



Cambio climático en educación secundaria: la representación social del alumnado portugués

Climate Change in Secondary Education: The Social Representation of Portuguese Students

Antonio García Vinuesa

Departamento de Pedagogía e Didáctica. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
a.garcia.vinuesa@usc.es

Sara Carvalho

Associação Portuguesa de Educação Ambiental (Aspea), Aveiro, Portugal.
saracostacarvalho@gmail.com

Pablo Ángel Meira Cartea

Departamento de Pedagogía e Didáctica. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
pablo.meira@usc.es

RESUMEN • Diversos organismos de las Naciones Unidas señalan que la educación es un pilar esencial de las sociedades para afrontar el reto climático. Entre sus funciones destaca la de promover una representación del problema que facilite la adopción y aceptación de medidas de adaptación y mitigación. En este sentido, se pretende comprender cómo se representa el cambio climático por parte del alumnado de educación secundaria de Portugal (N = 141) y las posibles influencias de la educación en la construcción de su representación mediante la técnica de la libre asociación. Los resultados reflejan que el fenómeno es aprehendido como un problema ambiental y global, asociado a fenómenos meteorológicos y que identifica riesgos y amenazas principalmente sobre la biosfera. El itinerario académico parece influir en algunos aspectos de la representación y se detectan consideraciones sociales, culturales y políticas.

PALABRAS CLAVE: Emergencia climática; Educación secundaria; Cambio climático; Representación social; Temas sociocientíficos.

ABSTRACT • Various United Nations agencies emphasize the crucial role of education in addressing the climate challenge, as it plays a key function in promoting a nuanced understanding of the issue, facilitating the adoption of adaptation and mitigation measures. This study focuses on unraveling how secondary education students in Portugal (N = 141) conceptualize climate change and it examines the potential impact of education on shaping their perceptions, utilizing the free association technique. The findings reveal that students perceive climate change as a global environmental concern, closely tied to meteorological phenomena, with identified risks and threats predominantly affecting the biosphere. The students' academic background appears to influence specific aspects of their representation, and the analysis identifies social, cultural, and political factors at play that shape their perspectives.

KEYWORDS: Climate emergency; Secondary education; Climate change; Social representation; Socioscientific issues.

Recepción: octubre 2023 • Aceptación: noviembre 2023 • Publicación: marzo 2024

INTRODUCCIÓN

El abordaje de cuestiones sociocientíficas ha generado un gran interés en el ámbito de la enseñanza de las ciencias en las últimas décadas (Sadler, 2022). Ha demostrado ser una metodología adecuada para que el alumnado pueda asumir el rol de agente activo de su aprendizaje, así como para promover su compromiso y motivación frente a situaciones socialmente relevantes en las que el conocimiento científico está imbricado con controversias éticas, morales y económicas (Hsu et al., 2022). Ante estas realidades complejas, la educación basada en cuestiones sociocientíficas propone un cambio metodológico en la enseñanza de las ciencias que debe prestar atención a tres aspectos centrales (Presley et al., 2013): los *elementos de diseño*, en referencia a problemas sociales con fuertes conexiones con la ciencia, que deben abordarse en el currículo y cuya introducción permita crear un contexto de aprendizaje de orden superior (argumentación, toma de decisiones, posicionamientos, etc.) que relacione directamente tanto la esfera social como la científica; las *experiencias de aprendizaje*, que deben promover la participación activa del alumnado en esas prácticas de orden superior, confrontando las ideas y creencias previas, y donde la práctica científica para recolectar y analizar datos facilite la negociación de los significados sociales en torno al tema tratado; y los *atributos del profesorado*, que debe estar familiarizado con el tema (es decir, poseer conocimientos científicos y sociales), pero, a su vez, ser conscientes de las limitaciones ante cuestiones altamente complejas con diferentes grados de incertidumbre inherentes a la propia construcción del conocimiento científico.

Desde este marco referencial, el cambio climático es un claro ejemplo de estas problemáticas, como ha quedado demostrado por los informes del IPCC en los que se atiende a los resultados del Grupo de Trabajo I sobre las bases fisicoquímicas del fenómeno (IPCC, 2022) y del Grupo de Trabajo II sobre sus impactos sociales y económicos (IPCC, 2022). En el fenómeno climático se entrelazan aspectos científicos, políticos y socioeconómicos que lo caracterizan como un problema socialmente controvertido, cuyas expresiones locales y globales le otorgan una gran relevancia e importancia como objeto educativo (Reid, 2019). Sin embargo, la forma en la que el cambio climático se ha tratado en los currículos y en la práctica educativa y comunicativa (Heras et al., 2016) parece distar de este enfoque, ya que, aunque existen experiencias y propuestas basadas en el constructivismo o en teorías críticas que se acercan al marco referencial de las cuestiones sociocientíficas (Busch et al., 2018), en la práctica destacan las aproximaciones positivistas donde prima la transmisión aséptica y, supuestamente, objetiva del conocimiento científico más actual (García-Vinuesa y Meira-Cartea, 2019). Igualmente, existen obstáculos para que el profesorado lo considere como un tema o problema relevante que incluir en el aula. La carga ideológica que determinados colectivos negacionistas han conferido al fenómeno ha llegado a condicionar la práctica educativa de profesionales de la educación en países donde el movimiento negacionista ha tenido un mayor recorrido (Busch et al., 2018; Howard-Jones et al., 2021; Nation y Feldman, 2021). Además, gran parte del profesorado reconoce déficits de conocimiento sobre el cambio climático que influyen negativamente en el tiempo/espacio curricular dedicado a su tratamiento en el aula (Clausen, 2018; Howard-Jones et al., 2021).

Así, las respuestas educativas en relación con el cambio climático parecen no haber obtenido los resultados esperados, ni en la mejor comprensión del sistema climático, ni en la aceptación y el reconocimiento de las responsabilidades de las sociedades más desarrolladas en su desestabilización, así como tampoco en la valoración de los riesgos y amenazas que derivan de la actual situación de emergencia climática (García-Vinuesa, 2021).

Cabe, por tanto, reflexionar sobre las formas en las que la educación está respondiendo al reto climático y sobre qué elementos de la organización escolar y de los procesos de enseñanza-aprendizaje es preciso replantear para idear respuestas educativas de mitigación y adaptación más efectivas ante la emergencia climática.

Tras haber realizado diversas investigaciones para comprender cómo el alumnado de educación secundaria posobligatoria, de diferentes contextos nacionales e internacionales, representa el cambio climático desde un enfoque principalmente cuantitativo (García-Vinuesa, 2021), este estudio responde al objetivo siguiente: profundizar en la representación social del cambio climático de los estudiantes portugueses y en cómo la educación reglada influye en la construcción de esta representación.

