and extreme weather events, in accordance with the subject in which these contents are taught; and to analyse whether the students have acquired a basic knowledge of the topic at the end of their secondary education. In order to fulfil these objectives, a non-experimental, descriptive, cross-sectional and survey-based correlational study has been conducted. The sample was made up of 784 students, surveyed during the academic year 2021-2022. The results indicate that the principal subject in which climate change is taught is Geography and History. The students consider that climate change is a threat to human beings

and believe that anthropogenic action is the principal cause. They also perceive an increase in extreme weather events, although it is necessary to qualify this aspect. Therefore, this study defends the need to address this topic in the 3rd and 4th years of ESO, as it is one of the major challenges faced by society and one in which students should be educated within the framework of the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: climate change, natural risks, Obligatory Secondary Education, 2030 Agenda, SDGs.

1. INTRODUCCIÓN

La geografía es la disciplina científica más idónea para la enseñanza del cambio climático, porque aúna el conocimiento y la interpretación de los factores naturales y humanos que intervienen en el territorio, ofreciendo una explicación causal de los procesos que en él acontecen, así como de sus efectos sobre el espacio y la sociedad, a la vez que aporta acciones para su mitigación y adaptación. En el sistema de educación español, desde finales del siglo XIX se han incorporado contenidos sobre el tiempo y clima en los diferentes planes de estudio (Tonda-Monllor y Sebastiá-Alcaraz, 2003), siendo una de las ramas de la Geografía que mayor interés ha cobrado en el mundo académico en los últimos años debido a su creciente interés social por su importancia para dar a entender el actual contexto de crisis climática. Expertos en climatología señalan que la enseñanza del cambio climático es una tarea compleja (Olcina Cantos, 2017), ya que se debe poseer un amplio conocimiento sobre el clima y el sistema climático, necesario para analizar las variables climáticas y la influencia de los factores geográficos, y también para planificar el territorio y adoptar medidas frente a las nuevas realidades ambientales (Martín Vide, 2009).

En la actualidad, el cambio climático es uno de los desafíos más importantes que se le plantea a la humanidad. Por ello, es importante que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle con rigurosidad científica atendiendo a la principal fuente de información sobre el cambio climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Los informes del IPCC, desde 1990, muestran el estado actual del clima, los efectos del cambio climático, tanto en la naturaleza como en la sociedad; a la vez que apuesta por una serie de medidas para limitar el calentamiento global, la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático. En todos ellos se incluye la educación como una pieza fundamental para la concienciación y sensibilización de la sociedad, para cualquier rango de edad, mediante la difusión de datos e información científica rigurosa, sin caer en los mensajes extremistas, alarmistas y catastrofistas. La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, en su Título VIII "Educación, Investigación e Innovación en la lucha contra el cambio climático y transición energética", aborda la importancia de la educación para conseguir la implicación de la sociedad española en las respuestas frente al cambio climático, así como en la capacitación para el desarrollo sostenible y cuidado del clima (Jefatura del Estado, 2021, p. 62041).

La mayor presencia de esta temática en el currículo español de Geografía e Historia en la adolescencia (ESO y Bachillerato), recobra especial importancia ante el actual contexto de cambio climático, en el que el aumento del calentamiento global (IPCC, 2018) provocado por la acción humana prevé un aumento de los fenómenos atmosféricos extremos (IPCC, 2022), siendo una de las mayores afecciones al territorio valenciano el cambio en la modalidad de precipitación, aumentando la torrencialidad e intensidad horaria de los eventos (Moutahir *et al.*, 2014; Olcina Cantos y Vera-Rebollo, 2016; Serrano-Notivoli *et al.*, 2018). Es de vital importancia establecer un nuevo horizonte en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permita cumplir el Objetivo 13 Acción por el clima enmarcado en la Agenda 2030 para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS) (Naciones Unidas. Asamblea General, 2015).

