

¿De dónde está recibiendo la información sobre el cambio climático el alumnado? Una aproximación desde las Ciencias Sociales

Álvaro Francisco Morote Seguido¹

Recibido: Enero 2022 / Evaluado: Julio 2022 / Aceptado: Septiembre 2022

Resumen. Uno de los contenidos que mayor protagonismo está teniendo en la actualidad en el ámbito educativo es el cambio climático dadas sus implicaciones en la concienciación y formación de la sociedad presente y futura. Los objetivos de esta investigación, para el caso de estudio del alumnado de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato de la región valenciana (España) son: 1) analizar los principales medios desde donde los estudiantes reciben la información sobre el cambio climático; 2) reconocer las causas y consecuencias que identifican sobre este fenómeno; y 3) analizar las semejanzas y diferencias entre las tres etapas educativas. A partir de 575 participantes durante el curso 2020-2021, los resultados indican que los tres principales medios de información son los digitales (TV, redes sociales, Internet). El 82.8% ha afirmado que recibe la información de la TV, el 49.5% de las redes sociales, y el 40.4% de Internet. En cuanto a las causas del fenómeno destaca la contaminación (70.1%), y como efectos el aumento y cambios de la temperatura (61.7%). Como conclusión cabe destacar el papel que juega la escuela en la formación de la sociedad del futuro y el riesgo que supone el aumento de la información procedente de los medios digitales conforme se avanza en la etapa escolar por el peligro de la desinformación y las *fake news*.

Palabras clave: cambio climático; escuela; medios de comunicación; Ciencias Sociales; Geografía.

[en] Where are students getting information on climate change from? An approach from the Social Sciences

Abstract. One of the content that currently is playing a major role in education is climate change, given its implications for raising awareness and training in present and future society. The objectives of this research, for the case study of students of Primary, Secondary and Baccalaureate in the Valencian region (Spain) are: 1) to analyse the main means from where the students receive information on climate change; 2) recognize the causes and consequences that identify about this phenomenon; and 3) analyse the similarities and differences between the three educational stages. From 575 students surveyed during the 2020-2021 academic year, the results indicate that the three main information media are digital (TV, social networks, Internet). 82.8% have stated that they receive information from TV, 49.5% from social networks, and 40.4% from the Internet. Regarding the causes of the phenomenon, pollution stands out (70.1%) and, as effects, the increase and changes in temperature (61.7%). In conclusion, it is worth highlighting the role that the school plays in the formation of the society of the future and the risk posed by the increase in information from digital media as the school stage advances due to the danger of misinformation and the fake news.

Keywords: climate change; school; media; Social Sciences; Geography.

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados. 4. Discusión y Conclusiones. 5. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: Morote Seguido, A. F. (2023). ¿De dónde está recibiendo la información sobre el cambio climático el alumnado? Una aproximación desde las Ciencias Sociales. *Revista Complutense de Educación*, 34(2), 337-346.

1. Introducción

Uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la sociedad del s. XXI es el cambio climático, tal y como ha puesto de manifiesto el Sexto Informe del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2022). En él, se da importancia a la adaptación a este fenómeno debido a los efectos derivados como, por ejemplo, el aumento de la temperatura, la pérdida del confort climático o la intensificación y mayor frecuencia de los fenómenos atmosféricos extremos (inundaciones y sequías). Por tanto, concienciar y enseñar el cambio climático con rigor es un hecho que preocupa e interesa a la colectividad, y en particular, al ámbito educativo (Jeong et al., 2021; Masters, 2020; Nelles y Serrer, 2020; Sebastia y Tonda, 2018; Verlie y Blom, 2021), pues

¹ Universidad de Valencia (España)
E-mail: alvaro.morote@uv.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2438-4961>

en parte, el futuro de la sociedad depende de la toma de conciencia sobre este grave problema (Borhaug, 2021; Ferrari et al., 2019; Kurup et al., 2021).

En cuanto al interés por la enseñanza del cambio climático, algunos autores (Morote y Olcina, 2020; 2021) han manifestado que la educación es uno de los factores no estructurales más importantes para la adaptación de este fenómeno. Sin embargo, estos investigadores también indican que es una de las variables que menos se tiene en cuenta frente al predominio de las medidas estructurales y políticas de mitigación. También, la importancia del cambio climático ha sido señalada por diferentes organismos internacionales. Así, el IPCC en su Quinto Informe (IPCC, 2014) ya puso de manifiesto que la educación era una de las acciones fundamentales para la adaptación de las sociedades a este fenómeno. Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) respalda esta variable (“educación”) como uno de los elementos más importantes a la hora de mitigar los efectos del cambio climático. Igualmente, la *European Environmental Agency* (EEA, 2017) dejó constancia hace unos años sobre la importancia del factor vulnerabilidad, donde se inserta la educación para mitigar los efectos del calentamiento global. Este tema también ha sido objeto de interés en el ámbito normativo internacional y nacional (España) (Morote y Olcina, 2023). Así, en España se ha aprobado la Ley de Cambio Climático (mayo de 2021) que, por vez primera, se dedica un apartado a la enseñanza: Título VIII (“Educación, Investigación e Innovación en la lucha contra el cambio climático y la transición energética”).

