

Revista Mexicana de
**INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA**

NÚMERO TEMÁTICO

Educación y comunicación para el cambio climático

2020.4

VOLUMEN XXV NÚM. 87

octubre-diciembre



La *Revista Mexicana de Investigación Educativa* es una publicación del
CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, AC
t y f +52 (55) 3089 2815 • +52 (55) 5336 5947
comie@comie.org.mx • <http://www.comie.org.mx>

La *Revista Mexicana de Investigación Educativa* está incluida en: Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT; Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc); Scientific Electronic Library On-Line (SciELO); DIALNET; Catálogo de Publicaciones Seriadas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex); Índice de Revistas sobre Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE); Catálogo Comentado de Revistas Mexicanas sobre Educación (CATMEX); Citas Latinoamericanas en Ciencias y Humanidades (CLASE); Biblioteca Digital de la Organización de Estados Americanos; Directory of Open Access Journal (DOAJ); Hispanic American Periodicals Index (HAPI); International Consortium for the Advancement of Academic Publication (ICAAP); EBSCO; ProQuest Information and Learning; Pubindex; Qualis/CAPES; Scopus (Elsevier, B.V.); SciELO Citation Index-Web of Science; European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS).

La RMIE está disponible en acceso abierto en la página: <http://www.comie.org.mx/revista.htm>
Todos sus contenidos pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista.

Los artículos firmados no reflejan necesariamente los criterios del COMIE
y son responsabilidad exclusiva de los autores.

Directora: Guadalupe Ruiz Cuéllar / guadalupe.ruiz.cuellar@gmail.com

Editora: Elsa Naccarella / naccarella@gmail.com

Edición y formación tipográfica: Guadalupe Espinosa

Traducciones al inglés: Trena Brown / brown.trina@gmail.com

Revista Mexicana de Investigación Educativa, revista trimestral, octubre de 2020.
Editora responsable: Elsa Naccarella. Número de certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2017-121114014400-203. Número de Certificado de Licitud de Título: 13230. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10803. ISSN: 1405-6666; ISSN-e: 25942271. Domicilio de la publicación: General Prim número 13, colonia Centro Cuauhtémoc, CP 06010, Ciudad de México, México. *Imprenta:* Composición y Negativos Don José, Ganaderos 149, colonia Valle del Sur, CP 09819, Ciudad de México, México. *Distribuidor:* Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Domicilio de la publicación: General Prim número 13, colonia Centro, Cuauhtémoc, CP 06010, Ciudad de México, México. Tiraje: 100 ejemplares.

CONTENIDO

RMIE, OCTUBRE-DICIEMBRE, 2020, VOLUMEN 25, NÚMERO 87
ISSN: 14056666 • ISSN-e 25942271

EDITORIAL

- La difusión de resultados de investigación
a través de números temáticos 813-818
Guadalupe Ruiz Cuéllar

NÚMERO TEMÁTICO

*Coordinado por Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea
y José Gutiérrez Pérez*

PRESENTACIÓN

- Educación y comunicación para el cambio climático 819-842
*José Gutiérrez Pérez, Pablo Á. Meira Cartea
y Édgar J. González Gaudiano*

INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática?
Hacia un currículum de emergencia 843-872
Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea y José Gutiérrez Pérez
- Educación para el cambio climático y saberes ambientales
en declaraciones del alto segmento de la COP25 873-899
*Gabriel Prosser Bravo, Juan Carlos Arboleda-Ariza
y Nicolás Bonilla Hevia*
- La actividad investigadora realizada en España en torno a la comunicación
del medio ambiente, el cambio climático y la sostenibilidad (2007-2018) 901-931
Gemma Teso Alonso
- ¿Preparados para la acción climática al finalizar la educación primaria? 933-955
Beatriz Robredo y Rubén Ladreza
- El cambio climático en los libros de texto de educación secundaria obligatoria 957-985
Miriam Navarro-Díaz, Olga Moreno-Fernández y Ana Rivero-García
- Mirada compartida del cambio climático en los estudiantes de bachillerato 987-1012
Raúl Calixto Flores

Desigualdades de género en la educación para el cambio climático. Estudio de caso: México y España	1013-1041
<i>Antonio García-Vinuesa, Laura Odila Bello Benavides y María Lucía Iglesias da Cunha</i>	
De la representación social del cambio climático a la acción: el caso de estudiantes universitarios	1043-1068
<i>María Esther Méndez-Cadena, Antonio Fernández Crispín, Alejandro Cruz Vargas y Paola Bueno Ruiz</i>	
Profesorado universitario ante el cambio climático. Un acercamiento a través de sus representaciones sociales	1069-1101
<i>Laura Odila Bello Benavides y Gloria Elena Cruz Sánchez</i>	
Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios	1103-1122
<i>Laura Fernanda Barrera-Hernández, Luisa Dolores Murillo-Parra, Jesús Ocaña-Zuñiga, Martín Cabrera-Méndez, Sonia Beatriz Echeverría-Castro y Mirsha Alicia Sotelo-Castillo</i>	
Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso	1123-1148
<i>Yoís Pascuas Rengifo, Haner Camilo Perea Yara y Bernardo García Quiroga</i>	

APORTES DE DISCUSIÓN

Las organizaciones de la sociedad civil y su papel en la adaptación al cambio climático en México	1149-1182
<i>Beatriz Del Valle-Cárdenas, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez, Cecilia Conde y Leonel Zavaleta-Lizárraga</i>	
Los relatos periodísticos de riesgos y catástrofes en las televisiones de España	1183-1209
<i>Carlos Lozano Ascencio, Marcia Franz Amaral y Esther Puertas Cristóbal</i>	

RESEÑA

<i>The Uninhabitable Earth. Life After Warming,</i> de Daniel Wallace-Wells	1211-1222
<i>Raquel Aparicio Cid</i>	

TABLE OF CONTENTS

RMIE, OCTOBER-DECEMBER, 2020, VOLUME 25, NUMBER 87

ISSN: 14056666 • ISSN-e 25942271

EDITORIAL

- Diffusion of research results through monographic issues 813-818
Guadalupe Ruiz Cuéllar

THEMATIC ISSUE

*Coordinated by Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea
y José Gutiérrez Pérez*

PRESENTATION

- Education and Communication for Climate Change 819-842
*Coordinated by José Gutiérrez Pérez, Pablo Á. Meira Cartea
& Édgar J. González Gaudiano*

RESEARCH

- How Can We Teach the Complexity of Climate Change?
Towards an Emergency Curriculum 843-872
Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea & José Gutiérrez Pérez
- Education for Climate Change and Environmental Knowledge
in Declarations of the High-level Segment of COP25 873-899
*Gabriel Prosser Bravo, Juan Carlos Arboleda-Ariza
& Nicolás Bonilla Hevia*
- Research Activity in Spain about Communication on the Environment,
Climate Change, and Sustainability (2007-2018) 901-931
Gemma Teso Alonso
- Prepared for Environmental Action After Elementary School? 933-955
Beatriz Robredo & Rubén Ladrera
- Climate Change in the Textbooks of Compulsory Secondary Education 957-985
Miriam Navarro-Díaz, Olga Moreno-Fernández & Ana Rivero-García
- A Shared View of Climate Change Among High School Students 987-1012
Raúl Calixto Flores

Gender Inequalities in Climate Change Education. A Case Study: Mexico and Spain	1013-1041
--	-----------

*Antonio García-Vinuesa, Laura Odila Bello Benavides
& María Lucía Iglesias da Cunha*

From the Social Representation of Climate Change to Action: The Case of University Students	1043-1068
--	-----------

*María Esther Méndez-Cadena, Antonio Fernández Crispín,
Alejandro Cruz Vargas & Paola Bueno Ruiz*

University Professors on Climate Change. An Approach through Their Social Representations	1069-1101
--	-----------

Laura Odila Bello Benavides & Gloria Elena Cruz Sánchez

Causes, Consequences, and What to Do about Climate Change: An Analysis of Focus Groups with University Students and Professors	1103-1122
---	-----------

*Laura Fernanda Barrera-Hernández, Luisa Dolores Murillo-Parra,
Jesús Ocaña-Zúñiga, Martín Cabrera-Méndez,
Sonia Beatriz Echeverría-Castro & Mirsha Alicia Sotelo-Castillo*

Ecoliteracy and Gamification for the Construction of Environmental Culture: TECO as a Case Study	1123-1148
---	-----------

Yois Pascuas Rengifo, Haner Camilo Perea Yara & Bernardo García Quiroga

CONTRIBUTIONS TO DISCUSSION

Civil Society Organizations and Their Role in Climate Change Adaptation in Mexico	1149-1182
--	-----------

*Beatriz Del Valle-Cárdenas, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez,
Cecilia Conde & Leonel Zavaleta-Lizárraga*

Journalistic Accounts of Risks and Catastrophes on Spanish Television	1183-1209
---	-----------

Carlos Lozano Ascencio, Marcia Franz Amaral & Esther Puertas Cristóbal

BOOK REVIEW

<i>The Uninhabitable Earth. Life After Warming,</i> by Daniel Wallace-Wells	1211-1222
--	-----------

Raquel Aparicio Cid

LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE NÚMEROS TEMÁTICOS

GUADALUPE RUIZ CUÉLLAR

DIRECTORA

La *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (RMIE) ha publicado durante 2020 su vigésimo quinto volumen. Dada la periodicidad con que inició (dos números por año entre 1996 y 2000), modificada entre 2001 y 2003 a tres números por año, y nuevamente a partir de 2004, cuando dio comienzo la aparición de cuatro números anualmente, hasta este último, durante casi 25 años se han publicado 87 ejemplares.

La RMIE surge como un proyecto que se enmarca en el conjunto de esfuerzos por fortalecer la investigación educativa en el país, algunos de cuyos eventos pioneros más relevantes fueron: la organización del II Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE), en 1992; la constitución del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), en 1993; la documentación de la investigación realizada entre 1982 y 1992; la celebración del III CNIE, en 1995, y la aparición de la RMIE, en 1996 (ver Rueda, 1996).

El fortalecimiento de la investigación educativa en el país suponía acciones en varios frentes: la formación de investigadores educativos a través de programas de posgrado de calidad; la creación o mejora de condiciones institucionales, ya fuese que las instituciones donde se desarrollaba esta

Guadalupe Ruiz Cuéllar: Investigadora de la Universidad de Aguascalientes, Departamento de Educación. Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, 20131, Aguascalientes, Ags. México. CE: guadalupe.ruiz.cuellar@gmail.com

actividad estuviesen expresamente dedicadas a ella o la realizaran en el marco de sus funciones sustantivas, como es el caso de las instituciones de educación superior –financiamiento, infraestructura material, recursos bibliohemerográficos–; la existencia de redes y comunidades especializadas de investigación; la disponibilidad de diferentes medios para la difusión de los resultados de investigación; y la promoción del uso de estos resultados por distintos actores (ver COMIE, 2003; OECD-CERI, 2003).

En el editorial del primer número de la RMIE, Mario Rueda, director fundador, decía a propósito de las expectativas con las que surgía esta publicación:

La Revista Mexicana de Investigación Educativa deberá consolidarse como un foro académico plural del complejo espectro de trabajos de investigación educativa que se producen en nuestro país, sin descuidar el diálogo con la comunidad latinoamericana en internacional. La presentación y discusión de las más diversas propuestas de investigación tendrán cabida a condición de cubrir los requisitos del conocimiento científico (Rueda, 1996).

A lo largo de su historia, la RMIE ha sido consistente con la convicción de que la investigación educativa es un campo complejo y diverso de generación de conocimiento, donde concurren diferentes perspectivas epistemológicas, teóricas y metodológicas sobre la más amplia variedad de temáticas, en congruencia con un objeto de estudio pletórico de facetas, dimensiones y problemáticas susceptibles de indagación sistemática.

De esta suerte, a propósito de sus objetivos y alcances, la RMIE se asume hoy en día como “una publicación científica trimestral que publica resultados de investigación dentro del área de educación desde diferentes perspectivas teóricas, metodológicas, técnicas y empíricas con un alcance nacional e internacional. Su objetivo principal es ser un espacio de comunicación y diálogo entre investigadores, estudiantes de grado y posgrado, así como de profesionales del área educativa”.

Desde esta concepción, la RMIE ha sido vehículo para la difusión de una vasta gama de resultados de investigación, producto del trabajo

de una gran cantidad de investigadores educativos mexicanos, al igual que de otras nacionalidades, particularmente de países iberoamericanos, lo cual, por cierto, le ha dado esa interlocución internacional a que se aspiraba desde su creación y ha contribuido a su posicionamiento en los diferentes índices que reconocen su calidad.

Un lugar importante en el conjunto de apariciones que ha tenido la revista a lo largo de ya casi 25 años de publicación ininterrumpida lo ocupan los ejemplares temáticos. En efecto, poco más de la mitad (52%) de los 87 números publicados hasta 2020 corresponde a aquellos donde la mayor parte de las contribuciones forma parte de un mismo eje temático. Un poco por la documentación misma de la revista, otro poco por los testimonios que a manera de “historia oral” dan cuenta del devenir de la RMIE a lo largo de los años, entiendo que la publicación de números temáticos ha sido regularmente materia de discusión al interior de los órganos de dirección y editoriales de la revista. Entiendo también que esta discusión obedece, al menos en parte, a la preocupación por restar espacio a contribuciones sobre otros temas –problema real si se considera la enorme y diversa cantidad de propuestas que recibe anualmente la RMIE– y al impacto en términos de su lectura –previsiblemente más acotado– de los textos publicados.

No obstante, constatar que uno de cada dos números de la RMIE ha estado dedicado a un tema, o bien, ha incluido una *sección temática*, pone de manifiesto que las decisiones se han decantado por abrir estos espacios con bastante regularidad. Es interesante observar que, entre los números 10 y 34 (publicados entre 2000 y 2007), la revista publicó en forma ininterrumpida secciones temáticas en cada uno. En los años siguientes, a excepción de 2018 y 2019, en los que no se publicó ningún temático, en todos los demás, con diferencia de uno, dos o máximo tres números aparecieron ejemplares monográficos.

Los temas abordados han dado muestra, como es natural, de la diversidad del campo de la investigación educativa a que ya se hacía referencia líneas arriba. Si bien ha habido temáticos elaborados desde alguna perspectiva disciplinar o metodológica (historia de la educación,

etnografía de la educación y autobiografía y educación, por ejemplo), ha imperado una visión eminentemente temática que ha abarcado prácticamente todos los niveles educativos –educación básica, media superior y superior–; actores educativos fundamentales como los estudiantes –en algunos casos enfocando ciertas singularidades como el hecho de ser *jóvenes*–, o los docentes, distinguiendo, de acuerdo con las categorías que desde la propia investigación hemos construido, entre los *docentes* propiamente, los *académicos* o los *formadores de formadores*.

Con mucho, la diversidad de estos números deriva del amplio espectro de temáticas-problemáticas abordadas que miran, en buena medida, a las instituciones y sistemas educativos y los procesos que en ellos ocurren y se manifiestan en diferentes niveles de gestión –la descentralización educativa, el análisis de las políticas educativas o la desigualdad educativa en una perspectiva macro, o los procesos de lectura y enseñanza de las ciencias naturales en una micro–, pero también, a otros que suponen la relación con otras esferas de la vida social, como la educación y el trabajo. Confluyen así, miradas diversas que dan cuenta, efectivamente, de la complejidad y riqueza de nuestro objeto de estudio.

La publicación de números temáticos en la RMIE sigue un proceso que, a grandes rasgos inicia con la difusión de la convocatoria para presentar propuestas de acuerdo con ciertas características: su contribución potencial a la discusión de problemas educativos contemporáneos; un respaldo colectivo sólido, bajo el liderazgo de uno o más investigadores reconocidos en el campo en que se inscriba la propuesta y con capacidad de convocatoria a la participación de los grupos, investigadores e instituciones con mayor experiencia e impacto en aquél, y la inclusión de los diversos tipos de colaboraciones que admite la revista. Una vez recibidas las propuestas, el Comité Editorial vota por ellas considerando varios criterios; algunos relacionados justamente con las características que deberán reunir. Tomadas las decisiones sigue un complejo proceso editorial que demanda una importante participación al o los coordinadores de la sección temática, al igual que de dictaminadores y los

propios autores de las contribuciones que se hayan recibido y que pasen el proceso de evaluación.

En 2020 publicamos dos temáticos; el primero, correspondiente al trimestre enero-marzo, bajo la coordinación de María de Ibarrola, titulado “La formación de los jóvenes para el trabajo. Las escuelas de tipo medio superior y otras alternativas”. El número 87 cierra el año con un tema por demás pertinente en los tiempos actuales: “Educación y comunicación para el cambio climático”, bajo la coordinación de Édgar J. González Gaudiano, Pablo A. Meira Cartea y José Gutiérrez Pérez, de las universidades Veracruzana, de Granada y Santiago de Compostela, respectivamente. Está integrado por 13 contribuciones, 11 artículos de investigación, dos aportes de discusión y una reseña. Como es natural, la presentación hace una breve descripción de cada texto que anticipa al lector sus contenidos principales; cumple también con la muy relevante función de enmarcar en un contexto de reflexión mayor, el conjunto de contribuciones finalmente integradas al monográfico.

Este contexto de reflexión mayor toca asuntos de suma relevancia; aquí solamente me referiré a la necesidad, señalada por los autores en su presentación, de hacer balances cada cierto tiempo sobre el desarrollo de un campo de investigación, bien sea a través de estados de conocimiento, síntesis y meta-análisis o ediciones temáticas como es el caso. Por supuesto, cada tipo de producción tiene sus alcances, algunos más amplios que otros. Quizá, las expectativas expresadas, ligadas a estos ejercicios (“...construir asientos registrales, aportar testimonios documentales y delimitar pautas de trazabilidad sobre las que establecer patrones internos y externos de comparabilidad de la evolución temática. De igual forma, operan para cuantificar la amplitud conceptual, medir la extensión teórica, valorar los enfoques metodológicos más relevantes de cada momento, evaluar la calidad de las producciones y analizar el impacto que provocan en diferentes ámbitos de la realidad...”)¹ únicamente se puedan cumplir en parte, con un monográfico como el que ahora entrega la RMIE y debamos esperar a los próximos estados de conocimiento para contar con ese panorama,

al menos en lo que toca a la investigación producida en la última década en el país, o desde fuera, pero sobre nuestra realidad –tan común por lo demás, en temas como el del cambio climático a la realidad mundial.

No me resta sino decir que celebro enormemente cerrar 2020 con este excelente temático. Agradezco el esfuerzo y dedicación de sus coordinadores Édgar González Gaudiano, Pablo A. Meira Cartea y José Gutiérrez Pérez, y de los autores y dictaminadores que generosamente participaron en su confección. Y como siempre, agradezco también, el trabajo siempre responsable, comprometido y apasionado de Elsa Nacarella y Guadalupe Espinosa, al igual que el de los órganos editoriales de la RMIE, en particular el Comité Editorial que ha apoyado de manera permanente y sumamente profesional el complejo proceso de revisión y valoración de las propuestas que recibimos en la revista. Agradezco también el apoyo de nuestro Comité Directivo, encabezado por Germán Álvarez Mendiola y el del equipo técnico del COMIE, bajo la dirección de Alfredo Meneses, a lo largo de este año que, como experimentamos todos, nos enfrentó a circunstancias inéditas y grandes desafíos de todo orden.

El próximo año la RMIE alcanzará su vigésimo quinto aniversario; ojalá este tan relevante evento para el COMIE y la propia revista pueda celebrarse en una normalidad que revele mayor conciencia de las responsabilidades individuales y sociales que tenemos con nuestra casa, nuestro planeta, y mejores condiciones para abonar a ello desde nuestro campo privilegiado de acción, el de la educación.

Referencias

- COMIE (2003). “La investigación educativa en México: usos y coordinación”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 8, núm. 19, pp. 847-898. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/930/930>
- OECD-CERI (2003). “Revisión nacional de investigación y desarrollo educativo. Reporte de los examinadores sobre México”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 9, núm. 21, pp. 515-550. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/859>
- Rueda, Mario (1996). “Un foro académico plural”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 1, núm. 1. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/issue/view/74>

EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

JOSÉ GUTIÉRREZ PÉREZ / PABLO Á. MEIRA CARTEA / ÉDGAR J. GONZÁLEZ GAUDIANO

Mostrar los estados del conocimiento con cierta periodicidad en cualquier ámbito científico es una práctica habitual y un compromiso de obligado cumplimiento académico que requiere, al menos de una parte, poner al día los progresos de la investigación en el campo disciplinario y, de otra, contribuir a demarcar las líneas de indagación futura con la guía de evaluaciones más o menos sistemáticas y ordenadas que toman como referencia las evidencias que aportan los trabajos empíricos del campo y las tendencias que marcan las series temporales de la producción científica de cada momento histórico.

El papel que desempeñan las revistas científicas –como es el caso de la *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (RMIE)– y las asociaciones profesionales que las sustentan –Consejo Mexicano de Investigación Educativa– resulta esencial para abordar esta tarea con cierta regularidad, rigor y sistematicidad compartida. Sus estructuras y apoyos permiten construir asientos registrales, aportar testimonios documentales y delimitar pautas de trazabilidad sobre las que establecer patrones internos y externos de comparabilidad de la evolución temática. De igual forma, operan para cuantificar la amplitud conceptual, medir la extensión teórica, valorar los enfoques metodológicos más relevantes de cada momento, evaluar la calidad de las

José Gutiérrez Pérez: catedrático de la Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Campus Universitario Cartuja s/n, 18071, Granada, España. CE: jguti@ugr.es

Pablo Á. Meira Cartea: investigador de la Universidade de Santiago de Compostela, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Pedagogía y Didáctica. Santiago de Compostela, España. CE: pablo.meira@usc.es.

Édgar J. González Gaudiano: investigador de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación. Xalapa, Veracruz, México. CE: egonzalezgaudiano@gmail.com.

producciones y analizar el impacto que provocan en diferentes ámbitos de la realidad, más allá de los estándares convencionales inspirados en índices bibliométricos de citación e indicadores cienciométricos de autoría al uso.

Asimismo, esos hitos constituyen un reflejo amplio de las demandas de la sociedad, las modas de investigación vigentes, las prioridades de las agendas de los grupos de referencia en el campo, sus preocupaciones, intereses e inquietudes. Con ellos se aportan testimonios, catas temporales y cortes transversales que ilustran el vigor, la relevancia, la urgencia, la prioridad y el dinamismo con que las comunidades de práctica científico-académica intercambian los productos de su conocimiento, los resultados de su investigación, el potencial innovador de sus creaciones y su capacidad de transformación y cambio social, institucional y personal. Con el tiempo, estas contribuciones son una medida valiosísima que permite abordar estudios multivocales, meta-análisis integrativos y revisiones secundarias sistemáticas del crecimiento longitudinal del campo y de los patrones de productividad a los que se ajustan.

No cabe duda de que eso debiera ser una práctica revisitada cíclicamente, pues representa una acción necesaria por parte de una comunidad investigadora que cada cierto tiempo necesita tomar el pulso a la situación de los avances de conocimiento, contabilizar logros, reformatear metodologías, evaluar pros y contras, hacer balance de los hallazgos, reorientar puntos de vista bajo nuevos enfoques epistemológicos, encarar miradas alternativas, marcar olvidos y poner sobre la mesa los tópicos más descuidados frente a las agendas de prioridad y temáticas más frecuentadas y exploradas con mayor intensidad.