MARCO INTERPRETATIVO

El cambio climático, como tópico educativo, debería situarse en un espacio curricular que permitiera que la realidad científica del fenómeno (las dinámicas del sistema climático, las alteraciones de sus elementos, los procesos fisicoquímicos implicados, etc.) pudiera vincularse directamente con sus implicaciones sociales (culturales, éticas, económicas, etc.), visibilizando las raíces del problema y promoviendo una verdadera justicia climática desde una necesaria visión local y global (Reid, 2019). Sin embargo, las propuestas educativas más habituales se han focalizado en sus dimensiones biofísicas, entendiéndolo como un «objeto científico» más, y no como la necesaria representación multidimensional de la problemática socioambiental que comporta (McKeown y Hopkins, 2010). Desde esta perspectiva temática y disciplinar, la enseñanza-aprendizaje del cambio climático se ha desarrollado desde enfoques restrictivos de la alfabetización científica. En ellos, el cambio climático se modela como un constructo al que, si bien se le ha pretendido dotar de una dimensión social, esta aparece relegada a un segundo plano, ya que se privilegian los conocimientos, los procesos, las prácticas y los principios básicos de las ciencias del clima desde criterios metodológicos y epistemológicos positivistas (USGCRP, 2009). Sin embargo, parece que este posicionamiento no ha conseguido obtener los resultados pedagógicos y alfabetizadores esperados entre la población estudiantil europea (García-Vinuesa et al., 2021; 2022).

Para establecer el estado del arte de este estudio, constatar este supuesto e interpretar los resultados, recurrimos a la teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici (1979) y partimos de su noción de tridimensionalidad de la representación social (TRS). Conforme a esta noción, en toda representación social (RS) existe una dimensión de la *información*, relacionada con la organización de los conocimientos en torno al objeto representado, en este caso el cambio climático; una *campo de la representación*, que remite a la idea de unidad de diferentes elementos (juicios, creencias, percepciones, etc.); y una dimensión *actitudinal*, que hace referencia a la orientación general sobre la valoración del fenómeno (emociones, acciones, valores asociados, comportamientos, etc.).

Por otro lado, para la interpretación de los resultados hemos seguido el modelo estructural, con el que se pretende conocer la influencia de los factores sociales y culturales en la RS mediante la identificación de relaciones estructurales (Wachelke, 2012). Este enfoque de la TRS considera que entre los elementos cognitivos que integran una representación social existen algunos que juegan diferentes papeles con respecto a otros. Estos elementos tienden a organizarse en un sistema dual en el que se diferencian elementos centrales, que se organizan en una estructura denominada núcleo central, y elementos periféricos, que orbitan alrededor de este núcleo estableciendo múltiples relaciones (Moliner y Abric, 2015). El núcleo central es el encargado de generar un significado estable en el tiempo que facilita el consenso dentro del grupo respecto a la representación del objeto. A través de las relaciones entre estos elementos, el objeto representado adquiere un significado y un valor específico. Por otro lado, se organizan los elementos periféricos que se estructuran alrededor de este núcleo. Según esta perspectiva, el sistema central de la RS es el resultado de determinismos sociales, culturales y simbólicos de cada grupo, mientras que el sistema periférico actúa como concreción operativa de la representación, por lo que sus componentes no tienen por qué ser compartidos por todo el grupo y son más inestables en el tiempo (Abric, 2001).

Este enfoque goza de una gran aceptación en la investigación experimental, ya que al proponer conceptos formalizados permite emplear diversos métodos y técnicas para confirmar la existencia de un núcleo central y de los elementos que configuran el sistema periférico (Abric, 2001).

ESTADO DE LA CUESTIÓN

Si se atiende al tratamiento del cambio climático en el sistema educativo (Ocelli y Valeiras, 2013; Serantes y Liotti, 2020), en las conferencias internacionales sobre el cambio climático (Prosser et al., 2020) o en los medios de comunicación (Heras et al., 2016; Moreno y Almirón, 2021), se constata una tendencia a priorizar la socialización de datos y debates científicos sobre las causas y las consecuencias más globales del cambio climático, mientras que se desvaloriza o silencian los potenciales de participación, responsabilidad y liderazgo social de individuos, colectivos y sociedades en las posibles soluciones a la emergencia climática. De hecho, los discursos públicos sobre el cambio climático tienden a estar monopolizados por las causas y las consecuencias, mientras que las soluciones aparecen infrarrepresentadas.

Como resultado, el alumnado de educación secundaria tiende a mostrar conocimientos limitados y sesgados sobre el fenómeno (Punter et al., 2011). Numerosos estudios señalan la presencia de concepciones alternativas muy difundidas entre el alumnado –sin importar el contexto educativo de procedencia–, que se siguen reproduciendo en la población estudiantil europea desde los años noventa del siglo pasado (De Pascale, 2023; García-Vinuesa et al., 2022; García-Vinuesa y Meira, 2019; Ladrera y Robredo, 2022) y que también se reconocen, concretamente, en la población estudiantil portuguesa (García-Vinuesa et al., 2021). Existen confusiones entre la naturaleza del efecto invernadero y el cambio climático antropogénico, se corroboran errores que vinculan la degradación de la capa de ozono y el cambio climático, o se reitera la tendencia a relacionar el fenómeno climático con cualquier otro desastre natural o ambiental, como los terremotos o la lluvia ácida, así como con cualquier tipo de contaminación. Una representación del cambio climático en la que prevalecen sus manifestaciones atmosféricas, reproduciendo confusiones entre tiempo meteorológico y clima, y donde las consecuencias más generales y mediatizadas, como el deshielo de los polos o el aumento del nivel del mar, suelen prevalecer sobre los impactos en los sistemas humanos (De Pascale, 2023; Heras et al., 2016; Moreno y Almirón, 2021; Sánchez-Almodóvar et al., 2022).

La ocurrencia del cambio climático y su causalidad antropogénica son aceptadas por la mayoría del estudiantado europeo, con una prevalencia negacionista más baja que en la población general, aunque suele vincularse en mayor medida a su dimensión global. La tendencia es similar respecto al riesgo percibido: el cambio climático se representa como una amenaza por la mayoría del estudiantado, aunque el nivel de preocupación disminuye cuando la proyectan en su día a día (De Pascale, 2023; García-Vinuesa et al., 2021, 2022; Sánchez-Almodóvar et al., 2022).

En relación con la atribución de responsabilidades en las causas y posibles soluciones al cambio climático, los estudiantes reconocen la efectividad de determinadas acciones de mitigación, como modificar los procesos industriales, utilizar menos combustibles fósiles, reducir las emisiones de vehículos, plantar más árboles o mejorar la educación. Sin embargo, estas acciones se suelen situar fuera de su control, lo que conlleva la externalización de responsabilidades hacia los Gobiernos, el sistema productivo o hacia quienes toman decisiones (Boyes y Stanisstreet, 2012; Malandrakis et al., 2011).

La exposición a experiencias climáticas adversas parece influir más que los contenidos curriculares en la percepción del riesgo y en la necesidad de autoprotección. Özdem et al. (2014) señalan que el hecho de que un 69 % de los estudiantes en su estudio hubieran sufrido en su entorno cercano problemas de salud debido a la contaminación atmosférica fue una variable determinante para que se mostrasen más preocupados con los problemas atmosféricos que, por ejemplo, ante las inundaciones, que 9 de

cada 10 estudiantes indicaron no haberlas sufrido previamente y que, por tanto, no identificaban como una amenaza significativa.