En relación con la enseñanza del cambio climático, destaca la influencia que tienen los medios de comunicación en las concepciones tanto del alumnado como del profesorado (Morote et al., 2021; Wu y Otsuka, 2021). Y ello, como consecuencia de la difusión de las denominadas *fake news* y estereotipos que se crean en la representación social de las cohortes más jóvenes. De hecho, Morote et al. (2021) han analizado como la información que tiene sobre este fenómeno la mayoría del profesorado en formación procede de Internet, la TV y redes sociales. Kažys (2018) explica el peligro que esto puede suponer por la recepción de información poco rigurosa, al igual que la falsedad y manipulación de determinadas noticias (Brisman, 2018; Lutzke et al., 2021). Este hecho (información falsa y poco rigurosa), incluso se ha trasladado a los contenidos que se reproducen en los libros de texto como han comprobado Morote y Olcina (2020) para el ámbito de las Ciencias Sociales, donde predomina información con errores científicos, excesiva influencia de los medios de comunicación y visión catastrofista de este fenómeno. Esto mismo también se está reproduciendo en la representación social que tiene el futuro profesorado, donde la acción humana es la principal causa y los desastres naturales sus principales efectos (Morote, 2020). Como explica este autor, es cierto que la mayoría del profesorado en formación ha recibido formación sobre esta materia, pero sólo el 13,4% procede de trabajos académicos. Por tanto, como manifiestan Morote et al. (2021) la información recibida es similar a la que se presenta en los medios de comunicación, además de ser una aproximación al fenómeno muy superflua, lo que favorece la creación de estereotipos.

En España, respecto a la enseñanza de esta temática, existe una línea de trabajo consolidada desde el ámbito pedagógico (Caride y Meira, 2019; Escoz et al., 2020) al igual que desde las Ciencias Naturales (Calixto, 2015; Domènech, 2014). Sin embargo, no sucede lo mismo desde las Ciencias Sociales y/o Geografía (objeto de estudio). Es cierto que desde estas ciencias hay una dilatada producción sobre la enseñanza de la Climatología (Martínez-Fernández y Olcina, 2019; Morote y Moltó, 2017; Sebastiá y Tonda, 2018), pero no así sobre el cambio climático, salvo algunas publicaciones recientes que se han realizado desde 3 perspectivas: 1) representaciones sociales del profesorado en formación (Morote y Hernández, 2020; Morote y Moreno, 2023; Morote et al., 2021); 2) análisis de los contenidos de los libros de texto (Morote y Olcina, 2020; 2021); y 3) propuestas didácticas (Morote et al., 2022). De hecho, el presidente de la Asociación Española de Geografía manifestó en su momento la necesidad de una mayor dedicación e interés por esta temática como estaba sucediendo desde otras ramas científicas (Olcina, 2017). En el ámbito internacional son numerosas las publicaciones sobre la enseñanza del calentamiento global en Centro América y Norteamérica (McWhirter y Shealy, 2018; Li et al., 2021; Sezen-Barrie y Marbach-Ad, 2021), Europa (Jeong et al., 2021; Kovacs et al., 2017; Kurup et al., 2021), África (Anyanwu y Grange, 2017), Asia y Oceanía (Ahmad y Numan, 2015; Li y Liu, 2021; Verlie y Blom, 2021). Para el caso de Sudamérica cabría destacar trabajos recientes realizados en Brasil (Da Rocha et al., 2020), Colombia (Núñez, 2021) o Perú (Canaza et al., 2021).

Los objetivos de esta investigación son analizar, para el caso de estudio del alumnado de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato que cursa la materia de Ciencias Sociales y/o Geografía en la región valenciana (España): 1) los principales medios desde donde recibe la información sobre el cambio climático; 2) qué causas y consecuencias identifican sobre este fenómeno; y 3) analizar si se establecen diferencias entre las tres etapas educativas. En cuanto a las hipótesis de partida se cree que los estudiantes reciben la información sobre este fenómeno, principalmente, de los medios audiovisuales (TV, Internet, redes sociales) y, además, no habría diferencias significativas entre las tres etapas escolares. En cuanto a las causas, éstas estarían vinculadas con la acción del ser humano (contaminación principalmente), mientras que los efectos serían el aumento de la temperatura, subida del nivel del mar, deshielo, etc. La edad cognitiva del alumnado, a priori, debería influir en las respuestas, por este motivo las afirmaciones de los estudiantes de Bachillerato

serían más elaboradas, críticas y con menos errores de contenido. Con este trabajo, por tanto, se podrá indagar sobre las representaciones sociales que tiene el alumnado sobre el cambio climático y si estas concepciones coinciden, por ejemplo, con las del profesorado y con la información que se reproduce en los libros de texto. Estas últimas consideraciones se debatirán en el apartado de Discusión y Conclusiones.

2. Metodología

2.1. Diseño de la investigación

Esta investigación se caracteriza por presentar un enfoque socio-crítico y por ser un estudio mixto correlacional (no experimental). En cuanto al diseño, este es transversal ya que la información obtenida se ha recopilado en un momento puntual (curso académico 2020-2021) y a modo de estudio de caso, pues se busca la generalización a partir de los datos procedentes del alumnado de ocho centros educativos públicos (cuatro centros de Educación Primaria y cuatro centros de Educación Secundaria) de la Comunidad Valenciana (España).

2.2. Descripción del contexto y de los participantes

La selección de los/as estudiantes se ha llevado a cabo mediante un muestreo no probabilístico (muestreo disponible o de conveniencia) durante el curso 2020-2021. Los participantes de esta investigación han sido estudiantes de Educación Primaria (3^{er} ciclo; 5^o y 6^o curso; 10-12 años), Educación Secundaria (1^o, 2^o, 3^o y 4^o de ESO; 12-16 años) y Bachillerato (2^o curso; 16-18 años). El total de alumnado matriculado en estos cursos asciende a 605: Educación Primaria (n= 180), Educación Secundaria (n= 300) y Bachillerato (n=125).

