

ARTÍCULO

La representación social del cambio climático en estudiantes universitarios brasileños: un estudio exploratorio-descriptivo en el marco de una investigación internacional

*Antonio García Vinuesa*¹ 

*Marília Andrade Torales Campos*¹¹ 

*Pablo Ángel Meira Cartea*¹ 

RESUMEN

Este estudio exploratorio-descriptivo pretende explorar los conocimientos sobre el cambio climático que los estudiantes universitarios brasileños poseen y si estos influyen en otros elementos de su representación social relacionados con las creencias y las percepciones de la crisis climática. En este estudio, realizado en el marco de un proyecto de investigación internacional en el que participan investigadores españoles, portugueses, mexicanos y brasileños, la Educación Ambiental es considerada como un elemento sustancial para abordar las temáticas ambientales en todos los niveles de enseñanza. Se empleó el método de encuesta con un cuestionario de respuesta cerrada. Participaron 434 estudiantes de la Universidade Federal do Paraná de Brasil. Los resultados sugieren un nivel medio-alto de conocimientos, pero no permiten establecer una relación directa entre el nivel de conocimiento declarado y las valoraciones sobre otros elementos de la representación del cambio climático.

PALABRAS CLAVE

estudiantes; universidad; educación ambiental; cambio climático; alfabetización climática.

¹Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.

¹¹Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

BRAZILIAN COLLEGE STUDENTS' SOCIAL REPRESENTATION OF CLIMATE CHANGE: AN EXPLORATORY-DESCRIPTIVE STUDY WITHIN AN INTERNATIONAL RESEARCH

ABSTRACT

The aim of this exploratory study is to explore the knowledge about climate change that Brazilian college students possess and whether this knowledge influences other elements of their social representation such as beliefs and perceptions of climate crisis. In this research, conducted in the context of an international research project involving Spanish, Portuguese, Mexican, and Brazilian researchers, Environmental Education is considered an essential element to address environmental topics at all educational levels. Survey method was conducted with a closed-end questionnaire. 434 students from the Universidade Federal do Paraná, Brazil, participated. Outcomes suggest a medium-high level of knowledge, nonetheless data do not allow to establish a direct relation between the declared level of knowledge and the assessments on other elements, like beliefs or perceptions, of the social representation of the climate change.

KEYWORDS

students; university; environmental education; climate change; climate literacy.

A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MUDANÇA CLIMÁTICA PELOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO-DESCRIPTIVO NO MARCO DE UMA PESQUISA INTERNACIONAL

RESUMO

Este estudo de caráter exploratório-descritivo trata de compreender os conhecimentos sobre mudança climática que os estudantes universitários brasileiros possuem e a forma como esses conhecimentos influem em outros elementos da sua representação social relacionados com as crenças e as percepções sobre o tema. Neste estudo, realizado no contexto de uma pesquisa internacional em que estão envolvidos pesquisadores espanhóis, portugueses, mexicanos e brasileiros, a Educação Ambiental é considerada como elemento substancial para a abordagem de temáticas ambientais em todos os níveis de ensino. Para a coleta de dados, foi utilizada uma metodologia quantitativa, com o uso de um questionário com questões fechadas. Participaram desta pesquisa 434 estudantes de oito cursos de graduação da Universidade Federal do Paraná, no Brasil. Os resultados apontam que os estudantes possuem um nível médio-alto de conhecimentos, mas os dados não permitem estabelecer uma relação direta entre o nível de conhecimentos e as avaliações sobre outros elementos da representação de mudança climática.

PALAVRAS-CHAVE

estudantes; universidade; educação ambiental; mudança climática; alfabetização climática.

INTRODUCCIÓN

Cada vez son menos y más residuales las voces que dudan que el cambio climático (CC) es el principal reto al que se enfrenta la humanidad. Los sucesivos informes del *Intergovernmental Panel on Climate Change* [Panel Intergubernamental para el CC] y, en especial, los últimos publicados (IPCC, 2022), las reuniones y los múltiples intentos de acuerdo internacional como el último ratificado en París (Naciones Unidas, 2015) o el consenso científico en torno al 97-98% sobre su origen antropogénico así lo confirman (Cook *et al.*, 2013). En este escenario de emergencia entendemos que es necesario una respuesta socioeducativa ajustada a la urgencia de la situación en todas sus formas y contextos.

Desde la investigación socioeducativa tomamos como punto de partida la concepción de que una respuesta educativa al CC debe orientarse a desvelar de forma decidida las causas de un CC originado en un modelo fracasado, discriminatorio y desigual de explotación ilimitada de los recursos naturales y humanos, y el riesgo de sus consecuencias igualmente desiguales en una sociedad global caracterizada por la interdependencia de y entre sus miembros y el medio social y ambiental que comparten. Ambos objetivos deben formar parte imprescindible de todos los sistemas educativos en todos sus niveles, incluida la Educación Superior. Para ello, las políticas y prácticas educativas deben superar los enfoques positivistas que, hasta ahora, han limitado su explicación y representación al ámbito de disciplinas científico-técnicas que invisibilizan las dimensiones ética y social de la crisis climática, y desinhiben la acción colectiva e individual. En esta situación, las propuestas planteadas desde la Educación Ambiental tienen el deber de fortalecer sus perspectivas más críticas, emancipadoras y transformadoras, indispensables para promover una conciencia crítica que incorpore la responsabilidad compartida, la ciudadanía global y la justicia climática como fundamentos de la respuesta educativa a la emergencia climática (Caride Gómez, 2007; Jacobi *et al.*, 2011; Jacobi, 2014; Sauv , 2014; Caride Gómez y Meira Cartea, 2020; González Gaudiano y Meira Cartea, 2020).

Desde la Educación Ambiental se percibe la importancia de una formación que le permita a la ciudadanía desvelar las causas, las consecuencias y las respuestas a la crisis climática; que favorezca la comprensión de la complejidad de las cuestiones implicadas en la alteración del sistema climático; que medie en la transición hacia una sociedad descarbonizada; y, que ofrezca herramientas eficaces para la mitigación y la adaptación de los sistemas ecológicos, sociales y/o económicos a la nueva realidad ambiental del planeta conforme ha sido definido por Krasny y Dubois (2016). Una formación necesaria y reclamada por una sociedad impotente ante una amenaza invisibilizada en su complejidad, en sus múltiples dimensiones interrelacionadas y en sus características globales. En este sentido, los principios que guían la Educación Ambiental hacia un proceso educativo orientado a la formación de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos de mitigación y adaptación al CC necesitan trascender los enfoques centrados en la construcción de conocimientos exclusivamente científico-técnicos. Para ello es necesario repensar la construcción de respuestas sociales desde un enfoque educativo de la crisis climática que aborde la complejidad de la cuestión como el problema socioambiental que

representa, altamente controvertido y que precisa del diálogo y de las aportaciones críticas y éticas en el ámbito de las Ciencias Naturales en convergencia con las Ciencias Sociales y Humanas (Henderson *et al.*, 2017; Jacobi, 2014).

El trabajo que se presenta a continuación, y que apoya estos supuestos y recomendaciones, es el resultado de una acción colectiva coordinada por el equipo internacional del *Proyecto Resclima*, una iniciativa que, desde hace más de una década, investiga la relación entre ciencia y cultura común en las representaciones sociales del cambio climático con el objetivo de ofrecer respuestas socioeducativas a la emergencia climática desde los ámbitos de la educación y la comunicación. La recolección de los datos fue realizada en cuatro países diferentes (España, México, Portugal y Brasil) centrandó este artículo en los resultados del contexto brasileño, donde se aplicó el cuestionario *Resclima* a 434 estudiantes de ocho carreras universitarias en la Universidad Federal del Paraná (Pedagogía, Historia, Ciencias Sociales, Ciencias Económicas, Ingeniería Ambiental, Ciencias Biológicas, Agronomía y Química).

ANTECEDENTES

Leal Filho (2010, p. 3) indicaba hace ya más de una década que “[...] hay una escasez de estudios empíricos que pretenden entender cómo el CC es visto y percibido entre estudiantes universitarios.”. Cuatro años después, Wachholz, Artz y Chene (2014) en su estudio sobre conocimientos y actitudes sobre el CC con estudiantes universitarios corroboraban el escaso número de investigaciones conscientes del protagonismo que este colectivo está llamado a tener en las sociedades del futuro por el hecho de tener un acceso privilegiado al conocimiento científico a través de la Educación Superior. Una formación que debería facilitar su tránsito hacia una ecociudadanía que en su desarrollo personal y profesional acepte y comprenda las responsabilidades políticas, socioeducativas y ambientales en las que tendrá que participar y para lo que es necesario repensar las prácticas socioeducativas (Balgopal *et al.*, 2014; Cantell *et al.*, 2019).