Todo ello se supone que ha de ayudar a entender de dónde venimos y hacia dónde vamos, con quién estamos, sobre qué cimientos estamos construyendo los andamiajes que nos sostienen o nos derriban, qué herramientas usamos para explicar y transformar la realidad. Situarnos en las coordenadas transregionales e interterritoriales nos permite salir del ámbito particular de la acción investigadora y tomar posiciones con mayor altura y amplitud de miras al confrontar nuestros diseños de investigación con los de otros agentes, comunidades de práctica científica e instituciones. Además, nos permite disponer de información actualizada, basada en la difusión y contraste transcultural en tiempo real (por ejemplo los mapas en tiempo real de los efectos de emisiones en periodos de confinamiento por COVID-19 realizados por el Johns Hopkins Coronavirus Resource Center,

2020; por *Apple*, 2020; y por *Google*, 2020), establecer una colaboración científica más estrecha y acelerada por las nuevas tecnologías a nuestro alcance (World Air Quality Project, 2020; Famine Early Warning System Network, 2020), abordar muestreos simultáneos en territorios remotos mediante procedimientos de *crowdsourcing* (Le Quéré, Jackson, Jones, Smith *et al.*, 2020; Liu, Ciais, Deng, Lei *et al.*, 2020), visualizar análisis de fenómenos de variable compleja a partir de las técnicas contemporáneas de *Big Data* aplicadas al medio ambiente y a las variables climáticas (Crippa, Solazzo, Huang, Guizzardi *et al.*, 2020), etc. Todas estas son, sin duda, algunas de las señas de identidad corporativa de la investigación educativa de nuestro tiempo, que constituyen elementos esenciales en campos tan sofisticados como el de la educación y la comunicación del cambio climático (Caride y Meira Cartea, 2020; González Gaudiano y Meira Cartea, 2019, 2020).

El compromiso científico en esos campos muestra rasgos que apuntan hacia un tipo de investigación radicalmente responsable (Low y Buck, 2020). Esto hace que, regularmente, aparezcan declaraciones públicas con estados de conocimiento y síntesis integrativas como la promovida por Ripple y 11 mil 278 científicos de 153 países diferentes, donde se reconoce la responsabilidad moral de la comunidad científica:

Los científicos tienen la obligación moral de advertir claramente a la humanidad acerca de cualquier amenaza catastrófica y de “contar las cosas como son”. Con base en esta obligación [...], declaramos, con más de 11.000 científicos firmantes de todo el mundo, de forma clara e inequívoca que el planeta Tierra se enfrenta a una emergencia climática [...] La crisis climática está estrechamente ligada al consumo excesivo de estilo de vida rico. Los países más opulentos son los principales responsables de las emisiones históricas de gases de efecto invernadero y generalmente tienen las mayores emisiones per cápita... mostramos patrones generales, principalmente a escala global, porque hay muchos esfuerzos climáticos que involucran regiones y países individuales (traducción libre de los autores) (Ripple, Wolf, Newsome, Barnard *et al.*, 2019).

Disponer de medios de difusión científica ampliamente consolidados como la RMIE, que promueven la publicación en acceso abierto de la investigación educativa en lengua castellana desde una perspectiva transcontinental, no deja de ser un privilegio y una herramienta de empoderamiento de nuestra

comunidad científica que permite la puesta en valor de su investigación sin perder su vocación de universalización (al publicar los resúmenes también en lengua inglesa).

Varias monografías y estados de conocimiento previos centrados en el contexto hispanoamericano han marcado época en este ámbito disciplinar de la investigación en educación ambiental (Benayas, Gutiérrez y Hernández, 2003; González-Gaudiano, 2003; González Gaudiano y Arias Ortega, 2009; RMIE, 2012; Medina Arboleda y Páramo, 2014; González Gaudiano y Arias Ortega, 2015; Ferguson, 2020; González Gaudiano y Lorenzetti, 2013). La expansión progresiva del campo permite abordar recientemente *reviews* focalizados en tópicos específicos centrados en líneas de investigación más acotadas como: las representaciones sociales (González Gaudiano y Valdez, 2012; González Gaudiano, 2012), la formación del profesorado (Gutiérrez-Pérez y Perales-Palacios, 2012), la participación infantil (Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019), la educación formal (Terrón Amigón, 2019; González-Gaudiano, 2007), la educación superior (Gutiérrez Pérez y González Dulzaides, 2005; Gutiérrez, Benayas y Calvo, 2006; Alba Hidalgo, Benayas y Gutiérrez Pérez, 2018; Molano Niño y Herrera Romero, 2014; Tovar-Gálvez, 2017), los objetivos de desarrollo sostenible (Poza-Vilches, Gutiérrez-Pérez y Pozo-Llrente, 2020; Hernández, 2020), la comunicación ambiental (Heras Hernández, Meira Cartea y Benayas del Álamo, 2016), y el cambio climático (Meira-Cartea, González-Gaudiano y Gutiérrez-Pérez, 2018; García-Vinuesa y Meira-Cartea, 2019). Con ellos se aportan puntos de referencia indiscutibles sobre los que establecer comparaciones y triangular avances, contrastar logros y definir desafíos que estimulan, sistematizan, revolucionan y ponen “patas arriba” el campo cada cierto tiempo.

Otra cuestión no menor son las preocupaciones asociadas sobre los sesgos de los meta-análisis y las revisiones integrativas en los estados de conocimiento, que siempre afloran como señales de alarma cuyos resultados provisionales han de ser considerados con cierta cautela, como avisos a navegantes cuyas fuentes de neutralidad están sujetas, siempre y en última instancia, a la decisión de editores y al criterio experto y los juicios sustantivos del sistema de *peer review*, así como condicionados especialmente por la amplitud documental de las muestras y la precisión y rigor con que se abordan las búsquedas booleanas en las diferentes bases de datos disponibles (Lorenzetti y Delizoicov, 2009; Medina Arboleda y

Páramo, 2014; Martínez Agut, Ull y Aznar Minguet, 2014; Sepúlveda, 2015; Briggs, Trautmann y Fournier, 2018; Briggs, Trautmann y Phillips, 2019; Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019; Hernández (en prensa); Down y Down, 2018). Estas limitaciones no implican que deban omitirse este tipo de estudios, a pesar de sus restricciones metodológicas y deficiencias de demarcación muestral, falta de contextualización de los hallazgos o déficit territorial derivado de la imposibilidad de disponer de censos actualizados y comparables en diferentes países.

Con este propósito se plantea este número temático sobre *Educación y comunicación para el cambio climático*: documentar los avances contemporáneos, mapear escenarios creativos y convencionales, marcar panorámicas y estimular nuevos frentes de ruptura epistemológica y confrontación de evidencias en el campo de la investigación en educación ambiental asociada a la emergencia climática. ¿Por qué este interés?

Porque es preciso “acelerar”. Si hubiera que seleccionar un verbo para dar cuenta de cómo orientar la acción educativa con respecto a la cuestión climática este sería, sin dudarlo, “acelerar”. La investigación educativa no puede ignorar este imperativo. No somos originales en esta postura. En uno de los últimos informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2018), acaso el más trascendente que ha producido este organismo desde el punto de vista social y político, este es el verbo que se utiliza para enmarcar el papel de la educación en la senda que nos debería proporcionar alguna posibilidad de lograr el objetivo de limitar a 1.5°C o, a lo sumo a 2°C, el incremento de la temperatura media del planeta a finales de este siglo, según establece el Acuerdo de París suscrito en 2015. En este informe se remarca que:

Los enfoques educativos, informativos y comunitarios, incluidos los que se basan en los conocimientos indígenas y locales, pueden acelerar los cambios de comportamiento a gran escala que sean coherentes con la adaptación al calentamiento global de 1.5°C y su limitación. Esos enfoques son más eficaces cuando se combinan con otras políticas y se ajustan a las motivaciones, las capacidades y los recursos de los actores y los contextos específicos (nivel de confianza alto). La aceptabilidad pública puede permitir o impedir la aplicación de políticas y medidas destinadas a limitar el calentamiento global a 1.5°C y a adaptarse a las consecuencias. La aceptabilidad pública depende de la evaluación individual de las consecuencias previstas de las políticas, la equidad

percibida de la distribución de esas consecuencias y la equidad percibida de los procedimientos de decisión (nivel de confianza alto) (IPCC, 2019: 24).

La mayoría de las cuestiones formuladas en la convocatoria publicitada en diciembre del pasado año (RMIE, 2020:478) estaban inspiradas en este imperativo y han ganado aún más vigencia, actualidad, relevancia y contemporaneidad a la luz de los acontecimientos vividos a partir de la primavera de 2020 como consecuencia de la pandemia:

- ¿Qué podemos aportar desde la educación ambiental para enfrentar estas terribles condiciones?
- ¿Qué alternativas hay para impulsar una ciudadanía reflexiva y activa que pueda modificar la trayectoria de choque contra los límites de la biosfera en la que nos encontramos?
- ¿De qué medios y herramientas podemos echar mano para contribuir al menos a mitigar el colapso, considerando que la educación no puede hacerlo todo?
- ¿Cómo se integra la dimensión educativa en las políticas de cambio climático?
- ¿Qué currículum de emergencia climática demanda la sociedad de nuestro tiempo?
- ¿Con qué pedagogías extraescolares podemos compensar los déficits del sistema educativo?
- ¿Cómo contribuir mediante una investigación educativa efectiva a definir mejores vías para desarrollar compromisos sociales pertinentes?

Esas son algunas de las preguntas que han intentado responder los 24 manuscritos sometidos a dictaminación y las 13 contribuciones finalmente seleccionadas para esta monografía. Teniendo en cuenta que la convocatoria para la recepción de artículos se cerró el 4 de mayo, y que los textos se gestaron y recibieron unos meses antes de que la realidad se viese zaran-deada por la pandemia global, bien pudieran servir hoy estas preguntas y los textos que las responden para una nueva llamada. El espíritu que late e inunda los textos de este número temático está invadido por tensiones e inquietudes premonitorias que no son ni exclusivas ni excluyentes, sino –al contrario– inclusivas y reincidentes en el tiempo. Tensiones e inquietudes que convierten la tarea de investigación en educación ambiental en un campo de controversia recurrente de lo que hoy nos acontece y en lo que

estamos enfrascados, sin que por ello hayamos sido capaces de tomar conciencia de la magnitud de nuestras ignorancias a la luz de las perplejidades científico-sanitarias y las incertidumbres sociales y educativas que hemos de enfrentar a finales de esta segunda década del siglo XXI:

Sin duda, el cambio climático representa el efecto palmario de la radical crisis del estilo de desarrollo capitalista hacia el que habríamos de alinear todo el conjunto de esfuerzos que emprendamos para intentar reducir los efectos más drásticos de los cambios que ya estamos enfrentando y los que enfrentaremos con mayor crudeza durante las próximas décadas. En este proceso, la educación y la comunicación desempeñan un rol de la más alta prioridad social, en el que la educación ambiental tendría que marcar los rumbos por los que transitar, a fin de modificar el desperdicio de los bienes naturales heredados y de las capacidades humanas creadas. Ese papel deseablemente central de la educación ambiental contrasta con la debilidad de la dimensión educativa en las políticas globales, regionales y nacionales que intentan hacer frente a la crisis climática, más preocupadas por las soluciones tecnológicas y económicas que por los cambios sociales y culturales radicales que habremos de enfrentar. De hecho, las propuestas de los organismos internacionales responsables continúan tratándonos de persuadir de que con algunos ajustes en la funcionalidad del sistema y con desarrollos tecno-científicos apropiados es posible realinear o desacoplar los perniciosos efectos observados. Los mapas de ruta para llegar a un final de siglo con un clima soportable indican, además, que el cambio ha de ser rápido para evitar que la inercia del sistema climático nos deje sin opciones, con un margen de maniobra de apenas una década (RMIE, 2020:477).

La prolífica literatura de investigación que analiza la respuesta global a la pandemia de COVID-19 muestra una reducción repentina durante el periodo de confinamiento, tanto de las emisiones de gases de efecto invernadero como de los contaminantes atmosféricos emitidos. Trabajos publicados en *Nature Climate Change* presentan datos de movilidad y estimaciones de la reducción de emisiones globales durante los meses de febrero a junio de 2020 (Forster, Forster, Evans, Gidden *et al.*, 2020):

La respuesta global a la pandemia de COVID-19 ha llevado a una reducción repentina tanto de las emisiones de GEI como de los contaminantes del aire. Aquí, utilizando datos de movilidad nacional, estimamos reducciones de emisiones

globales para diez compuestos durante el periodo de febrero a junio de 2020. Estimamos que las emisiones globales de NO_x disminuyeron hasta en 30% en abril, contribuyendo a un enfriamiento a corto plazo desde el inicio del año. Esta tendencia de enfriamiento se compensa con una reducción de ~20% en las emisiones globales de SO₂ que debilita el efecto de enfriamiento del aerosol, causando un calentamiento a corto plazo. Como resultado, estimamos que el efecto directo de la respuesta impulsada por la pandemia será insignificante, con un enfriamiento de alrededor de $0.01 \pm 0.005^{\circ}\text{C}$ para 2030 en comparación con un escenario de referencia que sigue las políticas nacionales actuales. En contraste, con una recuperación económica inclinada hacia el estímulo verde y reducciones en las inversiones en combustibles fósiles, es posible evitar un calentamiento futuro de 0.3°C para 2050 (traducción libre de los autores).

La mirada a la crisis climática a finales de 2020 obliga a contemplarla como un fenómeno catalizador que, por un lado, acelera algunos procesos destructivos y, por otro, amplifica y propaga amenazas para la biodiversidad y salud de la humanidad (World Economic Forum, 2020). En 2019 las altas temperaturas que se registraron en los diferentes continentes batieron todos los récords y afectaron negativamente a la salud y el bienestar de la población (Readfearn, 2020). Los episodios de altas temperaturas y olas de calor prolongan las temporadas de riesgo de incendios, que cada vez son más voraces y destructivos en todo el mundo, con la consiguiente pérdida de ecosistemas forestales. También facilitan la aparición de determinadas especies en nuevas áreas donde pueden llevar enfermedades antes desconocidas o desaparecidas, es lo que se llaman “virus reemergentes” (Quiñones, 2020).

El calentamiento global es un factor que desempeña un doble papel en todos estos procesos relacionados con nuevas enfermedades: por una parte, tiene un impacto directo por los propios daños que causa a la salud y, por otro, amplifica las principales amenazas que afectan a la biodiversidad y favorece la expansión de virus y bacterias, o de sus vectores, que prefieren ambientes húmedos y cálidos (Fernández-Novo, 2020). La salud de las personas y los sistemas sanitarios están pagando cada vez más un precio muy alto a causa de las condiciones de calor extremo y de las enfermedades emergentes mostrando la necesidad de adoptar modelos de gestión integrados en el campo de la educación, la salud y la política, dado que no son acontecimientos independientes que puedan desvincularse entre sí

(RIEJS, 2020). Las medidas de emergencia ante estas situaciones de riesgo conllevan aprendizajes que no debemos obviar ni menospreciar, tal y como nos alertan Phillips y colaboradores:

En esta crisis que se desarrolla rápidamente, los gobiernos, las agencias de salud y los expertos en enfermedades deben tomar medidas inmediatas para enfrentar la COVID-19, pero también deben abordar los inevitables desastres relacionados con el clima para ayudar a minimizar la pérdida de vidas. Es muy probable que las agencias de respuesta a emergencias y los primeros en responder se encuentren involucrados en múltiples crisis simultáneamente, poniéndolos bajo una tensión sin precedentes [...] ahora con la tarea de coordinar la respuesta a la COVID-19 a nivel nacional, así como las respuestas a desastres meteorológicos extremos y relacionados con el clima en curso, no todos cuentan con personal ni recursos suficientes para hacerlo. Se necesita coordinación en todos los niveles de gobierno para evitar posibles conflictos de estrategia entre agencias, sectores y escalas [...] las comunidades se han enfrentado a la posibilidad de evacuación debido a las inundaciones al mismo tiempo que se han implementado las órdenes de quedarse en casa y la emergencia local y los socorristas instan al distanciamiento social. En estas y otras comunidades expuestas (por ejemplo, zonas de huracanes o regiones de incendios forestales), hay decisiones políticas difíciles [...] Los países deberán desarrollar planes detallados para la preparación ante riesgos combinados, teniendo en cuenta las diferencias regionales en la vulnerabilidad climática, la fortaleza de los sistemas de redes de seguridad social y sanitaria existentes, así como la trayectoria del brote. En todos los casos, los gobiernos y las instituciones multilaterales que responden a la COVID-19, la crisis climática y su intersección deben reconocer que las intervenciones y la orientación deben adaptarse a las vulnerabilidades, necesidades y circunstancias únicas de las poblaciones afectadas (traducción libre de los autores) (Phillips, Caldas, Cleetus, Dahl *et al.*, 2020).

Debemos desarrollar una estrategia a largo plazo a fin de prepararnos para adoptar soluciones de emergencia, ya que la COVID-19 no es la primera ni será la última vez que nuestra sociedad globalizada enfrentará este tipo de riesgos complejos. El reciente Informe 2020 sobre Riesgos Globales (World Economic Forum, 2020) señala que los cinco principales riesgos planetarios que nos amenazan en términos de probabilidad son ambientales

y demandan modelos integrados de gestión de riesgos y de toma de decisiones en tiempo real a los que la educación y la investigación educativa han de dedicar una atención prioritaria sin demoras:

- Incidentes climáticos extremos con daños importantes en propiedades e infraestructuras llegando, incluso, a ocasionar la pérdida de vidas humanas.
- Limitada incidencia, cuando no fracaso, en las políticas de afrontamiento, mitigación y/o adaptación al cambio climático por parte de gobiernos y empresas.
- Daños y desastres ambientales provocados por la intervención humana, en ocasiones derivados de agresiones ambientales, como derrames de carburantes y contaminación radiactiva.
- Pérdidas crecientes e importantes de biodiversidad, agotamiento y colapso de los ecosistemas (terrestre o marino), con consecuencias irreversibles para el medio ambiente.
- Incremento de grandes desastres naturales como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas y tormentas geomagnéticas.

Las estructuras institucionales y de gobernanza actuales, así como los marcos clásicos de gestión del riesgo utilizados en los informes del IPCC y las evaluaciones del clima, son débiles debido a la gran compartimentación entre lo social y lo científico. Sus flaquezas son especialmente acusadas en el ámbito de la salud, los aspectos sociales y las respuestas educativas. Se necesitan evaluaciones de riesgos más interdisciplinarias e intersectoriales, incluida la planificación para episodios de baja probabilidad y alto impacto. Estas evaluaciones deben considerar explícitamente la coincidencia territorial y temporal de los peligros físicos y los factores de riesgo para la salud o socioeconómicos, las interdependencias entre sectores (por ejemplo, el nexo entre alimentos, energía, agua, salud y educación) y la posibilidad de ciclos de retroalimentación y mejora en la planificación y la toma de decisiones. Esto requiere poner en el punto de mira de la investigación a estas acciones y procesos de toma de decisión, principalmente desde enfoques de investigación-acción multidimensionales, orientados al compromiso y el cambio local y global. Esto sin perder de vista el valor de modelización que conlleva cada intervención local preocupada por la mejora inmediata. Ejemplos de buenas prácticas y redes operativas de ciudadanía basadas en

la colaboración logístico-estratégica ante la emergencia por COVID-19 ensanchan los desafíos del trabajo diario y la responsabilidad científica multidisciplinaria con un más alto voltaje de compromiso y nos obliga a reformatear el perfil de un investigador asintomático, aséptico o inmune a su entorno inmediato.

Los modelos de resiliencia climática que se siguen desarrollando en muchos países continúan abordando el empeoramiento de los impactos a través de marcos de intervención altamente inadecuados de respuesta clásica y paliativa a los desastres. Esto significa que todavía hay muy poco énfasis en la preparación previa al desastre, y que las mismas agencias y recursos que gestionan los desastres se ven obligados a intentar desarrollar la resiliencia al cambio climático y ante otros riesgos de forma *ad hoc*. Por todo ello, resulta fundamental disponer de una ciudadanía consciente y capacitada para enfrentar de forma solidaria estas situaciones de contingencia e incertidumbre tanto desde el punto de vista de la adaptación a las consecuencias ya inevitables de la alteración antrópica del clima, como desde el punto de vista de la mitigación, para evitar los peores escenarios que pronostica la ciencia si continuamos el rumbo actual.

Además de adoptar este enfoque, es preciso el desarrollo de políticas públicas de educación ambiental que aseguren los recursos técnicos y profesionales necesarios y un financiamiento adecuado a nivel local, estatal, regional y global que garantice una acción ambiciosa a una escala acorde con los riesgos globales derivados del cambio climático y los cambios sistémicos que es preciso introducir con urgencia. Sin embargo, como ha demostrado la pandemia de COVID-19, las capacidades técnicas básicas por sí solas son insuficientes para la preparación y la resiliencia: cualquier marco de adaptación climática debe priorizar resultados equitativos y afianzar la buena gobernanza y la rendición de cuentas (Phillips *et al.*, 2020).

Si el colapso de los últimos meses muestra tendencias insuficientes e inalcanzables en la mejora de los escenarios de futuro, a la luz del poder de anestesia parcial de los metabolismos económicos y sociales provocados por la pandemia, difícilmente una herramienta tan humilde y modesta como es la educación y la investigación que de ella se deriva, será capaz de modular el impacto de las variables ambientales en nuestras vidas.

¿Por qué reaccionamos de forma urgente y relativamente rápida a la COVID-19 y no lo hacemos igual ante el cambio climático? No es fácil responder a esta cuestión. Una primera explicación es la percepción social

y socialmente construida de que la COVID-19 implica una amenaza mortal inminente, que –si bien es estadísticamente baja– es lo suficientemente relevante para generar alarma y percepción de riesgo entre la población. Esto no sucede con el cambio climático, salvo en poblaciones y comunidades cuya posición geográfica y su vulnerabilidad social las hace más sensibles a las consecuencias más lesivas de la alteración del clima. Aun así, los impactos que ya sufren no son fácilmente asociables o se vinculan solo probabilísticamente al cambio climático. Aquí actúa también la distancia psicológica que tendemos a establecer individualmente y como especie ante la amenaza climática.

Una segunda explicación tiene que ver con las expectativas de solución. Ante la amenaza de la COVID-19 tenemos la expectativa de dos balas de plata, como se ha divulgado hasta la saciedad desde los medios. La primera, es el diseño de vacunas efectivas a corto-mediano plazo. La segunda es el descubrimiento de profilaxis farmacológica efectiva para tratar y curar la infección vírica una vez contraída. El *virus* viene de fuera del sistema –aunque se relacione con él en su génesis zoonótica y su dispersión pandémica a través de las redes de la globalización– y es el mismo sistema el que tiene la solución: la reacción de alarma tiene, desde el principio, una fecha de caducidad y, además, tiene como objetivo minimizar los daños en el sistema económico.