Respecto a la representatividad de la muestra, teniendo en cuenta el total de alumnado matriculado (n=605), un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 5%, era necesario obtener un mínimo de 318 participantes. Finalmente ha participado un total de 575 estudiantes, logrando, de esta manera, una muestra representativa (ver Tabla 1). En relación con las características sociales (género y edad), las cifras son similares desde el punto de vista del género: chicos (45.7%; n=263); chicas (53.7%; n= 309). Y en cuanto a la edad, la edad media del conjunto de la muestra asciende a 13.8 años.

Tabla 1. *Estudiantes que han participado en la investigación*

	Matriculados/as	Participantes	Edad media	Género	
				Chico	Chica
Educación Primaria	180	176	11.0	55.7% (n=98)	43.8% (n= 77)
Educación Secundaria	300	285	13.4	44.6% (n=127)	55.1% (n=157)
Bachillerato	125	114	17.2	33.8% (n=38)	65.8% (n= 75)
Total	605	575	13.8	45.7% (n=263)	53.7% (n= 309)

Fuente: resultados del cuestionario. Elaboración propia.

2.3. Instrumento de investigación

Para completar los objetivos de esta investigación se diseñó un cuestionario de tipo mixto (cuantitativo-cualitativo). Este cuestionario fue validado por tres investigadores procedentes de diferentes departamentos de universidades españolas: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (Universidad de Valencia), Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales (Universidad de Murcia) y Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física (Universidad de Alicante). El cuestionario consta de tres apartados y un total de 12 ítems: 1) formación sobre el cambio climático; 2) percepción del cambio climático; y 3) soluciones y propuestas para la adaptación al calentamiento global. Para este trabajo, teniendo en cuenta los objetivos planteados, los resultados proceden de los apartados 1 (ítem 4) y 2 (ítems 7 y 8) (ver Tabla 2).

Tabla 2. Ítems que se han analizado en la investigación

Apartado 1. Formación sobre el cambio climático	
Ítem (nº)	Tipo de respuesta
Ítem 4. De los siguientes medios de comunicación, selecciona los 3 principales de donde recibes la información sobre el cambio climático	-Pregunta de respuesta cerrada: Ns/Nc (0) / Familia (1) / Redes sociales (2) / TV (3) / Prensa escrita (4) / Radio (5) / Internet (6) / Centro escolar (7)
Apartado 2. Percepción del cambio climático	
Ítem (nº)	Tipo de respuesta
Ítem 7. ¿Cuáles son las principales causas del cambio climático?	-Pregunta de respuesta abierta.
Ítem 8. ¿Cuáles son las principales consecuencias del cambio climático?	-Pregunta de respuesta abierta.

Fuente: elaboración propia.

Para evaluar la validez de constructo del cuestionario se llevaron a cabo varios procedimientos. Primero, se realizó un análisis estadístico de las variables ordinales. Para estas variables se comprobó que existía una desviación estándar aceptable ya que el valor obtenido se situaba entre $0 > 1$. En segundo lugar, el constructo se sometió a la prueba de validez de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que indica si el análisis factorial del instrumento es aceptable o no. La prueba KMO arrojó un resultado positivo de 0.376 (ver Tabla 3) que, según otros estudios de confiabilidad factorial, se considera de nivel aceptable (Pérez-Gil et al., 2000). En tercer lugar, al tratarse de un cuestionario mixto, se realizó la prueba de Chi-Cuadrado de Friedman (X^2 de Friedman). Esta prueba dio un valor positivo de $p = 0.001$, lejos de cero ($p < 0.05$), lo que indica que no existe discrepancia entre variables, por tanto, las variables son dependientes unas de otras (Satorra y Bentler, 2010; Sharpe, 2015). Esto otorga un valor positivo de fiabilidad a la investigación como se ha comprobado en otros estudios de Didáctica de las Ciencias Sociales (Gómez-Trigueros y Yáñez, 2022; Moreno-Vera et al., 2021).

Tabla 3. Prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.376
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-Cuadrado	303.067
	gl	15
	Sig.	0.001

Fuente: elaboración propia.

2.4. Procedimiento

El cuestionario utilizado en esta investigación se administró en una sesión intermedia en la clase de Ciencias Sociales (alumnado de Educación Primaria), “Geografía e Historia” (Educación Secundaria) y “Geografía de España” (Bachillerato) con un tiempo de respuesta de 10 minutos durante el segundo cuatrimestre (curso 2020-2021). Finalmente, cabe destacar que todo este procedimiento se llevó a cabo preservando el anonimato, elaborando un listado por número de alumnado y garantizando por escrito el tratamiento confidencial de la información.

2.5. Análisis de datos

En relación con el procedimiento de análisis de datos, se utilizó el programa SPSS v.28 para llevar a cabo un análisis estadístico-inferencial (pruebas no paramétricas) de frecuencias y porcentajes. En el análisis de datos se realizó la prueba de Chi-Cuadrado cuando ha sido necesario relacionar variables nominales (ítems 4, 7 y 8) con la etapa escolar (Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato). Además, se han codificado las opiniones de las respuestas abiertas (información cualitativa) de los ítems 7 y 8 (ver Tablas 4 y 5).