Así, situamos el primer estudio de estas características en 1992. Edward Boyes y Martin Stanisstreet (1992) de la *University of Liverpool* emplearon un cuestionario de tipo cerrado para valorar los conocimientos sobre las causas, las consecuencias y las posibles respuestas frente al CC, así como detectar ideas previas y concepciones erróneas. Este primer estudio es el inicio de una serie de investigaciones pioneras sobre educación y CC en el sistema educativo británico, desde 1992 a 1995.

A partir de 2014, ya sea por la actualidad de la crisis climática o por la publicación de los informes del IPCC (2013; 2014) la producción científica internacional en torno al CC y los/as estudiantes universitarios se incrementa con una nueva serie de investigaciones en la línea del presente estudio con estudiantes de diferentes nacionalidades (Mäkiniemi y Vainio, 2014; Olmos-Martínez, Contreras-Loera y Gómez-Cabrera, 2016; Burkholder *et al.*, 2017; Versprille *et al.*, 2017, entre otros).

Encontramos así que, en el contexto mexicano, González-Gaudio y Maldonado-González (2014, p. 43) sugieren que entre los estudiantes de la Universidad Veracruzana emerge un “[...] primer pensamiento [...] más relacionado con las

consecuencias del fenómeno que con sus causas. Es así que privilegian pensamientos relacionados con cambio y variabilidad climática [...]”. Por otro lado, apuntan a que los jóvenes no consideran el CC como uno de los dos problemas más importantes a nivel mundial, nacional, estatal y/o municipal. En Europa, Almeida, García Fernández y Sánchez Emeterio (2016) realizaron un estudio comparado sobre las relaciones existentes entre el sistema ganadero y el CC con estudiantes que cursaban la titulación de maestro de Educación Primaria en España y Portugal. Las autoras concluyen que, en ambos países, los estudiantes universitarios infravaloran el impacto que la ganadería tiene sobre el CC. Igualmente confirman la permanencia de la concepción errónea que vincula la degradación de la capa de ozono y el CC que ya se detectó 2 décadas atrás (Boyes y Stanisstreet, 1992), que persiste (Kerr y Walz, 2007) y que se ha corroborado en recientes estudios con universitarios de España (García-Vinuesa *et al.*, 2019; 2020). Jamelske *et al.* (2015) realizaron otro estudio comparado con estudiantes universitarios de Estados Unidos y China donde una mayor proporción de estudiantes chinos aceptan la existencia del CC (87,2%) y sus causas antropogénicas (86,4%), en comparación con los estudiantes estadounidenses (76,8% y 59%, respectivamente). Los investigadores sugieren que la presencia de un fuerte lobby negacionista en Estados Unidos genera incertidumbre y teorías de la conspiración que parecen influir en la creencia de su origen y en la aceptación del CC (Jolley y Douglas, 2013).

En el caso concreto de Brasil se han realizado estudios en el ámbito de la Educación Ambiental que abordan de alguna forma el tópico del CC. Se han identificado tesis doctorales (Reis y Silva, 2016); investigaciones sobre su tratamiento en libros didácticos de Ciencias Naturales de la Enseñanza Fundamental II (Rumenos, Silva y Cavalari, 2017); o estudios teóricos y de revisión liderados por Pedro Roberto Jacobi, de la Universidad de São Paulo, con interesantes aportaciones y reflexiones sobre cómo debería integrarse una problemática socioambiental compleja, como es el CC, en el ámbito educativo e investigador (Jacobi, 2014) o valoraciones sobre las actuales propuestas en Brasil y a nivel internacional para el tratamiento educativo de la crisis climática desde los enfoques de la CCE (Climate Change Education), la Educación Ambiental o la Educación para el Desarrollo Sostenible (Jacobi *et al.*, 2011).

En lo que se refiere a estudios con población brasileña en general cabe referenciar la investigación exploratoria de Pedrini, Lima y Viana (2016) en la que participaron asistentes a un evento de carácter socioambiental, un mercado de trueque en una plaza pública de Río de Janeiro. En este estudio, el 80% de los participantes (N = 82) corroboraron la ocurrencia del CC y un 72% señalaron a la Humanidad como el principal actor responsable. Por otro lado, la investigación de Bursztyn y Eiró (2015) indagó sobre la percepción de riesgo que el CC supone para la sociedad brasileña con población mayor de 16 años, concluyendo que existe cierta uniformidad en la percepción del riesgo entre la población brasileña que, en general, sostiene que los efectos del CC ya están aconteciendo o sucederán en un breve periodo de tiempo y que, además, les afectará directamente. Otros estudios similares que se focalizan en alumnado de Educación Secundaria sugieren que este colectivo, sin embargo, posee una “[...] percepción genérica y superficial al respecto

del CC, combinándola con otros problemas ambientales más puntuales, como la polución o las basuras.” (Barros y Pinheiro, 2013, p. 181).

Sin embargo, en lo que respecta a la Educación Superior solo encontramos casos de estudiantes brasileños en los estudios de Liu y Sibley (2011), que dan cuenta de una macro-encuesta a nivel mundial con más de 6.000 participantes, de los que 206 eran estudiantes brasileños. Vale subrayar que los autores no ofrecen los resultados desagregados por países, lo que no permite una aproximación singular a la población universitaria brasileña. En la misma línea metodológica, Leal Filho (2010) y Burch y Harris (2014) realizaron estudios con grandes muestras a nivel internacional, con submuestras brasileñas, aunque igualmente no ofrecen los datos desagregados por países.

En función de estos resultados, el presente estudio, de corte exploratorio-descriptivo, permite establecer un punto de partida para esta población diana, por lo que cabe considerarlo de pionero en el contexto brasileño.

MARCO INTERPRETATIVO

Partimos de la Teoría de las Representaciones Sociales (TRS) (Moscovici, 1979) para orientar nuestra investigación y la interpretación de los resultados. Muchos investigadores del ámbito de la de las ciencias sociales encuentran en esta teoría de la psicología social un marco conceptual adecuado para indagar en la forma en que los individuos y los colectivos elaboran, transforman, comunican y actúan en su realidad social. Su naturaleza interdisciplinaria y la expansión de su uso en el ámbito investigador han permitido dotarla de una gran variedad de métodos y técnicas para diseñar investigaciones (Wagner *et al.*, 2002; Rateau y Lo Monaco, 2013; Rosa, 2013) convirtiéndose en “[...] un corpus de conocimiento para ahondar en la relación indisoluble que se teje entre lo individual y el pensamiento social.” (Mireles, 2011, p. 3).

En el ámbito más concreto de los estudios sociales sobre sustentabilidad existen diversos ejemplos en los que la TRS ha servido como marco teórico para explorar las representaciones sociales desde las diferentes perspectivas que permite el tópico (Castro, 2015), al igual que el cambio climático, que también ha sido objeto de interpretación desde esta teoría (Bonatti *et al.*, 2019; Ferreira, Paiva y Mélo, 2020, entre otros).

En el caso concreto de la Educación Superior, explorar la representación social del CC se justifica por el hecho de ser un sector de la población que está en una posición privilegiada de transición o de contrastación entre los conocimientos corrientes en el imaginario social y los del campo científico. En su momento formativo, es posible acceder a otro tipo de conocimiento y literatura más cercana a los posibles consensos de los expertos sobre el tema, por lo que esta investigación pretende indagar en la representación social del CC de los estudiantes de la Universidade Federal do Paraná (UFPR), en Brasil, y cómo los diferentes elementos cognitivos que integran la representación interaccionan (Rateau *et al.*, 2012). En particular pretendemos indagar en que grado los conocimientos sobre el CC influyen en las valoraciones y percepciones relacionadas con la existencia del fenómeno, la atribución de responsabilidad, la percepción del riesgo y el nivel de consenso científico.

MARCO METODOLÓGICO

Como indicábamos, la riqueza de investigaciones realizadas sobre representaciones sociales han permitido dotar a la teoría de un amplio abanico de opciones metodológicas (Wagner *et al.*, 2002; Rateau y Lo Monaco, 2013; Rosa, 2013). En este caso en particular, se ha optado por un diseño metodológico exploratorio, cuantitativo y descriptivo, utilizando el método de encuesta con un cuestionario de respuesta cerrada. La elección de este método se sustenta en la necesidad de acceder fácilmente a un elevado número de participantes y de información posibilitando su análisis a través de técnicas estadísticas que permitan describir la representación social del CC y explorar las posibles relaciones entre los diferentes elementos cognitivos que la integran.