Sin embargo, ante la emergencia climática no hay una bala de plata, básicamente porque el desajuste del clima es consecuencia del propio funcionamiento del sistema y afrontarla implica *parar y reformular* el modo en que producimos y consumimos. A diferencia del virus –una amenaza *externa*–, el cambio climático es una amenaza *interna* engendrada por el mismo sistema que se ve en peligro por sus consecuencias; las respuestas efectivas al cambio climático pasan por *parar* y reorientar el sistema, y eso no parece estar realmente en las finalidades de las apocadas políticas de adaptación y mitigación actualmente en marcha.

En este escenario, es necesario que la investigación educativa conceda a la emergencia climática la importancia transcendental que deriva de su potencial de amenaza, marcando programas y agendas consensuadas que den prioridad a la mejora del conocimiento pedagógico aplicado para que las sociedades contemporáneas tomen conciencia de su gravedad, demanden políticas y acciones efectivas de respuesta y participen activamente en su implementación. Aun a pesar de la amplitud y variabilidad de propuestas

sugeridas en este número temático los aportes muestran una concentración que no contradice las tendencias y patrones que venimos observando (RMIE, 2020:478):

[...] durante los últimos cincuenta años, la educación ambiental convencional ha permanecido anclada en un conjunto de temas y problemas ambientales a los cuales ha contribuido poco a resolver, impulsando estrategias pedagógicas de cambio individual carentes del sustrato socio-político necesario y de la visión prospectiva que debiera desprenderse de una complejidad ambiental y social cada vez más evidente. Asimismo, hemos insistido en enverdecer los procesos educativos de una escuela que en términos generales ha agotado su potencial heurístico y que responde –consciente o inconscientemente– de forma progresiva a los dictados de los grupos de interés y poderes fácticos que han generado el panorama actual.

Si a ello se añade la tibieza de algunos discursos timoratos y las plegarias conformistas y poco beligerantes propias de nuestro campo –el de la investigación en educación ambiental–, cuyos preámbulos arrancan frecuentemente con algunos tópicos convertidos en mantras funestos (“mal de muchos consuelo de tontos”) que no benefician el avance de la reflexión crítica y rigurosa ni aportan nada más que peroratas de ingenuidad supina y dosis de realismo trágico que nos sitúan siempre en la casilla de origen con cantinelas como: “somos un campo en construcción”, “la investigación es apenas emergente”, “campo marginal y subordinado”, etcétera, hacemos un flaco favor al progreso en tiempos de una ignominia absurda e ignorante con el amplio legado de contribuciones científicas disponible por el momento.

El peligro de que proliferen modelos virtuales de educación que limiten y reduzcan la cotas de presencialidad e interacción personal, que impidan un correcto desarrollo vinculado de la corporeidad y la comunidad que requiere la educación, en general, y la educación ambiental en particular, plantea la exigencia de un criterio que se daba por obvio en el espacio de la educación ambiental pretérita, que es el de aprender a estar juntos (Sennett, 2013): el buscar el consenso y la fundamentación y argumentación del disenso mediante algunos de nuestros instrumentos y habilidades que nos definen como especie capaz de hablar, pensar, negociar, reivindicar, denunciar, reclamar, refutar, etcétera.

El número temático está integrado por 13 artículos pertenecientes a autores de cuatro países (México, España, Colombia y Chile), adscritos a 19 universidades distintas y tres organizaciones sociales. Evaluarlos implicó la participación de 27 dictaminadores de seis países, adscritos a 18 universidades diferentes y dos organizaciones gubernamentales especializadas, eso sin considerar la valoración preliminar del conjunto de los 24 artículos incluyendo los 11 que no fueron seleccionados. Esto significa un proceso de amplia participación de pares sin la que no se podría llevar a buen puerto un trabajo académico de esta naturaleza, con lo que se da cuenta del compromiso de quienes están investigando en este campo en busca de construir una narrativa pedagógica alternativa que contrarreste la hegemonía de un estilo de vida abiertamente aporético.

El número arranca con la aportación de los coordinadores, Édgar J. González Gaudiano, Pablo Á. Meira Cartea y José Gutiérrez Pérez, titulada “¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia”, donde plantean un modelo de triple hélice –social, político y científico– para abordar los diseños curriculares en un contexto de emergencia climática. Este artículo abre la monografía enfatizando la responsabilidad de la investigación y la intervención educativa en y más allá de los límites de las escuelas, para proyectarse en el conjunto de espacios de la vida cotidiana y así contribuir a los cambios urgentes en la cultura energética que permitan transitar hacia una sociedad baja en carbono. En esta tarea se destaca la necesidad de construir un currículum de emergencia que facilite la constitución de ecociudadanía.

En “Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25”, Gabriel Prosser Bravo, Juan Carlos Arboleda-Ariza y Nicolás Bonilla Hevia muestran que ante la crisis climática se ha generado una serie de estrategias intergubernamentales que se discuten en cumbres como las Conferencias de las Partes (COP). Su objetivo es describir y analizar aquellos saberes ambientales y nociones sobre la educación para el cambio climático presentes en los discursos oficiales de la COP25, a partir de un análisis de contenido cualitativo, buscando develar los sentidos explícitos e implícitos que emergen de 116 discursos emitidos en dicha reunión internacional; estos discursos se plantean desde una retórica de la acción que implica únicamente una política de *greenwashing* y no esfuerzos concretos.

Gemma Teso Alonso, en “La actividad investigadora realizada en España en torno a la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la

sostenibilidad (2007-2018)”, realiza un trabajo de meta-análisis que examina los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y las tesis doctorales realizadas en España entre 2007-2018 que tienen como objeto de estudio la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la sostenibilidad en los distintos escenarios de interacción comunicativa. El artículo da cuenta del proceso de transferencia del conocimiento científico sobre este objeto de estudio tanto a los medios, como a las instituciones y a la sociedad, con la finalidad de mejorar la forma de comunicar y hacer comprensible la complejidad de los problemas ambientales, la magnitud del riesgo y las medidas necesarias para llevar a cabo la transición ecológica hacia la sostenibilidad.

Beatriz Robredo y Rubén Ladrera, en “¿Preparados para la acción climática al finalizar la educación primaria?”, examinan el conocimiento y las acciones del alumnado de educación primaria en torno a las causas y consecuencias del cambio climático, mediante una encuesta a 104 estudiantes de cuatro centros educativos de La Rioja (España). El artículo muestra las dificultades de este colectivo para describir el cambio climático e identificar sus causas y consecuencias, los errores más frecuentes y la confusión con otros problemas ambientales, la escasa atención a aspectos locales y, especialmente, al componente social, así como su precario compromiso con la actualidad climática y un insuficiente desarrollo de acciones contra la crisis climática en su vida cotidiana.

Miriam Navarro-Díaz, Olga Moreno-Fernández y Ana Rivero-García, en “El cambio climático en los libros de texto de educación secundaria obligatoria”, presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo es determinar qué visión sobre el cambio climático se transmite en los libros de texto españoles de educación secundaria obligatoria. Para ello realizan un análisis de contenido de 24 libros de diversas asignaturas y editoriales. Los resultados muestran que el cambio climático se trabaja en libros de diversas asignaturas, principalmente en la optativa de Ciencias aplicadas de la actividad profesional, detectando deficiencias y ausencias relevantes relativas a causas, consecuencias sociales y económicas, estrategias de adaptación y modelos socioeconómicos alternativos.

En “Mirada compartida del cambio climático en los estudiantes de bachillerato”, Raúl Calixto Flores estudia el pensamiento social de los estudiantes a partir del análisis del lenguaje y sus representaciones sociales sobre cambio climático en una muestra de estudiantes de segundo, cuarto

y sexto semestres de bachillerato en México. En su análisis identifica las dualidades de aceptación-negación, proactividad-indiferencia, optimismo-catastrofismo y linealidad-complejidad, en la representación social del cambio climático en distintos contextos o prácticas, como las derivadas de la educación ambiental.

Antonio García-Vinuesa, Laura Bello Benavides y Lucía Iglesias da Cunha abordan en “Desigualdades de género en la educación en el cambio climático. Estudio de caso: México y España” las diferencias en el conocimiento de mujeres y hombres sobre tópicos científicos y ambientales relacionados con la crisis climática, con una muestra estudiantil de entre 15 y 18 años (mexicana, $N=300$; y española, $N=300$). Concluyen que las mujeres suelen percibir un mayor grado de riesgo ante eventos que conllevan peligros frente a un mayor conocimiento declarado por parte de los hombres, los resultados no permiten establecer una relación causal entre género, conocimientos y percepciones, pero sí visibilizar que el género –como construcción social y cultural– influye en la adquisición de ciertos conocimientos y en la valoración de riesgos.

María Esther Méndez-Cadena, Antonio Fernández Crispín, Alejandro Cruz Vargas y Paola Bueno Ruiz, en “De la representación social del cambio climático a la acción: el caso de estudiantes universitarios”, exploran la contribución a mitigar este fenómeno desde la educación superior a través de un curso optativo para abordarlo. En su trabajo plantean conocer si esta experiencia de formación contribuye a la construcción de una representación social más ajustada sobre la cuestión climática en 51 jóvenes universitarios. Haciendo uso de un cuestionario indagaron sobre su concepción de cambio climático, las afectaciones que derivan del mismo y las acciones que se efectúan como respuesta. Los resultados indican que la representación social sobre cambio climático está vinculada al incremento de la temperatura y se asocia con la radiación solar, que no existe un nivel complejo de conceptualización sobre las acciones que realizan ante sus efectos, ni tampoco la percepción de acciones colectivas que aporten a la mitigación y la adaptación del cambio climático.

Laura Odila Bello Benavides y Gloria Elena Cruz Sánchez, en “Profesorado universitario ante el cambio climático. Un acercamiento a través de sus representaciones sociales”, analizan cómo profesores de cuatro áreas académicas (Técnica, Económico-administrativas, Ciencias de la

salud y Humanidades) de la región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana representan el cambio climático, así como las acciones que despliegan en su actividad académica relacionadas con esta problemática. La investigación fue de corte mixto. Los datos cuantitativos se obtuvieron de un cuestionario elaborado *ad hoc* de 45 ítems aplicado a una muestra representativa de académicos. Los datos cualitativos derivaron de grupos focales. Los resultados revelan representaciones de los académicos en las que se distingue la influencia antrópica en el cambio climático –principalmente por el uso de energías fósiles–, los riesgos regionales agudizados por el fenómeno y la incorporación de tópicos del cambio climático en sus actividades académicas. Se identifican pocas diferencias significativas en las representaciones entre los académicos de los grupos señalados.

Con una finalidad similar, Laura Fernanda Barrera-Hernández, Luisa Dolores Murillo-Parra, Jesús Ocaña-Zúñiga, Martín Cabrera-Méndez, Sonia Beatriz Echeverría-Castro y Mirsha Alicia Sotelo-Castillo, en “Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios”, dan cuenta de una investigación de corte cualitativo cuyo objetivo es profundizar en la percepción acerca del cambio climático de estudiantes y profesores universitarios. En sus conclusiones destacan que los participantes perciben este fenómeno como real y preocupante, y que sus causas se asocian con el egoísmo humano, el capitalismo, el consumismo, la sobrepoblación, la contaminación, la falta de educación, la corrupción, el poco presupuesto público y la falta de sanciones para industrias. En la percepción de las consecuencias se identificaron los impactos ambientales y las enfermedades, los cambios de comportamiento y estado de ánimo. Con respecto a las posibles acciones de respuesta, se destacó la necesidad de tomar conciencia, educar y sensibilizar, de crear espacios de reflexión y difundir información sobre la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Yois Pascuas Rengifo, Haner Camilo Perea Yara y Bernardo García Quiroga en “Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso”, buscan reconocer la importancia de proteger los ecosistemas a través de actitudes y comportamientos que contribuyan a establecer una relación sostenible con el medio ambiente y promuevan la ecoalfabetización. Se presenta el desarrollo de una mediación

didáctica-tecnológica compuesta por la aplicación denominada TECO, cuyo objetivo es contribuir a generar actitudes, prácticas y comportamientos ambientales para hacer frente a la problemática generada por residuos electrónicos (celulares, tabletas) y coadyuvar a la construcción de cultura ambiental en la Amazonia colombiana. La elaboración del escenario virtual gamificado parte del desarrollo de contenidos y actividades para ecoalfabetizar, resolviendo retos y juegos virtuales, con estrategias innovadoras y motivadoras, como factores indispensables en la construcción de cultura ambiental.

En la sección Aportes de discusión aparecen los trabajos de Beatriz del Valle-Cárdenas, Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez, Cecilia Conde y Leonel Zavaleta-Lizárraga, “Las organizaciones de la sociedad civil y su papel en la adaptación al cambio climático en México”, y el de Carlos Lozano Ascencio, “Los relatos periodísticos que construyen riesgos y catástrofes en las televisiones de España”. Ambos trabajos han sido incluidos en este apartado debido a que contribuyen a ampliar nuestra mirada de la educación más allá de lo que demasiada gente sigue reduciendo a enseñanza. El aporte de Del Valle-Cárdenas y colegas estudia los procesos sociales de adaptación al cambio climático que implican transformaciones cada vez más profundas en las diversas esferas de la actividad humana. Esos procesos no serán viables sin considerar procesos educativos en el desarrollo de capacidades en las áreas urbanas y rurales con la más amplia participación posible.

Por su parte, Carlos Lozano Ascencio analiza la función que cumple la televisión española en la construcción de representaciones sociales, en este caso, de los riesgos y las catástrofes de origen natural más relevantes, con énfasis en el cambio climático. En las circunstancias actuales que vivimos, pocos se atreverían a negar las implicaciones educativas que los medios tienen en la construcción social del riesgo en un marco de gran incertidumbre.

Finalmente, Raquel Aparicio Cid reseña el libro de Daniel Wallace-Wells (editado en 2019), *The Uninhabitable Earth. Life After Warming*, cuya hipótesis transversal parte de que es posible frenar las causas del cambio climático para impedir un mayor calentamiento global, lo que requiere de medidas drásticas pero factibles desde la acción individual y colectiva. Las condiciones previas para operar dichas medidas son conocer las causas y

los efectos posibles, admitir la magnitud del problema y aceptar nuestra responsabilidad como seres humanos, tanto por la participación en el daño hecho, como por la posibilidad de detenerlo. Creemos que los artículos de este número temático contribuyen justo a este desafío.

Publicar en abierto supone hoy adoptar una filosofía de divulgación científica coherente y generosa, transparente y funcional, dinámica, amplificadora y de efecto multiplicador. De ahí que queremos finalizar agradeciendo al Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., a la dirección y al equipo editorial de la RMIE, la confianza depositada y el apoyo a la edición de esta monografía. Junto al apoyo que aportan las asociaciones profesionales y sus medios de difusión y divulgación científica anteriormente mencionados, resulta esencial la labor de grupos de investigación de referencia que mantienen trayectorias continuadas de trabajo coordinado en el campo y un reconocimiento expreso de la imperiosa necesidad de construir una ciencia cada vez más colaborativa. Esta monografía surge al amparo del Proyecto RESCLIMA,¹ una experiencia colaborativa entre distintos grupos de investigación focalizada en generar conocimiento básico y aplicado desde una perspectiva transcultural que permita mejorar las respuestas educativas a la emergencia climática, así como de la Cátedra Unesco: “Ciudadanía, Educación y Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo”, adscrita a la Universidad Veracruzana (<https://www.uv.mx/unesco/>).

Cuando este número fue propuesto *éramos otros*, partíamos de una realidad grave en cuestiones de cambio climático –pero ingenua y tremendamente ilusa–, que nos imaginaba inmortales, poderosos e imbatibles ante amenazas intangibles. Ahora nos sentimos mucho más frágiles, vulnerables e impotentes que antes. La única certeza con la que contamos es la provisionalidad que legitima el avance de los productos científicos y las dosis de tolerancia con la incertidumbre que la caracteriza para poder seguir avanzando.

Nota

¹ El Proyecto RESCLIMA-2 “Educación para el cambio climático en Educación Secundaria: investigación aplicada sobre representaciones y estrategias pedagógicas en la transición ecológica” (RTI2018-094074-B-I00) es financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Univer-

sidades del Gobierno de España en la convocatoria 2018 de Proyectos “Retos Investigación” del Programa Estatal de I+D+i, orientada a los retos de la sociedad. Para acceder a información sobre este proyecto se puede consultar www.resclima.info.

Referencias

- Alba Hidalgo, David; Benayas, Javier y Gutiérrez Pérez, José (2018). "Towards a definition of environmental sustainability evaluation in higher education", *Higher Education Policy*, vol. 31, núm. 4, pp. 447-470.
- Apple (2020). *Mobility Trends Reports*. Disponible en: <https://www.apple.com/covid19/mobility>
- Benayas, Javier; Gutiérrez Pérez, José y Hernández, Norma (2003). *La investigación en educación ambiental en España*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Briggs, Lilly; Trautmann, Nancy M. y Fournier, Christine (2018). "Environmental education in Latin American and the Caribbean: The challenges and limitations of conducting a systematic review of evaluation and research", *Environmental Education Research*, vol. 24, núm. 12, pp. 1631-1654. DOI: 10.1080/13504622.2018.1499015
- Briggs, Lilly; Trautmann, Nancy y Phillips, Tina (2019). "Exploring challenges and lessons learned in cross-cultural environmental education research", *Evaluation and Program Planning*, vol. 73, pp. 156-162. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2019.01.001
- Caride, José Antonio y Meira Cartea, Pablo Ángel (2020). "La educación ambiental en los límites, o la necesidad cívica y pedagógica de respuestas a una civilización que colapsa", *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, vol. 36, núm. 2, pp. 21-34. DOI: 10.7179/PSRI_2020.36.01
- Crippa, Monica; Solazzo, Efisio; Huang, Ganlin; Guizzardi, Diego; Kofi, Ernest; Muntean, Marilena; Schieberle, Christian; Friedrich, Raines y Janssens-Maenhout, Greet (2020). "High resolution temporal profiles in the emissions database for global atmospheric research", *Science Data*, núm. 7, pp. 1-17.
- Down, Keisha-Ann y Down, Lorna (2018). "Implementers' perspectives on creating successful education for sustainable development projects", *Caribbean Quarterly*, vol. 64, núm. 1, pp. 167-187. DOI: 10.1080/00086495.2018.1435348
- Famine Early Warning System Network (2020). "COVID-19 pandemic drives global increase in humanitarian food assistance needs: A rise in urban food insecurity occurs alongside efforts to suppress the spread of the virus", *Famine Early Warning System Network* (sitio web). Disponible en: <https://fews.net/global/alert/july-31-2020>
- Ferguson, Theresa (2020). "Environmental and sustainability education in the Caribbean: Crucial issues, critical imperatives", *Environmental Education Research*, vol. 26, núm. 6, pp. 763-771. DOI: 10.1080/13504622.2020.1754342
- Fernández Novo, Irene (2020). "El cambio climático no tiene relación con este coronavirus, pero traerá nuevos virus y más virulentos", *Nius Diario*, 7 de marzo. Disponible en: https://www.niusdiario.es/sociedad/sanidad/cambio-climatico-relacion-coronavirus-nuevos-virus-mas-virulentos_18_2908770124.html
- Forster, Piers M.; Forster, Harriet I.; Evans, Mat J.; Gidden, Marhew J.; Jones, Chris D.; Keller, Christoph A.; Lamboll, Robin D.; Le Quéré, Corinne; Rogelj, Joeri; Schleussne, Carl-Friedrich; Richardson, Thomas B.; Smith Christopher y Turnock, Steven (2020). "Current and future global climate impacts resulting from covid-19", *Nature Climate Change* (agosto). Disponible en: DOI: 10.1038/s41558-020-0883-0

- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2019). “Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535. Disponible en: <http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1276/1205>
- González-Gaudiano, Édgar J. (2003). “Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México”, en M. Bertely (coord.). *Educación, derechos sociales y equidad, tomo I, Educación y medio ambiente*, col. La investigación educativa en México 1992-2002, Ciudad de México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, pp. 243-275.
- González-Gaudiano, Édgar J. (2007). “Schooling and environment in Latin America in the third millennium”, *Environmental Education Research*, vol. 13, núm. 2, pp. 155-169.
- González Gaudiano, Édgar J. y Arias Ortega, Miguel Ángel (2009). “La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad”, *Perfiles Educativos*, vol. 31, núm. 124, pp. 58-68.
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático. Una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062. Disponible en: <http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/342>
- González Gaudiano, Édgar y Valdez, Rosa Elvira (2012). “Enfoques y sujetos en los estudios sobre representaciones sociales de medio ambiente en tres países de Iberoamérica”, *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, núm. 14, pp. 1-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283121840001.pdf>
- González Gaudiano, Édgar J. y Lorenzetti, Leonir (2013). “Trends, junctures, and disjunctures in Latin American”, en Stevenson, B.; Brody, M.; Dillon, J. y Wals, A. (eds.), *International Handbook of Environmental Education Research*, Nueva York/Londres: Routledge, pp. 171-177.
- González Gaudiano, Édgar J. y Arias Ortega, Miguel Ángel (2015). *La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011*, Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior/Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2019). “Environmental education under siege: Climate radicality” *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, núms. 4-6, pp. 386-402. DOI: 10.1080/00958964.2019.1687406
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2020). “Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?”, *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464
- Google (2020). *Community Mobility Reports*. Disponible en: <https://www.google.com/covid19/mobility/>
- Gutiérrez Pérez, José y González Dulzaides, Alexis (2005). “Ambientalizar la universidad: un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión”, *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 36, núm. 7. DOI: 10.35362/rie3672932

- Gutiérrez, José; Benayas, Javier y Calvo, Susana (2006). "Educación ambiental para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 40. DOI: 10.35362/rie400781
- Gutiérrez-Pérez, José y Perales-Palacios, Francisco Javier (2012). "Ambientalización curricular y sostenibilidad: nuevos retos de profesionalización docente", *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 16, núm. 2. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/2345>
- Heras Hernández, Francisco; Meira Cartea, Pablo Ángel y Benayas del Álamo, Javier (2016). "Un silencio ensordecedor. El declive del cambio climático como tema comunicativo en España 2008-2012", *Redes.com: Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, núm. 13, pp. 31-56.
- Hernández, Norma (2020). *Análisis de tendencias de la investigación en educación ambiental en países iberoamericanos*, tesis doctoral, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Hernández, R. (en prensa). "Los objetivos de desarrollo sostenible. Aportes desde la investigación educativa comprometida", *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*.
- IPCC (2018). "Resumen para responsables de políticas", en V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.), *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del ipcc sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*, Ginebra: World Meteorological Organization-United Nations Environment Programme.
- Johns Hopkins Coronavirus Resource Center (2020). *COVID-19 Map*. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Le Quéré, Corine; Jackson, Robert B.; Jones, Matthew W.; Smith, Adam J. P.; Abernethy, Sam; Andrew, Robbie M.; De-Gol, Anthony J.; Willis, David R.; Shan, Yuli; Canadell, Josep G. *et al.* (2020). "Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement", *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 647-653. DOI: 10.1038/s41558-020-0797-x
- Liu, Zhu; Ciais, Philippe; Deng, Zhu; Lei, Ruixue; David, Steven J.; Feng, Sha; Zheng, Bo; Cui, Duo; Dou, Xinyu, He, Pan *et al.*, (2020). "COVID-19 causes record decline in global co₂ emissions", *Cornell University* (sitio web). Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2004.13614>
- Lorenzetti, Leonir y Delizoicov, Demétrio (2009). "La producción académica brasileña en educación ambiental", *Utopía y Praxis Latinoamericana*, vol. 14, núm. 44, pp. 85-100.
- Low, Sean y Buck, Holly Jean (2020). "The practice of responsible research and innovation in climate change engineering", *WIREs Climate Change*, vol. 11, pp. 644. DOI: 10.1002/wcc.644