En este sentido, existen estudios que señalan que una actitud proactiva a realizar cambios en determinados comportamientos dependerá del grado de incidencia que ese cambio suponga en la vida cotidiana. Así, las acciones que no impliquen grandes cambios o renunciadas en los estilos de vida como, por ejemplo, desconectar los dispositivos electrónicos cuando no se utilizan, reciclar o plantar árboles, son asumidas por la mayoría de los estudiantes. Los cambios que se perciben fuera de su control personal, como comprar electrodomésticos más eficientes o mejorar el aislamiento de las casas, utilizar energías renovables o producir energía por medio de la tecnología nuclear, gozan de una mayor aceptación. Por el contrario, las acciones que implicarían modificaciones sustanciales en los estilos de vida, como comprar menos productos nuevos y de moda o comer menos carne, suelen ser menos aceptadas (Rodríguez et al., 2010; Malandrakis et al., 2011; Hermans y Korhonen, 2017). Los autores de estos estudios sugieren que estas diferencias pueden tener diversas explicaciones, desde que no se comprenden los impactos relacionados con los gases de efecto invernadero emitidos en los procesos de producción y transporte de los bienes de consumo, pasando por la existencia de diferentes normas sociales y culturales, hasta la incertidumbre sobre la eficacia real de determinadas acciones.

En línea con esto último, Fløttum et al. (2016) identificaron tres tendencias en los argumentos de los estudiantes para justificar su mayor o menor confianza en la solución del problema: para unos, las acciones que suponen cambios individuales son irrelevantes en un contexto global; para otros, la gente, en general, no quiere renunciar a su bienestar y a sus estilos de vida; mientras que un tercer grupo no cree que el cambio climático sea real. En su estudio, a pesar de la preocupación mostrada y del gran porcentaje de estudiantes que indicaron que la solución a la crisis era una posibilidad realista, solo el 10 % declaró unas perspectivas de futuro congruentes con alternativas social y ambientalmente eficaces y equitativas. El 60 % se decantó por un futuro tecnooptimista, en el que los países más desarrollados no renunciarán a sus privilegios y confiarán en adaptarse a las alteraciones producidas por el cambio climático sobre la base de sus capacidades tecnológicas. Finalmente, el 30 % restante proyecta unas expectativas catastrofistas que pronostican un planeta devastado e inhabitable.

Con todo, en los últimos años ha surgido un movimiento estudiantil por el clima, de la mano de Greta Thunberg, que ha alterado el debate axiológico del cambio climático entre sectores importantes de estudiantes y que ha conseguido comprometer moralmente a sus participantes con la crisis climática (Misch et al., 2021; Verlie y Flynn, 2022). Esta tendencia se evidencia en el último Eurobarómetro, que señala que un 58 % de los jóvenes europeos «participan activamente en la sociedad en la que viven y, en los últimos doce meses, han formado parte de una o varias organizaciones juveniles» (Comisión Europea, 2022, p. 3).

OBJETIVO

Profundizar en la representación social del cambio climático de los estudiantes portugueses para comprender en qué grado puede estar influenciada por la trayectoria y la experiencia académica.

MÉTODO

Se ha propuesto un estudio exploratorio de metodología mixta (Creswell y Creswell, 2018). Se utilizó la técnica de libre asociación de respuesta simple (Dany et al., 2015), en la cual solo se emplea un término de inducción, sin ninguna restricción de carácter semántico o gramatical en la respuesta. Esta técnica ha sido empleada con frecuencia en estudios que asumen el marco teórico interpretativo de la teoría de las representaciones sociales.

Participantes

Participaron 141 estudiantes (15-20 años) de las cinco modalidades educativas que se ofertaban en el centro donde se llevó a cabo el trabajo de campo, un centro de educación secundaria ubicado en el norte de Portugal. La tabla 1 presenta los datos de caracterización del alumnado participante en el estudio:

Tabla 1.
Caracterización de los participantes (N = 141)

		<i>Género</i>		
Modalidad	N	Mujer	Hombre	Perdidos
Científico-Tecnológica	60	30	29	1
Humanidades	26	19	7	-
Técnico comercial	24	11	13	-
Artes	9	5	4	-
Economía	22	9	13	-
Total	141	74	66	1
<i>Variables de análisis agrupadas</i>		<i>Género</i>		
Modalidad	N	Mujer	Hombre	Perdidos
Científico-Tecnológica	60	30	29	1
Humanidades y Artes	35	24	11	-
Técnico Comercial y Economía	46	20	26	-

Instrumento

Se utilizó un cuestionario diseñado *ad hoc*, considerando los supuestos metodológicos establecidos para utilizar la técnica de asociación libre (Dany et al., 2015). El instrumento consta de tres secciones:

1. Variables de caracterización: género, edad y modalidad educativa.
2. Asociación libre y significación personal: conformada por una tabla de dos columnas y cinco filas.
3. Contextualización semántica: respuesta abierta.

Aplicación

La aplicación se realizó en el mes de octubre del curso 2019-2020. Se solicitaron al centro educativo los permisos pertinentes para realizar el estudio. Asimismo, los participantes fueron informados de la voluntariedad y anonimato del estudio. Participaron tres grupos de estudiantes a lo largo de tres sesiones programadas de 50 minutos de duración en las que el profesorado estuvo presente. Para evitar sesgos de respuesta se pidió a los responsables del centro que no informaran previamente al estudiantado sobre la temática de la sesión.

Se distribuyó el instrumento y se explicó cómo se procedería:

1. Se leería en voz alta un término inductor, en este caso fue *alterações climáticas* (*cambio climático* en portugués).
2. Una vez que se había indicado el término en voz alta, el alumnado debía escribir una palabra en cada una de las filas enumeradas, indicándoles que lo hicieran rápidamente y sin reflexionar.
3. Se resolvieron las dudas y se pasó a decir en voz alta el término inductor.

La cumplimentación del cuestionario se realizó igualmente en tres fases:

- Fase 1. Asociación libre. Registro de las cinco ideas-conceptos con la finalidad de calcular la frecuencia y el orden de aparición. El rango de frecuencia permite identificar los elementos compartidos, mientras que el análisis del orden de aparición evidencia conexiones culturales y sociales o temas dominantes.
- Fase 2. Significación personal. Se indicó a los estudiantes que reflexionaran sobre las palabras que habían escrito y las ordenaran atendiendo a la importancia concedida a cada una. Debían enumerarlas del 1 al 5 en la segunda columna habilitada para tal efecto.
- Fase 3. Contextualización semántica. Finalmente, se les solicitó que explicaran la razón por la que habían seleccionado el término más importante. Esta fase permite minimizar sesgos de interpretación en el análisis de la respuesta anterior y profundizar en la significación personal que el alumnado concede al cambio climático.

Análisis de los datos

Se depuró el total de las palabras registradas y se agruparon las respuestas en función del itinerario académico.

Sobre los datos cuantitativos se realizaron análisis descriptivos, mientras que para los datos cualitativos se realizó un análisis de contenido mediante la construcción de categorías emergentes.

Consideraciones éticas

La duración de una clase en el centro es de 50 minutos. La aplicación del instrumento en 15 minutos permitió disponer de 35 para realizar una actividad de divulgación científica con el tema de las creencias y concepciones alternativas sobre el cambio climático.

RESULTADOS

En la tabla 2 se ofrecen los resultados de los análisis de frecuencia del total de las palabras y de las diferentes ideas emergentes. Se presentan también estos mismos resultados en relación con la primera idea que emerge al escuchar el término inductor y con la palabra a la que asignaron mayor relevancia.