En concreto, los objetivos de este estudio son:

1. identificar los conocimientos sobre CC que los estudiantes universitarios de la UFPR poseen, así como, valorar sus creencias y valoraciones sobre el fenómeno en función de su orientación académica y su transcurso universitario;
2. y, comprobar en qué grado los conocimientos influyen en las valoraciones sobre la creencia en la existencia del CC, la responsabilidad en sus causas, la influencia del fenómeno y el nivel de consenso científico.

APLICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

La aplicación del cuestionario se realizó en el año 2014. Con el objetivo de cumplir los procedimientos éticos de la investigación socioeducativa se solicitó la autorización a los equipos de coordinación y se pidió la participación del profesorado que impartía clases con los grupos participantes. La aplicación fue mediada por miembros del equipo de investigación con la presencia del profesorado, informando a los/as participantes de la voluntariedad y anonimato en la cumplimentación del cuestionario, en el análisis de los resultados y en su posterior difusión pública

Se realizó un muestreo intencional con un margen error del 4,67% (Universo = 26.294).¹ Participaron 434 estudiantes con una media, mediana y moda de edad igual a 22,7, 21 y 18 años respectivamente, siendo un 36% hombres y un 64% de mujeres. El 53% indicaron estar iniciando sus estudios frente al 47% que indicó estar finalizándolos. Aproximadamente el 40% declaró haber recibido una mínima formación sobre el CC en su titulación universitaria, un 40% declaró haber recibido algo de formación y un 20% haber recibido mucha información. Así, 6 de cada 10 estudiantes que señalaron esta última opción cursaban las titulaciones de Biología, Ingeniería Forestal y Medio Natural e Ingeniería Agrícola y Alimentaria. Aproximadamente el 30% se situó a la izquierda del espectro ideológico, el 60% en el centro y el 10% a la derecha. Sin existir relación directa con la ideología declarada, el 17% indicó no tener afinidad con el ecologismo frente a un 35% que indicó tener bastante afinidad.

1 <https://auditoria.cgu.gov.br/download/12308.pdf>

INSTRUMENTO: EL CUESTIONARIO

El cuestionario fue diseñado y validado por investigadores del Proyecto *Resclima* y empleado en diversos estudios que forman parte de la trayectoria del proyecto (Escoz Roldán *et al.*, 2017; García-Vinuesa *et al.*, 2019; 2020). El cuestionario original se redactó en castellano y se tradujo al portugués por investigadoras de la UFPR. Consta de tres secciones:

1. Variables moderadoras: edad, género, curso académico y titulación.
2. Conocimientos sobre CC: 32 ítems de respuesta cerrada tipo Likert de 4 elementos agrupados en cuatro bloques:
 - Bloque 1. Procesos físico-químicos relacionados con el CC.
 - Bloque 2. Consecuencias del CC.
 - Bloque 3. Causas del CC.
 - Bloque 4. Respuestas al CC.

Los ítems solicitan indicar el grado de acuerdo según las opciones: totalmente verdadero; probablemente verdadero; probablemente falso y totalmente falso. Las respuestas se escalan de 1 a 4, donde 4 equivale a la máxima corrección de acuerdo con los informes utilizados para validar el ajuste científico de los enunciados declarativos (IPCC, 2013).

3. Creencias generales y valoraciones personales sobre CC: 13 ítems en diferentes formatos de respuesta: dicotómicas de «sí» o «no» (1), escala Likert de 4 elementos (4) y escala Likert de 10 elementos (7).

ANÁLISIS DE LOS DATOS

La primera sección relativa a conocimientos sobre CC (32 ítems) obtuvo un índice del alfa de *Crombach* de $\alpha = 0,675$. Aunque el límite para un nivel aceptable es de 0,7, siguiendo a Hair *et al.* (2010) consideramos este valor aceptable para estudios exploratorios.

La sección de percepciones obtuvo valores superiores a 0,7: dos ítems sobre responsabilidad ($\alpha = 0,716$); y dos ítems sobre riesgo ($\alpha = 0,815$).

Como la muestra no describe una distribución normal, para comparar las variables de contraste (Cuadro 1) se seleccionó la prueba no paramétrica *U de Mann-Whitney*.

1. Variable *Orientación Académica*. Agrupa los casos que declararon estar cursando las titulaciones de Pedagogía, Historia, Ciencias Sociales y Ciencias Económicas, creando una variable denominada *Orientación*

Cuadro 1 – Variables de contraste.

Variable	Valores	Acrónimo	N	%
Orientación Académica	Ciencias Sociales y Humanidades	CS	245	56,5
	Ciencias Naturales e Ingenierías	CN	189	43,5
Curso Académico	Inicio de Curso	IC	230	53,0
	Final de Curso	FC	204	47,0

Fuente: Elaboración de los autores.

Académica en Ciencias Sociales (CS en adelante): $N_{CS} = 245$, (56,5%); y las titulaciones de Ingeniería Ambiental, Ciencias Biológicas, Agronomía y Química, que se codificaron como una variable denominada *Orientación Académica en Ciencias Naturales* (CN en adelante): $N_{CN} = 189$ (43,5%).

2. Variable *Curso Académico*. Agrupa los casos que indicaron estar iniciando y finalizando la titulación. Se constituyeron así dos nuevas variables de comparación, una denominada *Inicio de Curso* (IC, en adelante): $N_{IC} = 230$, (53,0%); y otra de denominada, *Final de Curso* (FC, en adelante): $N_{FC} = 204$ (47,0%).

Como material suplementario se adjunta con el texto los informes estadísticos con los detalles de los análisis realizados y sus resultados.

RESULTADOS

RESULTADOS GENERALES Y POR BLOQUE DE CONOCIMIENTO

Los Cuadros 2 y 3 muestran los resultados de las medias obtenidas en función del bloque de conocimiento y de las variables de contraste *Orientación Académica* y *Curso Académico*, así como los resultados de realizar la prueba *U de Mann-Whitney*.

Cuadro 2 – Resultados de la media por bloque de conocimiento de la variable Orientación Académica.

Áreas de conocimiento	MCN	MCS	Sig.
B1. Procesos físico-químicos del CC	2,84	2,66	0,000
B2. Consecuencias del CC	2,95	2,82	0,000
B3. Causas del CC	2,95	2,75	0,000
B4. Respuestas del CC	3,02	2,96	0,183

CC: cambio climático; M: media; CN: Ciencias Naturales e Ingenierías; CS: Ciencias Sociales y Humanidades; Sig.: significatividad.

Nota: $N = 434$; $NCN = 189$ (Ciencias Naturales e Ingenierías); $NCS = 245$ (Ciencias Sociales y Humanidades); media en una escala [1 - 4] donde 4 es el máximo acierto. Nivel de significación estadística $\alpha < 0.05$.

Fuente: Elaboración de los autores.

Cuadro 3 – Resultados de la media por bloque de la variable Curso Académico.

Áreas de conocimiento	MIC	MFC	Sig.
B1. Procesos físicoquímicos del CC	2,73	2,75	0,791
B2. Consecuencias del CC	2,86	2,90	0,412
B3. Causas del CC	2,86	2,80	0,049
B4. Respuestas del CC	2,97	3,00	0,457

CC: cambio climático; M: media; IC: inicio de curso; FC: final de curso; Sig.: significatividad.

Nota: $N = 434$; $NIC = 230$ (inicio de curso); $NFC = 204$ (final de curso); media en una escala [1 - 4] donde 4 es el máximo acierto. Nivel de significación estadística $\alpha < 0.05$.

Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados del Cuadro 2 indican que los estudiantes que cursan titulaciones relacionadas con las Ciencias Naturales e Ingenierías obtuvieron mayores puntuaciones que los que cursan titulaciones relacionadas con las Ciencias Sociales y Humanidades. Los resultados reportan diferencias en todos los bloques de conocimiento a excepción del bloque 4 sobre soluciones. Sin embargo, los resultados de la variable Curso Académico (Cuadro 3) no permiten relacionar un mayor conocimiento sobre el CC al avanzar en el transcurso universitario.

Los Cuadros 4, 5, 6 y 7 muestran las medias y las medianas obtenidas en los 32 ítems de la segunda sección en función de las variables de contraste establecidas.