Esta temática ha adquirido gran relevancia en los últimos años, cuando cada vez son más patentes las evidencias del cambio climático. Ante el presente escenario, la esfera política ha incrementado su interés por mejorar la enseñanza relativa al cambio climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El incremento en el interés por estudiar estos contenidos en el ámbito educativo se debe a varios motivos. Uno de los motivos es que se trata de contenidos geográficos incluidos en el currículo de Ciencias Sociales: Geografía en sus niveles de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, recogidos en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022). La nueva Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación (LOMLOE) incorpora cambios sustanciales en relación a cómo llevar al aula de secundaria aquellos contenidos relativos al medio ambiente y a las catástrofes naturales (Jefatura del Estado, 2020). Entre estos cambios, la nueva ley subraya la necesidad de propiciar un

aprendizaje competencial, autónomo, significativo y reflexivo en todas las materias. En este sentido, la LOMLOE señala como “saberes básicos” de la materia Geografía e Historia, incluidos en el Bloque A: Retos del mundo actual, para 1º y 2º curso de ESO el estudio de la: “Emergencia climática: elementos y factores que condicionan el clima y el impacto de las actividades humanas. [...] Riesgos y catástrofes climáticas en el presente, en el pasado y en el futuro. Vulnerabilidad, prevención y resiliencia de la población ante las catástrofes naturales y los efectos del cambio climático” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022, p. 41683-84). De igual forma, para 3º y 4º curso de ESO los “saberes básicos” incluidos en el mismo Bloque A: Retos del mundo actual se concretan en: “Objetivos de Desarrollo Sostenible. Emergencia climática y sostenibilidad. Relación entre factores naturales y antrópicos en la Tierra” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022, p. 41688) y en el Bloque C: Compromiso cívico local y global: “Implicación en la defensa y protección del medio ambiente. Acción y posición ante la emergencia climática” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022, p. 41689).

La hipótesis de trabajo en la que se sustenta esta investigación es que, ante las evidencias existentes del cambio climático, este problema medioambiental y social, es uno de los principales retos sociales del siglo XXI, pero el paradigma actual en la educación secundaria deja patente que el alumnado no recibe de forma adecuada este mensaje a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, con lo cual no toman conciencia y parte de este problema global. Los objetivos principales que se plantean en esta investigación son: a) mostrar la percepción del alumnado sobre el cambio climático y los riesgos naturales, en función de la materia en la que se les ha impartido dichos contenidos; b) analizar si el alumnado de 3º y 4º de ESO, al finalizar dicho ciclo, ha adquirido los conocimientos básicos relacionados con el cambio climático teniendo en cuenta que ya no trabajaran estos contenidos en etapas posteriores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

La presente investigación se basa en un estudio descriptivo, no experimental, de corte transversal, ya que la información analizada se recogió en un momento concreto (curso académico 2021-2022) y se refiere a un estudio de caso, donde se analizan cuatro centros de Educación Secundaria públicos de la provincia de Alicante, Comunidad Valenciana. Para ello, se han extraído los descriptivos de frecuencias y porcentajes de los ítems estudiados. De igual forma, se han llevado a cabo análisis correlacionales con la intencionalidad de predecir o conocer el grado de asociación (relación) entre dos o más variables a través de coeficiente de correlación de Pearson de los ítems.

2.2. Contexto y encuestados

En cuanto al contexto y los encuestados, el procedimiento de selección se realizó a través de un muestreo no probabilístico (muestreo de disponibilidad o conveniencia). Los participantes en este estudio fueron estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (tercer y cuarto curso; 13-16 o más años). El total de alumnado matriculado en los centros de la intervención, para estos cursos, fue de 1.248. Respecto a la representatividad de la muestra y teniendo en cuenta el total de estudiantes matriculados, en toda la localidad analizada, de los cursos 3º y 4º de ESO ($n=1.248$), se requeriría un mínimo de 295 estudiantes para obtener una muestra representativa a modo de lograr un intervalo de confianza del 99% y un margen de error del 5% (Acuña, Echeverría, y Pinto-Gutiérrez, 2020). Finalmente, dado que el número total de encuestados fue de 784, se logró un número representativo para poder emitir conclusiones generales y no parciales del fenómeno estudiado (Tabla 1).

Tabla 1. Alumnado participante en la investigación

Género	Edad				Total
	13 años	14 años	15 años	16 años o más	
Femenino	4	136	173	44	357
Masculino	2	142	175	52	371
Prefiero no decirlo	0	21	22	13	56
Total	6	299	370	109	784

Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia

Con respecto a las características sociodemográficas (género y edad), las cifras son similares desde el punto de vista del género: hombre (47.3%; n = 371); mujer (45.5%; n = 357); prefiero no decirlo (7.1%; n=56).