Tabla 2.
Caracterización de los datos registrados (palabras/ideas) para el total,
la primera idea emergente y la idea de mayor relevancia

		Científico-Técnico	Humanidades y Artes	Técnico Comercial y Economía	TOTAL
<i>Campo semántico</i>	N _{total} (palabras/ideas)	300	175	230	705
	Ideas diferentes	85	70	58	121
	% de ideas diferentes	28,3 %	40,0 %	25,2 %	17,1 %
<i>Dominancia</i>	N (primera palabra)	60	35	46	141
	Primeras ideas emergentes diferentes	29	20	20	44
	% de primeras ideas diferentes	48,3 %	57,14 %	43,4 %	31,2 %

		Científico-Técnico	Humanidades y Artes	Técnico Comercial y Economía	TOTAL
<i>Relevancia personal</i>	N (palabras relevantes)	60	35	46	141
	Ideas diferentes	29	22	17	52
	% de ideas diferentes	48,33 %	62,8 %	36,9 %	36,9 %

Nota. $N_{\text{Estudiantes}} = 141$; $N_{\text{Palabras}} = 705$.

El alumnado que participó en el estudio utilizó 121 ideas diferentes, equivalente al 17 % del total, aumentando este porcentaje en los resultados sobre la primera idea emergente y la idea más significativa. El grupo de Humanidades y Artes fue el que más diversidad semántica mostró, utilizando un 40,0 % de palabras diferentes, más de un 10,0 % que los otros dos grupos. Esta diferencia se mantiene en las otras dos variables de análisis (primera idea emergente y significación).

Núcleo central

Se han identificado como conceptos centrales aquellos que alcanzan al menos el 5 % de las respuestas. Según este criterio, la estructura central representa el 50,9 % en el grupo de estudiantes que cursan los estudios de Técnico Comercial y Economía (TCE), el 43,9 % en el caso del itinerario Científico-Tecnológico (CT) y el 36,4 % en el grupo de Humanidades y Artes (HA). Los tres grupos comparten los conceptos de *calentamiento global*, *deshielo* y *calor*, tres ideas relacionadas con el aumento de la temperatura y sus consecuencias más globales y mediatizadas, que equivalen a entre el 20,0 % y el 25,0 % de esta estructura. El estudiantado de los itinerarios CT y HA comparten la idea *contaminación*, que se complementa con las ideas de *extinciones* y *capa de ozono*, y *ambiente*, respectivamente. Por su lado, en el caso del estudiantado del itinerario TCE, incluyen en esta estructura central las ideas *lluvia*, *sol*, *frío* y *tempestades* (figura 7).

Dominancia y relevancia personal

El análisis de las palabras que emergieron en primer lugar permite identificar la idea general que surge al pensar en el cambio climático. En este caso, los resultados son más heterogéneos. Para los y las estudiantes que cursan el itinerario CT, las tres ideas más presentes son *contaminación*, *calentamiento global* y *calor*. Por su lado, en el estudiantado de HA las ideas dominantes son *calentamiento global*, *naturaleza*, *deshielo* y *lluvia ácida*, mientras que para el grupo de TCE las palabras que destacan son *lluvia*, *sol* y *clima*.

En el caso de la relevancia personal, el estudiantado del itinerario CT seleccionaron en un mayor porcentaje las palabras *contaminación*, *calentamiento global* y *calor*, coincidiendo con tres de las ideas constituyentes de su estructura central. Por su lado, el grupo de estudiantes de HA seleccionó las palabras *calentamiento global*, *naturaleza*, *deshielo*, *tiempo* y *lluvia ácida*, mientras que el grupo de TCE destacó los términos *calentamiento global*, *lluvia*, *deshielo* y *sol*.

Contextualización semántica

El análisis de contenido de las aportaciones de los estudiantes dio como resultado las cinco categorías que se muestran en la tabla 3. Estas categorías no son excluyentes, ya que en muchos casos las aportaciones pueden situarse en varias categorías a la vez.

Tabla 3.
Categorías analíticas

<i>Categoría</i>	<i>CT</i>	<i>HA</i>	<i>TCE</i>
Causas - Consecuencias	65,0 % (39)	51,4 % (18)	36,9 % (17)
Medio ambiente	6,7 % (4)	20,0 % (7)	4,3 % (2)
Problema	10,0 % (6)	-	32,6 % (15)
Soluciones - Acciones	10,0 % (6)	5,7 % (2)	4,3 % (2)
Tautologías - Anecdótico - NS/NC	8,3 % (5)	22,8 % (8)	21,7 % (10)

Nota. CT = Científico-Tecnológico; HA = Humanidades y Artes; TCE = Técnico Comercial y Economía

Categoría 1. Causas – consecuencias

En esta categoría se han incluido aquellas aportaciones en las que el alumnado mencionó una o varias causas o consecuencias. Esta es la categoría con mayor presencia en el alumnado de los tres itinerarios académicos, pero en menor proporción en el alumnado de TCE. La razón por la que se decidió crear esta categoría y no dos categorías diferenciadas (causas y consecuencias) es que muchas de las declaraciones del alumnado incluyen tanto causas como consecuencias, como se observa en la figura 1.

A59_CT: «A palavra “aquecimento” para mim é o mais importante, pois é a consequência das outras e também é o que dá origem ao maior parte das alterações climáticas». (Calentamiento)

A42_CT: «Temperatura aumenta mais ou deixo mais devido ao efeito estufa causado pela poluição causada pelo homem (e que leva a toas as outras palavras principalmente a morte/extinção de animais por degelo, poluição, etc.)». (Calentamiento)

A94_HA: «A meu ver o aumento da temperatura por consequência das alterações climáticas e um fator grave e que leva a vários riscos para o planeta porque ao aumentar, a temperatura, vão haver secas e incêndios». (Aumento de la temperatura)

A137_TCE: «Tem chovido muito e ao chover bastante causa cheias que inundam cidades e que causa problemas a toda a gente». (Lluvia)

Fig. 1. Extractos que ejemplifican la descripción de causas y consecuencias.

En esta categoría también se detectan algunas de las concepciones alternativas más extendidas, como la equivalencia entre efecto invernadero y cambio climático o la relación causal entre la capa de ozono y el cambio climático (figura 2).

A13_CT: «O efeito de estufa é um dos principais responsáveis de las alterações climática (aquecimento global, degelo dos glaciares, subida do nível das águas do mar)». (Efecto invernadero)

A16_CT: «Eu pensei em camada de ozono pois a camada de ozono é uma das principais causas das alterações climáticas». (Capa de ozono)

A129_HA: «Porque o aquecimento global trás varias mudanças no mundo». (Calentamiento global)

A123_TCE: «O aquecimento global é a palavra mais importante, pois é a criadora das maiores alterações climáticas, leva ao destruição dos glaciares, ao aumento do nível das águas, entre outros». (Calentamiento global)

A112_CT: «Tempestade porque com as alterações climáticas o clima muda de forma absurda». (Tempestad)

Fig. 2. Extractos en los que se identifican erróneamente causas y consecuencias del cambio climático.

Categoría 2. Medio ambiente

Esta categoría hace referencia a visiones sobre la conservación, el cuidado, la afectación y la dependencia humana del medio ambiente, como se ilustra en la figura 3.

A44_CT: «O ambiente é muito importante, e devemos cuidas dele, preserva-lo e não o danificar como tem vindo a acontecer». (Ambiente)
A110_HA: «O ambiente é importante é com ele que respiramos e estamos vivendo. O ambiente é tudo simplesmente. Deveria se a nossa primeira prioridade. Não ha planeta B!!». (Ambiente)
A108_TCE: «As alterações climáticas a natureza, por isso é que a natureza está sempre em primeiro. Neste planeta a natureza devia ser uma coisa muito importante para toda a gente coisa que não acontece na mente de alguns». (Naturaleza)

Fig. 3. Extractos en los que se identifican visiones de conservación, cuidado y dependencia del medio ambiente.