Tabla 4. *Codificación de las respuestas del ítem 7*

Tipo de respuesta	Cod.
Ns/Nc	0
Factor humano	1
Contaminación	2
Deforestación	3
Uso de plásticos	4
Sobreexplotación de recursos naturales	5
Causas naturales	6
Errores	7

Fuente: elaboración propia. Nota: como “errores” se han agrupado las respuestas en la que los estudiantes confundían “causas” con “consecuencias”.

Tabla 5. *Codificación de las respuestas del ítem 8*

Tipo de respuesta	Cod.
Ns/Nc	0
Incremento de las temperaturas	1
Aumento del nivel del mar	2
Deshielo	3
Incremento de los desastres naturales	4
Más enfermedades	5
Extinción de especies	6
Ninguna	7
Errores	8

Fuente: elaboración propia. Nota: 1) en la respuesta “aumento de las temperaturas” se han agrupado las respuestas sobre el cambio brusco de las temperaturas, cambio de las estaciones, etc.; 2) como “errores” se han agrupado las respuestas en la que los estudiantes confundían “causas” con “consecuencias”.

3. Resultados

3.1. ¿De dónde recibe la información sobre el cambio climático el alumnado?

En el primer ítem analizado (Ítem 4. “De los siguientes medios de comunicación, selecciona los 3 principales de donde recibes la información sobre el cambio climático”), se han examinado las fuentes de información desde donde el alumnado escolar recibe la información sobre este fenómeno. Los datos globales (un total de 1.725 respuestas) ponen de manifiesto que los principales medios son los digitales (TV, redes sociales, Internet). De los 575 participantes, el 82.6% (n= 475) ha afirmado que recibe la información de la TV; de las redes sociales el 49.4% (n= 284) y, en tercer lugar, de Internet el 40.4% (n= 323) (Tabla 6).

Tabla 6. *Medios de información desde donde el alumnado recibe la información sobre el cambio climático (Ítem 4)*

	n	%
Ns/Nc (0)	78	13.6
Familia (1)	215	37.4
Redes sociales (2)	284	49.4
TV (3)	475	82.6
Prensa escrita (4)	44	7.7
Radio (5)	50	8.7
Internet (6)	323	56.2
Centro escolar (7)	256	44.5

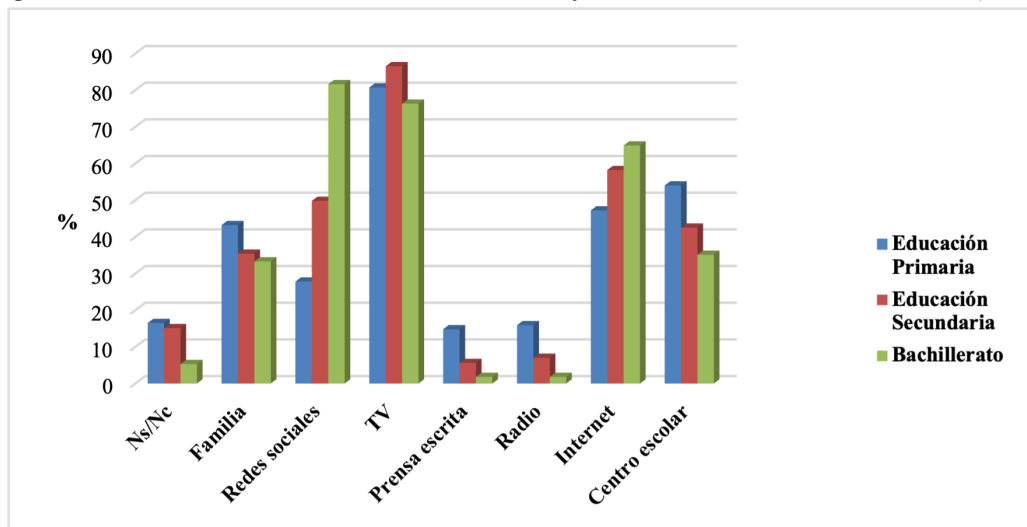
Fuente: resultados del cuestionario. Elaboración propia. Nota: el porcentaje se refiere al número total de participantes (n = 575).

A la hora de analizar estos medios en función de la etapa escolar (Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato), se observan diferencias. Así, con un total de 528 respuestas, los tres principales medios para los/as alumnos/as de Educación Primaria (10-12 años) son: 1) TV (80.7%; $n=142$); 2) el colegio (54.0%; $n=95$); y 3) Internet (47.2%; $n=83$) (Figura 1). Para el alumnado de Educación Secundaria (12-16 años), con un total de 855 respuestas, los principales medios son: 1) TV (el 86.5%; $n=246$); 2) Internet (58.2%; $n=166$); y 3) las redes sociales (49.8%; $n=142$). En cuanto a Bachillerato (16-18 años), con un total de 342 respuestas, los principales medios son: 1) redes sociales (81.6%; $n=93$); 2) TV (76.3%; $n=87$); y 3) Internet (64.1%; $n=74$).

Las diferencias (en porcentaje) en las fuentes de información utilizadas según la etapa escolar y edad pone de manifiesto que conforme el alumnado avanza en su proceso formativo cobra una mayor relevancia la información procedente de las redes sociales e Internet en detrimento de la información recibida del centro escolar (Figura 1). En este sentido, la respuesta “centro escolar” sólo se ha destacado para la etapa de Educación Primaria. Las vinculadas con los centros escolares pasan del 54.0% (2º puesto) en Educación Primaria, al 42.5% (4º puesto) en Educación Secundaria y desciende hasta el 35.1% en Bachillerato (4º puesto). Por su parte, las redes sociales pasan del 27.8% en Educación Primaria, al 49.8% en Educación Secundaria y al 81.6% en Bachillerato. Una tendencia similar se observa en las respuestas relacionadas con Internet: en Educación Primaria representa el 47.2%, frente al 64.9% en Bachillerato. También cabe destacar que es en la etapa de Educación Primaria donde la variable “familia” tiene un peso mayor (43.2%).