Para asegurar la confiabilidad y validez del instrumento de análisis, se llevaron a cabo diferentes pruebas. De un lado, se ha comprobado la fiabilidad del modelo o instrumento confeccionado a través del coeficiente de Alfa de Cronbach. Este coeficiente consiste en la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, y puede calcularse de dos maneras: a partir de las varianzas (Alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado) (Hair *et al.*, 2011). En este caso, se analizó el Alfa de Cronbach entre los ítems que conforman el instrumento (Tabla 2). Se obtuvo un resultado de .789 indicativo de una consistencia interna del instrumento, con un valor próximo a 1 (Martínez Arias *et al.*, 2014).

Tabla 2. Estadístico fiabilidad Alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alpha cronbach's	.789
Número de ítems	13

Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia

Del mismo modo, se ha hallado el índice Chi-Cuadrado de Pearson con resultados de p-valor<1= Sig. 0.001 (Cohen *et al.*, 2017), indicativo de la alta correlación de las preguntas planteadas e ilustrativo de la validez de los ítems y la estructura del instrumento implementado en la investigación.

2.3. Cuestionario

El instrumento diseñado para llevar a cabo la investigación se basó en un cuestionario para obtener los datos necesarios y alcanzar los objetivos propuestos. Se trataba de un cuestionario elaborado expresamente para esta investigación, siguiendo el modelo de otros trabajos sobre percepción social (Morote *et al.*, 2021; Morote Seguido, 2019; López-Fernández y Oller Freixa, 2019). Se adaptó a la etapa escolar no universitaria y se conformó por diversos ítems: de un lado, de escala Likert (ítems 5, 6, 7, 10, 13, 14 y 15); y, de otro lado, preguntas de opciones de respuesta diversa (ítems 4, 8, 9, 11 y 12) así como cuestiones sociodemográficas relativas a caracterizar la muestra participante (ítems 1, 2 y 3) y una pregunta abierta (ítem 16).

El cuestionario fue validado por profesorado de Educación Secundaria así como por investigadores del Departamento de Ciencias Experimentales y Sociales del área de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Valencia; del área de Didáctica de las Ciencias sociales del Departamento de Geografía de la Universidad de Salamanca; del Departamento de Didácticas Específicas del área de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Burgos; del Departamento de Educación en Ciencias Matemáticas y Sociales de la Universidad de Murcia; y del Departamento de Didácticas Específicas del área de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Zaragoza.

La validación se llevó a cabo a través del método "Juicio de Expertos" (Galicia Alarcón *et al.*, 2017) de dos fases. En una primera fase, se suministró el instrumento confeccionado a los expertos y expertas participantes en la validación a través de correo electrónico. En dicho correo, se explicitaron los objetivos de la investigación, así como el contexto de implementación y se propuso un periodo de quince días para su evaluación. Posteriormente, recogidas las indicaciones de los jueces, se pasó a rehacer los ítems del instrumento para, posteriormente, remitir nuevamente a estos mismos jueces, el instrumento modificado. Cabe señalar que las anotaciones de los jueces se limitaron a cuestiones de redacción y se fusionaron dos ítems iniciales en uno solo. Como consecuencia de dicha validación, el instrumento quedó conformado por 16 ítems.

2.4. Procedimiento

Antes de iniciar el proceso de encuestado se solicitó autorización a la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana para poder asistir a los centros de Educación Secundaria a realizar la encuesta. La solicitud fue resuelta favorablemente el 23 de diciembre de 2021, por parte del Secretario Autonómico de Educación y Formación Profesional de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte;

amparado por el Decreto 173/2020, de 30 de octubre, del Consell, de aprobación del Reglamento Orgánico y funcional de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte.

El proceso de encuesta se realizó entre diciembre de 2021 y junio de 2022. Previamente se había establecido contacto con las direcciones de los centros educativos y de los departamentos de Ciencias Sociales: Geografía e Historia. En colaboración con los docentes de dicha disciplina se administró el cuestionario en una sesión, con un tiempo de respuesta de 10 minutos, donde el alumnado no estaba previamente avisado, aunque sí que se le informó, una vez presentado el instrumento, de los objetivos de la investigación. Por último, se preservó el anonimato de los discentes durante todo el procedimiento y se garantizó la confidencialidad como reza el punto 5 de la resolución que autoriza dicha actividad (Resolución 23/12/2021 91K7VMAE:TVL2D461: D85M5MPM).