Categoría 3. Problema

Esta categoría aglutina declaraciones en las que el alumnado ha explicitado ideas relacionadas con problemas, riesgos y amenazas, que a su vez se caracterizan por generar preocupación y una visión catastrofista de la situación. Esta categoría está más presente en el alumnado de TCE, mientras que en el de HA no aparece ninguna mención de ella. Cabe indicar que, en este último grupo, existen tres declaraciones (8,6 %) codificadas como «causa – consecuencia» que también denotan una visión catastrofista. La figura 4 ilustra algunos ejemplos de esta categoría.

A23_CT: «É bastante importante porque nas catástrofes muitas vezes estão associadas as alterações climáticas, e com isso a destruição da natureza e de muitos bens». (Catástrofes)
A2_TCE: «Aquecimento global na minha opinião é mais importante porque influencia bastante nas vidas de todas as espécies de animais, é um assunto grave que se fala bastante ultimamente. Como as pessoas mais poderosas não acreditam que tal exista isso faz que a situação se agrave mais». (Calentamiento global)

Fig. 4. Extractos en los que se identifican visiones de preocupación e identificación del cambio climático como un problema.

Categoría 4. Soluciones – Acciones

A65_CT: «Quando se começa a perceber, que o clima está a sofrer alterações, as pessoas em vez de ficarem paradas como se nada acontece-se, tem de sentir que podem fazer alguma coisa positiva que altere este problema. As pessoas tem de se sentir preocupadas, prontas a agir». (Preocupación)
A119_HA: «Ação é a mais importante pois para haver mudança temos de agir e tentar fazer a diferença. Tudo começa pela ação, quer seja sensibilizar para o assunto ou realmente fazer uma diferença com mais impacto». (Acción)
A11_TCE: «O significado que atribui á palavra “mudanças” foi a importância de termos que mudar certos hábitos para conseguirmos evitar certas catástrofes no nosso planeta». (Cambios)

Fig. 5. Extractos en los que se identifican posibles acciones y soluciones proclimáticas.

En esta categoría se han incluido las declaraciones que explicitan diversas acciones proclimáticas y apelaciones a la acción, ya sea individual o política. En este caso, salvo para el alumnado del itinerario CT, es la categoría con menor prevalencia en los otros dos grupos de estudiantes.

Categoría 5. Tautologías - Anecdótico - NS/NC

Por último, esta categoría incluye las declaraciones en las que se utilizan tautologías para intentar definir el cambio climático, se apuntan ideas superficiales o no se responde al ítem. Aquí, es el alumnado de los itinerarios de HA y de TCE el que presenta una mayor presencia de este tipo de ideas (figura 6).

A10_CT: «Com as alterações climáticas, o clima tem vindo a sofrer muitas alterações». (Clima)
A134_HA: «É a mais importante porque é onde estamos a ver mais alterações». (Clima)
A34_TCE: «O significado para eu ter escolhido o sol é o clima que me adapto mais». (Sol)
A35_TCE: «Posso ficar morena». (Sol)

Fig. 6. Extractos con definiciones tautológicas y comentarios anecdóticos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos sugieren que la representación social del cambio climático del estudiantado portugués no abarca un campo semántico amplio, ya que en el total de las palabras registradas solo el 17,1 % expresa ideas diferentes (tabla 2). Este porcentaje aumenta al explorar las ideas registradas en función del itinerario académico, siendo el alumnado de Humanidades y Artes (HA) el que mayor diversidad ofrece (40 %).

Al explorar la relevancia personal que se concede a una de las ideas registradas, es el grupo de HA el único que aumenta el porcentaje de ideas diferentes hasta un 62,8 %, mientras que el grupo del itinerario Científico-Tecnológico (CT) se mantiene (48,3%) y el del itinerario de Técnico Comercial y Economía (TCE) disminuye hasta un 36,9 % (tabla 2). Estos resultados sugieren que, en el caso del estudiantado de HA, su representación social presenta una mayor heterogeneidad de ideas, posiblemente por el hecho de que, en su itinerario académico, el cambio climático no aparece como un contenido curricular obligatorio, lo que hace depender su comprensión del fenómeno de otras fuentes de información fuera de la institución escolar que adquieren un mayor peso en la representación. En contraposición, en el caso del estudiantado del itinerario CT, aunque sin duda también reciben información sobre el cambio climático desde otras fuentes, su representación es más homogénea, posiblemente por seguir un currículum en el que el cambio climático forma parte de los contenidos obligatorios y tiene un carácter estandarizado. Por su lado, los estudiantes de TCE conforman el grupo con una representación más homogénea y, como se verá más adelante, con una mayor sobrerrepresentación de la dimensión atmosférica (De Pascale, 2023; Sánchez-Almodóvar et al., 2022).

Siguiendo el modelo estructural en el marco de la TRS (Abric, 2001; Wachelke, 2012), la figura 7 identifica el núcleo central y el sistema periférico en las representaciones sociales del cambio climático de cada itinerario académico.