Con relación al conocimiento sobre algunos de los procesos fisicoquímicos que intervienen en el sistema climático y en el cambio climático actual, los resultados de lo Cuadro 4 muestran que el estudiantado universitario de la UFPR posee representaciones, de determinados procesos, coherentes con el conocimiento científico. Así, más del 70% de los estudiantes reconocen que el efecto invernadero es un fenómeno que permitió y permite la vida en la Tierra (E12), confirmando casi el 90% el proceso por el que se produce (E19). Además, más del 90% confirman la existencia de una variabilidad climática natural (E29). Sin embargo, en torno

**Cuadro 4 – Resultados generales del bloque 1:
procesos físico-químicos del cambio climático.**

Enunciados	Media	MCN (Me)	MCS (Me)	MIC (Me)	MFC (Me)
E4. El agujero polar del ozono provoca el deshielo de los polos.	1,75	1,76 (2)	1,75 (2)	1,77 (2)	1,73 (2)
E7. La lluvia ácida es una de las causas del CC.	2,61	2,78 (3)	2,47 (2)	2,56 (3)	2,66 (3)
E12. De no ser por el efecto invernadero no existiría la vida tal y como la conocemos.	3,16	3,50 (4)	2,91 (3)	3,23 (4)	3,09 (3)
E16. El CC es consecuencia del agujero en la capa de ozono.	2,36	2,44 (2)	2,30 (2)	2,24 (2)	2,49 (2)
E19. El efecto invernadero se produce cuando los gases retienen parte de la radiación reflejada por la superficie terrestre.	3,33	3,53 (4)	3,18 (3)	3,30 (3)	3,37 (4)
E20. El nivel del mar está aumentando debido a la dilatación del agua por el ascenso de la temperatura.	2,49	2,21 (2)	2,71 (3)	2,50 (3)	2,49 (3)
E27. El CO₂ provoca la destrucción de la capa de ozono.	2,53	2,78 (3)	2,34 (2)	2,58 (3)	2,49 (2)
E29. Según el historial climático de la Tierra, se han producido oscilaciones entre períodos más fríos y más cálidos.	3,68	3,74 (4)	3,64 (4)	3,69 (4)	3,67 (4)

CC: cambio climático; M: media; Me: mediana; CN: Ciencias Naturales e Ingeniería; CS: Ciencias Sociales y Humanidades; IC: inicio de curso; FC: final de curso.

Nota: En **negrita** se identifican los enunciados en los que alguna de las variables analizadas presenta bajos niveles de corrección, es decir, aquellas cuya media es inferior a 2,5 y cuya mediana es igual o inferior a 2.

Fuente: Elaboración de los autores.

Cuadro 5 – Resultados generales del bloque 2: consecuencias del cambio climático.

Enunciados	Media	MCN (Me)	MCS (Me)	MIC (Me)	MFC (Me)
2. Un planeta más cálido ampliará el área de incidencia de las enfermedades tropicales.	3,01	3,01 (3)	3,02 (3)	3,03 (3)	3,00 (3)
3. El incremento de las temperaturas favorecerá la concurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones).	3,46	3,45 (4)	3,46 (4)	3,48 (4)	3,43 (4)
6. Los cánceres de piel se incrementarán como resultado del CC.	1,91	1,98 (2)	1,85 (2)	1,90 (2)	1,92 (2)
10. Todos los países sufrirán el CC.	3,58	3,59 (4)	3,56 (4)	3,59 (4)	3,56 (4)
14. El efecto invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra.	2,55	2,84 (3)	2,32 (2)	2,46 (2-3)	2,64 (3)
15. El CC aumentará el número de terremotos y tsunamis.	2,36	2,51 (2)	2,25 (2)	2,35 (2)	2,38 (2)
21. El CC disminuirá la pluviosidad en mi país.	2,40	2,38 (2)	2,42 (2)	2,37 (2)	2,44 (2)
22. La subida de las temperaturas afectará a todas las regiones del planeta por igual.	3,05	3,14 (3)	2,98 (3)	3,03 (3)	3,08 (3)
25. El CC agudizará los problemas de desertificación en la Península Ibérica.	3,09	3,16 (3)	3,03 (3)	3,03 (3)	3,16 (3)
30. Muchas islas y zonas costeras quedarán sumergidas debido al CC.	3,37	3,46 (4)	3,30 (3)	3,38 (3)	3,36 (3)

CC: cambio climático; M: media; Me: mediana; CN: Ciencias Naturales e Ingeniería; CS: Ciencias Sociales y Humanidades; IC: inicio de curso; FC: final de curso.

Nota: En **negrita** se identifican los enunciados en los que alguna de las variables analizadas presenta bajos niveles de corrección, es decir, aquellas cuya media es inferior a 2,5 y cuya mediana es igual o inferior a 2.

Fuente: Elaboración de los autores.

a un 50% no comprenden la relación entre el proceso de dilatación del agua y el consecuente aumento de nivel del mar (E20). Por otro lado, existe un conjunto de enunciados que ilustran la persistencia de representaciones alternativas como es la que vincula la degradación de la capa de ozono con consecuencias reconocidas del CC como el deshielo de los polos (E4) o como causa del propio CC (E16). Un 50% cree que el CO₂ es un factor de degradación de la capa de ozono (E27) y un porcentaje similar consideran que la lluvia ácida es una de las causas del CC (E7).

En lo referente a las consecuencias del CC, los estudiantes conocen algunas de las consecuencias del CC como: el aumento del área de incidencia de enfermedades tropicales (E2), confirmado por más del 80%; más del 90% confirman la mayor ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos (E3); del mismo modo que más del 90% afirma la globalidad de sus consecuencias (E10) y, en porcentajes superiores al 75%, declaran la realidad de los diferentes impactos del CC en función factores geográficos (E22); por último, más del 90% reconocen la afectación de la subida del nivel del mar en zonas costeras e islas (E30). Por el contrario, existen enunciados que, de nuevo, evidencian la existencia de representaciones alternativas relacionadas con la errónea

Cuadro 6 – Resultados generales del bloque 3: causas del cambio climático.

Enunciados	Media	MCN (Me)	MCS (Me)	MIC (Me)	MFC (Me)
1. El efecto invernadero es un fenómeno natural.	3,21	3,62 (4)	2,90 (3)	3,33 (4)	3,09 (4)
8. La mayor parte de los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera provienen de fuentes naturales.	2,35	2,52 (3)	2,22 (2)	2,36 (2)	2,34 (2)
9. El CO2 es el principal gas responsable del CC.	2,78	2,87 (3)	2,71 (3)	2,77 (3)	2,78 (3)
11. El incremento en el consumo de carne contribuye al CC.	2,92	3,06 (3)	2,80 (3)	2,98 (3)	2,85 (3)
13. Cada vez que se utiliza carbón, petróleo o gas contribuimos al CC.	3,31	3,43 (4)	3,22 (3)	3,33 (3)	3,29 (3)
17. El CC está ocasionado por la actividad humana.	2,90	2,80 (3)	2,97 (3)	2,90 (3)	2,90 (3)
18. El CC es el resultado de la variabilidad climática natural.	2,23	2,07 (2)	2,35 (2)	2,22 (2)	2,24 (2)
23. El CO2 es un componente natural de la atmósfera.	3,49	3,71 (4)	3,33 (4)	3,50 (4)	3,48 (4)
28. Existe consenso científico al considerar la actividad humana como causa principal del CC.	2,50	2,46 (3)	2,53 (3)	2,58 (3)	2,42 (3)
31. El efecto invernadero está ocasionado por la actividad humana.	2,66	2,95 (3)	2,43 (2)	2,66 (3)	2,66 (2)

CC: cambio climático; M: media; Me: mediana; CN: Ciencias Naturales e Ingeniería; CS: Ciencias Sociales y Humanidades; IC: inicio de curso; FC: final de curso.

Nota: En **negrita** se identifican los enunciados en los que alguna de las variables analizadas presenta bajos niveles de corrección, es decir, aquellas cuya media es inferior a 2,5 y cuya mediana es igual o inferior a 2.

Fuente: Elaboración de los autores.

Cuadro 7 – Resultados generales del bloque 4: respuestas al cambio climático.

Enunciados	Media	MCN (Me)	MCS (Me)	MIC (Me)	MFC (Me)
5. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero no nos afectará el CC. 89%	3,33	3,39 (4)	3,28 (3)	3,43 (4)	3,23 (3)
24. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero seremos menos vulnerables al CC. 61%	2,675	2,69 (3)	2,66 (3)	2,57 (3)	2,78 (3)
26. El CC se reduciría si plantásemos más árboles. 87%	3,23	3,19 (3)	3,25 (3)	3,26 (3)	3,18 (3)
32. Sustituir el transporte privado por el público es una de las medidas más eficaces para afrontar el CC. 72%	2,85	2,84 (3)	2,86 (3)	2,87 (3)	2,83 (3)

M: media; Me: mediana; CN: Ciencias Naturales e Ingeniería; CS: Ciencias Sociales y Humanidades; IC: inicio de curso; FC: final de curso.