- Martínez Agut, M. Pilar; Ull, M. Ángeles y Aznar Minguet, Pilar (2014). "Education for sustainable development in early childhood education in Spain. Evolution, trends and proposals", *European Early Childhood Education Research Journal*, vol. 22, núm. 2, pp. 213-228.
- Medina Arboleda, Iván Felipe y Páramo, Pablo (2014). "La investigación en educación ambiental en América Latina. Análisis bibliométrico", *Revista Colombiana de Educación*, núm. 66, pp.19-72.
- Meira-Carteá, Pablo Ángel; González-Gaudiano, Édgar y Gutiérrez-Pérez, José (2018). "Climate crisis and the demand for more empiric research in social sciences: emerging topics and challenges in environmental psychology/Crisis climática y demanda de más investigación empírica en Ciencias Sociales: tópicos emergentes y retos en psicología ambiental", *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 259-271. DOI: 10.1080/21711976.2018.1493775
- Molano Niño, Alba Carolina y Herrera Romero, Juan Francisco (2014). "La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria", *Luna Azul*, núm. 39, pp. 186-206.
- Phillips, Carly A.; Caldas, Astrid; Cleetus, Rachel; Dahl, Kristina A.; Declet-Barreto, Juan; Licker, Rachel; Merner, Delta; Ortiz-Partida, Juan Pablo; Pelhan, Alexandra; Spanger-Siegfried, Erika; Talati, Shuchi, Trisos, Christopher y Carlson, Colin (2020). "Compound climate risks in the COVID-19 Pandemic", *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 586-598. DOI: 10.1038/s41558-020-0804-2
- Poza-Vilches, María Fátima; Gutiérrez-Pérez, José; Pozo-Llorente, María Teresa (2020). "Quality criteria to evaluate performance and scope of 2030 Agenda in metropolitan areas: Case study on strategic planning of environmental municipality management", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, núm. 2, 419. DOI: 10.3390/ijerph17020419
- Prosser Bravo, Gabriel y Romo-Medina, Iván (2019). "Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: una revisión bibliométrica de 1999-2019", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24 núm. 83, pp.1027-1053. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1304>
- Quiñones, Laura (2020). "El cambio climático es más mortal que el coronavirus", *Noticias ONU*, 10 de marzo. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/03/1470901>
- Readfearn, Graham (2020). "Pangolines, murciélagos y un contagio humano sin descifrar: lo que sabemos sobre el origen tras cinco meses de virus", *eldiario.es*, 16 de mayo. Disponible en: https://www.eldiario.es/theguardian/Pangolines-murcielagos-mercado-sabemos-coronavirus_0_1027497579.html
- RIEJS (2020). "Consecuencias del cierre de escuelas por el COVID-19 en las desigualdades educativas", *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, vol. 9, núm. 3, extra. Disponible en: <https://revistas.uam.es/riejs/issue/view/960>
- RMIE (2012). "Sección temática. Investigación en educación ambiental", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/issue/view/24>

- RMIE (2020). “Convocatoria al temático: Educación y comunicación del cambio climático”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 25, núm. 85, pp. 477-479. Disponible en: http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/05/RMIE_85.pdf
- Ripple, William J.; Wolf, Christopher; Newsome, Thomas M.; Barnard, Phoebe; Moomaw, William E. y World Scientists’ Warning of a Climate Emergency (2019). “World scientists’ warning of a climate emergency”, *BioScience*, vol. 70, núm. 1, pp. 8-12. DOI: 10.1093/biosci/biz088
- Sennett, Richard (2013). *Juntos: rituales, placeres y política de cooperación*, Barcelona: Anagrama.
- Sepúlveda Chaverra, Juan David (2015). “Estado de la investigación sobre educación para el desarrollo sostenible: un análisis cuantitativo de la producción científica en el periodo 2005-2014”, *Luna Azul*, núm. 41, pp. 309-322. DOI: 10.17151/luaz.2015.41.17
- Terrón Amigón, Esperanza (2019). “Esbozo de la educación ambiental en el currículo de educación básica en México. Una revisión retrospectiva de los planes y programas de estudio”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XLIX, núm.1, pp. 315-346.
- Tovar-Gálvez, Julio César (2017). “Pedagogía ambiental y didáctica ambiental: tendencias en la educación superior”, *Revista Brasileira de Educação*, vol. 22, núm. 69, pp. 519-538.
- World Air Quality Project (2020). “COVID-19 Air Quality Worldwide Dataset”, *The World Air Quality Project* (sitio web). Disponible en: https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIQobChMizZ3a5ria6wIV2JTVCh0FqgyEEAAYASAAEgJ1fvD_Bwe
- World Economic Forum (2020). *The Global Risks: Report 2020*, 15ª ed., Cologny-Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

¿CÓMO EDUCAR SOBRE LA COMPLEJIDAD DE LA CRISIS CLIMÁTICA?

*Hacia un currículum de emergencia**

ÉDGAR J. GONZÁLEZ GAUDIANO / PABLO Á. MEIRA CARTEA / JOSÉ GUTIÉRREZ PÉREZ

Resumen:

En este artículo exploramos las dimensiones de la crisis climática a partir de la articulación radical de lo científico, lo político y lo social que provoca la procrastinación de medidas de respuesta que permitirían encarar mejor los desafíos de este problema. A esta perspectiva la hemos denominado la triple hélice del cambio climático. Enfatizamos la dimensión educativa y, particularmente, la investigación e intervención educativas no solo en las escuelas, sino en el conjunto de espacios de la vida cotidiana que tendrían que cambiar rápido su cultura energética para poder transitar hacia una sociedad baja en carbono, así como la necesidad de construir un currículum de emergencia que facilite la constitución de ecociudadanía.

Abstract:

In this article, we explore the dimensions of the climate crisis. We start with the radical articulation of scientific, political, and social aspects that delays improved responses to the problem. We refer to this perspective as the triple driver of climate change. We emphasize the educational dimension, and in particular, educational intervention and research not only in schools, but also in the spaces of daily life that would have to change their energy culture to move toward a low-carbon society. We also point to the need to build an emergency curriculum that facilitates the constitution of eco-citizenship.

Palabras clave: educación ambiental; cambio climático; currículum de emergencia.

Keywords: climate change education; climate change; emergency curriculum.

Édgar J. González Gaudiano: investigador de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación. Lomas del Estadio s/n, 91000, Xalapa, Veracruz, México. CE: egonzalezgaudio@gmail.com.

Pablo Á. Meira Cartea: investigador de la Universidade de Santiago de Compostela, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Pedagogía y Didáctica. Santiago de Compostela, España. CE: pablo.meira@usc.es.

José Gutiérrez Pérez: catedrático de la Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Granada, España. CE: jguti@ugr.es

*Este trabajo se inscribe en el marco de las acciones del Proyecto RESCLIMA-2 titulado "Educación para el cambio climático en Educación Secundaria: investigación aplicada sobre representaciones y estrategias pedagógicas en la transición ecológica" (RTI2018-094074-B-I00). Financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (España) en la convocatoria 2018 de Proyectos «Retos Investigación» del Programa Estatal de I+D+i orientada a los retos de la sociedad.

Para empezar

El cambio climático (CC) se ha convertido en una noticia cotidiana en los medios de comunicación. Cada vez con mayor frecuencia las notas sobre desastres en el mundo infiltran la conversación social y política. Ya sea que se trate de extensos incendios en la Amazonia, Australia, Canadá, California, Indonesia y El Congo; de inundaciones en Venecia, Japón y Francia, o de pérdida de glaciares en Groenlandia y en los Andes, el mundo ha adquirido un nuevo perfil en el que cada año se rompen los máximos de los registros de temperatura. Nuevas imágenes de devastación son añadidas cotidianamente a los inventarios existentes. Y los problemas que no suscitan el interés para la prensa —como el calentamiento y acidificación oceánica, la disponibilidad de agua, la pérdida masiva de especies y el deshielo del *permafrost*, por citar solo algunos de ellos— contienen implicaciones muy graves y de largo plazo.

Dos vertientes analíticas de trascendencia suelen quedar de lado en este tipo de cobertura noticiosa. La primera es la tendencia a minimizar el impacto social de dichos problemas. Si bien algunas veces se reportan aspectos asociados con las pérdidas de vidas humanas, con daños en propiedades e incluso con estragos en ecosistemas, esto ocurre con mayor frecuencia cuando afectan territorios de los países centrales. Las catástrofes ambientales asociadas a la pobreza y la marginación no aparecen en los titulares mediáticos, a menos que tengan consecuencias transfronterizas, como el caso de las migraciones humanas masivas.

Empero, la segunda y más significativa vertiente es lo inusitado que resulta que se mencionen las causas profundas y estructurales que generan toda esta situación. A pesar de todo lo que sabemos al respecto, buena parte de la población sigue viendo los desastres como fenómenos naturales extremos, derivados de condiciones meteorológicas adversas —y excepcionales— o como una externalidad inevitable de los procesos productivos. Antes bien, los episodios meteorológicos que culminan en desastres son un resultado predecible de un crecimiento económico depredador e insaciable. La mayor parte de los desastres ocasionados por fenómenos naturales han sido socialmente contruidos; no son accidentes ni contingencias imprevistas, tampoco son designios divinos o de la mala suerte; argumentos que se emplean como excusa. La cadena discursiva desastre-responsabilidad social es negada, escondida y subestimada; incluso en los casos más extremos, desestimada por la ley, omitida por los tribunales e ignorada por órdenes

judiciales. En las llamadas sociedades avanzadas, las condiciones relativas o absolutas de bienestar actúan como una barrera objetiva, pero también cultural, que introduce una distancia psicológica con los desastres y sus causas. Todo esto en el fondo implica eximir a alguien de una responsabilidad específica. El encubrimiento de las causas acontece no solamente en los debates políticos en los congresos y las reuniones internacionales, sino también en el silencio ominoso de disciplinas académicas, universidades y organizaciones profesionales, que prefieren mirar para otro lado para no cuestionar sus tradiciones de solera.

En este artículo nos interesa explorar las dimensiones del problema de la crisis climática que a nuestro juicio intervienen en la postergación de acciones de respuesta científica, política y social. Pero, particularmente, nos enfocamos en la investigación e intervención educativa no solo en las escuelas, sino en el conjunto de espacios de la vida cotidiana que tendrían que cambiar rápido su cultura energética para poder transitar hacia una sociedad baja en carbono (Heras Hernández, 2015) y eludir en lo posible los peores escenarios imaginables en este siglo y el sufrimiento humano que pueden generar. Ello a fin de enfrentar de la mejor manera este formidable desafío que caracteriza al mundo eco-sociopático que vivimos.

Lo científico, lo político y lo social: interacciones en una triple hélice

Lo científico

La información científica sobre la crisis climática compilada durante más de 30 años por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (IPCC, 2014) —esa a la que Greta Thunberg exhorta a escuchar— plantea escenarios bastante problemáticos para el siglo que transcurre, con marcadas diferencias regionales. En su escenario optimista, aquel que llama a permanecer dentro del rango de los 1.5°C con respecto a los niveles de 2010, “las emisiones antropógenas globales netas de CO₂ [tendrían que disminuir] en 45% aproximadamente de aquí a 2030... y [ser] iguales a cero en torno a 2050” (IPCC, 2018:14).¹ El IPCC ha trazado la senda biofísica para limitar el calentamiento global, pero ahora corresponde a las sociedades humanas y a sus instituciones construir el atajo de la transición social, económica y cultural para concretarla. Este es el gran reto. En medio de restricciones económicas y financieras, ciclos electorales y gobiernos neoliberales no está claro cómo podríamos disminuir casi la mitad de las emisiones en diez años y alcanzar las “cero emisiones

netas”² para mediados de siglo. El mismo informe señala que para lograr esas metas “se necesitarían transiciones rápidas y de gran alcance en los sistemas energético, terrestre, urbano y de infraestructuras (incluido el transporte y los edificios), e industrial” (IPCC, 2018:17). Metas para las que no existe precedente alguno en su escala y en la velocidad requerida y que implican profundas reducciones en las emisiones en todos los sectores, un amplio conjunto de opciones de mitigación y un importante aumento en la cuantía de las inversiones en esas opciones.

Lo anterior podemos confirmarlo al proyectar las emisiones globales actuales derivadas de las aportaciones voluntarias comprometidas por los países con arreglo al Acuerdo de París. Todas ellas sumadas “no limitarían el calentamiento global a 1.5 °C, incluso aunque se vieran complementadas con aumentos, muy complejos, en la escala y ambición de las reducciones en las emisiones [si se realizaran] después de 2030” (IPCC, 2018:20).

La dimensión del cambio necesario implica transformaciones apremiantes no únicamente para descarbonizar la economía global, sino para modificar de forma radical el estilo de vida dominante. Esto, a sabiendas de que los grupos de interés económico, las resistencias socioculturales de la población y la inercia propia del conjunto de sistemas mencionados anteriormente, ralentizarán aún más la posibilidad de obtener los resultados que pudieran empezar a combatir los efectos más perniciosos del cambio del clima, así como dificultarán por consiguiente las sinergias en la misma dirección. No vemos por ningún lado que una transformación así pudiese suceder en el poco tiempo que tenemos. Desde 1988, los embrollos y obstrucciones para arribar a los acuerdos requeridos para comenzar a dar respuestas integradas, globales y oportunas a la crisis, han engendrado los precarios avances de las periódicas Conferencias de las Partes (COP) de la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

Por lo visto, al IPCC le acaece lo de la maldición de Casandra, quien poseía el don de vaticinar sobre el futuro, pero nadie creía en sus profecías. En efecto, parece una condena detentar la capacidad de prever calamidades climáticas en el corto, mediano y largo plazos y ser impotente para evitarlas porque son ignoradas o desdeñadas por una humanidad entre escéptica y estupefacta ante los acontecimientos.

En un artículo publicado en 2019, David Corn expone la angustia y depresión que están observándose entre los científicos que estudian el clima debido a los diminutos avances sociales y políticos respecto de las medidas

de respuesta. Menciona que numerosos científicos se asumen a sí mismos como “canarios en la mina” (metáfora recuperada de la costumbre de los mineros de carbón que portaban un pajarito para monitorear el nivel de gases tóxicos; si el pajarito moría había que evacuar de inmediato). Corn (2019) también cita algunos estudios publicados acerca de la diversidad de emociones y problemas psicológicos que derivan de silenciar o desoír la información científica disponible. Dicho de otra manera, sostiene Corn, los científicos del clima son como Sarah Connor de la serie *Terminator*, quien sabe de una catástrofe inminente, pero debe defenderse en un mundo que no comprende los presagios y, lo que es peor, no está interesado en reaccionar a las advertencias de lo que se avecina.

Los climatólogos no son los únicos que se encuentran en tal situación. Científicos de diversas disciplinas constatan en cada nuevo parámetro climático que las medidas adoptadas no solamente no están teniendo efectos positivos, sino que el problema está empeorando. Las calamidades que año con año están aconteciendo, sobre todo en las temporadas de estío o de ciclones tropicales, tienen perspectivas de flagelos mayores pronosticados por la ciencia; incluso a pesar de que las valoraciones del IPCC suelen estar por debajo de las estimaciones reales para evitar un alarmismo “injustificado” (Brysse, Oreskes, O’Reilly y Oppenheimer, 2013; Lewandowsky, Oreskes, Risbey, Newell *et al.* 2015).

La actitud cautelosa de los científicos que constituyen los grupos de trabajo del IPCC no responde a fraude, manipulación, malversación o engaño sobre los hallazgos de la ciencia, pero sucede a efecto de no perder acceso a fondos financieros competitivos o no incurrir en el riesgo de situarse en las listas de científicos proscritos, por no ajustarse a agendas políticamente correctas (Oreskes, Oppenheimer y Jamieson, 2019).³ Hay presiones de diversa índole que van desde el acoso ejercido por los grupos de interés económico y geopolítico que financian el “negacionismo organizado”, hasta el patrón de comportamiento conservador de los mismos científicos que induce sus propios sesgos, debido a que no se atreven a salirse de los cánones y de la progresión gradual de los hallazgos, para poder arribar al consenso científico.

La subvaloración de los datos también suele responder a los procesos usuales que las tradiciones científicas aplican entre cada descubrimiento y su divulgación, así como a los valores intrínsecos de la ciencia. Para el caso particular de la crisis climática, Pittock (2006:341, citado por Puig Vilar,

2017) afirma que si bien los escenarios extremos se minimizan con miras a evitar generar información que pudiera causar alarma social, también reconoce que la verdadera responsabilidad es ofrecer pruebas acerca de los serios riesgos a enfrentar de alcanzarse niveles inaceptables:

Los recientes desarrollos simplemente podrían significar que la ciencia está progresando, aunque también pueden sugerir que hasta ahora muchos científicos pueden haber minimizado consciente o inconscientemente las posibilidades más extremas en el rango superior de incertidumbre, en un intento de parecer moderados y “responsables” (es decir, para evitar asustar a la gente) [...] Sin embargo, la verdadera responsabilidad es proporcionar evidencia de lo que debe evitarse: definir, cuantificar y advertir sobre posibles resultados peligrosos o inaceptables (Pittock, 2006:341) (traducción libre de los autores).

De ahí que la situación puede ser peor de lo comunicado por el IPCC y los resultados previstos en las negociaciones multinacionales para mantener el CO₂ por debajo de los niveles peligrosos podrían ser considerablemente más difíciles de alcanzar (Monastersky, 2009).⁴ Este exceso de mesura y de autocensura por parte de los climatólogos podría estar contribuyendo a que las políticas de respuesta y las medidas sociales a poner en marcha con la radicalidad y el apremio requeridos, continúen posponiéndose porque la emergencia climática es percibida por la gente como poco preocupante (Puig Vilar, 2017).

A ello sumamos las dificultades derivadas de las barreras epistemológicas que existen entre las propias disciplinas académicas y sus comunidades de práctica para transferir y comunicar sus resultados, así como para construir y compartir un conocimiento ambiental transdisciplinar en el que se mezclan temas propios de la ética, la política, la economía, la sociedad y el ambiente; con dimensiones implícitas de seguridad, riesgo y sustentabilidad, que afectan la prospectiva de la humanidad, de su bienestar y su destino. Nos encontramos ante un tipo de ciencia que no puede permitirse el lujo de simplemente modelizar y hacer abstracciones de los complejos problemas del mundo real (y los posibles escenarios climáticos extremos), sino que debe lidiar con ellos directamente y apostar a soluciones urgentes para su abordaje. Asumiendo, además, que las interacciones complejas no son estrictamente físico-naturales, pues se expresan también en lo social y mantienen sinergias que repercuten en otros aspectos controvertidos como la migración, la pobreza, la explotación, el extractivismo y las guerras por los recursos.

La integración de riesgos y la evaluación de las incertidumbres en las políticas de respuesta al CC (Ferradas, 2007; Angulo, 2007) precisa considerar que “la interface entre ciencia y política está afectada por la incertidumbre epistémica y por la incertidumbre debida a las lagunas de información o conocimiento en la caracterización del fenómeno climático” (IPCC, 2014:54). Hacer frente a la falta de conocimiento del campo de las ciencias sociales sobre el CC se ha convertido en una variable decisiva de la toma de decisiones y de su conexión con los aportes de las ciencias del clima, marcando pautas en los retos de la nueva agenda de investigación transdisciplinar y en la urgencia en tomar decisiones ante la crisis climática.

Como no podemos anticipar el futuro, resulta más importante saber cómo esa falta de conocimiento se relaciona con el sistema público de toma de decisiones, y con los procesos de aprendizaje colectivo que han de orientar nuestras alternativas en situaciones de incertidumbre como situaciones sociales altamente complejas (Bechmann, 2004:30). Entre los factores sociales que generan incertidumbre destacan la existencia de lagunas de conocimiento sobre el grado de aceptación pública de las distintas opciones tecnológicas y políticas sobre cómo van a responder los “actores del mercado” a las políticas de respuesta; sobre la dificultad para valorar el efecto macroeconómico agregado de los cambios de comportamiento en la ciudadanía; sobre cómo la aceptación de las acciones de mitigación y adaptación puede estar mediada por las percepciones sociales del riesgo y de la vulnerabilidad ante el CC de personas y comunidades, así como por la percepción de los costos y/o beneficios esperados de esas acciones a corto, medio y largo plazos (IPCC, 2014:158). Sin embargo, más conocimiento no asegurará al cien por ciento una transformación del riesgo en seguridad, antes bien parece lo contrario: mientras más sabemos, mejor sabemos que no sabemos y más precisa se vuelve nuestra conciencia de los riesgos (Luhmann, 1991).

Lo político

La negociación política que tiene lugar cada año sobre el CC se manifestó con claridad meridiana en la Conferencia de las Partes (COP) 25, celebrada en Madrid, España, en 2019, después de que Chile desistiera de realizarla por el estallido social en este país. No obstante, el “tiempo de actuar” –lema de la conferencia– fue nuevamente pospuesto. Las dos

semanas de intensas negociaciones en el pleno, en grupos o a puerta cerrada (más una prórroga inédita de 42 horas), fueron insuficientes para que los delegados de casi 200 países participantes pudieran arribar a las resoluciones demandadas por los científicos y los inquietos grupos de la sociedad civil. Los “logros” anunciados son minimalistas frente a la urgencia climática. De este modo, el de por sí limitado Acuerdo de París, suscrito hace cinco años, prácticamente entra en una fase de enfermedad terminal; dicho de otra manera, el Acuerdo se ha convertido en papel mojado sumándose con ello al debilitamiento del multilateralismo. En el último momento, para salvar la cara y no culminar en un fracaso mayor, una comunidad internacional fragmentada y antagónica alcanzó el consenso de instar a los países a que en 2020 incrementen sus metas nacionales voluntarias de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (MITECO, 2019).

Veinticinco años de negociaciones no parecen haber generado un mapa de ruta acorde con la urgencia del caso. António Guterres, secretario general de las Naciones Unidas, en su discurso inaugural de la COP25 apeló a la voluntad política de los países para evitar el punto de no retorno, estableciendo un precio a las emisiones de carbono, suprimiendo los subsidios a los combustibles fósiles y gravando la contaminación, no a las personas (EFE: Verde, 2019a). Al concluir la conferencia, en un comunicado manifestó su decepción: “La comunidad internacional ha perdido una oportunidad importante de mostrar una mayor ambición en mitigación, adaptación y finanzas para afrontar la crisis climática” (Niño, 2019; EFE: Verde, 2019b). Por su parte, Greta Thunberg, la adolescente sueca convencida del activismo por el clima, designada “personalidad del año 2019” por la revista *Time* y nominada para el Premio Nobel de la Paz, representó en la COP25 a los millones de jóvenes movilizados por el problema y nuevamente acusó que la información disponible por la ciencia continúa siendo ignorada en las decisiones políticas (Alter, Haynes y Worland, 2019).