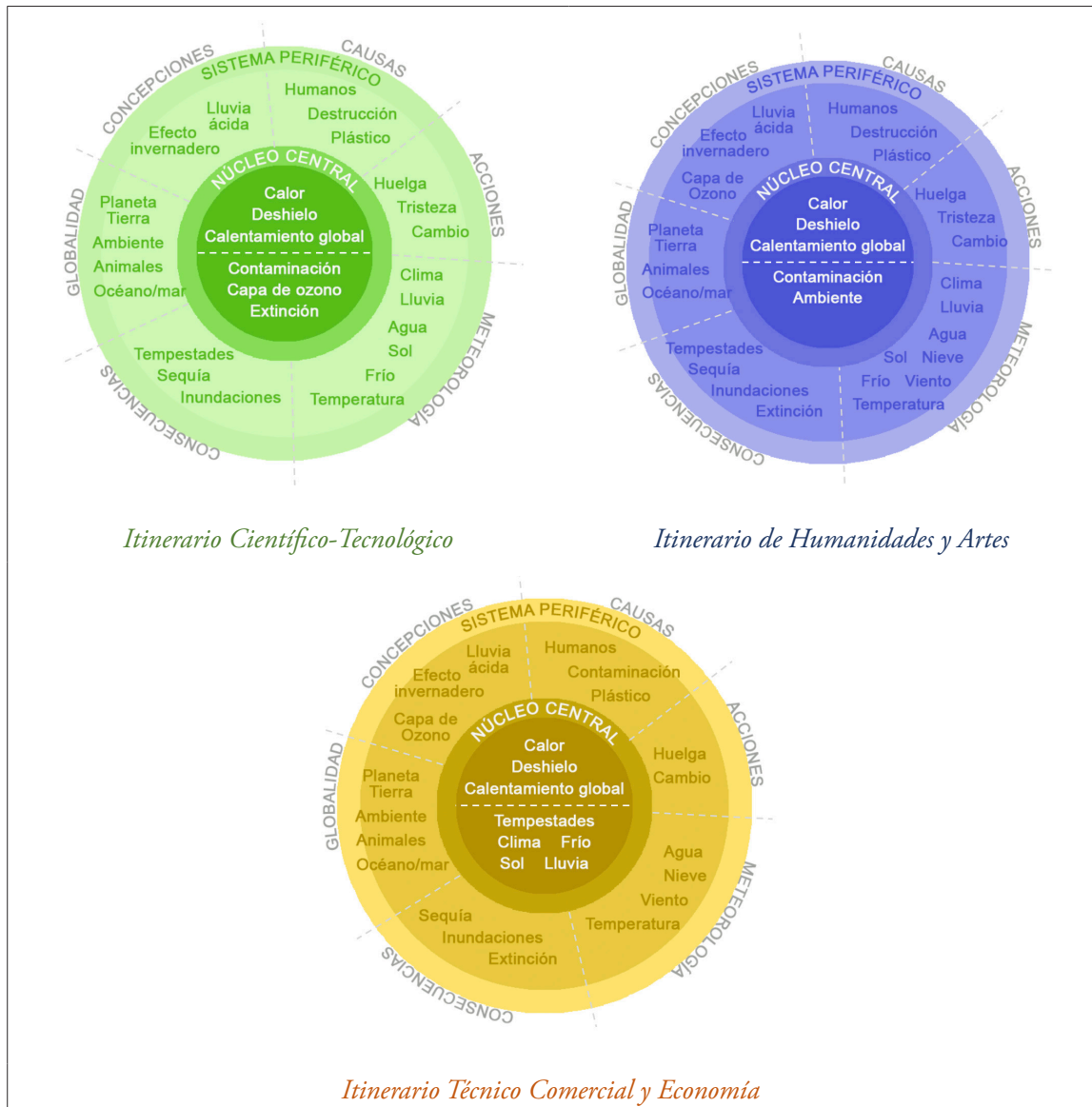


Fig. 7. Núcleo central y sistema periférico de la representación social del cambio climático del alumnado portugués estudiado en función de su itinerario académico.

Se observa que, en cada núcleo central, tratando de conferir al cambio climático un significado consensuado dentro del grupo (Moliner y Abric, 2015), los estudiantes comparten tres ideas relacionadas con el aumento de la temperatura y con una de sus consecuencias globales más mediatizadas –el deshielo–, resultados que corroboran los hallazgos en otros estudios similares con alumnos de España e Italia (García-Vinuesa et al., 2022).

En cuanto a las diferencias entre los itinerarios, cada uno presenta las siguientes particularidades:

- Los estudiantes del itinerario CT (esquema en verde) incorporan en su núcleo central otras tres ideas que puntualizan el significado del cambio climático asociándolo con la *contaminación* (De Pascale, 2023) y con una de las confusiones más extendidas, la causalidad de la *capa de ozono* (García-Vinuesa et al., 2021, 2022) y, finalmente, con la palabra *extinción*, que sugiere

una visión catastrofista del futuro, tanto en relación con los humanos como con otras especies (Fløttum et al., 2016).

- Por su lado, los estudiantes de HA (esquema azul) comparten también la idea de *contaminación* y la palabra *ambiente*, esta última en referencia a una visión conservacionista de la naturaleza y a su preocupación por su deterioro.
- Por último, los estudiantes del itinerario de TCE (esquema amarillo) comparten cinco ideas, todas ellas –incluida la palabra *clima*– relacionadas con fenómenos meteorológicos: *tempestades*, *frío*, *calor* y *lluvia*. En las explicaciones que el estudiantado aporta sobre la elección de estas palabras se constata la dificultad para comprender el cambio climático, utilizando tautologías o explicaciones sin relación aparente con las causas antropogénicas del fenómeno (Punter et al., 2011) (figura 6).

Situando la mirada en el sistema periférico, se evidencia que los tres grupos comparten muchas de las ideas que los conforman, cuya función es la de concretar y operativizar la representación (Abric, 2001). En todos los grupos se identifican seis grandes categorías. Las cinco primeras corroboran los resultados de otros estudios (De Pascale, 2023; García-Vinuesa et al., 2021; 2022, entre otros) y agrupan ideas relacionadas con conocimientos generales sobre el cambio climático; mientras que la última identifica una dimensión actitudinal y emocional. Las categorías establecidas son las siguientes:

1. Causas. Incluye ideas relacionadas con la causalidad antropogénica del cambio climático, integrando palabras como *humanos*, *plástico* o *destrucción*, esta última vinculada con la destrucción de diferentes elementos clave de la biosfera.
2. Consecuencias. Identifica eventos meteorológicos extremos como la *sequía*, las *inundaciones* o las *tempestades*, directamente relacionados con algunas consecuencias del cambio climático experimentadas en su contexto cercano (Özdem et al., 2014), y la pérdida de biodiversidad se atribuye a una *extinción* masiva causada por el cambio climático.
3. Globalidad. Esta categoría agrupa cuatro palabras que hacen referencia a aspectos generales: *planeta Tierra*, *ambiente*, *animales* y *océano*. Evocan una visión naturalista, aunque principalmente vinculada con las consecuencias del cambio climático.
4. Meteorología. Esta categoría corrobora el sesgo atmosférico a la hora de representar el cambio climático, así como la dificultad para comprender las diferencias entre tiempo y clima (De Pascale, 2023; Sánchez-Almodóvar et al., 2022).
5. Concepciones erróneas. En esta categoría se evidencian las principales concepciones alternativas relacionadas con el *efecto invernadero* como sinónimo del cambio climático, la *capa de ozono* o la *lluvia ácida* (De Pascale, 2023; García-Vinuesa et al., 2022; García-Vinuesa y Meira, 2019; Ladrera y Robredo, 2022).
6. Acciones. Esta última categoría integra tres ideas. La idea de *cambio*, en referencia a la necesidad de realizar cambios individuales y colectivos, que se vincula con la de *huelga*, que parece guardar una estrecha relación con el periodo en el que se realizó el estudio, al coincidir con el auge de las movilizaciones estudiantiles por el clima lideradas por Greta Thunberg (Misch et al., 2021; Verlie y Flynn, 2022). Este último resultado apoya la noción del sistema periférico como facilitador de la adaptación de la representación a contextos sociales e históricos determinados (Abric, 2001). Finalmente, la idea de *tristeza*, que no aparece en el grupo de TCE, sugiere un estado emocional de aflicción cercano a la resignación, como posible inhibidor de acciones proclimáticas.

Para finalizar, cabe destacar que los resultados de esta investigación corroboran los obtenidos en un estudio previo realizado con alumnado portugués (García-Vinuesa et al., 2021). En él, los estu-

diantes valoraban un mayor conocimiento autopercibido sobre las causas y consecuencias del cambio climático que sobre sus posibles soluciones, hecho que se vuelve a constatar en esta ocasión por el bajo porcentaje que alcanzan las ideas relacionadas con posibles soluciones y alternativas de respuesta. De hecho, gran parte de las ideas relativas a las soluciones tienen claros vínculos con el movimiento Fridays 4 Future, lo que resalta, por un lado, la influencia de los medios de comunicación y de la interacción entre iguales en la construcción de las representaciones sociales y, por otro, el hecho de que la educación formal parece eludir saberes y competencias orientadas a promover la acción y la participación del estudiantado en las respuestas a la crisis climática. A su vez, se identifica la presencia de concepciones alternativas similares a las confirmadas mediante el cuestionario de respuesta cerrada.