2.5. Análisis de datos

El procedimiento de análisis de datos se ha realizado por medio de la versión 27.0 del software estadístico SPSS. Se llevaron a cabo diversos análisis estadístico-inferencial (pruebas no paramétricas) de las frecuencias y de los porcentajes con los que caracterizar la muestra y conocer la percepción de los participantes sobre los conceptos clave del estudio. Se realizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson con la finalidad de conocer la correlación del instrumento validado, que arrojó un resultado de p-valor $<1 = \text{Sig. } 0.001$, indicativo de la alta correlación de las preguntas planteadas, ilustrativo de la validez de los ítems y la estructura del mismo. Además, se codificó la respuesta de los ítems de manera que se pudieran llevar a cabo análisis de tablas cruzadas y correlaciones bivariadas para caracterizar y establecer diferencias y correlaciones sobre el concepto de cambio climático y su relación con el efecto invernadero, en función de la materia en la que se les ha impartido dichos contenidos.

3. RESULTADOS

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis de frecuencia (f) y porcentajes (%) de respuestas sobre el ítem 4: "Materia en la que te han enseñado el cambio climático", para conocer en qué asignatura percibe la muestra participante, estudiantado de 3º y 4º de ESO (ítem 2: "Género"; ítem 3: "Curso que realizas"), que se enseñan los contenidos relativos al concepto de estudio (el cambio climático). Los datos globales (un total de 784 respuestas) revelan que la principal asignatura donde se imparte esta temática es Geografía e Historia (Tabla 3).

Así, se observa que el alumnado percibe la materia Geografía e Historia como aquella donde se trabajan los conceptos de cambio climático (f=354) con una representación del 45.3 % de las respuestas de la muestra participante. En segundo lugar, los estudiantes consideran que es en la materia Biología y Geología donde se abordan tales contenidos (f=142) con una representación de opción de respuesta del 18.1 %. Por último, los y las participantes le otorgan un menor porcentaje de respuesta a la materia Física y Química (f=32), con una significación respecto del porcentaje total de respuestas del 4 %.

Cabe señalar la opción "no he dado el cambio climático" con una elevada representación entre las respuestas emitidas por la muestra con una representación del 32.6% del total (f=256). Por género, se mantienen las opciones de respuesta ya indicadas, siendo la materia Geografía e Historia la más señalada por hombres y mujeres igual que por aquellas y aquellos que han preferido no significarse. De igual forma, también la respuesta "no he dado el cambio climático" ocupa el segundo lugar desde un análisis por género.

Si observamos las respuestas por curso en el que se encuentra el estudiantado, se mantiene esta misma tendencia, ocupando el primer lugar la materia Geografía e Historia, percibida como aquella en la que se trabajan los contenidos relativos a cambio climático (3º ESO f=234; 4º de ESO f=120). También, la respuesta "No he dado el cambio climático" ocupa el segundo lugar en relación con las opciones seleccionadas por los estudiantes de 3º de ESO (f=168) y 4º de ESO (f=88).

Con el objetivo de analizar si el alumnado percibe el cambio climático como una amenaza y si lo vincula con los fenómenos meteorológicos extremos, se ha interrelacionado el ítem 7 "¿El cambio climático es una amenaza para el ser humano?" y el ítem 10 "¿Piensas que ahora se producen más fenómenos meteorológicos extremos? (fenómenos meteorológicos extremos pueden ser huracanes, lluvias torrenciales, olas de calor etc.)." (Tabla 4). En este sentido, hay que destacar que hay un quorum bastante importante de los discentes (f=586) que piensan que el cambio climático es una amenaza y que los fenómenos extremos están aumentando, lo que se ve representado con un 74.8 %. Sin embargo, una parte

del alumnado (f=86), aunque piensa que el cambio climático es una amenaza, el 10.9 % no tienen la seguridad de que ahora se produzcan más fenómenos extremos. Un reducido número de la muestra (f=20) representadas en un 2.5 % muestra incertidumbre ante ambas respuestas. En cuanto a los datos totales, hay que reseñar que el 5.7 % piensa que el cambio climático no es una amenaza (f=45).