Para comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas respecto a lo anterior, se ha realizado la prueba de Chi-Cuadrado. Esta prueba revela que la asociación entre estas dos variables (medios de información y etapa escolar) es significativa (Chi-Cuadrado de Pearson = 62.243; $p = 0.001$). Por tanto, se asocian significativamente ($p < 0.05$) e indica que son variables dependientes unas de otras.

Figura 1. Medios desde donde el alumnado recibe la información sobre el cambio climático (Ítem 4)



Fuente: resultados del cuestionario. Elaboración propia.

3.2. ¿Qué causas y consecuencias del cambio climático identifica el alumnado?

En segundo lugar, se han analizado las causas (Ítem 7) y consecuencias (Ítem 8) del cambio climático según la opinión del alumnado. En relación con las causas, si se tienen en cuenta los datos globales (575 respuestas), los resultados ponen de manifiesto que la principal causa de este fenómeno es la contaminación (70.1%; $n=403$) (ver Tabla 7) y, en segundo lugar, las “no respuestas” (“ns/nc”) (9.9%; $n=57$). La prueba de Chi-Cuadrado revela que la asociación entre estas dos variables (causas y periodo escolar) es significativa (Chi-Cuadrado de Pearson = 48.516; $p = 0.001$). Por tanto, se asocian significativamente ($p < 0.05$) e indica que son variables dependientes unas de otras.

Si se analizan estos datos en función de la etapa escolar, se aprecia que el porcentaje del ítem “contaminación” aumenta conforme la edad del alumno es mayor, mientras que las “no respuestas” descienden. Algunas de las respuestas del alumnado sobre estas causas (“contaminación”) son: “la contaminación de los coches” (estudiante nº57 de Educación Primaria); “el combustible, el humo, la basura” (estudiante nº65 de Educación Secundaria); “uso del transporte excesivo” (estudiante nº14 de Bachillerato). Otro dato diferenciador es que, para el caso del alumnado de Bachillerato, la segunda categoría de respuestas tiene que ver con la “acción del ser humano” (13.2%; $n=15$): “consumismo” (estudiante nº1 de Bachillerato); “falta de conciencia” (estudiante nº68 de Bachillerato); “poca concienciación social” (estudiante nº104 de Bachillerato). Estas respuestas se vinculan con una mayor responsabilidad y una visión más crítica acerca del impacto de la sociedad sobre el medio.

Tabla 7. Ítem 7. *¿Cuáles son las principales causas del cambio climático?*

		0	1	2	3	4	5	6	7	Total
Educación Primaria	n	24	4	108	6	11	1	9	13	176
	%	13.6%	2.3%	61.4%	3.4%	6.3%	0.6%	5.1%	7.4%	100.0%
Educación Secundaria	n	28	13	205	3	8	1	6	21	285
	%	9.8%	4.6%	71.9%	1.1%	2.8%	0.4%	2.1%	7.4%	100.0%
Bachillerato	n	5	15	90	1	2	0	1	0	114
	%	4.4%	13.2%	78.9%	0.9%	1.8%	0.0%	0.9%	0.0%	100.0%
Total	n	57	32	403	10	21	2	16	34	575
	%	5.6%	70.1%	1.7%	3.7%	0.3%	2.8	5.9%	100.0%	

Fuente: resultados del cuestionario. Elaboración propia. Nota: Ns/Nc (0) / Factor humano (1)/ Contaminación (2)/ Deforestación (3)/ Uso de plásticos (4)/ Sobreexplotación de recursos naturales (5)/ Causas naturales (6)/ Errores (7).

En cuanto a las consecuencias, si se tienen en cuenta los datos globales (575 respuestas), los datos indican que el principal efecto del cambio climático es el aumento y cambios de la temperatura (61.7%; $n=355$) (ver Tabla 8). La prueba de Chi-Cuadrado revela que la asociación entre estas dos variables (efectos y periodo escolar) es significativa (Chi-Cuadrado de Pearson = 55.004; $p = 0.001$). Por tanto, se asocian significativamente ($p < 0.05$) e indica que son variables dependientes unas de otras. Al igual que sucedía con las causas, en segundo lugar, vuelve a aparecer el ítem “ns/nc” (11.5%; $n = 66$). Este porcentaje va disminuyendo conforme se avanza en edad, y aumenta el porcentaje de las respuestas que tienen que ver con el incremento de la temperatura (en Educación Secundaria) y con el “deshielo” (en Bachillerato).

En el alumnado de Educación Primaria las respuestas sobre el aumento de la temperatura representan el 50.0% ($n=88$) frente al 63.9% ($n=182$) en Educación Secundaria y el 74.6% ($n=85$) en Bachillerato. Algunas de las opiniones sobre las temperaturas son: “cada vez hace más calor; en Alicante, en invierno, prácticamente es primavera” (estudiante nº2 de Educación Primaria); “que haga 30° en invierno” (estudiante nº163 de Educación Primaria); “en invierno hace más calor que antes” (estudiante nº176 de Educación Primaria); “en verano, a veces, puede llegar a hacer frío, y en invierno calor” (estudiante nº74 de Educación Secundaria); “en verano se superan las temperaturas de 40°” (estudiante nº96 de Educación Secundaria); “el tiempo está loco” (estudiante nº132 de Educación Secundaria); “temperaturas raras” (estudiante nº243 de Educación Secundaria); “las temperaturas varían mucho de un día a otro” (estudiante nº33 de Bachillerato); “ya casi no hay ni otoño ni primavera” (estudiante nº80 de Bachillerato).