Fuente: Elaboración de los autores.

vinculación entre la capa de ozono y el CC (E6) o la relación inexistente entre el CC y la actividad sísmica (E15). Por último, en este bloque de enunciados se identifica la confusión en la comprensión del efecto invernadero (E14) y que contradicen las concepciones expresadas en el anterior bloque de enunciados, señalando en este caso que el efecto invernadero pone en riesgo la vida (Cuadro 5), a pesar de haber indicado que este es un fenómeno que permitió y permite la vida en la Tierra (Cuadro 4).

En el conjunto de enunciados que exploran el conocimiento sobre algunas de las causas del CC, porcentajes superiores al 60% de los estudiantes reconocen el CO₂ como un componente natural de la atmósfera (E23) e identifican el incremento del consumo de carne como una de las causas del calentamiento global (E11). En porcentajes algo superiores, más del 70%, afirman que el CO₂ es el principal gas responsable del CC (E9). Sin embargo, a pesar de que en su mayoría — más del 75% — identifican el efecto invernadero como un fenómeno natural (E1), casi un 50% relaciona su origen con las actividades humanas (E31), lo que sugiere contradicciones en la comprensión de este fenómeno que se confunde con el CC. El hecho de que casi un 60% no reconozca la inherente naturaleza de los GEI en la atmósfera (E8) refuerza la anterior afirmación. Por último, la mitad de los estudiantes no considera que exista consenso científico en torno a las causas del CC (E28).

Por último, con relación a los enunciados que indagan en posibles respuestas y soluciones al CC, cerca del 90% de los estudiantes universitarios de la UFPR declaran que, aunque detengamos las emisiones de GEI, este seguirá afectándonos (E5), hecho que se debe al fenómeno de inercia climática. Similares porcentajes de estudiantes aceptan que el aumento de masa forestal es una acción de mitigación del CC (E26). En menores porcentajes (72%), los estudiantes reconocen el uso del transporte público frente al privado como una acción de mitigación eficaz (E32) y sólo un 61% considera que dejar de emitir gases es una opción de adaptación que puede permitirnos ser menos vulnerables ante las consecuencias del CC (E24).

CREENCIA EN LA EXISTENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El 99,3% de los participantes aseguraron que el CC está ocurriendo, aunque en torno al 20% declaró no estar seguro de ello. Con relación a las causas, un residual 1,4% declaró que sus causas eran exclusivamente naturales, mientras que el 82,6% indicó las causas humanas como principal o exclusivo agente causal. El 16% restante indicó las causas naturales como la principal causa. Los resultados de la prueba *U de Mann-Whitney* con variable de agrupación *Orientación Académica* no reportó significación estadística, sin embargo, la variable *Curso Académico* sí ofrece diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,042$) en favor de los estudiantes que inician estudios, y que señalan las causas humanas del CC en mayores porcentajes que los estudiantes que están terminando sus estudios.

PERCEPCIÓN DE LA RESPONSABILIDAD Y LA AFECTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los ítems 36 y 37 exploran la responsabilidad percibida en las causas del CC a nivel estatal e individual, respectivamente, en una escala de 1 «mínima res-

ponsabilidad» a 10 «máxima responsabilidad». Los estudiantes de la UFPR sitúan la responsabilidad de Brasil en una media de 5,92 sobre 10, con una mediana de 6 y una moda de 7. En cuanto a la responsabilidad individual: la media desciende a 5,22 y la mediana y la moda a 5. La prueba *U de Mann-Whitney* sólo reporta diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,042$) la cruzar la variable *Responsabilidad Personal* y *Orientación Académica*, declarando los estudiantes que cursan titulaciones relacionadas con las Ciencias Naturales y las Ingenierías mayores valores de responsabilidad personal. El Gráfico 1 presenta la distribución de las frecuencias en ambos ítems comparados.

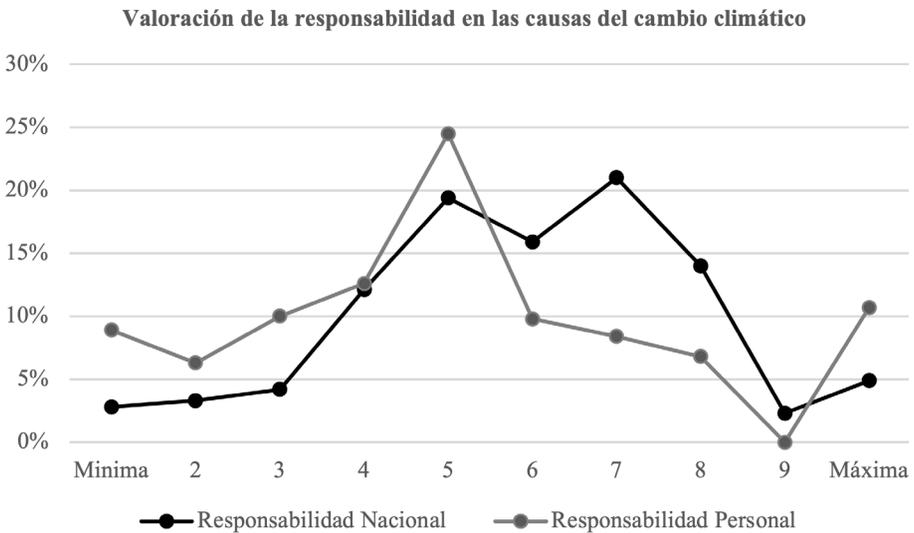


Gráfico 1 – Porcentajes de respuestas sobre la valoración de la responsabilidad nacional y personal en las causas del cambio climático.

Fuente: Elaboración de los autores.

Los ítems 38 y 39 indagan en la percepción del riesgo a través de la valoración del grado en que el CC puede afectar a Brasil y a nivel personal. La escala de 1 a 10 equivale a 1 «ninguna afectación» y 10 «mucha afectación». Se obtienen los siguientes descriptivos a nivel estatal: media = 8,29, mediana = 9 y moda = 10; y a nivel personal: $M = 7,66$, $Me = 8$ y $Mo = 10$. El Gráfico 2 ofrece la distribución de frecuencias de ambos ítems comparados. La prueba de contraste no ofrece significación estadística en ninguna de las variables de contraste.

CREENCIA EN EL CONSENSO CIENTÍFICO

La creencia en el consenso científico sobre las causas del CC se exploró en dos ítems: el 41, cuyos resultados porcentuales se ofrecen en el Gráfico 3, y el 28 que exploraba la creencia en el grado de acuerdo científico en torno al fenómeno (Gráfico 4). La prueba de contraste en ambos ítems no ofrecen significación estadística.

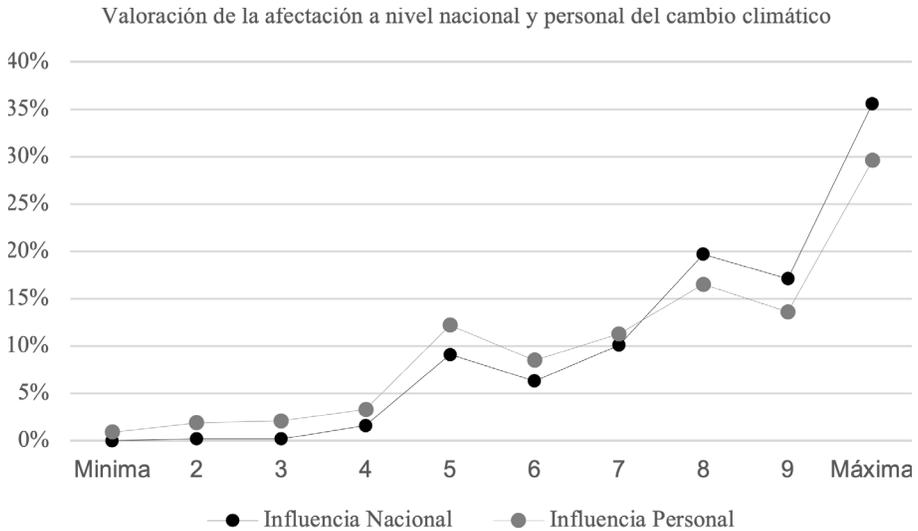


Gráfico 2 – Porcentajes de respuestas sobre la valoración de la afectación del cambio climático a nivel nacional y personal. Fuente: Elaboración de los autores.

¿Qué grado de acuerdo científico existe sobre las causas del cambio climático?