Tabla 3. Frecuencia y porcentajes sobre la percepción del alumnado, por curso y género, de la materia en la que se trabaja el cambio climático

Asignatura en la que le han enseñado sobre cambio climático	Grupo												TOTAL	
	3° ESO						4° ESO							
	Género						Género							
	m		h		pns		M		h		pns			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Geografía e Historia	111	14.1	111	14.1	12	1.6	62	8	55	7	3	0.4	354	45.3
Física y Química	15	1.9	8	1	6	0.7	0	0	2	0.3	1	0.1	32	4
Biología y Geología	30	3.8	24	3	5	0.6	34	4.3	47	6	2	0.25	142	18.1
No he dado el cambio climático	63	8	80	12.2	25	3.2	42	5.3	44	5.5	2	0.25	256	32.6
TOTAL	219	28	223	28.4	48	6.1	138	17.6	148	18.8	8	1	784	100

Leyenda: f=frecuencia; m=mujer; h=hombre; pnd=prefiero no decirlo. Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia.

Tabla 4. Frecuencia y porcentajes sobre la percepción del alumnado con relación al cambio climático y el desarrollo de fenómenos extremos asociados al mismo

Item 7. ¿El cambio climático es una amenaza para el ser humano?	Item 10. ¿Piensas que ahora se producen más fenómenos meteorológicos extremos? (fenómenos meteorológicos extremos pueden ser huracanes, lluvias torrenciales, olas de calor etc.).						Total	
	Sí		No		No sabe/ No contesta			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sí	586	74.8	16	2	86	10.9	688	87,8
No	26	3.3	8	1	11	1.5	45	5,7
No sabe/ No contesta	28	3.5	3	0.4	20	2.5	51	6,5
Total	640	81,6	27	3,4	117	14,9	784	100

Leyenda: f=frecuencia. Fuente: resultado de la encuesta. Elaboración propia.

Para conocer la dependencia lineal entre las respuestas emitidas por la muestra sobre el ítem 7 y el ítem 10 se ha hallado la correlación de Pearson (Tabla 5). Los resultados arrojan que se trata de una correlación fuerte entre ambas cuestiones relativas al cambio climático. Además, las respuestas a ambos ítems muestran una relación lineal estadísticamente significativa ($r=0.683$, $p < .001$). La dirección de la relación es positiva, lo que significa que estas variables tienden a aumentar juntas con relación al cambio climático. Como se observa en la tabla 5, la magnitud, o fuerza de la asociación entre la percepción sobre el riesgo para el ser humano que supone el cambio climático y la proliferación, cada vez mayor de fenómenos extremos como consecuencia de dicho cambio climático (entre 0.5 y 1) es fuerte.

En relación con el ítem 8 del instrumento de investigación, se proponen cuatro opciones de respuesta (factores naturales; factores derivados de la acción del ser humano; no existe el cambio climático; no sabe, no contesta) con relación a las causas principales del actual proceso de cambio climático. Ante dicha pregunta, la muestra participante responde, de manera mayoritaria, con la opción “factores derivados de la acción del ser humano” que representa el 91.3 % de las respuestas (f=716). En segundo lugar, la respuesta elegida es la de “factores naturales” con el 5.3 % de las respuestas (f=42) y, en tercer lugar, se encuentra

la opción “Ns/Nc” con el 1.7 % de respuestas (f=14). Llama la atención la opción de respuesta “no existe el cambio climático” que, aunque se trata de la última propuesta seleccionada, el porcentaje es muy próximo a “Ns/Nc”, con el 1.5 % de las respuestas obtenidas (f=12).

Tabla 5. Correlaciones de Pearson sobre las respuestas relativos al cambio climático (ítem 7 y 10)

		Item 7. ¿El cambio climático es una amenaza para el ser humano?	Item 10. ¿Piensas que ahora se producen más fenómenos meteorológicos extremos? (fenómenos meteorológicos extremos pueden ser huracanes, lluvias torrenciales, olas de calor etc.).
Item 7. ¿El cambio climático es una amenaza para el ser humano?	Correlación de Pearson	1	.683**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	784	784
Item 10. ¿Piensas que ahora se producen más fenómenos meteorológicos extremos? (fenómenos meteorológicos extremos pueden ser huracanes, lluvias torrenciales, olas de calor etc.).	Correlación de Pearson	.683**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	784	784
**. La correlación es significativa al 0.01 (bilateral).			

Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia.