Complejos intereses económicos y políticos intervienen en este resultado, no solamente por parte de los países que son grandes emisores como China e India que se han resistido a aceptar compromisos que limiten su crecimiento —al que aducen tener derechos históricos—, sino también de Estados Unidos, país que incluso ha anunciado su retirada del Acuerdo

de París para respaldar a su industria del petróleo y el carbón. Esta decisión contiene el riesgo de desencadenar la salida de otros países, como Rusia, Australia y Brasil, cuyos líderes han cuestionado los beneficios de perseguir el objetivo de cero emisiones netas, si ello pone en peligro la creación de empleos y el crecimiento, a pesar de la devastación de millones de hectáreas que han padecido por los incendios forestales entre 2019 y 2020.⁵ Únicamente la Unión Europea ha sido consistente en ese propósito al aprobar alcanzar la neutralidad carbono en 2050, pero camina en solitario entre las grandes potencias en apoyo a los países más vulnerables.

Naomi Klein denuncia que durante las últimas cuatro décadas grupos de interés afines a las grandes corporaciones: “han explotado sistemáticamente [...] diversas formas de crisis para imponer políticas que enriquecen a una reducida élite: suprimiendo regulaciones, recortando el gasto social y forzando privatizaciones a gran escala del sector público” (Klein, 2015:21-22).⁶ Debido a ello plantea:

[...] la del cambio climático es una batalla entre el capitalismo y el planeta [...] La batalla ya se está librando y, ahora mismo, el capitalismo la está ganando con holgura. La gana cada vez que se usa la necesidad del crecimiento económico como excusa para aplazar una vez más la muy necesaria acción contra el cambio climático, o para romper los compromisos de reducción de emisiones que ya se habían alcanzado [...] La gana cada vez que aceptamos que las únicas opciones entre las que podemos elegir son todas malas sin excepción: austeridad o extracción, envenenamiento o pobreza (Klein, 2015:38-39).

En esta misma línea, Oreskes y Conway (2018) recuerdan cómo cuando los intereses económicos de las corporaciones se ven amenazados por los resultados de la investigación científica reaccionan de manera agresiva no solo negándolos con supercherías y minusvalorándolos con base en datos falsos o sesgados como verosímiles, sino incluso, como hicieron con Rachel Carson (1962) y sus reveladores datos sobre los dañinos efectos del DDT en la naturaleza y en la salud, demonizando a los investigadores y desplegando campañas de descrédito y difamación.⁷ De ahí se deriva en gran parte la actitud recelosa de muchos investigadores al atenuar los resultados de sus estudios.

Lo social

Varios estudios se llevan a cabo periódicamente para detectar cómo se modifica la percepción social sobre el CC. Uno de los más conocidos es el que publican conjuntamente las universidades de Yale y George Mason (Estados Unidos), consistente en los informes del Programa sobre Comunicación del Cambio Climático en ese país. Algunos de los resultados más recientes (Leiserowitz, Maibach, Rosenthal, Kotcher *et al.*, 2019) registran que alrededor de siete de cada diez estadounidenses (69%) piensan que el fenómeno ya está ocurriendo. Pero de ellos, solamente 46% está “extremadamente” o “muy” seguro. De igual forma y aunque poco más de la mitad de la población (55%) entiende que es principalmente causado por actividades humanas, uno de cada tres (32%) piensa que se debe principalmente a cambios naturales en el ambiente. Adicionalmente, aunque cerca de la mitad de los estadounidenses (53%) entienden que la mayoría de los científicos piensan que el CC está ocurriendo, casi dos de cada diez (17%) comprenden cuán fuerte es el nivel de consenso entre ellos. Apenas cuatro de cada diez (38%) piensan que las personas en Estados Unidos están siendo perjudicadas por el CC “ahora mismo”; pero la mitad de ellos (49%) considera que las nuevas tecnologías pueden resolverlo sin que las personas tengan que hacer grandes cambios en sus vidas.

Por otra parte, Heras Hernández y Meira Cartea (2016-2017:49-50) reportan los resultados de amplios estudios demoscópicos de la sociedad española realizados en 2008, 2010 y 2012 acerca de las creencias y las valoraciones de la población española sobre el CC. Si bien las muestras consultadas admiten mayoritariamente que el fenómeno existe y está ocasionado por la actividad humana, “un porcentaje significativo [...] aún percibe desacuerdos y dudas en la comunidad científica. En el caso de la sociedad española esta cifra alcanzó en 2013 el 39%; es decir, prácticamente la mitad de quienes creen que el cambio climático es real”. Los autores afirman que ello podría explicar, entre otros factores, la falta de “prioridad” o “urgencia” atribuida al problema y que es probable que, en alguna medida, formen parte de las causas reales de la limitada relevancia social del CC en España. Concluyen que no solo se hace muy poco al respecto, sino que se mira hacia otro lado como si el problema no existiera.

Estudios más recientes sobre la posición de la sociedad española ante el cambio climático muestran una evolución que contrasta con la relevancia pública que esta problemática ha alcanzado durante el último año debido

a la irrupción global de Greta Thunberg, si bien el movimiento se ha visto eclipsado por la emergencia por COVID-19. Según uno de los últimos barómetros del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS, 2018), un porcentaje mayoritario de la población española (83.4%) sigue creyendo que el cambio climático existe, pero es prácticamente un 7% menos que en la demoscopia realizada por Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández, Iglesias da Cunha *et al.* (2013). En este mismo estudio, la proporción de quienes no creen en el CC se habría duplicado: de 4.6 a 10% de 2013 a 2018 (CIS, 2018:6). Esta tendencia apunta en dirección contraria a lo que cabría esperar en un escenario público en el que el CC parece haber adquirido mayor significación.

Si bien el negacionismo climático sigue siendo minoritario en España, que haya duplicado su presencia puede indicar que la mayor relevancia social de la crisis climática está generando cierta polarización en la opinión pública, transformando su cuestionamiento en signo de pertenencia para determinados grupos partidarios que conectan con corrientes neoconservadoras muy influyentes en otras sociedades (Estados Unidos, Brasil, Australia, etc.). Un estudio más reciente (Lázaro Touza, González Enríquez y Escribano Francés, 2019) informa de otra tendencia preocupante en la sociedad española: si en Meira Cartea *et al.* (2013:33), 39% de la población española percibía que había “poco” o “ningún acuerdo” en la comunidad científica sobre las causas del CC, las dudas sobre el consenso científico alcanzan a 59% de la población en la demoscopia de Lázaro Touza, González Enríquez y Escribano Francés (2019:25).

Siguiendo el mismo patrón del parámetro relativo a la creencia, parece que el mayor peso de la crisis climática en la agenda pública también genera dudas sobre el consenso entre la comunidad científica. De nuevo habría que considerar la hipótesis de la polarización, incluso como fruto de una estrategia diseñada desde los *Think Tank* negacionistas para sembrar las dudas (Oreskes y Conway, 2018) en una sociedad, cada vez más sensibilizada por la amenaza climática pero, por ello, cada vez más atractivo como blanco de las campañas que buscan su cuestionamiento.

Por otra parte, el Latinbarómetro 2017, un estudio realizado con muestras representativas mediante 20 mil 200 entrevistas cara a cara llevadas a cabo en 18 países de América Latina y el Caribe, ofrece resultados interesantes relacionados con la percepción del CC. Este fenómeno ha adquirido notoriedad en la región en los últimos años, debido a una mayor presencia mediática del

tema, así como por una serie de desastres ocasionados por fenómenos meteorológicos que han afectado a estos países en el pasado cercano (huracanes, inundaciones, sequías, etc.) y los derivados de los proyectos neoextractivistas con severos impactos socioambientales, particularmente de la minería.

El resultado más notable de ese estudio, que muestra diferencias sustantivas con respecto a otras regiones del mundo desarrollado, es que:

[...] el 71% de los habitantes de la región dicen que hay que darle prioridad a la lucha contra el cambio climático, sin importar sus consecuencias negativas en el crecimiento económico. Esto va desde un 85% en Colombia a un 60% en República Dominicana. En Ecuador, el país más escéptico respecto de la existencia de este fenómeno, un 80% privilegian la solución del problema por sobre el crecimiento económico (Latinbarómetro, 2017:45).

El estudio sostiene que el CC ha llegado a la región para instalarse en el epicentro de diversas luchas de poder, como cuando se enfrentan el Estado y los capitales privado y extranjero, así como entre los intereses colectivos y los gobiernos proclives a la desregulación ambiental que actúan con suma discrecionalidad. Esta disputa se inscribe en una región con alrededor de 40% de la biodiversidad mundial (PNUD, 2010), pero con serias desigualdades sociales, una creciente degradación ambiental y una aniquilación biológica masiva (Ceballos, Ehrlich y Raven, 2020). Por ello, la población cada vez más demanda saber quiénes son los beneficiarios del desarrollo, así como cuáles son los riesgos presentes y futuros que se socializan, con mayores impactos entre la población más vulnerable afectando su salud, sus medios de subsistencia, su situación económica, el medio ambiente y la disponibilidad de recursos naturales (CAF, 2014).

Otros estudios de la población de la región latinoamericana añaden datos en el mismo sentido, reconociendo características diferentes respecto de los países europeos. Es el caso de una encuesta estadísticamente representativa de la población mayor de 18 años de América Latina (StatKnows, 2019), en 17 países de América y el Caribe. Se realizó con base en una muestra de 7 mil 232 personas, de un universo de 430 millones 411 mil 41 personas. El resultado principal es que el cambio climático es percibido como el principal problema ambiental en 14 de los 18 países. Alcanza porcentajes superiores en Panamá (32%) y Costa Rica (31%). Una gran mayoría (82%) considera que “el cambio climático empeorará la pobreza y la desigualdad en

mi país”, y que “los efectos del cambio climático afectarán principalmente a las personas más pobres” (73%). El 75% asocia emocionalmente CC con preocupación y 97% de los encuestados considera que sus respectivos países están poco o nada preparados para enfrentar este fenómeno.

Es en este contexto que el cambio climático adquiere características políticas singulares y obliga a considerar cómo se puede responder a las amenazas que comporta desde distintos ángulos y ámbitos institucionales. La educación y la investigación educativa han de tener un papel relevante dadas las exigencias que las sucesivas declaraciones de emergencia climática van a proyectar sobre los procesos y los recursos educativos formales y no formales. Las respuestas educativas han de contribuir al cambio cultural que requiere la descarbonización —como objetivo prioritario de las políticas de mitigación— y la protección de las comunidades humanas vulnerables ante las que son y serán consecuencias inevitables del cambio climático —como objetivo primordial de las políticas de adaptación—.

Ese es el propósito del proyecto Respuestas educativas y sociales contra el cambio climático (RESCLIMA), liderado por la Universidad de Santiago de Compostela, hacer estudios comparativos entre España, México, Portugal, Brasil y más recientemente Italia, con población de estudiantes universitarios y de secundaria. El trabajo se ha basado en la aplicación de encuestas adaptadas a muestras significativas (no representativas) de los países implicados. El instrumento se organizó en dos bloques de indagación. El primero —más extenso— explora conocimientos y creencias del cambio climático y, el segundo, las valoraciones que tienen los estudiantes sobre el potencial de amenaza de este fenómeno, derivadas de sus experiencias educativas acerca del mismo.

Para el caso de los estudiantes de secundaria, el trabajo se desarrolló durante el ciclo escolar 2016-17, en distintos meses en función de las peculiaridades del calendario académico de cada país. La muestra final ha sido de mil 671 estudiantes (España, $n = 418$; Italia, $n = 418$; México, $n = 401$ y Portugal, $n = 434$).⁸ Las muestras fueron constituidas con base en criterios de estratificación que permitieran su comparación (centros educativos de poblaciones de tamaño pequeño e intermedio o periurbanos y cursos equivalentes con base en el criterio de edad). La lógica de este diseño es que las muestras sean comparables y significativas para el objeto del estudio, no solamente entre la población de secundaria, sino también con los resultados de la población universitaria indagada unos años antes en el proyecto RESCLIMA 1 (EDU2012-33456). También se elaboró un

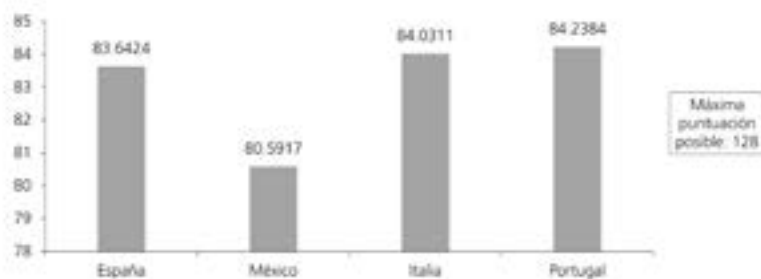
perfil sociodemográfico y curricular de los centros en los que fue aplicada la encuesta, para estimar la posible influencia de factores contextuales en los resultados. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS.

En la figura 1 podemos observar cómo las puntuaciones medias fluyen en un rango similar en todas las muestras, sin diferencias estadísticamente significativas entre los países (salvo en algunos ítems), ni entre creencias y conocimientos (bloque 1), aunque sí en cuanto a la percepción de la amenaza (bloque 2).

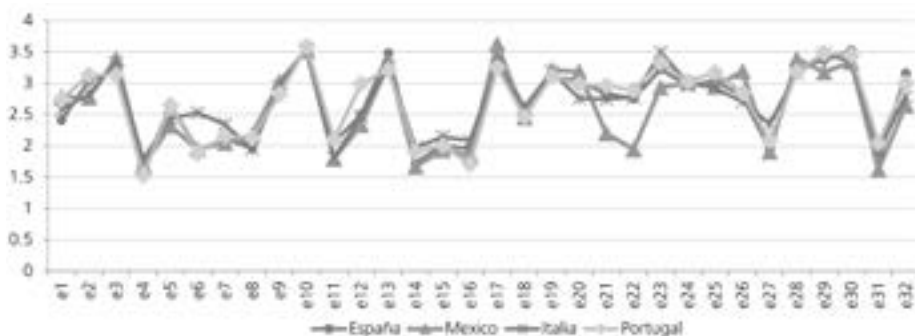
FIGURA 1

Resultados comparativos entre países en educación secundaria

Bloque de conocimientos: puntuación media total por país



Bloque de conocimientos: puntuaciones medias por enunciado de cada país (de 0 a 4)



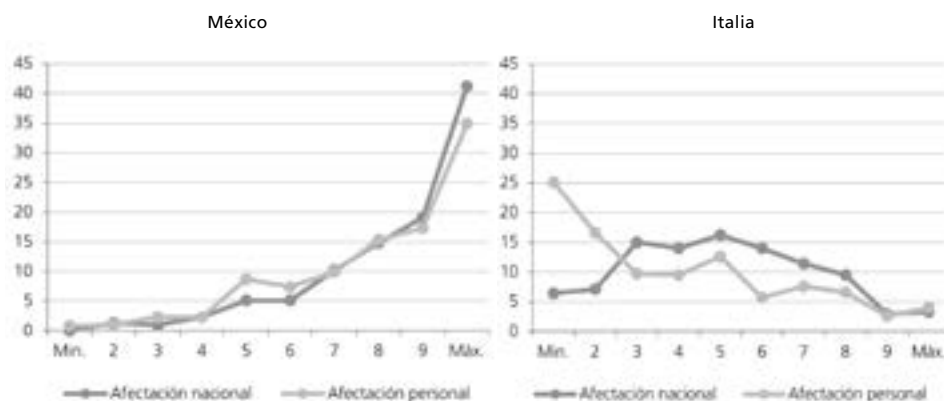
Fuente: elaboración propia con base en los resultados del estudio.

Destaca cómo los estudiantes mexicanos perciben el CC como una amenaza directa tanto personal como nacional, mientras que son los italianos quienes valoran menos su potencial de amenaza nacional y menos aún como

un riesgo personal (figura 2).⁹ En una situación intermedia se sitúan las muestras española y portuguesa, si bien con la tendencia a considerar el CC más como un riesgo nacional y menos como algo que les puede afectar personalmente. Este es un resultado fundamental del estudio: la existencia de niveles de creencias y conocimientos similares, pero con percepciones diferenciadas de los riesgos atribuidos al CC.

FIGURA 2

*Percepción del riesgo del CC
en estudiantes de educación secundaria de México e Italia*



Fuente: elaboración propia con base en los resultados del estudio.

Lo anterior también es evidente cuando se comparan los resultados de los cuestionarios aplicados a estudiantes de secundaria y universitarios: aunque las puntuaciones medias son ligeramente superiores en las muestras de universitarios, el perfil de respuesta a los 32 ítems del bloque 1 es el mismo en ambos niveles educativos. La investigación pone de manifiesto el peso de la cultura común en la representación social del CC y las disposiciones a actuar en consecuencia, así como la mínima influencia de los procesos educativos escolarizados en este resultado.

Esos resultados también muestran la complejidad de los procesos que implican la trasposición de la ciencia del cambio climático a la sociedad y la necesidad de tener en cuenta los procesos culturales por los cuales esta información es reelaborada y re-presentada en el marco de la cultura común, algo que los programas de educación y alfabetización científica

no suelen tener en cuenta. Otra derivación clave es la necesidad imperiosa de crear una agenda de investigación que explore las mejores estrategias pedagógicas y comunicativas para responder a la emergencia climática con mayor eficacia y ajuste a los cambios sociales y culturales que exige la urgencia y gravedad de la situación.

La triple hélice de interacción de aspectos científicos, políticos y sociales exhibe un problema sumamente complejo y relevante que debiese tener prioridad en el marco de las políticas públicas, pero no es así. De hecho, como puede observarse, la mayoría de la población, aunque está informada del problema, no se encuentra activada para emprender los cambios requeridos con la radicalidad necesaria, ni para ejercer la presión debida a los grupos gobernantes para transitar por otro mapa de ruta. El distinto grado de preocupación declarado por la población latinoamericana suponemos que proviene de la distinta percepción del riesgo y vulnerabilidad respecto de otras regiones. ¿Es esta una variable a considerar en procesos educativos *ad hoc*? ¿Qué tipo de educación debiéramos impulsar para lograr mejores resultados? ¿De qué magnitud tendrían que ser los cambios para que la institución escolar deje de formar parte del problema y contribuya a su solución? ¿Cómo articular lo que la escuela hace o debiese hacer con los procesos educativos que sobre este fenómeno están ocurriendo en las calles, con la movilización social que comienza a escalar hacia nuevas expresiones?

La respuesta a esas cuestiones no es fácil. Lo lógico sería una redefinición de los marcos curriculares oficiales –en sintonía con los procesos y recursos de la educación no formal– para situar la crisis climática y la transición hacia sociedades descarbonizadas y resilientes entre sus prioridades. No se puede interpretar de otra forma la inclusión en el Acuerdo de París del artículo 12:

Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015).

No ignoramos que hay otros asuntos urgentes que deben reconsiderarse en el currículum oficial vigente; asuntos que agreden y vulneran a grandes

grupos de la población, que han emprendido significativos movimientos en defensa de sus derechos, como el feminista, el de los grupos culturalmente diferenciados (principalmente de los pueblos originarios y afrodescendientes), el de las reivindicaciones sexuales y reproductivas, así como el de la lucha contra el racismo y toda forma de colonialismo, entre otros. Pero lo que queremos plantear aquí, sin minusvalorar el apremio de atender curricularmente dichas causas de raigambre secular, es que el cambio climático –por su naturaleza global y radical– es el telón de fondo que exacerba las condiciones de existencia de la vida misma y empeora problemáticas de suyo complejas, como las pandemias, la inseguridad alimentaria, la escasez hídrica, la extinción a gran escala, las migraciones masivas, la violencia, la desesperanza y los conflictos armados.

Es obvio, que dicha reforma curricular dista mucho de ser posible de forma inmediata y global (Fahey, 2012; Reid, 2018). De hecho, las apuestas educativas asociadas a los proyectos de reducción de emisiones y adaptación presentados hasta ahora por los países firmantes del Acuerdo apenas dan cuenta de acciones puntuales y limitadas, como denuncian los estudios comparados (Von Storch, Chen, Pfau-Effinger, Bray *et al.*, 2019; Richardson, Heidenreich, Álvarez-Nieto, Fasseur *et al.*, 2019). En este escenario surge una cuestión más apremiante para responder desde los sistemas educativos a la situación de urgencia que implica la crisis climática: ¿Qué implica y cómo podríamos operativizar un currículum de emergencia ante la rigidez inmanente a los sistemas educativos vigentes?

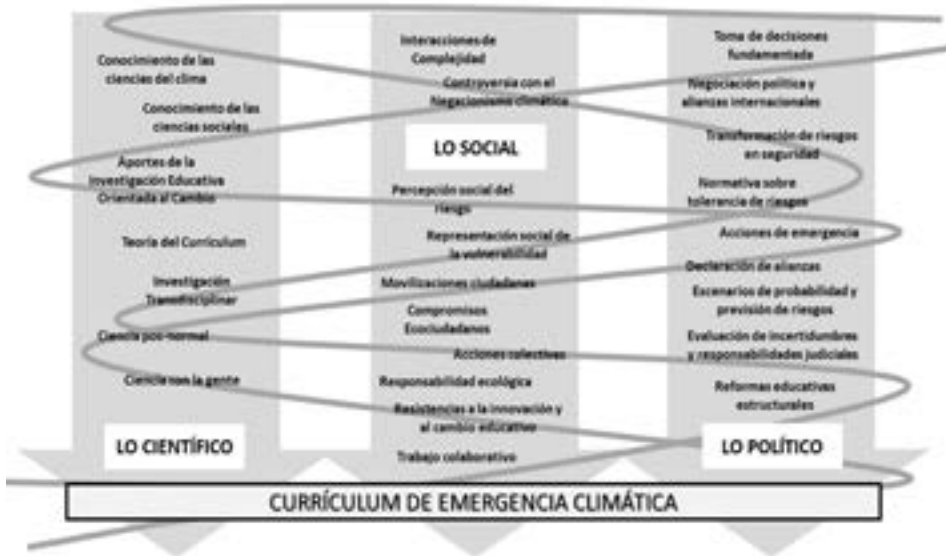
La dimensión educativa: un currículum de emergencia

Un currículum de emergencia implica pensar en los márgenes e intersticios de las políticas educativas imperantes, a fin de encontrar respuestas distintas de aquellas que se alinean a una concepción subordinada de la función educativa del Estado. Esas que acatan de forma sumisa el mandato del capitalismo global para proveer individuos afines a la racionalidad que ha engendrado la crisis climática. Un currículum de emergencia no puede nacer de la matriz epistémico-pedagógica colonizada que configura un sistema educativo que camufla, falsea e incluso niega la ruina socioambiental en marcha (Peters, Lankshear y Olssen, 2003). Una nueva matriz de planificación curricular debe construirse –como dispositivo para rearticular la actual totalidad desorganizada– desde los aportes de los tres ejes de la hélice social, científica y política. Ello, a efecto de lograr un nuevo

posicionamiento en el que la educación en todas sus facetas, ámbitos, contextos e instrumentos trence esta triple hélice en una cadena de ADN curricular, orientada a educar en la complejidad de la emergencia climática para vislumbrar escenarios de cambio inmediato y efectivo (figura 3).