Tabla 8. Ítem 8. *“¿Cuáles son las principales consecuencias del cambio climático?”*

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Educación Primaria	n	25	88	7	9	16	3	2	7	18	1	176
	%	14.2%	50.0%	4.0%	5.1%	9.1%	1.7%	1.1%	4.0%	10.2%	0.6%	100.0%
Educación Secundaria	n	37	182	7	24	14	2	4	3	12	0	285
	%	13.0%	63.9%	2.5%	8.4%	4.9%	0.7%	1.4%	1.1%	4.2%	0.0%	100.0%
Bachillerato	n	4	85	2	17	2	0	2	0	2	0	114
	%	3.5%	74.6%	1.8%	14.9%	1.8%	0.0%	1.8%	0.0%	1.8%	0.0%	100.0%
Total	n	66	355	16	50	32	5	8	10	32	1	575
	%	11.5%	61.7%	2.8%	8.7%	5.6%	0.9%	1.4%	1.7%	5.6%	0.2%	100.0%

Fuente: resultados del cuestionario. Nota: Ns/Nc (0) / Incremento de las temperaturas (1)/ Aumento del nivel del mar (2)/ Deshielo (3)/ Incremento de los desastres naturales (4)/ Más enfermedades (5)/ Extinción de especies (6)/ Ninguna (7)/ Errores (8).

4. Discusión y Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación ponen de manifiesto la importancia que adquieren las redes sociales y los medios digitales conforme aumenta la edad del alumnado en relación con la información que se obtiene del cambio climático. La primera hipótesis establecía que “los estudiantes recibirían la información sobre este fenómeno principalmente de los medios audiovisuales (TV, Internet, redes sociales) y no habría diferencias significativas entre las tres etapas analizadas”. Esta hipótesis se cumple, pero, sin embargo, se ha comprobado como sí que existen diferencias estadísticamente significativas según la etapa escolar. La

respuesta sobre el “centro escolar” sólo se ha destacado para la etapa de Educación Primaria. En este sentido, las respuestas vinculadas con los centros escolares pasan del 54.0% en esta etapa, al 42.5% en Educación Secundaria y al 35.1% en Bachillerato. Por su parte, las redes sociales pasan del 27.8% en Educación Primaria, al 49.8% en Secundaria y al 81.6% en Bachillerato. Una tendencia similar se puede observar en la respuesta “Internet”: en Educación Primaria representa el 47.2%, frente al 64.9% en Bachillerato. Por tanto, conforme los estudiantes avanzan en la etapa educativa, el centro escolar pierde peso y adquiere un mayor protagonismo la información procedente de los medios digitales (TV, Internet y redes sociales).

En relación con la segunda hipótesis (“las causas estarían vinculadas con la acción del ser humano -contaminación principalmente-, mientras que los efectos serían el aumento de la temperatura, subida del nivel del mar, deshielo, etc.”). Esta hipótesis se cumple. Los resultados ponen de manifiesto que el fenómeno del cambio climático es una cuestión de “contaminación” y “aumento de las temperaturas”. Además, se observa como estas respuestas cobran una mayor importancia conforme se avanza en la etapa escolar. Ello puede deberse a la mayor influencia que tienen los medios de información digitales (Internet, redes sociales, TV) en la que suelen predominar noticias donde se destaca la contaminación como origen y el aumento de la temperatura como efecto.

Un dato que llama poderosamente la atención como resultado de esta investigación es el peso de la escuela sobre estos contenidos: se ha comprobado como conforme el alumno avanza en su etapa educativa, la información recibida desde el centro escolar pierde peso respecto a los medios de comunicación. Esto es un riesgo para la formación de una ciudadanía crítica debido a la necesidad de contrastar la información y noticias debido a las *fake news* o noticias con escaso rigor científico (Lutzke et al., 2021). Por tanto, existe el riesgo de que el alumnado tome como propia esta información recibida. Asimismo, cabe remarcar el trabajo que desde las primeras etapas formativas (especialmente desde la Educación Primaria) se está llevado a cabo en muchos centros escolares, al igual que el peso que le otorgan estos/as alumnos/as a la “familia”. No obstante, el peso de los medios digitales también es importante en las edades más tempranas como aquí se ha comprobado (TV, Internet). Por ello, como reto de investigación futura se establece continuar implementando este cuestionario y explotar otros resultados, como, por ejemplo, las preguntas referentes a los contenidos (gases de efecto invernadero) para comprobar, de esta manera, si los medios de comunicación influyen en esas respuestas o no. Se trata de un contenido muy controvertido que incluso se refleja con errores en los libros de texto (ver Morote y Olcina, 2020).