Cuando se observan las respuestas por grupos (3° de ESO y 4° de ESO), se detecta que, en ambos cursos, la opción mayoritaria seleccionada es “factores derivados de la acción del ser humano”, con una representatividad del 56% para estudiantes de 3° de ESO (f=439) y el 35.5 % para los estudiantes de 4° de ESO (f=277).

Tabla 6. Opciones de respuesta sobre factores que inciden en el cambio climático por curso analizado

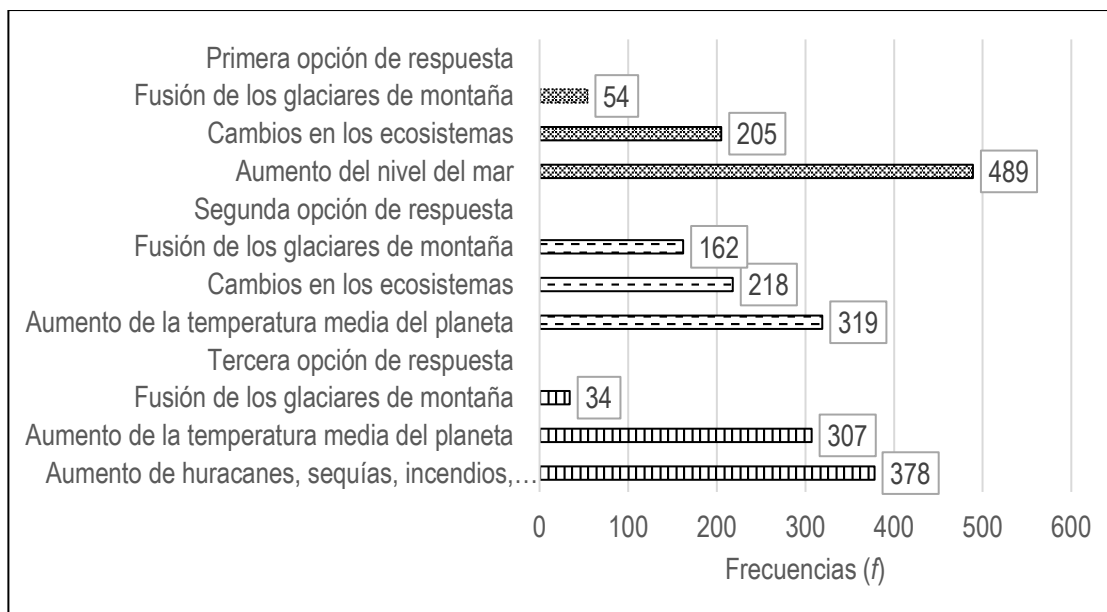
Item 8. De los siguientes factores que inciden en el cambio climático ¿cuál de estos consideras que es la causa principal del actual proceso de cambio climático?										
Grupo	Factores naturales		Factores derivados de la acción del ser humano		No existe el cambio climático		Ns/Nc		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3°ESO	32	4	439	56	7	0.8	12	1.5	490	62.5
4°ESO	10	1.3	277	35.3	5	0.7	2	0.2	294	37.5
Total	42	5.3	716	91.3	12	1.5	14	1.7	784	100

Leyenda: Ns/Nc= No sabe, no contesta. Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia.

En el ítem 9 se tratan las consecuencias derivadas del cambio climático. Con el objetivo de conocer cuáles son los efectos que percibe el alumnado de manera más notable, se plantea el ítem con respuesta múltiple donde deben seleccionar las tres opciones más importantes según su criterio. En la figura 1 se muestran las frecuencias absolutas de las respuestas seleccionadas como primera, segunda y tercera opción. En la primera opción de respuesta, la contestación con mayor frecuencia es “Aumento del nivel del mar” (f=489) con una representación de 62.4 %, seguida de “Cambios en los ecosistemas” (f=205) representada en un 26.1 %, y, por último, la de menor frecuencia en este grupo “Fusión de los glaciares de montaña” (f=54) con un 6.9 % de representación. Como segunda opción de respuesta, la más seleccionada por los discentes ha sido “Aumento de la temperatura media del planeta (f=319) con una representación del 40.7 %, se repite en este grupo la opción “Cambios en los sistemas” (f=162) se ve representada con un 27.8 %, mientras que “Fusión de los glaciares de montaña” (f=162) con un 20.7 % de respuestas. En la tercera opción de respuesta, la más elegida por el alumnado es “Aumento de huracanes, sequías, incendios etc.” (f=378) con un 48.2 %, resultado que se relaciona con el 81.6 % (f=640) (Tabla 4) que piensa que

ahora se producen fenómenos extremos de manera más frecuente. Con escasa diferencia se muestra la opción “Aumento de la temperatura media del planeta” (f=307) representada con un 39.2 %. La respuesta con menor frecuencia es “Fusión de los glaciares de montaña” (f=34) con tan solo un 4.3 %.