CONCLUSIONES

Las similitudes entre los resultados obtenidos mediante un cuestionario de respuesta cerrada (García-Vinuesa et al., 2021) y el método de asociación libre del actual estudio parecen apuntar a un necesario cambio de paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cambio climático. Tanto en los resultados del cuestionario, que guía y determina las respuestas de los encuestados, como en los obtenidos en este estudio de carácter abierto, se denota una representación social limitada en la que se comparten elementos referidos a concepciones alternativas y consecuencias ligadas a problemas ambientales y a una visión global causal y consecencial del problema, con escasas conexiones con la vida personal y en sociedad. El cambio paradigmático del cambio climático, como contenido exclusivo de las ciencias del clima (USGCRP, 2009), hacia la crisis o la emergencia climática, como problema multidimensional que afecta a aspectos ambientales, científicos, sociales, culturales o económicos, puede facilitar su tratamiento educativo desde el enfoque de la enseñanza basado en cuestiones sociocientíficas. Un paso ya dado en este sentido son las declaraciones de emergencia climática realizadas por diferentes estados en el último lustro (Portugal lo hizo en 2019), que podrían tener influencia en la (de)construcción de la representación social del cambio climático, en el profesorado, en el alumnado y en su tratamiento curricular, conforme esta vaya alcanzando una mayor relevancia pública.

Sin embargo, este cambio de enfoque presenta diversos obstáculos relacionados con los elementos esenciales que Presley et al. (2013) señalaban sobre la enseñanza de cuestiones sociocientíficas y que deberían atenderse desde la formación del profesorado inicial y continua. En relación con los elementos del diseño de esta metodología, el profesorado de educación secundaria declara la existencia de limitaciones curriculares a la hora de afrontar este tópico debido a la integración curricular del cambio climático en materias exclusivamente relacionadas con las ciencias naturales (Walshe et al., 2018; Wang et al., 2019), lo cual dificulta su tratamiento y conexión con otros contenidos presentes en materias del ámbito de las ciencias sociales (Plutzer y Hannah, 2018). En cuanto a las experiencias de aprendizaje, las limitaciones vienen dadas, principalmente, por el constreñimiento de los tiempos escolares (Clausen, 2018; Howard-Jones et al., 2021), que no permiten la realización de actividades en las que se pueda dedicar el tiempo necesario para debatir y confrontar ideas, permitiendo renegociar los significados sociales de los aportes científicos. Finalmente, los atributos del profesorado son determinantes, pues deben estar familiarizados con el tema (tanto con respecto a los conocimientos científicos como en sus aspectos sociales) y aceptar los grados de incertidumbre que la temática representa. En este sentido, el profesorado manifiesta una falta de conocimiento e inseguridad sobre un tópico altamente complejo y abstracto (Clausen, 2018; Walshe et al., 2018).

Por otro lado, no se puede ignorar el hecho de que los resultados refuerzan la importancia de la influencia de diversos factores sociales, políticos y culturales (instituciones educativas, medios de comunicación, relaciones personales e intergrupales, creencias, etc.) en la construcción de las representaciones sociales (Wachelke, 2012). Esto se observa en la categoría *Acciones*, donde aparecen palabras

como *cambio y huelga*, que visibilizan la incorporación de nuevos elementos en la RS debido al impacto social y mediático de Greta Thunberg, una figura de relevancia pública y generacionalmente cercana al estudiantado de educación secundaria.

Para finalizar, consideramos que los sesgos en la selección de la información o del conocimiento, supuestamente más útil, a nivel curricular y en la práctica educativa, acentuados por el tratamiento disciplinar inconexo que se hace del cambio climático, limitan la visión holística y sistémica que requiere su comprensión. Un déficit que es preciso revisar en la enseñanza de las ciencias, en general, y en el tratamiento curricular del cambio climático en particular. Cabe recordar que, para entender en su complejidad el sistema climático y sus implicaciones en las sociedades humanas es preciso dotar al alumnado de una mirada científica, económica y sociocultural que ha de ser cognitiva, pedagógica y axiológicamente abierta y multidimensional, además de crítica, para visibilizar las múltiples interacciones existentes en procesos que son social y científicamente controvertidos, complejos y dinámicos.

REFERENCIAS

- Abric, J. C. (2001). Las representaciones sociales: aspectos teóricos. En J. C. Abric (Ed.), *Prácticas sociales y Representaciones* (pp. 11- 32). Ediciones Coyoacán.
- Boyes, E. y Stanistreet, M. (2012). Environmental education for behaviour change: Which actions should be targeted? *International Journal of Science Education*, 34(10), 1591-1614.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2011.584079>
- Busch, K., Henderson, J. y Stevenson, K. (2018). Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research. *Environmental Education Research*, 25(6), 955-971.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1514588>
- Clausen, S. W. (2018). Exploring the pedagogical content knowledge of Danish geography teachers: Teaching weather formation and climate change. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 27(3), 267-280.
<http://dx.doi.org/10.1080/10382046.2017.1349376>
- Comisión Europea. (2022). *Flash Eurobarometer 502: Youth and democracy in the European Year of Youth*. Comisión Europea. file:///Users/antuan/Downloads/Youth_and_Democracy_in_EU_Year_of_Youth_FL502_en.pdf
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dany, L., Urdapilleta, I. y Lo Monaco, G. (2015). Free associations and social representations: some reflections on rank-frequency and importance-frequency methods. *Quality & Quantity*, 49(2), 489-507.
<https://doi.org/10.1007/s11135-014-0005-z>
- De Pascale, F. (2023). Geographical Education and Climate Change Perception in Secondary School: A Case Study in Southern Italy. *Sustainability*, 15(4), 3255.
<https://doi.org/10.3390/su15043255>
- Fløttum, K., Dahl, T. y Rivenes, V. (2016). Young Norwegians and their views on climate change and the future: findings from a climate concerned and oil-rich nation. *Journal of Youth Studies*, 19(8), 1128-1143.
<https://doi.org/10.1080/13676261.2016.1145633>
- García-Vinuesa, A. (2021). *La representación social del cambio climático en la educación secundaria no obligatoria. Una búsqueda de claves socioeducativas entre la alfabetización climática (AC) y la educación para el cambio climático (EpCC)* [Tesis de doctorado]. Universidade de Santiago de Compostela. <http://hdl.handle.net/10347/27404>

- García-Vinuesa, A., Carvalho, S., Meira Cartea, P. Á. y Azeiteiro, U. M. (2021). Assessing climate knowledge and perceptions among adolescents. An exploratory study in Portugal. *The Journal of educational research*, 114(4), 381-393.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1954582>
- García-Vinuesa, A. y Meira Cartea, P. Á. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 507-535. <http://hdl.handle.net/10347/20306>
- García-Vinuesa, A., Meira Cartea, P. Á., Caride, J. A. y Bachiorri, A. (2022). El cambio climático en la educación secundaria: conocimientos, creencias y percepciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 25-48.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3526>
- Heras, F., Meira, P. A. y Benayas, J. (2016). Un silencio ensordecedor. El declive del cambio climático como tema comunicativo en España 2008-2012. *Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, 13, 31-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5766585>
- Hermans, M. y Korhonen, J. (2017). Ninth graders and climate change: Attitudes towards consequences, views on mitigation, and predictors of willingness to act. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(3), 223-239.
<https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330035>
- Howard-Jones, P., Sands, D., Dillon, J. y Fenton-Jones, F. (2021). The views of teachers in England on an action-oriented climate change curriculum. *Environmental Education Research*, 27(11), 1660-1680.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1937576>
- Hsu, Y. S., Tytler, R. y White, P. J. (Eds.). (2022). *Innovative Approaches to Socioscientific Issues and Sustainability Education: Linking Research to Practice*. Springer Nature.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Eds. V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- 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* (Eds. H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Kılınc, A., Boyes, E. y Stanisstreet, M. (2011). Turkish school students and global warming: beliefs and willingness to act. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(2), 121-134.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/75187>
- Ladrera, R. y Robredo, B. (2022). SOS: emergencia climática en las aulas de educación secundaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(3), 44-58.
<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p44>
- Malandrakis, G., Boyes, E. y Stanisstreet, M. (2011). Global warming: Greek students' belief in the usefulness of pro-environmental actions and their intention to take action. *International journal of environmental studies*, 68(6), 947-963.
<https://doi.org/10.1080/00207233.2011.590720>
- McKeown, R. y Hopkins, C. (2010). Rethinking climate change education. *Green Teacher*, 89, 17-21.
<https://greenteacher.com/rethinking-climate-change-education/>