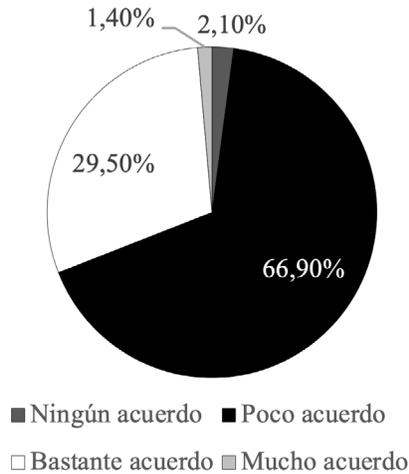


Gráfico 3 – Porcentajes de respuesta a la pregunta: ¿Qué grado de acuerdo científico existe entre la comunidad científica sobre las causas del cambio climático? Fuente: Elaboración de los autores.

Sin embargo, al comparar ambos gráficos se observa que la respuesta del alumnado varía en función de la forma en que se enuncia el ítem. En el ítem 28 el 44,7% de los participantes indicaron que es *total o probablemente falso* que exista

Existe acuerdo científico sobre las causas del cambio climático

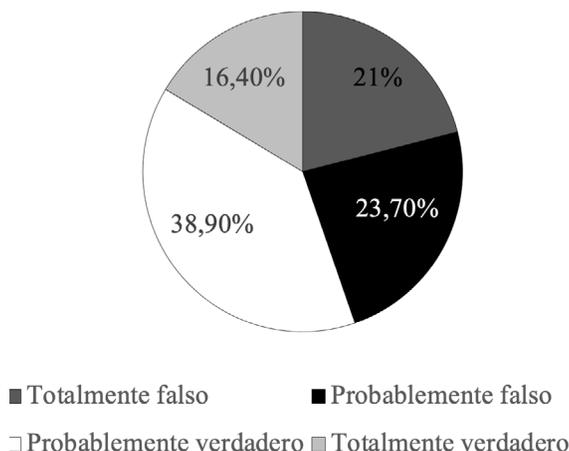


Gráfico 4 – Porcentajes de respuesta ante la valoración de enunciado: Existe acuerdo científico en las causas del cambio climático.

Fuente: Elaboración de los autores.

consenso científico sobre la causa antropogénica del CC y, sin embargo, en el ítem 41 un 69% de los participantes indicaron que existe *ningún o poco acuerdo* en torno a la misma cuestión, lo que equivale a un aumento de 24 puntos porcentuales entre enunciados que afirman prácticamente lo mismo.

DISCUSIÓN

En este estudio pretendíamos indagar en la representación social del CC entre estudiantes universitarios de la UFPR, de forma que pudiéramos explorar los niveles de conocimientos sobre el CC de los estudiantes y comprender en qué grado estos conocimientos influyen en otros elementos de la representación del fenómeno como son la creencia en la existencia del CC, la percepción de responsabilidad en la crisis climática, la percepción de riesgo asociada y la creencia en el consenso científico sobre su causalidad antropogénica.

A pesar de que los estudiantes universitarios de titulaciones orientadas a las Ciencias Naturales e Ingenierías obtuvieron mayores niveles de alfabetización climática que los estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades (Cuadro 2), ambos grupos ofrecieron similares resultados en la sección de creencias y valoraciones personales. Esto, junto a los resultados obtenidos en la prueba *U de Mann-Whitney* no permiten establecer una relación directa entre el nivel de conocimientos y otros elementos cognitivos de la esfera de las creencias y las percepciones personales.

Igualmente, y en línea con los resultados con muestras de estudiantes de otras nacionalidades (González-Gaudio y Maldonado-González, 2014; García-Vinuesa *et al.*, 2020), los resultados sugieren que, durante el transcurso universitario,

tanto en lo referente a los conocimientos sobre el CC como en otras dimensiones de la representación, los estudios universitarios parecen no influir significativamente en la representación del CC de sus estudiantes (Cuadro 3). La información que los universitarios perciben como significativa y que son capaces de integrar en su representación parece provenir de otras fuentes ajenas al currículum universitario, principalmente a través de diversos medios de comunicación (Olmos-Martínez, Contreras-Loera y Gómez-Cabrera, 2016) y/o durante su formación en la Educación Secundaria (Barros y Pinheiro, 2013).

A pesar de que el alumnado obtuvo valores medios-altos sobre conocimientos de la ciencia del clima (Cuadros 1 y 2) conserva una serie de concepciones erróneas extendidas entre colectivos con distintos niveles educativos y distinto origen. Estas son: la confusión entre efecto invernadero y CC (Cordero, Todd y Abellera, 2008) — ítems 8, 14 y 31, Cuadros 4 y 5 —; la relación entre cualquier problema medioambiental con el CC (Kerr y Walz, 2007) — ítems 7 y 15, Cuadros 3 y 4 —; y, la relación errónea entre la degradación de la capa de ozono y el CC (Boyes y Stanisstreet, 1992; Barros y Pinheiro, 2013) — ítems 4, 6, 16 y 27, Cuadros 3 y 4 —. A pesar de ello, estas concepciones erróneas parecen no influir en otros elementos de la representación analizados, y su corrección parece requerir de una intervención educativa adecuada (Versprille *et al.*, 2017). Destaca en este caso brasileño el hecho de que a diferencia de otros estudios (Almeida, García Fernández y Sánchez Eleterio, 2016; García-Vinuesa *et al.*, 2019) los estudiantes de la UFPR si reconocen el consumo de productos cárnicos y su impacto en el CC — ítem 11, Cuadro 5 — aunque sería importante indagar en futuros estudios de corte cualitativo sobre las posibles barreras existentes (Mäkiniemi y Vainio, 2014) para vincular el conocimiento declarado sobre las causas con soluciones accesibles desde la esfera cotidiana como puede ser la asunción de una dieta climática (consumo de cercanía y de temporada, dietas mayoritariamente vegetarianas, producciones ganaderas extensivas, etc.) como respuesta tanto de mitigación como de adaptación.

Con respecto a la aceptación de la existencia del CC, algunos autores apuntan a diversos elementos como la ideología, el consenso del entorno cercano o la creencia en el consenso científico como elementos importantes en la aceptación de su existencia (Goldberg *et al.*, 2019), sin embargo, no hemos encontrado ninguna relación entre la aceptación de este, la creencia en el consenso científico o el espectro ideológico. Estos resultados pueden ser debidos al hecho de que el 99% de los participantes declararon creer en el CC, al contrario que sucede con otras poblaciones como la estadounidense donde los porcentajes de negacionistas son superiores a los del resto de países siendo un escaso 37,3% los que indican la causalidad antropogénica como principal causa en comparación con un 86,4% del caso chino (Jamelske *et al.*, 2015) y frente al 82,6% del presente caso brasileño. Si comparamos estos resultados con otros obtenidos en el proyecto *Resclima* obtenemos que, independientemente del grado de conocimiento declarado, 9 de cada 10 estudiantes de la Universidad de Granada y de la Universidad de Santiago de Compostela cree que las actividades humanas son la causa principal del CC (Es-

coz Roldán *et al.*, 2017) al igual que 8 de cada 10 en la Universidad Veracruzana (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2014).

Los resultados sobre la percepción de la responsabilidad en las causas del CC a nivel nacional y personal exigiría futuros estudios para profundizar en las diferentes visiones de responsabilidad (Pellegrino, 2018) que un tópico tan global y abstracto como el CC requiere en el sentido de responsabilidad personal que cada individuo percibe y cómo la percibe, única variable en la que se obtuvo diferencias significativas, aunque la relación no presenta una robustez elevada. Nuestros resultados sugieren que los estudiantes de la UFPR mantienen la tendencia de los resultados iniciales del proyecto *Resclima* en el que se le confiere mayor responsabilidad al conjunto de la sociedad, como país, que a nivel personal. De nuevo no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los conocimientos declarados y la percepción de responsabilidad y tampoco existe significación estadística entre esta y la ideología declarada por los estudiantes. Sin embargo, la prueba *U de Mann-Whitney*, sí ofrece un alto nivel de significatividad si utilizamos como variable de contraste la afinidad al ecologismo, siendo los estudiantes que declararon mayor afinidad al movimiento ecologista los que indicaron en mayor porcentaje niveles medio-altos y altos de responsabilidad personal.