Figura 1. Opciones de respuesta sobre las consecuencias del cambio climático



Fuente: resultados de la encuesta. Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Este estudio ha analizado las percepciones del alumnado de 3º y 4º curso de ESO con relación a la temática relativa a cambio climático y riesgos naturales. Y se ha indagado sobre las asignaturas en las que el alumnado considera que tales contenidos se trabajan de manera más precisa. Los resultados muestran que la Geografía es la asignatura predominante, lo que ratifica su idoneidad para tratar las cuestiones relativas al cambio climático.

Se ha investigado el conocimiento adquirido por el alumnado sobre el cambio climático, los extremos atmosféricos asociados y sus consecuencias derivadas en su formación obligatoria. El estudio muestra la necesidad de abordar en el aula, con mayor profundidad, el cambio climático actual, la influencia en su desarrollo del ser humano, los efectos territoriales y socioeconómicos del calentamiento atmosférico y la evolución futura de este proceso. Aunque en los últimos años se ha producido una creciente movilización del alumnado en aspectos relacionados con la crisis climática actual, es necesario profundizar en la mejora de los contenidos a enseñar en el aula sobre el cambio climático, que deben alejarse de los mensajes extremos o de carácter catastrófico y apostar por el rigor de los datos científicos y los informes oficiales sobre la cuestión.

Todo ello con el objetivo de conseguir una sociedad mejor adaptada a los futuros escenarios del cambio climático. El desarrollo de materiales sobre el cambio climático y sus extremos atmosféricos contemplados, para el contexto español, en la nueva Ley de Educación (LOMLOE; Ley 3/2020, de 29 de diciembre) puede constituir un marco idóneo para el aprendizaje de este tema en niveles preuniversitarios. Además, es de vital importancia establecer un nuevo horizonte en la enseñanza, enmarcada en la Agenda 2030 y el desarrollo de los ODS (Naciones Unidas. Asamblea General, 2015), como herramienta para crear conciencia, cambiar actitudes y formar una sociedad sostenible y resiliente.

No obstante, debemos ser conscientes que la implementación de estas propuestas en el aula podría verse dificultada por: 1) la falta de formación del profesorado en la asignatura de Geografía e Historia (cabe señalar que en España muchos de los profesores de esta asignatura se forman en Historia); 2) el rigor científico de las explicaciones en los libros de texto, un tema ampliamente discutido por Morote Seguido y Olcina Cantos (2020) o 3) la influencia de los medios de comunicación y redes sociales. Por ello, el traslado de la temática del cambio climático al aula debe tratarse a partir de una serie de premisas, que eviten el

acercamiento al catastrofismo y a la formulación de teorías sensacionalistas. Para ello, es necesario educar no solo a los estudiantes, como pieza básica de la población en general, evitando la propagación de fake news y la desinformación por parte de los distintos medios de comunicación. La aparición del movimiento juvenil "Friday For Future" supuso un paso adelante por parte de este grupo de población para implicarse y participar en la defensa del planeta y en la lucha del cambio climático, ya que son ellos los que van a heredar las iniciativas que se lleven a cabo en la actualidad.

Por lo tanto, es importante el papel que juegan las instituciones académicas (universidades, centros de investigación) en la divulgación de la ciencia climática, con el desarrollo, manejando un lenguaje claro y accesible, de materiales, charlas, visitas guiadas, que pongan en contacto al alumnado de los niveles básicos de enseñanza con la realidad climática que vive nuestro planeta y que se percibe ya en las escalas próximas (regional y local). Las nuevas herramientas informáticas (TICs, visores, app) así como las redes sociales pueden jugar en este sentido un papel importante de complemento a los métodos tradicionales de enseñanza en el aula, por su capacidad didáctica y el grado de penetración social en las capas más jóvenes de la sociedad. Se trata de acciones que deben perseguir, siempre, la mejora de la cultura ambiental y el respeto al medio ambiente.