FIGURA 3

Matriz epistémico-pedagógica de triple hélice



Fuente: elaboración propia.

En otras palabras, un currículum de emergencia concebido desde esa crítica supone detener la fuga hacia adelante que insiste en:

- *Reforzar solo la alfabetización sobre el clima*, asumido como tema constreñido a las ciencias naturales y a partir de la premisa del déficit informativo; asimismo, organizar el proceso educativo con base en asignaturas incomunicadas entre sí que orbitan en torno de la cognición de contenidos homogeneizados, sin propiciar la participación, la responsabilidad y el aprendizaje significativo y situado del estudiante acerca de una emergencia climática que afectará la calidad de su vida de manera radical (González Gaudiano y Meira Cartea, 2019; González

Gaudio y Meira Cartea, 2020). Se trataría de dejar de considerar el cambio climático como un tema para convertirlo en un problema complejo y socialmente controvertido, que es preciso conectar con la vida cotidiana de las personas y las comunidades para contextualizarlo y convertirlo en significativo para sus vidas.

- *Invisibilizar la dimensión ético-política de la crisis climática*, al admitir solamente la necesidad de un ajuste de la economía global, administrando una mayor eficiencia tecnológica para arribar a la sustentabilidad de un capitalismo verde, bajo la falaz premisa de que la conservación de la calidad de la biosfera es compatible con el crecimiento a largo plazo, sin necesidad de alterar las relaciones sociales y de producción (Taibo, 2011; Rodríguez Panqueva, 2011; Sempere, 2018).
- *Morigerar las posturas críticas* que podrían nutrir el proceso de constitución de agentes del cambio estructural requerido, al promover un ‘ambientalismo blando’ reducido a alentar el empleo de coches híbridos y lámparas ecoeficientes, así como la separación de residuos domésticos (Baraona Cockerel y Herra Castro, 2018), sin analizar la raíz del estilo de vida —como los patrones de producción, distribución y consumo—, para evitar lesionar los intereses del capitalismo global y sus intereses locales.¹⁰
- *Procrastinar las decisiones individuales y colectivas* mediante la minimización del sentimiento de urgencia que dimana del conocimiento científico disponible. La ciencia climática muestra fehacientemente el quebranto del metabolismo de los procesos que dan soporte vital al planeta, pero el dogma económico neoliberal inculca un falso optimismo tecnológico y una ilusoria visión de un futuro de progreso permanente —aunque algunos, cada vez más, pierdan—; una prescripción que no solamente anestesia e induce un estado hipnótico en la población, sino que acelera sus condiciones de riesgo y vulnerabilidad.

El cambio climático encarna un escenario de controversia inédito en la teoría del currículum contemporánea y sitúa a los educadores en nuevos escenarios profesionales. En primer lugar, *demanda una ruptura radical del consenso social estructural clásico* en el que el sistema educativo mantenía cierta fidelidad hacia unos objetivos, contenidos y valores universales que la escuela debía transmitir desde una particular visión y misión tecnocrática de respuesta común ante las problemáticas ambientales emergentes y la

conservación de ecosistemas. Aunque este consenso nunca llegó a determinar completamente la práctica curricular (por ello se habla del currículum oculto), en épocas pasadas hubo pactos y acuerdos más o menos básicos sobre los contenidos y valores ambientales a transmitir en el campo de la educación, marcados como estándares universales que llegaron a escribirse como reformas curriculares constructivistas inspiradas en un enfoque transversal que apenas llegó a tomar tierra en la *praxis* educativa.

En segundo lugar, *la globalización mueve el piso*, especialmente la globalización de la crisis socioambiental que se expresa a través del cambio climático; si vivir en sociedades cerradas imponía un formato compartido de socialización convergente y poco cuestionada, ahora el currículum escolar homogéneo hace agua por su falta de respuestas a escenarios vitales de riesgos y problemas ambientales y de salud reales que la ciencia puede objetivar.

En tercer lugar, lo que era alerta incipiente hace tres décadas —el IPCC se crea en 1988— *ahora se troquela en respuesta imperiosa, ágil y contundente* que exige de conciencia crítica y compromiso activo de todos los agentes. En un marco de cultura poscolonial y posmoderna, estos universales categóricos quiebran, quedan obsoletos y desvelan su incapacidad para atender escenarios de crisis y demandas de urgencia.

Mientras, el sistema continúa sin visos de renovación, recitando sus mantras ancestrales y anesthesiado, con baja capacidad de respuesta muy a pesar de la creciente intensidad de las alarmas y los apremios. De nuevo es el factor social el que estimula su remozamiento, al ser los propios jóvenes los que organizan su “currículum paralelo” (Javadi y Kazemirad, 2020) fuera de las aulas para coordinarse y actuar, aprender de sus proclamas en la calle y transformar colectivamente, demandando al sistema agilidad en sus respuestas y diligencia en su puesta al día. Véanse al respecto las convocatorias del creciente movimiento *Extinction Rebellion*.

En un proceso cuya fuerza y capacidad de influencia social y política están aún por calibrarse, los jóvenes protestan y hacen huelgas los viernes, descontentos de las pobres decisiones de sus gobernantes, de su falta de responsabilidad institucional y su débil compromiso con la descarbonización y la reducción de las emisiones. Objetan ante la falta de sensibilidad de los adultos y denuncian un currículum que no satisface sus necesidades, intereses, demandas y preocupaciones; en un contexto de decisión urgente

ante el que se sienten gravemente perjudicados y privados del derecho universal a disfrutar de un planeta sano y habitable en el presente y el futuro. Instan a mayores cotas de compromiso de la investigación educativa y de las agendas públicas institucionales. Ser sensibles a su cuestionamiento obliga a los investigadores educativos a priorizar los estudios curriculares acerca de qué debemos hacer, cómo y con qué recursos para responder a los reclamos flagrantes de estas jóvenes generaciones.

En un marco de referencia curricular ortodoxo-clásico, difícilmente caben las demandas de complejidad, pluralidad y emergencia que proyecta el cambio climático sobre los distintos componentes de los sistemas educativos actuales. Se eluden –o son muy escasos– los intentos serios de incorporar el conflicto y la urgencia de los cambios en el seno de una ideología de aparente consenso, que guarda poca semejanza con las contradicciones que rodean al control y la organización de la vida social.

Bajo condiciones tan desafiantes, un currículum de emergencia ha de establecer operativamente, a largo plazo, el imperativo de la ecociudadanía en una visión ontogénica y política para refundar el camino del mundo desde una perspectiva ecosocial (Sauvé, 2017):

La ecociudadanía nos lleva al nivel más reflexivo de la ética, al nivel ético de una democracia que reconoce la naturaleza como sujeto de derecho... [y] se enraíza en el territorio. Los ciudadanos son seres encarnados, situados, contextualizados y no solo seres racionales, actores de una democracia des-carnada. En este sentido, [...] las luchas socio-ecológicas contra la invasión de proyectos extractivistas exógenos son espacios privilegiados para la toma de conciencia de la pertenencia territorial (en relación con una identidad territorial) y su corolario, la responsabilidad territorial colectiva (Sauvé, 2017:272-273).

Sauvé (2017) apela a la creación de competencias críticas, éticas, heurísticas y políticas para aprender a construir colectivamente un saber significativo –una inteligencia colectiva– que nos permita definir un proyecto ecosocial común. De ahí que, dice Lucie Sauvé (p. 274), en los procesos de movilización por reivindicaciones sociales y políticas, es posible tomar conciencia de la dimensión colectiva de la acción: aprender a conocernos mutuamente, “a trabajar juntos entre protagonistas, entre miembros de unidades de resistencias o de equipos de proyectos; aprender a vivir las

inevitables tensiones en los grupos, a resolver conflictos, a enfrentar los desafíos, a reconocer los avances, etc. Aprender a debatir, discutir, argumentar, deliberar, comunicar”.

Coincidimos con Lucie Sauvé en que la formación de ecociudadanos debe darse en la lucha, en el compromiso activo —en la escuela, en la familia, en la calle, en el trabajo—, asumiendo los liderazgos y responsabilidades que a cada quien le correspondan, para poder estar en condiciones de reconstruir una identidad ecológica —individual y colectiva—, así como una dimensión política con base en competencias para saber cómo podemos actuar. Sin embargo, también destacamos la necesidad de una dimensión afectiva, puesto que la representación social de la realidad finalmente se construye con base en un bucle recursivo (Morin, 1996) de narrativas verbales y no verbales (simbólicas, icónicas, gestuales,...) que modifican nuestra estructura cognitiva, pero que asimismo movilizan emociones que son ontogénicamente anteriores a la formación de conceptos. En tal virtud, el compromiso político con el cambio climático está articulado a una disposición emocional que no podemos ignorar, puesto que forma parte intrínseca de la construcción de sentido de la práctica social.

Una de las áreas en la que un currículum de emergencia tendría que intervenir para formar ecociudadanos es en la del consumo. Las prácticas de consumo preconizadas por la ideología del neoliberalismo han convertido en adictas a millones de personas que ignoran el papel que desempeñan en esta nueva razón del mundo (Laval y Dardot, 2013). El consumo se ha convertido en una racionalidad que tiende a estructurar la acción y las aspiraciones sociales, sobre todo de muchos niños y jóvenes, administrando sus conductas y sus deseos para inducir la regulación de sí mismos —una biopolítica en el sentido de Foucault (2007)—. En otras palabras, responder automáticamente al *marketing* al consumir es también un *habitus* que produce cierto tipo de relaciones sociales, ciertas maneras de vivir, ciertas subjetividades, para percibir y legitimar el mundo de determinada manera y actuar en él de acuerdo con esta representación, constituyendo “estructuras estructurantes estructuradas”, según Bourdieu (2007).

Nada más contrario a la necesidad de crear condiciones para arribar a una eficacia colectiva (Sampson, Raudenbush y Earls, 1997; Bandura, 1997) ecociudadana con base en competencias críticas, éticas, heurísticas y políticas (Sauvé, 2017), que el patrón de consumo que se ha instalado en la normalidad de nuestras vidas.¹¹ Por ejemplo, las tecnologías de la

información cada vez más median las esferas de interacción consigo mismo, entre nosotros y con el medio ambiente. Al deshumanizar las relaciones sociales y naturalizar un proceso de creciente alienación con el mundo-mundos (De Alba, 2009), las tecnologías de la información oscurecen las diversas manifestaciones de dominación no solamente política y económica, sino también cultural, así como legitiman las contradicciones históricas del pasado y del presente y, por ende, los rasgos para escrutar el futuro.

¿Cómo hacer frente con un currículum de emergencia a la *matrix* de este poderoso proceso? A la espera de una reacción sistémica del mundo educativo, la construcción de un currículum de emergencia ha de convertirse en un campo de confrontación de argumentaciones basadas en evidencias de las ciencias del clima, en un escenario para aprender a convivir y tolerar las incertidumbres y para promover la construcción dinámica de consensos sociales a imagen y semejanza del trabajo de los científicos, sujetos a la relatividad y provisionalidad de los hallazgos y la transitoriedad de las medidas adoptadas. De esta forma podremos aprender a emitir menos gases de efecto invernadero, cambiar los hábitos alimentarios y combatir el control social hegemónico, orientado a la reproducción cultural desarrollista y el imperativo económico neoliberal del crecimiento sin límites. Esto implica plantar cara al eslogan de la ingenua neutralidad oculta tras los procesos de selección curricular al servicio de la reproducción de intereses, valores, normas sociales y estructuras económicas que protegen y mantienen culturas engrasadas por el uso intensivo de combustibles fósiles y el consumismo.

Algunos aspectos a considerar para definir la orientación y el diseño de un currículum de emergencia podrían ser los cuatro siguientes:

- *Reformatear los estándares canónicos de universalidad del currículum* para transformarlos en redes de transición y compromiso palpable, inspiradas en principios de flexibilidad, manejo de la incertidumbre, de precaución y creación de resiliencia social, entre otros. Ello, a partir de enfoques pedagógicos basados en la investigación-acción participativa y el aprendizaje basado en problemas, así como de la progresión de aprendizajes desde lo micro a lo meso y a lo macro que amplíen los dominios de intervención curricular a otras esferas y dimensiones de construcción de conocimiento local en acciones significativas reales.
- *Impulsar un trabajo participativo y colaborativo* que sustituya el sesgo individualista que caracteriza la educación escolar actual. Como hemos

visto, los embates del cambio climático requieren del aprendizaje de medidas colectivas organizadas que incidan en lo público para ejercer presión en lo político y en lo económico. Las acciones individuales como disminuir el consumo de carnes rojas, emplear focos de bajo consumo y suprimir las botellas, bolsas y popotes e incluso todos los plásticos de un solo uso, son medidas que pueden operar bien para involucrar a las personas en los cambios, pero por sí mismas no producen los efectos deseados. Sin embargo, a ese tipo de actividades se reduce lo que suelen promover los espacios educativos.

- *Inventar nuevos espacios de conexión curricular entre agentes* escolares y no escolares con enfoque ecociudadano, mediante acciones de transversalidad interinstitucional que permitan coordinar esfuerzos y no generar frustración ni contradicciones en la población, a fin de construir una cultura de cambio y cooperación.
- *Ampliar las redes de formación continua* con base en modelos de liderazgo distributivo en la gestión de organizaciones escolares y no escolares, que doten de capacidades para que el profesorado pueda distinguir responsabilidades específicas, a nivel individual y colectivo, y sepa diferenciar programas genuinamente educativos de aquellos mediados por intereses corporativos que se enmascaran en estrategias de *greenwashing*.

Coincidiendo con la creación del IPCC (en 1988), el científico estadounidense James Hansen confirmó a los miembros del Congreso de Estados Unidos, el alto grado de certeza de que los gases de efecto invernadero estaban provocando el calentamiento global y que las 350 partes por millón de CO₂eq constituían un punto de inflexión que no debíamos rebasar (US Senate-Committee on Energy and Natural Resources, 1988). Desde entonces se han realizado 25 conferencias de las Partes que han suscrito la Convención Marco de Naciones Unidas sobre CC y se ha progresado enormemente en la información científica disponible y su grado de certidumbre. Hace más de tres décadas el testimonio de Hansen fue recibido con escepticismo; el día de hoy, aunque un número creciente de personas en el mundo está convencido de que el CC es real, que ya está ocurriendo y que podría afectar y afecta radicalmente la calidad de sus vidas, observamos una lamentable indiferencia e inacción en la mayoría de la población. ¿Puede la educación contribuir a modificar esa irresponsabilidad? Sabemos

que sí puede, pero hay que operar de otra manera, más rápido, con eficacia colectiva y con base en un currículum de emergencia de alto voltaje asumido como proceso social que ilumine nuestras acciones.

Notas

¹ Esos datos son consistentes con la revista *Nature* (McGlade y Ekins, 2015), que estima que para mantenerse por debajo de 2°C, el total de emisiones entre 2011 y 2050 no deberían rebasar las 1,100 gigatoneladas de CO₂, lo que conlleva dejar en el subsuelo 80% de las reservas conocidas de carbón, 50% de las de petróleo y 30% de las de gas.

² Es decir, emitir prácticamente lo mismo que los sumideros naturales de carbono, fundamentalmente bosques y océanos, son capaces de reabsorber.

³ El IPCC está organizado en tres grupos de trabajo que generan reportes independientes: Grupo de Trabajo I: Bases de ciencia física; Grupo de Trabajo II: Impactos, adaptación y vulnerabilidad y, Grupo de Trabajo III: Mitigación del cambio climático. La presencia de científicos sociales es bastante reducida –y prácticamente ausente en el grupo I–, salvo en el II.

⁴ “El IPCC estima entre 2.5 °C y 6.4 °C el rango ‘probable’ de calentamiento para 2100 bajo A1FI [uno de los escenarios globales de emisiones], por lo que existe una probabilidad del 5 al 17% de que las temperaturas suban más de 6.4°C para 2100” (Schneider, 2009:1104) (traducción libre de los autores). El escenario A1FI parte de los siguientes supuestos: un mundo futuro de crecimiento económico muy rápido, bajo crecimiento demográfico y rápida introducción de tecnología nueva y más eficiente. Los principales temas subyacentes son la convergencia económica y cultural y la creación de capacidad, con una reducción sustancial de las diferencias regionales en el ingreso per cápita. En este mundo, la gente busca la riqueza personal en lugar de la calidad ambiental (IPCC, 2014).

⁵ Para agosto de 2019, en Brasil se reportaban 1.9 millones hectáreas quemadas, detectadas a través de satélites de la NASA, de acuerdo con el *National Geographic* (Borunda,

2019) y el *Time* (Kluge, 2019), pero en los dos últimos meses de 2019 ardieron más de 10 millones de hectáreas; en Rusia a finales del mes de julio de 2019, los incendios habían alcanzado 2.6 millones de hectáreas; además, para mediados de agosto en Sajá, Siberia, se reportó una superficie adicional de 880,224 hectáreas, según datos de la *Federal Forestry Agency* (NASA, 2019); por su parte, en Australia para el 31 de enero de 2020 se habían quemado alrededor de 26 millones de hectáreas, según el *National Geographic* (Pickrel, 2019; también véanse, NASA, 2020a y 2000b). Esto significa que en seis meses, por lo ocurrido solo en estos tres grandes países, se quemó una superficie equivalente a toda Alemania.

⁶ Ese poder económico y el poder político fáctico escondido detrás, están liderados por grupos como el Instituto Heartland, Koch Industries y Exxon-Mobil (Klein, 2015; Oreskes y Conway, 2018).

⁷ A Carson la llamaron histeria y emocional, la amenazaron con demandas penales y la compararon con Hitler y Stalin, culpándola de que por sus investigaciones habían muerto millones de personas en África, al suspenderse el combate a la malaria empleando DDT. La campaña de denostación continúa hasta hoy día (Oreskes y Conway, 2018:220-222).

⁸ En este estudio no participaron estudiantes de Brasil, mientras que en el de población universitaria aún no participaba Italia.

⁹ El riesgo y la vulnerabilidad podrían ser variables indicativas de la diferencia de prioridades observada entre la población latinoamericana respecto de la europea, como constata el *Latinbarómetro*, 2017.

¹⁰ Para un ejemplo de ese “ambientalismo blando” aplicado al CC, véase el documental de Al Gore *La verdad incómoda*. Pese a la gravedad de los datos presentados en la narrativa del

propio largometraje, las propuestas de intervención para el cambio social no podrían estar más atemperadas.

¹¹ “La eficacia colectiva, definida como la cohesión social entre vecinos combinada con la voluntad de intervenir en nombre del bien común” (Sampson, Raudenbush y Earls,

1997:918) (traducción libre de los autores). “La eficacia colectiva percibida se define como la creencia compartida de un grupo de capacidades en su conjunto para organizar y ejecutar los cursos de acción necesarios para producir determinados niveles de logros” (Bandura, 1997:477) (traducción libre de los autores).

Referencias

- Alter, Charlotte; Haynes, Suyin y Worland, Justin (2019). “Person of the year: Greta Thunberg”, *Time*, 4 de diciembre. Disponible en: https://time.com/person-of-the-year-2019-greta-thunberg/?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=person-of-the-year&utm_term=_&linkId=78763203
- Angulo, L. (2007). “Cambio climático, patrones de riesgos de desastres y escenarios futuros”, *Revista Latinoamericana de Tecnología y Sociedad*, vol. 7, pp. 69-131.
- Bandura, Albert (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*, Nueva York: W H Freeman & Co. Disponible en: <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/effbook11.html>
- Baraona Cockerell, Miguel y Herra Castro, Ernesto (2018). *Danzando en la bruma junto al abismo. Las cuatro crisis y el futuro de la humanidad*. Santiago, Chile: LOM ediciones.
- Bechman, Gotthard (2004). “Riesgo y sociedad post-moderna”, en J. L. Luján y J. Echeverría (eds.). *Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo*, Madrid: Biblioteca Nueva, pp. 17-34.
- Borunda, Alejandra (2019). “See how much of the Amazon is burning, how it compares to other years”, *National Geographic* (sitio web), 26 de agosto. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/08/amazon-fires-cause-deforestation-graphic-map/>
- Bourdieu, Pierre (2007). *El sentido práctico*, Buenos Aires: Siglo XXI.
- Brysse, Keynyn; Oreskes, Naomi; O'Reilly, Jessica y Oppenheimer, Michael (2013). “Climate change prediction: Erring on the side of least drama”, *Global Environmental Change*, vol. 23, núm.1, pp. 327-337. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2012.10.008 (consultado: 6 de junio de 2019).
- CAF (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*, Caracas: Corporación Andina de Fomento. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>
- Carson, Rachel (1962). *Silent Spring*, Boston: Houghton Mifflin.
- Ceballos, Gerardo; Ehrlich, Paul R. y Raven, Peter H. (2020). “Vertebrates the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, núm. 24, pp. 13596-13602. DOI: 10.1073/pnas.1922686117
- CIS (2018). *Barómetro de noviembre 2018. Avance de resultados*, estudio núm. 3231, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. Disponible en: http://datos.cis.es/pdf/Es3231mar_A.pdf

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). *Acuerdo de París*, París: Naciones Unidas. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Corn, David (2019). "It's the end of the world as they know it. The distinct burden of being a climate scientist", *Mother Jones* (sitio web), 8 de julio. Disponible en: <https://www.motherjones.com/environment/2019/07/weight-of-the-world-climate-change-scientist-grief/> (consultado: 20 de enero de 2020).
- De Alba, Alicia (2009). "Educación ambiental para la sustentabilidad. Las posibilidades del contacto cultural", *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Ciudad de México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_03/ponencias/0379-F.pdf
- EFE: Verde (2019a). "Guterres inaugura la Cumbre del Clima, COP25", *EFE: Verde* (sitio web), 2 de diciembre. Disponible en: <https://www.efeverde.com/noticias/guterres-inaugura-la-cumbre-del-clima-cop-25>.
- EFE: Verde (2019b). Guterres: "Estoy decepcionado con los resultados de la COP25", *EFE: Verde* (sitio web), 15 de diciembre. Disponible en: <https://www.efeverde.com/noticias/cop25-guterres/>
- Fahey, Shireen J. (2012). "Curriculum change & climate change: inside outside pressures in Higher Education", *Journal of Curriculum Studies*, vol. 44, núm. 5, pp. 703-722.
- Ferradas, Pedro (2007). "Derechos y gestión de riesgo en América Latina", *Revista Latinoamericana de Tecnología y Sociedad*, vol. 7, pp. 22-35.
- Foucault, Michel (2007). *Nacimiento de la biopolítica. Curso en el Collège de France (1978-1979)*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2019). "Environmental education under siege: Climate radicality", *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, núms. 4-6, pp. 386-402. DOI: 10.1080/00958964.2019.1687406
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2020). "Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?", *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464
- Heras Hernández, Francisco (2015). "La educación en tiempos de cambio climático. Facilitar el aprendizaje para construir una cultura de cuidado del clima", *Métode Science Studies Journal*, núm. 85, pp. 57-63. DOI: 10.7203/metode.85.4220
- Heras Hernández, Francisco y Meira Cartea, Pablo (2016-2017). "Cuando lo importante no es relevante. La sociedad española ante el cambio climático", *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, núm. 136, pp. 43-53.
- IPCC (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge/Nueva York: Cambridge University Press.
- IPCC (2018). "Resumen para responsables de políticas", en V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.), *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe*

- especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*, Ginebra: World Meteorological Organization-United Nations Environment Programme.
- Javadi, Yaghoob y Kazemirad, Fakhereh (2020). "Worldwide shadow education epidemic and its move toward shadow curriculum", *Journal of Language Teaching and Research*, vol. 11, núm. 2, pp. 212-220. DOI: <http://dx.doi.org/10.17507/jltr.1102.09>
- Klein, Naomi (2015). *Esto lo cambia todo. El capitalismo contra el clima*, Barcelona: Paidós.
- Kluge, Jeffrey (2019). "The Amazon Fires, From an Extraterrestrial Perspective", *Time* (sitio web), 6 de septiembre. Disponible en: <https://time.com/5670432/amazon-fires-from-space/>
- Latinbarómetro (2017). *Informe 2017*, Buenos Aires: Corporación Latinbarómetro. Disponible en: <https://www.latinobarometro.org/latContents.jsp>
- Laval, Christian y Pierre Dardot (2013). *La nueva razón del mundo. Ensayo sobre la sociedad neoliberal*, Barcelona: Gedisa.
- Lázaro Touza, Lara; González Enríquez, Carmen y Escribano Francés, Gonzalo (2019). *Los españoles ante el cambio climático*, Madrid: Real Instituto Elcano. Disponible en: http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/cambio-climatico/encuesta-espanoles-ante-cambio-climatico-sep-2019
- Leiserowitz, A.; Maibach, E.; Rosenthal, S.; Kotcher, J.; Bergquist, P.; Ballew, M.; Goldberg, M. y Gustafson, A. (2019). *Climate change in the American mind: April 2019*, New Haven: Yale University-Yale Program on Climate Change Communication/George Mason University. DOI: 10.17605/OSF.IO/CJ2NS
- Lewandowsky, Stephan; Oreskes, Naomi; Risbey, James; Newell, Ben R. y Smithson, Michael (2015). "Seepage: Climate change denial and its effect on the scientific community", *Global Environmental Change*, vol. 33, pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.02.013> (consultado: 6 de junio de 2019).
- Luhmann, Niklas (1991). *Sociología del riesgo*, Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.
- McGlade, Christophe y Ekins, Paul (2015). "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C", *Nature*, núm. 517, pp. 187-190. DOI: 10.1038/nature14016
- Meira Cartea, Pablo Ángel; Arto Blanco, Mónica; Heras Hernández, Francisco; Iglesias da Cunha Lucía; Lorenzo Castiñeirras, Juan José y Montero Souto, Pablo (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- MITECO (2019). "La COP25 sienta las bases para que los países sean más ambiciosos ante la emergencia climática", nota de prensa, Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica-Gobierno de España. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/20191215_np_cop25_final_tcm30-505711.pdf
- Monastersky, Richard (2009). "The Climate Crunch. A burden beyond bearing", *Nature*, núm. 458, pp. 1091-1094. DOI: 10.1038/4581091a <http://www.nature.com/news/2009/090429/full/4581091a.html>

- Morin, Edgar (1996). “La pensée complexe”, *Magazine Littéraire*, Hors Séries: La passion des idées 1966-1996, pp. 120-123.
- NASA (2019). “Huge Wildfires in Russia’s Siberian Province Continue”, *NASA* (sitio web), 16 de agosto. Disponible en: <https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2019/huge-wildfires-in-russias-siberian-province-continue>
- NASA (2020a). “Ferocious fires in Australia Intensify”, *NASA* (sitio web), 2 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2020/ferocious-fires-in-australia-intensify>
- NASA (2020b). “Australia’s Ororral Valley Fire Consumes Over 155,000 Acres in a Week”, *NASA* (sitio web), 3 de febrero de 2020. Disponible en: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/australias-ororral-valley-fire-consumes-over-155000-acres-in-a-week>
- Niño, Leonardo (2019). “La COP25 alcanzó un acuerdo de mínimos sobre el cambio climático en su jornada de cierre”, *France 24*, 15 de diciembre. Disponible en: <https://www.france24.com/es/20191215-cop25-acuerdo-minimos-cierre-1>
- Oreskes, Naomi y Conway, Erik (2018). *Mercaderes de la duda. Cómo un puñado de científicos ocultaron la verdad sobre el calentamiento global*, Madrid: Capitán Swing.
- Oreskes, Naomi; Oppenheimer, Michael y Jamieson, Dale (2019). “Scientists have been underestimating the pace of climate change”, *Scientific American* (sitio web), 19 de agosto. Disponible en: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/scientists-have-been-underestimating-the-pace-of-climate-change/>
- Peters, Michael; Lankshear, Colin y Olssen, Mark (eds.) (2003). *Critical theory and the human condition: Past, present, and future*, Nueva York: Peter Lang Pub.
- Pickrel, John (2019). “Wildfires have spread dramatically—and some forests may not recover”, *National Geographic* (sitio web), 31 de enero. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/science/2020/01/extreme-wildfires-reshaping-forests-worldwide-recovery-australia-climate/>
- Pittock, A. Barrie (2006). “Are scientists underestimating climate change? *Eos*, vol. 87, núm. 34, pp. 340-341.
- PNUD (2010). *América Latina y el Caribe: una superpotencia de biodiversidad*, Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/biodiversity/Latin-America-and-the-Caribbean---A-Biodiversity-Superpower--Policy_Brief_SPANISH.pdf
- Puig Vilar, Ferrán (2017). “De la realidad ontológica a la percepción social del cambio climático: el papel de la comunidad científica en la dilución de la realidad”, *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, núm. 136, pp.55-73.
- Reid, Alan (2018). “How to understand curriculum challenges for and from environmental education”, en A. Reid (ed.), *Curriculum & environmental education. Perspectives, priorities & challenges*, Londres: Routledge, pp. 53-70.
- Richardson, Janet; Heidenreich, Thomas; Álvarez-Nieto, Carmen; Fasseur, Fabienne; Grose, Jane; Huss, Norma; Huynen, Maud; López-Medina, Isabel M. y Schweizer, Angélick (2019). “Including sustainability issues in nurse education: A comparative study of first year student nurses’ attitudes in four European countries”, *Nurse Education Today*, núm. 37, pp. 15-20. DOI: 10.1016/j.nedt.2015.11.005.

- Rodríguez Panqueva, Diego (2011). *Capitalismo verde. Una mirada a la estrategia del BID en cambio climático*, Bogotá: Censat Agua Viva.
- Sampson, Robert J.; Raudenbush, Stephen W. y Earls, Felton (1997). "Neighborhoods and violent crime: a multilevel study of collective efficacy", *Science*, vol. 277, núm. 5328, pp. 918-924. DOI: 10.1126/science.277.5328.918.
- Sauvé, Lucie (2017). "Educación ambiental y ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político", *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, núm. esp., XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, pp. 261-278. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324021110_Educacion_Ambiental_y_Ecociudadania_un_proyecto_ontogenico_y_politico (consultado: 12 de febrero de 2020).
- Schneider, Stephen (2009). "The Climate Crunch: The worst-case scenario", *Nature*, núm. 458, pp. 1104-1105. DOI: 10.1038/4581104a
- Sempere, Joaquim (2018). *Las cenizas de Prometeo. Transición energética y socialismo*, Barcelona: Pasado y Presente.
- StatKnows (2019). *Encuesta Internacional de Cambio Climático. StatKnows 2019*, Santiago: StatKnows. Disponible en: <https://www.statknows.com/encuestadecambioclimatico>
- Taibo, Carlos (2011). *En defensa del decrecimiento. Sobre el capitalismo, crisis y barbarie*, Madrid: Los Libros de la Catarata.
- U.S. Senate-Committee on Energy and Natural Resources (1988). *Greenhouse Effect and Global Climate Change. Part 2*, Washington: U.S. Government Printing Office, p. 44.
- Von Storch, Hans; Chen, Xue-En; Pfau-Effinger, Birgit; Bray, Dennis y Ullmann Andreas (2019). "Attitudes of young scholars in Qingdao and Hamburg about climate change and climate policy - The role of culture for the explanation of differences", *Advances in Climate Change Research*, vol. 10, núm. 3, pp. 158-164. DOI: 10.1016/j.accre.2019.04.001

Artículo recibido: 18 de marzo 2020

Aceptado: 2 de junio de 2020

EDUCACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES AMBIENTALES EN DECLARACIONES DEL ALTO SEGMENTO DE LA COP25

GABRIEL PROSSER BRAVO / JUAN CARLOS ARBOLEDA-ARIZA / NICOLÁS BONILLA HEVIA

Resumen:

Ante la crisis climática se ha generado una serie de estrategias intergubernamentales que se discuten en cumbres como las Conferencias de las Partes (COP). El objetivo de este estudio es describir aquellos saberes ambientales y nociones sobre educación para el cambio climático que estén presentes en los discursos del alto segmento de la COP25. Se realizó un análisis de contenido cualitativo buscando develar los sentidos explícitos e implícitos que emergen de 116 discursos emitidos en la COP25. Los principales hallazgos muestran pocas referencias explícitas a la educación y que los saberes ambientales se relacionan con actores clave de la acción climática: los agentes estatales, los científicos, los jóvenes y los indígenas. Las conclusiones indican que estos discursos se plantean desde una retórica de la acción que implica únicamente una política de *greenwashing* y no esfuerzos concretos.

Abstract:

In response to the crisis of climate change, a series of intergovernmental strategies has been generated and is discussed at summits like the Conferences of the Parties (COP). The objective of this study is to describe environmental knowledge and ideas about climate change education that are present in the discourses of the high-level segment of COP25. Qualitative content analysis was carried out in an attempt to reveal the explicit and implicit meanings that emerged from 116 discourses delivered at COP25. The main findings show few explicit references to education and relate environmental knowledge to the key actors in climate action: state agents, scientists, young people, and the Indigenous. The conclusions indicate that these discourses are established from a rhetoric of action that implies only a greenwashing policy, without concrete efforts.

Palabras clave: cambio climático; educación ambiental; análisis de discursos.

Keywords: climate change; environmental education; discourse analysis.

Gabriel Prosser Bravo: Docente e investigador en la Escuela de Psicología de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Av. Condell 343, Providencia, Santiago, Chile. CE: gabrielprosserb@gmail.com (ORCID: 0000-0003-1255-5890).

Nicolás Bonilla Hevia: investigador en la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Psicología. Santiago, Chile. CE: nicolas.bonilla@ug.uchile.cl (ORCID: 0000-0001-5800-0829).

Juan Carlos Arboleda-Ariza: investigador en la Universidad Surcolombiana, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Programa de Psicología. Neiva, Huila, Colombia. CE: juan.arboleda@usco.edu.co (ORCID: 0000-0001-5549-8908).

Introducción

El cambio climático al que se enfrenta la humanidad ha generado una serie de problemáticas locales y globales que requieren de una urgente intervención y de soluciones efectivas para hacerles frente. La magnitud y el alcance de este fenómeno y la necesidad de afrontarlo, hacen que hoy se hable de una emergencia climática. En este marco, la educación ambiental (EA) y la educación para el cambio climático (EpCC) se han vuelto mecanismos fundamentales para fortalecer y promover las medidas de adaptación y mitigación, a la vez que motivan a quienes participan en ellas a transformar sus comunidades y su propia relación con el entorno (Anderson, 2012; Gallardo-Milanés, 2014; González-Gaudiano y Maldonado-González, 2017).

Estas formas educativas han sido diseminadas por el mundo, existiendo un interés cada vez mayor por aplicarlas en las diferentes naciones y estudiar sus efectos y beneficios (González Gaudiano, 2012; Monroe, Plate, Oxarart, Bowers y Chaves, 2019). En este marco, en los últimos veinte años se ha experimentado un aumento sostenido de las investigaciones en EA y EpCC (García-Vinuesa y Meira-Carteá, 2019; Medina Arboleda y Páramo, 2014), lo que no se condice con los resultados obtenidos por estas intervenciones educativas, las cuales vistas desde una perspectiva global no logran cumplir con sus objetivos (Chawla y Derr, 2012; González Gaudiano y Arias Ortega, 2009).

Algunos autores arguyen que esto se debe en parte a que los tomadores de decisiones y políticos vinculados al medio ambiente no ven a la educación como un tema central en el combate contra el cambio climático, relegándola a un lugar secundario e incluso terciario tras el desarrollo económico y tecnológico, siendo incluido lo educativo en el amplio e impreciso paraguas de “lo social” (Bangay y Blum, 2010; Blum, Nazir, Breiting, Goh y Pedretti, 2013; Meira-Carteá, González-Gaudiano y Gutiérrez-Pérez, 2018). Esto se ha visto reflejado, entre otros, en las diversas conferencias y reuniones de carácter intergubernamental, las que buscan, por sobre todo, discutir aspectos técnicos como los ya mencionados. Aun así, varios de estos eventos han servido para posicionar medidas y visiones sobre la educación ambiental y la educación para el cambio climático.

La educación en las conferencias medioambientales y de cambio climático

Generalmente se ubica el nacimiento de estas educaciones en la década de 1960, con la publicación de la investigación realizada por la Unesco

“Estudio comparativo sobre el medio ambiente en la escuela” y con la creación del primer centro especializado, el Council for Environmental Education (Bautista-Cerro, Murga-Menoyo y Novo, 2019; Salinas-Cabrera, 2016). En 1972, en Estocolmo, se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, lo que tuvo considerables consecuencias para el ámbito educacional, creándose a partir de esta reunión el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), ambos fundamentales en la construcción de diversas comprensiones sobre la EA (González Gaudiano y Arias Ortega, 2009).

En 1975, en Belgrado, se realizó el Seminario Internacional de Educación Ambiental, del cual surge la Carta de Belgrado, en la cual se asumió que para construir la EA era necesario realizar una crítica al sistema de desarrollo capitalista, a la vez que se potenciaría, mediante la acción y proyectos locales, la formación ambiental de la ciudadanía (Bautista-Cerro, Murga-Menoyo y Novo, 2019; Salinas-Cabrera, 2016). En 1977, se celebró la primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental (CIEA) en Tbilisi (Novo y Murga-Menoyo, 2010; Scott, 2009).

En 1992 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo se realizó en Río de Janeiro, evento de gran importancia para la EA pues se efectuó de manera paralela la Cumbre de la Tierra y el Foro Global, del cual emana el Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global, donde se indica a la educación ambiental como la herramienta transformadora que permitirá la construcción de sociedades sustentables (Bautista-Cerro, Murga-Menoyo y Novo 2019; Morgan, 2016). En 1997 surgiría otra declaración importante a partir de la Conferencia Internacional sobre Ambiente y Sociedad: Educación y Conciencia Pública para la Sustentabilidad; la Declaración de Thessaloniki, donde se difunde fuertemente la noción de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como una nueva manera de orientar estos procesos educativos (Knapp, 2000).

Ya en pleno siglo XXI, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró que de 2005 a 2014 sería la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Aun así, una vez cumplidos los 20 años de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro en 2012), se pudo constatar que los objetivos de la década no se cumplieron (Collado-Ruano, 2016; Naciones Unidas, 2019). Recientemente en la Conferencia de las Partes número

21 (COP21) realizada en París, se logró el aclamado, y a la vez criticado de poco ambicioso, Acuerdo de París (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015) el cual delineó una serie de artículos que demarcarían los objetivos y acciones necesarias a tomar por cada nación para afrontar el cambio climático (Mahapatra y Ratha, 2016). En particular el artículo 12 del Acuerdo, indica que es necesario fortalecer la EpCC para transformar la conciencia pública y las medidas de mitigación y adaptación (García-Vinuesa y Meira-Cardona, 2019; Morgan, 2016; Selin, 2016).

Hecho este recorrido es posible aseverar que, pese a que los objetivos han estado lejos de cumplirse, existen antecedentes de que la educación y lo educativo ha sido tema de interés, aunque secundario, en una serie de eventos interestatales. A continuación, se describe brevemente la última Conferencia intergubernamental que se realizó en materia de cambio climático: la COP25, para después exponer la noción de saber ambiental sometido de manera tal de poder vincular este concepto a lo sucedido en la mencionada Conferencia de las Partes.

La Conferencia de las Partes 25 “Chile-Madrid”

La COP25 fue declarada a cargo de América Latina y el Caribe en la COP24, realizada en Katowice, Polonia. El país que en principio debía hacerse cargo de la realización era Brasil, el cual declinó aduciendo la reciente organización de un Mundial de Fútbol (2014) y de los últimos Juegos Olímpicos (2016). Por este motivo, en 2018, Chile se ofreció como país organizador del evento. Esto fue así, hasta que a comienzos de noviembre de 2019 el gobierno de Chile renuncia a la organización (no así a la presidencia), debido al fuerte estallido social que se generó a partir de las alzas del transporte público y una serie de demandas sociales.

En este contexto es que aparece España, y en particular Madrid, como sede definitiva, realizándose del 2 al 15 de diciembre en las dependencias de la Institución Ferial de Madrid (IFEMA). La inauguración del 2 de diciembre estuvo oficiada por el Secretario General de Naciones Unidas, los presidentes del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), del Gobierno de España, de la República de Chile y la presidenta de la Conferencia. En este evento participaron más de 50 presidentes y representantes de las Partes así como activistas y organizaciones sociales, empresariales e indígenas (*Euronews*, 2019).

El final de toda Conferencia de las Partes está marcado por las sesiones del alto segmento, las cuales están destinadas a trabajar sobre el acuerdo final entre las Partes. En esta Conferencia, durante el 10 de diciembre se realizaron las declaraciones nacionales de los jefes de Estado y de gobierno y las declaraciones en nombre de los grupos, los ministros y los jefes de delegación. El 11 de diciembre, se continuó con las declaraciones nacionales restantes de los ministros y jefes de delegación y con los discursos de las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales. En ellas participaron 210 representantes, de los cuales 166 correspondían a las delegaciones nacionales que representaban, en principio, a los 188 Estados (incluida la Unión Europea) que forman parte del Acuerdo de París.

El evento se esperaba que finalizara, el 13 de diciembre, con el consenso de las negociaciones sesionadas por el alto segmento sobre la implementación del Acuerdo de París, especialmente en lo referido a su artículo 6, sobre los bonos y mercados del carbono. Este consenso no fue posible dada la oposición por parte de países como Estados Unidos, Brasil y Australia. A esto se sumó que el borrador presentado por la presidencia de la COP (Chile) fue duramente rechazado por organizaciones medioambientales, por varias de las naciones presentes y por destacados activistas y científicos internacionales (Campins-Eritja, 2019; *Noticias ONU*, 2019).

Finalmente, el 15 de diciembre se llegó al documento denominado “Chile-Madrid Tiempo de Actuar”, último acuerdo respecto de los mecanismos de implementación del Acuerdo de París, previo a la presentación de los Compromisos Nacionalmente Determinados (NDC, por sus siglas en inglés) en la COP26, a realizarse en Glasgow. Asimismo, este acuerdo final fue duramente criticado, haciéndose la salvedad de que los objetivos mejor logrados de esta COP fueron: volver a posicionar a los océanos como una temática importante; la primera versión del Gender Action Plan (GAP); el surgimiento de diversas coaliciones “verdes” y los logros alcanzados en materia de suelo (Campins-Eritja, Sanz-Cobeña, Bartolomé, Postigo-Sierra *et al.*, 2019).

Saber ambiental sometido

El sociólogo y ambientalista mexicano Enrique Leff (2002) problematiza las determinaciones en el campo de lo ambiental y lo climático, a

raíz de las disputas existentes entre las diversas racionalidades en torno a los conceptos de sustentabilidad, sostenibilidad y medioambiente. Son estas racionalidades, en una tensión de poder, que configuran las subjetividades, imaginarios, saberes y sentidos que permiten y sustentan el ascenso de ciertas estrategias hegemónicas de valorización y apropiación del medioambiente. Es decir, emergen y se cristalizan racionalidades que son dominantes sobre otras, y que van recodificando las nociones de naturaleza en términos económicos y de valores de mercado (Leff, 2004).

Es en este escenario que emerge la noción de saber ambiental sometido, pues plantea que en el campo socioambiental crítico existe una necesidad de impulso creativo que sea capaz de transformar las visiones hegemónicas, e incluso que pueda romper con el cerco de las racionalidades impuestas (Leff, 2004). Esta idea fluctuante entre saberes hegemónicos y sometidos es trasladable al campo de las Conferencias de Medio Ambiente como también a las COP, pues en ellas circulan una serie de racionalidades de lo ambiental y lo climático.

En particular, será interés de este estudio el analizar aquel saber ambiental proveniente de las Partes y organizaciones del alto segmento, puesto que a nivel internacional es sabido que los principales impedimentos en la transformación climática han sido los tomadores de decisiones y ciertas empresas trasnacionales (World Economic Forum, 2019). Al considerar este saber ambiental como hegemónico, será posible observar aquellos otros saberes sometidos y resistentes que se articulan en tensión respecto de este primero (Leff, 2011).

En este marco, el presente estudio se pregunta ¿qué sentidos explícitos e implícitos confieren a la educación o a lo educativo los locutores que expusieron en el alto segmento? y ¿qué saberes ambientales circulan en sus discursos? El objetivo del estudio es describir aquellos saberes ambientales y nociones sobre la EpCC que estén presentes en los discursos del alto segmento de la COP25 Chile-Madrid.

Método

El siguiente estudio siguió la tradición cualitativa de la investigación social, buscando captar y describir significaciones relevantes, tanto metafóricas, conceptuales como explícitas en el relato de ciertos sujetos (Ruiz-

Olabuénaga, 2012). Se presume, por tanto, que mediante esta orientación se puede acceder al mundo cultural de las personas al analizar las narraciones puestas a circular por ellas en su contexto (Sisto, 2008).

Los discursos y oratorias proclamadas en la COP25 fueron consideradas fuentes válidas para la interpretación de racionalidades y saberes de los Estados o Partes, en términos de Leff (2011), estos discursos son palabra viva de la noción de lo sustentable, de la naturaleza y del cambio climático que tienen los gobiernos asistentes a la COP.

En particular, se realizó un análisis de contenido temático buscando develar los sentidos explícitos e implícitos que emergen del texto (Arbeláez y Onrubia, 2014). Esta técnica buscó generar indicadores tanto cuantitativos como cualitativos a partir del tratamiento sistemático del contenido de las narraciones (Bardin, 2002). Con esto, se identificaron ciertas tendencias temáticas, de palabras y conceptos, que permitieron realizar inferencias con base en los objetivos de investigación y en la situación desde la cual surgen estos discursos (Díaz-Herrera, 2018).