- Misch, A., Kristen-Antonow, S. y Paulus, M. (2021). A question of morals? The role of moral identity in support of the youth climate movement Fridays4Future. *PLoS one*, 16(3), e0248353. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248353>
- Moliner, P. y Abric, J. C. (2015). Central core theory [Teoría del núcleo central]. En G. Sammut, E. Andreouli, G. Gaskell y J. Valsiner (Eds.), *The Cambridge handbook of Social Representations* (pp. 83-95). Cambridge University Press.
- Moreno, J. A. y Almiron, N. (2021). Representación en la prensa española del papel de la agricultura animal en la crisis climática: falta de visibilidad y carnismo. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 27(1), 349-64. <http://dx.doi.org/10.5209/esmp.7374>
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Editorial huemul.
- Nation, M. T. y Feldman, A. (2021). Environmental education in the secondary science classroom: How teachers' beliefs influence their instruction of climate change. *Journal of Science Teacher Education*, 32(5), 481-499. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1854968>
- Ocelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los Libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133-152. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.761>
- Özdem, Y., Dal, B., Öztürk, N., Sönmez, D. y Alper, U. (2014). What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), 294-313. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946323>
- Plutzer, E. y Hannah, A. L. (2018). Teaching climate change in middle schools and high schools: investigating STEM education's deficit model. *Climatic change*, 149(3-4), 305-317. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2253-8>
- Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K. y Sadler, T. D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Educator*, 22(1), 26-32. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1062183.pdf>
- Prosser G., Bonilla N. y Arboleda-Ariza, J. (2020). Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25. *Revista de Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 873-899. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7604718>
- Punter, P., Ochando-Pardo, M. y Garcia, J. (2011). Spanish secondary school students' notions on the causes and consequences of climate change. *International Journal of Science Education*, 33(3), 447-464. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.492253>
- Reid, A. (2019). Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, 25(6), 767-790. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075>
- Rodríguez, M., Boyes, E. y Stanisstreet, M. (2010). Spanish secondary students' willingness to undertake specific actions to combat global warming: Can environmental education help? *Psychology*, 1(1), 73-89. <https://doi.org/10.1174/217119710790709496>
- Sadler, T. D. (2022). Epilogue: Evolution of Socioscientific Issues Based Education. En *Innovative Approaches to Socioscientific Issues and Sustainability Education: Linking Research to Practice* (pp. 381-386). Springer Nature.

- Sánchez-Almodóvar, E., Gómez-Trigueros, I. M. y Olcina-Cantos, J. (2022). Climate Change and Extreme Weather Events in the Education of the Citizens of the Twenty-First Century: The Perception of Secondary Education Students. *Social Sciences*, 12(1), 27.
<https://doi.org/10.3390/socsci12010027>
- Serantes, A. y Liotti, L. (2020), ¿Qué deberían contar (y cómo) los libros de texto de la Educación Secundaria sobre el cambio climático? *Revista Brasileira do Ensino Médio*, 3, 76-90.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4011278>
- United States Global Research Program [USGCRP]. (2009). *Climate literacy. The essential principles of climate science*. USGCRP. <https://www.climate.gov/teaching/climate>
- Verlie, B. y Flynn, A. (2022). School strike for climate: A reckoning for education. *Australian Journal of Environmental Education*, 38(1), 1-12.
<https://doi.org/10.1017/aee.2022.5>
- Wachelke, J. (2012). Social representations: a review of theory and research from the structural approach. *Universitas Psychologica*, 11(3), 729-741. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64724634004>
- Walshe, R. A., Chang Seng, D., Bumpus, A. y Auffray, J. (2018). Perceptions of adaptation, resilience and climate knowledge in the Pacific: The cases of Samoa, Fiji and Vanuatu. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 10(2), 303-322.
<https://doi.org/10.1108/IJCCSM-03-2017-0060>
- Wang, H. H., Bhattacharya, D. y Nelson, B. J. (2020). Secondary agriculture teachers' knowledge, beliefs and, teaching practices of climate change. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 26(1), 5-17.
<https://doi.org/10.1080/1389224X.2019.1699126>

Climate Change in Secondary Education: The Social Representation of Portuguese Students

Antonio García Vinuesa

Departamento de Pedagogía e Didáctica. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
a.garcia.vinuesa@usc.es

Sara Carvalho

Associação Portuguesa de Educação Ambiental (Aspea), Aveiro, Portugal.
saracostacarvalho@gmail.com

Pablo Ángel Meira Cartea

Departamento de Pedagogía e Didáctica. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
pablo.meira@usc.es

Numerous United Nations agencies underscore the pivotal role of education in enabling societies to address the challenges posed by climate change over the medium and long term. Educational systems are tasked with promoting adaptation and mitigation measures while cultivating public acceptance of policies designed to minimize the repercussions of the climate crisis and facilitate the transition towards zero-emission societies.

Despite these imperatives, the integration of climate change into the official secondary education curricula since the late 20th century appears to have fallen short of effectively meeting these demands, yielding limited socializing outcomes. This shortfall can be attributed, in part, to educational approaches that predominantly transmit scientific knowledge in a disciplinary fashion, neglecting essential considerations of the social, economic, ethical, and cultural implications of the issue and thereby fostering a biased perspective of the climate crisis. In response to this deficiency, the teaching of socioscientific topics emerges as a suitable methodology, addressing issues with clear connections and implications between science and society, and offering potential solutions to the deficiencies of the prevailing literacy approaches.

Against this backdrop, this study delves into how secondary education students in Portugal perceive and represent climate change, seeking to enhance our understanding of how the educational system shapes these representations. The research employs an exploratory approach with a mixed methodology, utilizing the free association technique. The study encompasses 141 students from the central region of Portugal, each pursuing different academic paths during the 2019-2020 academic year. Data analysis and interpretation are grounded in Serge Moscovici's theory of social representations, justifying the selection of this data collection technique, which has proven effective in various studies within this theoretical framework.

The findings indicate that students perceive the climatic phenomenon as a global environmental problem linked to meteorological phenomena such as the temperature rise and the melting ice caps. While there is acknowledgment of risks and threats, these are predominantly associated with elements of the biosphere, with limited references and connections to everyday life or the social and economic consequences identified by science and increasingly observed worldwide. Academic backgrounds appear to influence specific aspects of the depiction, hinting at a standardization of social representations among students following similar academic trajectories. Notably, social, cultural, and political considerations come to the fore, particularly under the influence of figures like Greta Thunberg and the Fridays for Future movement, owing to their public relevance and generational resonance with secondary education students.