Entre los futuros desarrollos de esta línea de investigación cabe plantear el análisis de otros conceptos relacionados con el cambio climático como es el efecto invernadero, el análisis de la percepción sobre el riesgo de inundaciones y la toma de decisiones frente a estas. Además, también se plantea conocer su opinión sobre la gobernanza frente al cambio climático y sus puestas personales para la acción.

Agradecimientos: Esta investigación es resultado de la obtención de una beca de formación de profesorado universitario (FPUA2019-54) por parte del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Alicante. Este trabajo es el resultado de la investigación en curso del Proyecto Emergente GV/2021/077 "La brecha digital de género y el modelo TPACK en la formación del profesorado: análisis de la formación digital del profesorado" dirigido por Isabel María Gómez-Trigueros: Proyecto Emergente GV/2021/077.

REFERENCIAS

- Acuña, G., Echeverría, C., Pinto-Gutiérrez, C. (2020). Consumer confidence and consumption: empirical evidence from Chile. *International Review of Applied Economics*, 34(1), 75–93. <https://doi.org/10.1080/02692171.2019.1645816>
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2017). *Research methods in education. Research methods in education*. 8th ed. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Galicia Alarcón, L.A., Balderrama Trápaga, J.A., Edel Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42–53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
- Hair, J.F., Ringle, C.M., Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–52. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change*. T. Waterfield Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. B. Rama H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösche, V. Möller, A. Okem (Eds.). Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Jefatura del Estado. (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. *Boletín Oficial del Estado*, no. 340, 30 de diciembre: 122868–953. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

- Jefatura del Estado. (2021). Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética. *Boletín Oficial del Estado*, no. 121, 21 de mayo: 62009–52. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>
- López-Fernández, J.A., Oller Freixa, M. (2019). Los Problemas Medioambientales en la formación del profesorado de Educación Primaria. *REIDICS. Revista de Investigación en Didáctica de Las Ciencias Sociales*, 4, 93–109. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.04.93>
- Martín Vide, J. (2009). Conceptos previos y conceptos nuevos en el estudio del Cambio Climático reciente. *Investigaciones Geográficas*, 49, 51–63. <https://doi.org/10.14198/ingeo2009.49.03>
- Martínez Arias, M.R., Hernández, M.V., Hernández Lloreda, M.J. (2014). *Psicometría*. Madrid: Alianza.
- Morote, Á. F., Hernández, M., 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. <https://doi.org/10.3390/SU13158560>
- Morote Seguido, Á. F. (2019). Percepción de los futuros maestros de primaria sobre el riesgo de inundación. La Geografía como herramienta para lograr una sociedad más resiliente al Cambio Climático. *Papeles de Geografía*, 65, 67–88. <https://doi.org/10.6018/geografia.366341>
- Morote Seguido, Á.F., Olcina Cantos, J. (2020). El estudio del Cambio Climático en la Educación Primaria: una exploración a partir de los manuales escolares de Ciencias Sociales de la Comunidad Valenciana. *Cuadernos Geográficos*, 59(3), 158–77. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v59i3.11792>
- Naciones Unidas. Asamblea General. (2015). *Resolución A/RES/70/1 Transformar Nuestro Mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, 25 de septiembre de 2015, 40. Recuperado de: <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>
- Olcina Cantos, J. (2017). La enseñanza del tiempo atmosférico y del clima en los niveles educativos no universitarios. Propuestas didácticas. En R. Sebastián y E. Tonda (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI* (pp. 119–48). Alicante: Universidad de Alicante.
- Olcina Cantos, J., Vera-Rebollo, J.F. (2016). Adaptación del sector turístico al Cambio Climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas. *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 36(2), 321–52. <https://doi.org/10.5209/AGUC.53588>
- Serrano-Notivoli, R., Beguería, S., Saz, M.S., De Luis, M. (2018). Recent Trends Reveal Decreasing Intensity of Daily Precipitation in Spain. *International Journal of Climatology*, 38(11), 4211–24. <https://doi.org/10.1002/joc.5562>
- Tonda-Monllor, E.M., Sebastián-Alcaraz, R. (2003). Las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de tiempo atmosférico y clima: la elaboración e interpretación de climogramas. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 16, 47–69.