En el apartado sobre la percepción de riesgo, explorada a través de la valoración del grado de influencia que el CC puede tener sobre sus vidas y sobre su país, los participantes declararon un alto nivel en ambas esferas, personal y nacional. Esta alta percepción de riesgo puede ser explicada por los resultados de Bursztyn y Eiró (2015, p. 480) que sugieren que el alto grado de riesgo percibido por el 86% de la población brasileña es un “[...] resultado [que] refleja la homogeneidad del acceso a la información sobre el tema, ya que ni las estimaciones más pesimistas admiten una percepción sensorial de los efectos del calentamiento global de forma tan elevada [...]”. El leve descenso en la percepción de riesgo a nivel personal con respecto a nivel nacional de nuestro estudio (Gráfico 2) sigue igualmente la línea de los resultados de Bursztyn y Eiró (2015), descendiendo a un 76% las opciones de la población brasileña que indicó estar preocupado y muy preocupado ante el impacto del CC en sus vidas.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados apuntan hacia el dinamismo de la representación social del CC, la influencia que tiene su construcción en el marco de la cultura común y como los elementos de esta representación interaccionan en este marco social y sus canales de difusión a través del diálogo y el consenso en contextos cotidianos y comunicativos (Goldberg *et al.*, 2019), creando un núcleo integrado de conocimientos científicos y populares, creencias, valoraciones o imágenes, entre otros elementos que estructuran la representación.

La representación social del CC del estudiantado de la UFPR está conformada por contenidos provenientes de la transposición del conocimiento científico en el currículo de Enseñanza Media, así como de la difusión de estos conocimientos en los medios de comunicación. Conocimientos que con mayor o menor cohe-

rencia científica son readaptados e integrados en función de la significatividad y relevancia que el individuo y el colectivo le otorgan. Encontramos elementos con una alta coherencia con el conocimiento científico conviviendo con concepciones erróneas que parecen no influir en la representación del fenómeno ya que, a pesar de presentar estas concepciones inconsistentes con el conocimiento científico, el 99% de los participantes acepta la existencia del CC, admitiendo una responsabilidad media-alta en la crisis climática, aunque suelen externalizarla al conjunto del país frente a la esfera personal y le atribuyen un alto nivel de riesgo tanto a nivel nacional como personal.

La convivencia entre información contradictoria dentro de la representación del CC emerge una vez más en la incertidumbre que genera el consenso científico sobre las causas antropogénicas del CC o en la declaración de que el CC es producto de la variabilidad climática y que podría tener incidencia en la percepción de la responsabilidad percibida.

Los resultados de este estudio, junto a los realizados en el proyecto *Resclima* con población en general y con estudiantes universitarios y de enseñanzas medias, sugieren que existe una ausencia de propuestas curriculares acordes a la emergencia de la crisis climática. Ante este déficit, no son pocas las voces que denuncian la insuficiencia, cuando no la práctica inexistencia, de respuestas socio-educativas coherentes con la urgencia de la situación en las políticas educativas nacionales e internacionales y en su proyección en las prácticas docentes cotidianas. Pasado más de un lustro del Acuerdo de París (2015), nada indica que se esté a aplicar el artículo 12, relativo a la necesidad de que los estados signatarios del acuerdo habiliten respuestas educativas para avanzar hacia su cumplimiento. Desde este punto de vista, los objetivos éticos de equidad y justicia climática que deberían orientar cualquier respuesta educativa no pueden subordinarse a intereses políticos y económicos que no hacen más que aumentar los riesgos de un clima inhabitable. El reto no es fácil ni nuevo, pero nunca antes había sido tan urgente actuar.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se enmarca en el proyecto *Resclima* (Nº REF: EDU2012-33456 y RTI2018-094074-B-I00 financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España) que ha aportado interesantes contribuciones para ampliar la literatura científica sobre los tópicos Educación y CC, explorando la comprensión de la hermenéutica social del proceso de representación del fenómeno.

REFERENCIAS

ALMEIDA, A.; GARCÍA FERNÁNDEZ, B.; SÁNCHEZ EMETERIO, G. Assessment of pre-service teachers' knowledge of the impact of livestock production on global warming: a comparative study between Portugal and Spain. **International**

Journal of Environmental Studies, v. 73, n. 6, p. 939-953, ago. 2016. <https://doi.org/10.1080/00207233.2016.1199414>

BALGOPAL, M. M.; KLEIN, J. A.; BROWN, C. S.; McMEEKING, L. B. S.; MORGAN, J. A.; FRASIER, W. M. Linking biophysical, socioeconomic, and political effects of climate change on agro-ecosystems. **Journal of Geoscience Education**, v. 62, n. 3, p. 343-352, 2014. <https://doi.org/10.5408/13-070.1>

BARROS, H. C. L.; PINHEIRO, J. Q. Dimensões psicológicas do aquecimento global conforme a visão de adolescentes brasileiros. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 18, n. 2, p. 173-182, abr.-jun. de 2013.

BONATTI, M.; LANA, M.; D'AGOSTINI, L.; DE VASCONCELOS, A.; SIEBER, S.; EUFEMIA, L.; SILVA-ROSA, T.; SCHLINDWEIN, S. Social representations of climate change and climate adaptation plans in southern Brazil: Challenges of genuine participation. **Urban Climate**, v. 29, n. 100496, p. 1-12, Sep. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100496>

BOYES, E.; STANISSTREET, M. Students' perceptions of global warming. **International Journal of Environmental Studies**, v. 42, n. 4, p. 287-300, Sep. 1992. <https://doi.org/10.1080/00207239208710804>

BURCH, S.; HARRIS, S. A Massive Open Online Course on climate change: the social construction of a global problem using new tools for connectedness. **WIREs Climate Change**, v. 5, n. 5, p. 577-585, jul. 2014. <https://doi.org/10.1002/wcc.300>

BURKHOLDER, K.; DEVEREAUX, J.; GRADY, C.; SOLITRO, M.; MOONEY, S. Longitudinal study of the impacts of a climate change curriculum on undergraduate student learning: Initial results. **Sustainability**, v. 9, n. 6, p. 1-28, may. 2017. <https://doi.org/10.3390/su9060913>

BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 471-493, May-Aug. 2015. <https://doi.org/10.1590/S0102-699220150002000010>

CANTELL, H.; TOLPPANEN, S.; AARNIO-LINNANVUORI, E.; LEHTONEN, A. Bicycle model on climate change education: presenting and evaluating a model. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 5, p. 717-731, Feb. 2019. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1570487>

CARIDE GÓMEZ, J. A. Derechos humanos y políticas educativas. **Bordón: Revista de pedagogía**, v. 59, n. 2 y 3, p. 313-334, 2007.

CARIDE GÓMEZ, J. A.; MEIRA CARTEA, P. A. La educación ambiental en los límites, o la necesidad cívica y pedagógica a una civilización que colapsa. **Pedagogía Social: Revista interuniversitaria**, n. 36, p. 21-34, jun. 2020.

CASTRO, P. Social representations of sustainability: Researching time, institution, conflict, and communication. In: SAMMUT, G.; ANDREOULI, E.; GASKELL, G.; VALSINER, J. (ed.). **The Cambridge handbook of social representations**. Reino Unido: Cambridge University Press, 2015. P. 295-308.

COOK, J.; NUCCITELLI, D.; GREEN, S. A.; RICHARDSON, M.; WINKLER, B.; PAINTING, R.; WAY, R.; JACOBS, P.; SKUCE, A. Quantifying the consensus

- on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 2, p. 1-7, may. 2013. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024024>
- CORDERO, E. C.; TODD, A. M.; ABELLERA, D. Climate change education and the ecological footprint. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 89, n. 6, p. 865-872, Jun. 2008. <https://doi.org/10.1175/2007BAMS2432.1>
- ESCOZ ROLDÁN, A.; GUTIÉRREZ PÉREZ, J.; ARTO BLANCO, M.; MEIRA CARTEA, P. A. La representación social del cambio climático en el alumnado universitario español de Ciencias e Ingeniería. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. extra, p. 1765-1770, sep. 2017.
- FERREIRA, J. G.; PAIVA, A. L.; MÉLO, A. B. Representações dos retirantes das secas do Semiárido nordestino. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 55, p. 9-27, dic. 2020. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v55i0.73031>
- GARCÍA-VINUESA, A.; MEIRA CARTEA, P. A.; ARTO BLANCO, M.; BISQUERT, K. M. Social representations of climate change in a group of college students from the University of Santiago de Compostela: common culture vs. scientific culture. **Eco-thinking**, v. 1, p. 1-19, ene. 2019.
- GARCÍA-VINUESA, A.; MEIRA-CARTEA, P. Á.; CARIDE, J. A.; IGLESIAS, M. L. La representación del cambio climático en la universidad: valoraciones y creencias del alumnado. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 1-20, dic. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046229768>
- GOLDBERG, M. H.; VAN DER LINDEN, S.; LEISEROWITZ, A.; MAIBACH, E. Perceived social consensus can reduce ideological biases on climate change. **Environment and Behavior**, v. 52, n. 5, p. 495-517, jun. 2019. <https://doi.org/10.1177/0013916519853302>
- GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. J.; MALDONADO-GONZÁLEZ, A. L. ¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático?: Un estudio de representaciones sociales. **Educación em Revista**, Curitiba, v. spe3, p. 35-55, mar. 2014. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38106>
- GONZÁLEZ GAUDIANO, E. J.; MEIRA CARTEA, P. Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? **Perfiles Educativos**, v. 42, n. 168, p. 157-174, abr.-jun. 2020. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2020.168.59464>
- HAIR JR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 7. ed. Hoboken, NJ, EUA: Prentice Hall, 2010.
- HENDERSON, J.; LONG, D.; BERGER, P.; RUSSELL, C.; DREWES, A. Expanding the foundation: Climate change and opportunities for educational research. **Educational Studies**, v. 53, n. 4, p. 412-425, jul. 2017. <https://doi.org/10.1080/00131946.2017.1335640>
- INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE — IPCC. **Cambio Climático 2013: Bases físicas**. [s.l.]: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf. Acceso en: 12 abr. 2021.
- INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE — IPCC. **Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad**. Ginebra, Suiza: Organización