Para el caso sudamericano, en Perú, Canaza et al. (2021) han analizado la percepción en estudiantes de Educación Secundaria y han llegado a la conclusión que el cambio climático es una de las condiciones adversas altamente perjudiciales. No obstante, esta misma gravedad es insuficientemente registrada en los centros escolares como problema principal. Canaza et al. (2021) explican que, para crear un pensamiento crítico ecológico desde la escuela, es importante reforzar los modelos pedagógicos e institucionalizar en la agenda educativa transversalmente uno de los temas más controvertidos y actuales, como es el cambio climático. Por su parte, en Colombia, Núñez (2021) reflexiona sobre la necesidad de repensar la educación para atender a las cohortes más jóvenes que se ven afectadas por el cambio climático. El autor analiza las implicaciones del clima futuro en el funcionamiento de la escuela y comunidades vulnerables y propone diferentes estrategias para lograr una mayor adaptación de los centros escolares ante escenarios de migraciones climáticas futuras.

Como formadores, cabe poner de manifiesto la importancia de concienciar a las cohortes más jóvenes sobre el cambio climático. Sin duda, el factor educación es uno de los pilares más importantes para la adaptación presente y futura de este fenómeno. La comunicación veraz del cambio climático a la sociedad es una pieza fundamental de las políticas de mitigación y adaptación y, como argumentan Romero y Olcina (2021), “desde el mundo académico y desde los poderes públicos se ha de seguir trasladando a la ciudadanía la mayor cantidad de información posible basada en hechos contrastados” (p. 329). Asimismo, cabe indicar que se debería mejorar la formación con: 1) explicación de las principales cuestiones de este fenómeno apoyándose con información y datos proporcionados por diferentes trabajos científicos y contrastar, por ejemplo, con las noticias diarias que aparecen en los medios de comunicación o incluso la información facilitada en los libros de texto; y 2) fomentar propuestas “IOL” (“Imaginación + Originalidad + Lo local”) (Morote y Olcina, 2021). Se trataría de una mejora en la formación ya que la labor docente requiere de responsabilidad, por lo que urge la necesidad de fortalecer cada día todo aquello que se muestra con complejidad al alumnado, comprometiendo al formador a implementar metodologías que favorezcan continuamente la praxis docente y lograr una educación geográfica y una ciudadanía crítica que sepa interpretar el entorno en el que vive.

5. Referencias bibliográficas

- Ahmad, S. y Numan, S.M. (2015). Potentiality of disaster management education through open and distance learning system in bangladesh open university. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 16 (1), 249-260. <https://doi.org/10.17718/tojde.24161>

- Anyanwu, R. y Grange, L.L. (2017). The influence of teacher variables on climate change science literacy of Geography teachers in the Western Cape, South Africa. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26 (3), 193-206. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330039>
- Borhaug, F.B. (2021). Missing links between intercultural education and anthropogenic climate change?. *Intercultural Education*, 32 (4), 386-400. <https://doi.org/10.1080/14675986.2021.1889984>
- Calixto, R. (2015). Propuesta en educación ambiental para la enseñanza del cambio climático. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 15, 54-68.
- Canaza, F.A., Escobar, F. y Arohuana, W.A. (2021). Reconocer a la bestia: percepción de peligro climático en estudiantes de educación secundaria. *Revista de ciencias sociales*, 27 (2), 417-434.
- Caride, J.A. y Meira, P.A. (2019). Educación, ética y cambio climático. *Innovación Educativa*, 29, 61-76. <https://doi.org/10.15304/ie.29.6336>
- Da Rocha, V.T., Brandli, L.L., Mazutti, J., Dal Moro, L., Gasperina, L.D. y Kalil, R.M.L (2020). Teacher's Approach on Climate Change Education a Case Study. *World Sustainability Series*, 617-642. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_37
- Domènech, J. (2014). Contextos de indagación y controversias socio-científicas para la enseñanza del cambio climático. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22 (3), 287-296.
- Escoc-Roldán, A., Gutiérrez-Pérez, J. y Meira-Carteá, P. Á. (2020). Water and climate change, two key objectives in the agenda 2030: Assessment of climate literacy levels and social representations in academics from three climate contexts. *Water*, 12(1), 1-33. <https://doi.org/10.3390/w12010092>
- European Environment Agency (EEA) (2017). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.
- Ferrari, E., Anne-Marie Ballegeer, A. M., Fuertes, M. A, Herrero, P., Delgado, L., Corrochano, D., Andrés-Sánchez, S., Bisquert, K. M., García-Vinuesa, A., Meira, P., Martínez, F. y Ruiz, C. (2019). Improvement on Social Representation of Climate Change through a Knowledge-Based MOOC in Spanish. *Sustainability*, 11, 1-21. <https://doi.org/10.3390/su11226317>
- Gómez-Trigueros, I. M. y Yáñez, C. (2022). El aprendizaje del espacio en didáctica de la Geografía: recursos tecnológicos y TPACK para adquirir la competencia espacial. *Didáctica Geográfica*, 23, 103-123. <https://doi.org/10.21138/DG.655>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). *Climate Change 2013 and Climate Change 2014* (3 vols.). <http://www.ipcc.ch/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Jeong, J.S., González-Gómez, D., Conde-Núñez, M.C., Sánchez-Cepeda, J.S. y Yllana-Prieto, F. (2021). Improving climate change awareness of preservice teachers (Psts) through a university science learning environment. *Education Sciences*, 11(2), 1-17.
- Kažys, J. (2018). Climate change information on internet by different Baltic Sea Region languages: Risks of disinformation & misinterpretation. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 7 (4), 685-695. [https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4\(6\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2018.7.4(6))
- Kovacs, A., Ștefănie, H., Botezan, C., Crăciun, I. y Ozunu, A. (2017). Assesment of natural hazards in european countries with impact on young people. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference*, SGEM 2017; Albena, Bulgaria, 29 Junio de 2017, 17 (52), 73-80.
- Kurup, P.M., Levinson, R. y Li, X. (2021). Informed-Decision Regarding Global Warming and Climate Change Among High School Stu-dents in the United Kingdom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 166-185. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00123-5>
- Li, Y.-Y. y Liu, S.C. (2021). Examining Taiwanese students' views on climate change and the teaching of climate change in the context of higher education. *Research in Science and Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1830268>
- Li, C.J., Monroe, M.C., Oxarart, A. y Ritchie, T. (2021). Building teachers' self-efficacy in teaching about climate change through educative curricu-lum and professional development. *Applied Environmental Education and Communication*, 20 (1), 34-48. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2019.1617806>
- Lutzke, L., Drummond, C. y Arvai, J. (2021). Priming critical thinking: Simple interventions limit the influence of fake news about climate change on Facebook. *Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 5, 101964. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102270>
- Martínez-Fernández, L. C. y Olcina, J. (2019). La enseñanza escolar del tiempo atmosférico y del clima en España: currículo educativo y propuestas didácticas. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 39 (1), 125-148. <https://doi.org/10.5209/aguc.64680>
- Masters, M. (2020). *123 curiosidades que todo el mundo debería conocer sobre el clima*. Geoplaneta.
- 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>