- Meteorológica Mundial, 2014. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf. Acceso en: 12 abr. 2021.
- INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE — IPCC. **Cambio climático 2022: Impactos, Adaptación y vulnerabilidad**. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial, 2022. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf. Acceso en: 29 abr. 2022.
- JACOBI, P. R.; GUERRA, A. F. S.; SULAIMAN, S. N.; NEPOMUCENO, T. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 46, p. 135-148, ene./abr. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000100008>
- JACOBI, P. R. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. spe3, p. 57-72, mar. 2014. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38107>
- JAMELSKE, E.; BOULTER, J.; JANG, W.; BARRETT, J.; MILLER, L.; HAN, W. L. Examining differences in public opinion on climate change between college students in China and the USA. **Journal of Environmental Studies and Sciences**, v. 5, p. 87-98, 2015. <https://doi.org/10.1007/s13412-015-0229-9>
- JOLLEY, D.; DOUGLAS, K. M. The social consequences of conspiracism: Exposure to conspiracy theories decreases intentions to engage in politics and to reduce one's carbon footprint. **British Journal of Psychology**, v. 105, n. 1, p. 35-56, Jan. 2013. <https://doi.org/10.1111/bjop.12018>
- KERR, S.; WALZ, K. “Holes” in Student Understanding: Addressing Prevalent Misconceptions Regarding Atmospheric Environmental Chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 84, n. 10, p. 1693-1696, Oct. 2007. <https://doi.org/10.1021/ed084p1693>
- KRASNY, M. E.; DUBOIS, B. Climate adaptation education: embracing reality or abandoning environmental values. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 6, p. 883-894, Jun. 2016. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1196345>
- LEAL FILHO, W. **Universities and climate change**. Alemania: Springer-Verlag, 2010.
- LIU, J. H.; SIBLEY, C. G. Hope for the future? Understanding self-sacrifice among young citizens of the world in the face of global warming. **Analyses of Social Issues and Public Policy**, v. 12, n. 1, p. 190-203, Nov. 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1530-2415.2011.01275.x>
- MÄKINIEMI, J.; VAINIO, A. Barriers to climate-friendly food choices among young adults in Finland. **Appetite**, v. 74, p. 12-19, Mar. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.11.016>
- MIRELES, O. Representaciones sociales: debates y atributos para el estudio de la educación. **Sinéctica**, n. 36, p. 1-11, ene.-jun. 2011.
- MOSCOVICI, S. **El psicoanálisis, su imagen y su público**. Buenos Aires: Editorial Huemul, 1979.

NACIONES UNIDAS. **Acuerdo de París**. París: Secretaría General de las Naciones Unidas, 2015. Disponible en: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/spanish_paris_agreement.pdf. Acceso en: 30 ene. 2021.

OLMOS-MARTÍNEZ, E.; CONTRERAS-LOERA, M. R.; GÓMEZ-CABRERA, I. D. El cambio climático: una perspectiva de género. **Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales**, n. extra 13, p. 1136-1157, Oct. 2016.

PEDRINI, A. G.; LIMA, L.; VIANA, T. Percepção ambiental em praça pública como estratégia para enfrentamento do aquecimento global do mar: percepção dos visitantes sobre a problemática. In: FÓRUM BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 8., 2016, Belém. **Anais [...]**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2016. p. 1-8.

PELLEGRINO, G. Robust Individual Responsibility for Climate Harms. **Ethical Theory and Moral Practice**, v. 21, n. 4, p. 811-823, Aug. 2018. <https://doi.org/10.1007/s10677-018-9915-5>

RATEAU, P.; LO MONACO, G. La teoría de las representaciones sociales: orientaciones conceptuales, campos de aplicaciones y métodos. **CES Psicología**, v. 6, n. 1, p. 22-42, ene./jun. 2013.

RATEAU, P.; MOLINER, P.; GUIMELLI, C.; ABRIC, J. Social Representation Theory. In: VAN LANGE, P. A. M.; KRUGLANSKI, A. W.; HIGGINS, E. T. (ed.). **Handbook of Theories of Social Psychology**. New Castle, UK: Sage, 2012. p. 477-497.

REIS, D.; SILVA, L. Análise de dissertações e teses brasileiras de Educação Ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema mudanças climáticas. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 145-162, jan.-mar. 2016. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160010010>

ROSA, A. S. Research fields in social representations: snapshot views from a metatheoretical analysis. In: ROSA, A. S. (ed.). **Social Representations in the “social arena”**. Estados Unidos: Taylor & Francis Ltd., 2013. p. 89-124.

RUMENOS, N.; SILVA, L.; CAVALARI, R. Significados atribuídos ao tema “mudanças climáticas” em livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental II aprovados pelo pnld de 2014. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, p. 1-26, jul. 2017. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190113%20>

SAUVÉ, L. Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. **Revista Científica**, v. 18, n. 1, p. 12-23, ene.-abr. 2014. <https://doi.org/10.14483/23448350.5558>

VERSPRILLE, A.; ZABIH, A.; HOLME, T. A.; MCKENZIE, L.; MAHAFFY, P.; MARTIN, B.; TOWNS, M. Assessing student knowledge of chemistry and climate science concepts associated with climate change: Resources to inform teaching and learning. **Journal of Chemical Education**, v. 94, n. 4, p. 407-417, ene. 2017. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00759>

WACHHOLZ, S.; ARTZ, N.; CHENE, D. Warming to the idea: university students' knowledge and attitudes about climate change. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 15, n. 2, p. 128-141, Apr. 2014.

WAGNER, W.; DUVEEN, G.; FARR, R.; JOVCHELOVITCH, S.; LORENZICIOLDI, F.; MARKOVÁ, I.; ROSE, D. Theory and method of social representations. *Asian Journal of Social Psychology*, v. 2, n. 1, p. 95-125, Dec. 2002. <https://doi.org/10.1111/1467-839X.00028>

SOBRE LOS AUTORES

ANTONIO GARCÍA VINUESA es estudiante de doctorado en la Universidade de Santiago de Compostela (España).

E-mail: a.garcia.vinuesa@usc.es

MARÍLIA ANDRADE TORALES Campos es doctora en Educación por la Universidade de Santiago de Compostela (España). Profesora de la Universidade Federal do Paraná (UFPR).

E-mail: mariliat.ufpr@gmail.com

PABLO ÁNGEL MEIRA CARTEA es doctor en Educación por la Universidade de Santiago de Compostela (España). Profesor de la misma institución.

E-mail: pablo.meira@usc.es

Conflictos de interés: Los autores declaran que no hay ningún interés comercial o asociativo que represente conflicto de interés en relación con el manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación hace parte del proyecto Resclima (Nº REF: EDU2012-33456 y RTI2018-094074-B-I00 financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España).

Contribuciones de los autores: Conceptuación: García Vinuesa, A.; Torales Campos, M. A.; Meira Cartea, P. A. Consultoría de Datos: Torales Campos, M. A. Análisis Formal: García Vinuesa, A. Obtención de Financiamiento; Investigación, Escrita – Revisión y Edición: Meira Cartea, P. A.; Metodología: García Vinuesa, A.; Meira Cartea, P. A. Administración del Proyecto: Meira Cartea, P. A. Recursos: Torales Campos, M. A.; Meira Cartea, P. A. Escrita – Primera Redacción: García Vinuesa, A.; Torales Campos, M. A.

*Recibido el 18 de mayo de 2021
Aprobado el 23 de mayo de 2022*