- Moreno-Vera, J. R., Ponsoda-López de Atalaya, S. y Blanes-Mora, R. (2021). By Toutatis! Trainee teachers' motivation when using comics to learn history. *Frontiers in Psychology*, 12, 778792. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.778792>
- Morote, A.F. (2020). El papel de los medios de comunicación y las redes sociales en la sensibilización y educación del cambio climático. En Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA), *XI Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua* (pp. 933-943). Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA).
- Morote, A.F. y Hernández, M. (2020). Social Representations of Flooding of Future Teachers of Primary Education (Social Sciences): A Geographical Approach in the Spanish Mediterranean Region. *Sustainability*, 12 (15), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su12156065>
- Morote, A. y Moreno, J. R. (2023). ¿Influye la formación disciplinar en la formación docente sobre el cambio climático? Una aproximación desde la didáctica de las Ciencias Sociales. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 38(1), (en prensa).
- Morote, A. F. y Moltó M. E. (2017). El Museo del Clima de Beniarrés (Alicante). Propuesta de un recurso didáctico para la enseñanza de la Climatología. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 32 (1), 109-131. <https://doi.org/10.7203/DCES.32.9624>
- Morote, A. F. y Olcina, 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), 158-177. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v59i3.11792>
- Morote, A. F. y Olcina, J. (2021). Cambio climático y sostenibilidad en la Educación Primaria. Problemática y soluciones que proponen los manuales escolares de Ciencias Sociales. *Sostenibilidad: económica, social y ambiental*, 3, 25-43. <https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2021.3.02>
- 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, A.F., Campo, B. y Colomer, J.C. (2021). Percepción del cambio climático en alumnado de 4º del Grado en Educación Primaria (Universidad de Valencia, España) a partir de la información de los medios de comunicación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24 (1), 131-144. <https://doi.org/10.6018/reifop.393631>
- Morote, Á.F., Olcina, J. y Hernández, M. (2022). Teaching Atmospheric Hazards in the Climate Change Context—Environmental Didactic Proposals in the Mediterranean Region for Secondary Schools. *Environments*, 9 (29), 1-20. <https://doi.org/10.3390/environments9020029>
- Nelles, D. y Serrer, C. (2020). *El pequeño manual del cambio climático*. Grijalbo.
- Núñez, J.J. (2021). Una escuela para los niños migrantes climáticos: desafíos para la educación en tiempos de cambio climático. *Revista Perspectivas Journal of Social Sciences*, 6 (1), 114-121. <https://doi.org/10.22463/25909215.2929>
- Olcina, J. (2017). La enseñanza del tiempo atmosférico y del clima en los niveles educativos no universitarios. Propuestas didácticas. En R. Sebastiá y E. M. Tonda (Eds.). *Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI* (pp. 119-148). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). *Sustainable Development Goals*. UNDP, Sustainable Development Agenda. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-developmentgoals/resources.html>
- 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.
- Romero, J. y Olcina, J. (Eds.) (2021). *Cambio climático en el Mediterráneo: procesos, riesgos y políticas*. Tirant Humanidades.
- Satorra, A. y Bentler, P.M. (2010). Ensuring positiveness of the scaled difference Chi-Square test statistic. *Psychometrika*, 75, 243-248. <https://doi.org/10.1007/s11336-009-9135-y>
- Sezen-Barrie, A. y Marbach-Ad, G. (2021). Cultural-Historical Analysis of Feedback from Experts to Novice Science Teachers on Climate Change Lessons. *International Journal of Science Education*, 43 (4), 497-528.
- Sharpe, D. (2015). Chi-Square test is statistically significant: Now what? *Practical Assessment Research Evaluation*, 20. <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol20/iss1/8>
- Sebastiá, R. y Tonda E.M. (2018). Enseñar y aprender el tiempo atmosférico y clima. En A. García de la Vega (Coord.), *Reflexiones sobre educación geográfica: revisión disciplinar e innovación didáctica* (pp. 153-176). Asociación Española de Geografía.
- Verlie, B. y Blom, S.M. (2021). Education in a changing climate: reconceptualising school and classroom climate through the fiery atmospheres of Australia's Black summer. *Childrens Geographies*. <https://doi.org/10.1080/14733285.2021.1948504>