Muestra

Se incluyeron un total de 116 discursos publicados en la página oficial de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNNCC o UNFCCC, por sus siglas en inglés), los cuales corresponden a representantes de las diversas Partes presentes, de las organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales que participaron del alto segmento, como también del equipo que presidió la Conferencia y de las autoridades de aquellas naciones que fueron fundamentales en la realización de la COP25 (Chile y España).¹ Se realizó un muestreo intencional (Pérez-Luco, Lagos, Mardones y Sáez, 2017), pues en esta muestra se concentran los tomadores de decisiones en torno al cambio climático. La tabla 1 muestra la distribución de estos discursos según número de actores/actrices e idiomas.

Estos documentos tenían una extensión promedio de entre 3 y 4 páginas, siendo los márgenes 1 y 20. En general todos los discursos seguían una estructura similar: saludar a la presidencia, agradecer a los gobiernos de Chile y España, exponer los principales desafíos, acciones y vulnerabilidades que enfrenta su Estado o coalición para después destinar una sección a reflexionar o enviar un mensaje apelativo a los oyentes.

TABLA 1

Muestra documental del estudio

Segmento de la COP	N	N mujeres	N analizado (*)	Inglés	Español	Francés	Árabe	Ruso
Declaraciones dadas en la Ceremonia oficial de apertura	5	0	5	3	2	-	-	-
Declaraciones dadas en la apertura del Alto segmento	6	3	6	3	3	-	-	-
Declaraciones de jefes de Estado y de Gobierno, ministros y jefes de delegación	166	35	85	61	10	8	5	1
Declaraciones de Organizaciones intergubernamentales	23	8	14	12	-	2	-	-
Declaraciones de Organizaciones no gubernamentales	10	5	7	7	-	-	-	-
Total	210	51	116	82	14	9	5	1

*Corresponde al número de discursos disponibles en la página oficial de la UNFCCC.

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento

Para reducir y categorizar la información desprendida de los discursos se utilizó como técnica el análisis de contenido temático (Bardin, 2002; Bolívar, 2014). Este tipo de técnica permite el tratamiento de conceptos útiles a diversas disciplinas, mediante categorías analíticas que se estructuran por temas y subtemas (da Silveira Donaduzzi, Colomé-Beck, Heck-Weiller, Nunes da Silva Fernandes, y Viero, 2015; Piñuel, 2002).

En particular se realizó un análisis de contenido temático cualitativo (Díaz-Herrera, 2018). De esta manera, pese a que inicialmente se analizó la frecuencia de ciertas palabras clave, el análisis más profundo, y que finalmente estructura los resultados de este estudio, surge de la identificación

de ejes centrales o temáticas que emergen de las diversas lecturas de los documentos (Arbeláez y Onrubia, 2014).

Esta técnica se aplicó mediante la herramienta computarizada Atlas.ti en su versión 7.5.18. Siguiendo las recomendaciones de Braun y Clarke (2006), el análisis se estructuró en seis fases consecutivas:

- 1) En una primera fase se procedió a la familiarización con los 116 discursos. Se realizaron varias lecturas cruzadas para hacerse una idea del contenido.
- 2) En la segunda fase se crearon las unidades de texto o citas iniciales, con base en las que se procedió a generar un primer *pool* de categorías o códigos. Se comenzó utilizando la pestaña de diálogo de codificación automática de Atlas.ti para contabilizar la preponderancia de ciertos conceptos en los discursos que forman parte del estudio.
- 3) En la tercera fase se realizó una nueva lectura flotante para construir temas y subtemas preliminares (Da Silveira Donaduzzi, Colomé-Beck, Heck-Weiller, Nunes da Silva Fernandes *et al.*, 2015).
- 4) La cuarta fase estuvo marcada por la realización del análisis en profundidad de los temas previamente establecidos. Se actualizaron los códigos y categorías, una vez discutidas las clasificaciones iniciales por todos los autores.
- 5) Con base en las tendencias y esencialidades identificadas se procedió a definir y denominar los temas definitivos a la vez que se ordenaron ciertos subtemas a partir de estas categorías globales. Para la construcción de estos subtemas se tuvo en consideración los códigos y categorías previamente creadas.
- 6) En la última fase se procedió a construir una narrativa que hile estos temas y subtemas de acuerdo con el objetivo de estudio (Mieles-Barrera, Tonon y Alvarado-Salgado, 2012).

Resultados

De la codificación inicial se desprendió la frecuencia de aparición de ciertos términos considerados relevantes al estudio (tabla 2). Debido a la cantidad de discursos realizados en árabe y ruso (5.66%), idiomas que la herramienta de análisis utilizada por esta investigación no podía identificar mediante la pestaña de codificación automática, se decidió traducir el archivo en formato Adobe Acrobat Document (.PDF) al español y realizar el conteo de manera manual en aquellos casos.

TABLA 2

Conteo de términos clave

Palabra	Cantidad	Palabra	Cantidad
Primera búsqueda		Tercera búsqueda	
Niños	32	Gobierno	187
Jóvenes	28	Desarrollo	174
Educación	8	Energía	147
Estudiantes/escolares	5	Economía	136
Sensibilizar/educar	4	Ciencia	55
		Mercado	41
		Turismo	9
Segunda búsqueda		Cuarta búsqueda	
Cambio climático	344	Sociedad	47
Medio ambiente	136	Social	43
Resiliencia	53	Comunidad	39
Naturaleza	47	Participación	15
Desastres	18		
Vulnerabilidad	17		

Fuente: elaboración propia.

Tal como visibiliza el conteo, en ocho ocasiones se menciona la palabra educación, es dos veces utilizada para designar el cargo del Ministro de Educación, Innovación, Relaciones de Género y Desarrollo sostenible de Santa Lucía. Aparecen cinco veces las palabras estudiantes o escolares, lo que contrasta con las 32 que se menciona a los niños o las 28 que se nombró a los jóvenes. Otras de las tendencias que podemos observar en la tabla 2 es la alta presencia de palabras como cambio climático, medio ambiente y otras asociadas a los medios considerados naturales, sus ac-

tuales transformaciones, daños y las problemáticas socioambientales que se desprenden de estas.

Llama la atención que existan menciones a la economía (136), el turismo (9), el gobierno (187), el desarrollo (174), el mercado (41) y la energía (147). También la presencia de la palabra social (46), comunidad (39) u otras asociadas a nociones más críticas y transformativas de lo ambiental. Esto bien podría hablar de lógicas propias del desarrollo sostenible en alineación con los intentos de capitalismo verde modernos.

Para seguir precisando más allá de las escasas menciones a la educación o a lo educativo, se estructuró el análisis en torno a dos grandes temas y se describen, por un lado, los discursos sobre la EpCC y, por otro, los saberes ambientales más valorados por los representantes y oradores del alto segmento.

Discursos sobre la educación para el cambio climático²

Uno de los primeros mensajes que resalta al analizar los discursos es la sensación de fracaso y que tras 25 años de reuniones no se debe ni se puede volver a fallar. Algunas voces señalan que “en los últimos 25 años fuimos testigos de altibajos en nuestras negociaciones climáticas” (María Patek, ministra para la Sustentabilidad y el Turismo de Austria, :2), pero otros son más directos y mencionan que “nos tomó 25 años entender qué debíamos hacer para enfrentar el cambio climático” (Carolina Schmidt, presidenta COP25 de Chile, :3) y que “lo que no podemos hacer en este momento es tener otra década (con) pérdida de finanzas y (sin) acciones sobre el cambio climático” (Paul Oquist, ministro de Políticas Nacionales de Nicaragua, :4).

Por lo anterior, es que sin excepción alguna todos los discursos invocan la imagen de la “urgencia”, la “emergencia”, “la crisis” o “catástrofe” con el fin de representar que ante el actual escenario es necesario actuar con rapidez, eficacia y eficiencia. En un comunicado conjunto, los representantes de la Unión Europea, Terhi Lehtonen, ministro del Medio Ambiente de Finlandia, y Frans Timmermans, vicepresidente de la Comisión Europea señalaron al respecto:

En esta COP, los gobiernos deben mostrar su determinación y su disposición a mejorar la ambición y acelerar la acción climática. Este mensaje es crítico para el mundo exterior, para nuestros grupos de interés y nuestros votantes. La narrativa política que salga de la COP25 deberá mostrar nuestra determinación (:1).

En este marco de aparente autocrítica y determinación es que los representantes de las Partes reconocen que no pueden solos y que necesitan de otros actores no estatales para lograr una efectiva acción climática. Marius Narmontas, viceministro de Medio Ambiente de Lituania, enfatizó al respecto que: “Creo que actuando juntos, las Partes y los actores no estatales, pueden abordar eficazmente el desafío climático” (:3). En similar senda otros países como Perú, Santa Lucía y Singapur abogaron por la inclusión directa de una serie de actores sociales del cambio climático:

No hay duda de que necesitamos que todas las partes interesadas se unan a los esfuerzos por detener el cambio climático y por construir resiliencia. *Comunidades indígenas; ONGs; el sector privado; la juventud, los grupos de mujeres;* naciones como Taiwán, aún no reconocida por la ONU como un Estado de buena fe, pero que tiene que responder a los efectos adversos del cambio climático; y, sin embargo, continúa prestando su voz para ayudar a las islas hermanas como Santa Lucía en sus esfuerzos de acción climática. Necesitamos todas las manos a la obra mientras combatimos el cambio climático y sus múltiples efectos negativos (Gale T.C. Rigobert, ministro de Educación, Innovación, Relaciones de Género y Desarrollo Sustentable de Santa Lucía, :3).

Para tener éxito en nuestros esfuerzos por abordar el cambio climático, necesitamos trabajar mano a mano con todos los interesados en co-crear y co-entregar soluciones para resolver nuestros desafíos ambientales. *Los jóvenes, las empresas y la sociedad civil* serán una parte importante de este esfuerzo. Nos alienta el liderazgo demostrado por el sector privado en la defensa de los principios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (Masagos Zulkifli, ministro por el Medioambiente y Recursos Hídricos de Singapur, :8).

Debemos afrontar juntos, *gobiernos, jóvenes, pueblos indígenas, sector privado y sociedad civil* el desafío más importante de las presentes y futuras generaciones: la sobrevivencia. Hoy millones de voces nos exigen decisión [...] Esta no puede ser solo una COP más. Gracias por añadir a la agenda verde, la agenda azul, pero debemos ser aún más ambiciosos, esta debe ser la COP de la inclusión: los jóvenes y los pueblos indígenas necesitan sentirse parte activa del cambio (Fabiola Muñoz, ministra del Medio Ambiente de Perú, :1)

De estas citas podemos desprender que las Partes y sus tomadores de decisiones han tenido cierto grado de conciencia de la necesidad de integrar

a otros actores que trascienden a la esfera política y científica, tales como los jóvenes, los indígenas, los sectores privados, las mujeres y la sociedad civil en general. A su vez, este discurso expresa la intención de que estos agentes lideren la actual acción climática, tal como algunos ya lo hacen, sin que esto signifique que las naciones y gobernantes no se encarguen de gestionar aquello que les compete en torno al cambio climático.

Esta misma idea de liderazgo desde lo institucional es reiterada por variadas naciones y figuras ilustres. Pedro Sánchez, presidente del gobierno de España señaló al respecto, “lideremos con el ejemplo” (:16). Similar mensaje transmitió en la inauguración Antonio Guterres, secretario general de Naciones Unidas: “si nosotros queremos cambio, debemos ser ese cambio” (:5). Lo que deja entrever cierta intención ejemplificante en cuanto al afrontamiento del cambio climático, donde ciertamente algunos países están aventajados sobre otros y, por tanto, deben dar el ejemplo en su actuar.

Aun así, desde las organizaciones no gubernamentales y desde naciones poco optimistas, se remarcó que quienes deben liderar el afrontamiento del cambio climático aún no han mostrado las acciones necesarias, en palabras de Catherine Abreu, de Climate Action Network de Canadá:

Las movilizaciones públicas están inundando las calles. El estatus quo que buscan proteger no está funcionando para las personas o el planeta. Tengan la seguridad de que todo cambiará. *La pregunta para sus gobiernos es si liderarán ese cambio o si se quedarán atrás* (:1).

Esta “responsabilidad” y liderazgo gubernamental aparecen vinculados también a la educación y a lo educativo, a pesar de que las menciones explícitas a esto son apenas existentes (7.54% de los locutores/discursos). Al respecto, el Vaticano escribió en su comunicado “necesitamos aprovechar esta ocasión a través de acciones responsables en los campos económicos, tecnológicos, social y educativo, comprendiendo muy bien cómo nuestras acciones son interdependientes” (:2); asimismo, remarcó que “todo esto nos llama a reflexionar conscientemente sobre la importancia de nuestro modelo de consumo y producción y sobre los procesos de educación y sensibilización necesarios para que sean coherentes con la dignidad humana” (:2). Desde estas citas la educación sería uno de estos tantos campos relevantes que pueden contribuir a generar procesos que permitan transformar los modelos de consumo y producción hacia paradigmas más humanitarios y ecológicos.

A pesar de esta última acepción de lo educativo, las referencias explícitas a ello son más bien escasas. Pareciera ser que la racionalidad hegemónica excluye de la discusión a la educación remitiéndola a un rol terciario, pues se trata de un proceso extenso que no responde en tiempos a la actual urgencia. Este mecanismo se sustenta en la valorización de ciertos actores fundamentales en la acción climática, en los cuales recaería la responsabilidad de educar y sensibilizar a la sociedad.

Saberes ambientales

Haciendo uso de la idea de saber ambiental hegemónico y sometido (Leff, 2004, 2011) se exponen cuatro subcategorías relacionadas con los saberes de diversos actores fundamentales de la acción climática: los hegemónicos están presentes en los tomadores de decisiones, agentes estatales y los científicos, mientras que los saberes sometidos, en los jóvenes, los indígenas y la sociedad civil en general. Estos actores son mencionados en los distintos discursos, situándolos en una posición donde sus saberes y acciones son los que deben mediar e impulsar acciones educativas respecto del cambio climático, apareciendo también estos como parte esencial de lo que se entiende como lo educativo en temas medioambientales.

Saber ambiental gubernamental

Muchos de los representantes de las Partes que asistieron a la COP25 creen que la labor de educar recae en los Estados. Por ejemplo, Ndorimana Emmanuel, ministro de Medio Ambiente y Ganadería de Burundi, señaló “el Gobierno de Burundi no escatima esfuerzos para educar a su gente en tener en cuenta los efectos del cambio climático. Con este fin, se han integrado extensivos cursos ambientales en los programas de enseñanza, además de las estrategias y planes de comunicación masiva que ya existen” (:3). De esta manera, el Estado se encargaría de ofrecer programas, planes y estrategias de EpCC que sensibilicen a las comunidades en los efectos de la actual situación climática.

Estas iniciativas tendrían sus propios fines como también la función de fortalecer las otras medidas de adaptación y mitigación que se generen en las naciones. Al respecto, el embajador de Mónaco en España, Jean-Luc Van Klaveren señaló que “estas medidas están respaldadas por esfuerzos educativos, de sensibilización y de apoyo dirigidos a las escuelas, el pú-

blico en general y el sector privado. Solo esta movilización en todos los niveles de la sociedad nos llevará al éxito” (:1). A pesar de que bajo esta impresión la educación recae principalmente en la escuela, esta también debe trascenderla por medio del tercer sector.

Aun así, son muchos los representantes que aluden a proyectos u objetivos relacionados con la educación de escolares y jóvenes en medios institucionales. Al respecto la representante de Liechtenstein mencionó las actuales acciones del país en la materia:

En Liechtenstein creemos que *empoderar a nuestra juventud es el camino por seguir. Por lo tanto, iniciamos un proyecto de tres años para escolares y otro para adolescentes durante su aprendizaje*. Ambos proyectos comenzaron el mes pasado y están liderados por una fundación privada. *El proyecto educativo “Pioneros de la energía y el clima” alienta a los escolares a descubrir sus posibilidades de actuar y ser activos en la protección del clima, mediante ahorrar energía y realizar proyectos en sus clases*. Otro proyecto es el Taller de clima y energía de Myclimate, un concurso nacional de *proyectos para estudiantes y profesores* (Dominique Hasler, ministra de Asuntos Internos, Educación y Medio Ambiente de Liechtenstein, :2).

De lo anterior se desprende que los programas y proyectos educativos pueden ir orientados tanto a los estudiantes como a los docentes y que estos pueden tener un carácter tanto local como nacional. Otros ejemplos de acciones educativas climáticas vinculadas con jóvenes los dieron países como Pakistán, Nigeria o Sri Lanka, refiriendo a casos donde se transmiten saberes ambientales gubernamentales, desde el Estado a la sociedad civil.

Por último, en este tema cabe señalar que algunos remarcan la importancia de que los países industrializados o “desarrollados” asistan, enseñen o guíen en materia de cambio climático a los que se encuentran en vías de desarrollo. Por ejemplo, el ministro de Energía y Recursos Hídricos de Israel hace una reflexión respecto de esto cuando señala que “creemos firmemente que nuestra experiencia y conocimiento acumulados también pueden ayudar a otras naciones que luchan con el cambio climático” (Silvan Shalom, :3). Este mensaje llama la atención en particular porque se menciona a la experiencia como una fuente de saberes para afrontar el cambio climático, lo que permite que ciertos países apoyen o asistan a otros, tal como en el caso de Israel y la gestión desértica e hídrica.

Esto mismo indica Alfonso Alonzo, ministro del Medio Ambiente y de los Recursos naturales de Guatemala cuando explica el proyecto de las Biobardas, “sistemas artesanales de limpieza de desechos flotantes ubicados en cuerpos de agua, con los que se ha logrado retener aproximadamente el 65% de los desechos sólidos flotantes en los ríos del país” (:2). A raíz del desarrollo e innovación en tecnologías como estas es que existe intercambio de experiencias y conocimientos entre naciones, por lo que las Biobardas desarrolladas en Guatemala “se han comenzado a instalar en otros países de América: como en Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y recientemente en México” (:3).

En síntesis, los representantes de las diversas naciones sostienen que es un deber del Estado el educar y expandir sus saberes ambientales, tanto a su propia población como a los países que no tienen el mismo grado de desarrollo, conocimiento o experiencia en torno al cambio climático. Para continuar, en la siguiente sección se aborda el lugar que según los discursos tendrían en lo educativo los saberes científicos y la ciencia.

Saber ambiental científico

Un discurso recurrente en el alto segmento fue el del rol protagónico de la ciencia en diversos ámbitos de decisión y acción en torno al cambio climático. Esto, se da en un contexto en el cual aún existen gobiernos que desde una posición negacionista desconocen los aportes de la ciencia, en un intento por respaldar la inacción. La presidenta de la COP habló de un cambio de mirada, que convierte a la “ciencia en un aliado clave, no solo en el diagnóstico sino también en las soluciones. La ambición en la innovación, la transferencia tecnológica, la construcción de capacidades y soluciones basadas en la naturaleza, son clave para una acción climática más ambiciosa, más rápida y más efectiva” (Carolina Schmidt, presidenta de la COP, Chile, :3).

Este interés por la transferencia tecnológica y construcción de conocimientos es remarcado por otros países como Nepal, Canadá o Bolivia o desde organizaciones científicas como el African Center of Meteorological Applications for Development (ACMAD), el Gas Research Institute o el Intergovernmental Panel of Climate Change, los cuales se reconocen capacitados para cumplir con aquel cometido:

Por favor díganos qué necesitan de nosotros, y nosotros, la comunidad científica, trabajaremos con ustedes para *reparar la desconexión entre la comprensión*

científica del cambio climático y las realidades de la acción climática (Hoesung Lee, presidente del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, :3).

ACMAD monitorea el tiempo y el clima de África, brinda asesorías e información de observación, así como escenarios climáticos para evaluaciones de impacto, planificación y acción sobre resiliencia y adaptación. Desarrolla y adapta metodologías, herramientas y productos para anticipar la ocurrencia de eventos climáticos de alto impacto con una anticipación de horas a una temporada, por lo tanto, *contribuye a la transferencia de tecnología y al desarrollo de capacidades*, como lo requiere el Acuerdo de París (Andre Kamga Foamouhoue, director general ACMAD, :2).

El recientemente establecido Instituto de Investigación de Gas (GECF) está listo para convertirse en un proyecto fundamental para nuestra organización con el objetivo de *desarrollar y difundir conocimientos técnicos y tecnologías innovadoras*. Este instituto es el principal instrumento para fomentar el desarrollo de las tecnologías que reducen las emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI) (Yury P. Sentyurin, secretario general GECF, :2).

En los extractos anteriores se desprende que la ciencia es fuente de conocimiento válido que puede ser “transferido” a aquellas naciones y sujetos que necesitan comprender el cambio climático. La potencia de esta creencia sería tal que el presidente del IPCC asegura que sus recientes informes “han tenido una resonancia extraordinaria, transformando la conciencia pública sobre el cambio climático y destacando la importancia de una respuesta de ‘toda la sociedad’” (Hoesung Lee, :3). Esta afirmación debe ser matizada, puesto que la conciencia pública no siempre es sinónimo de respuesta o acción climática (Tam y Chan, 2017; 2018) y dado que el nivel en que esto se ha transformado no es meramente atribuible a la ciencia, la cual jugó un rol histórico, junto con las organizaciones sociales, en levantar la alerta respecto de la emergencia climática.

Sin desmedro de lo anterior, el rol educativo de la ciencia es fundamental cuando se encuentra situado. Aaron Tang señaló que:

[...] como comunidad científica del mundo, uno de nuestros mandatos principales es informar. De vuelta a casa, muchos de nosotros trabajamos para fortalecer el diálogo político con nuestros tomadores de decisiones. Es un interés

absoluto de nuestras comunidades que las decisiones se tomen de acuerdo con la evidencia científica, incluyan los intereses y aborden los impactos climáticos de los más vulnerables y menos capaces (Aaron Tang, representante de la Research and Independent Non-Governmental Organizations (RINGO):1).

Pero esta labor no se limita a informar, según el mismo Aaron Tang más adelante, “los investigadores educan a los líderes de nuestras próximas generaciones. Para muchos de nosotros, en el fondo somos maestros”. En este marco agregan que la EpCC moderna “es cada vez más interdisciplinaria e internacional” y que las “acciones que tomamos aquí y ahora pueden sentar las bases para que prosperen nuestras próximas generaciones, o pueden llevarnos a un camino de potencial desperdiciado y estancado” (Aaron Tang, representante de RINGO, :1).

Aquí se precisan varios aspectos de la relación de los científicos con la educación. Algunos sienten que educar no es un acto meramente informativo transferencial, a su vez reconocen la necesidad de realizar acciones interdisciplinarias para fortalecer estos procesos educativos y reconocen finalmente que no se pueden restar de la función de educar, pues sus acciones y saberes pueden contribuir a aprovechar el potencial que tienen las futuras generaciones para enfrentar el cambio climático.

Saber ambiental juvenil

Existe una doble condición que se observa en el discurso de los participantes del alto segmento de la COP25: por un lado, los jóvenes son sujetos desafiantes y futuros líderes pero, por otro, han tenido una condición de subordinación histórica en el campo del cambio climático, lo que los ha dejado fuera de la toma de decisiones. Aun así, con la actual movilización de los jóvenes, las Partes manifiestan que estos “necesitan ser parte activa de la acción climática” y que “muchos jóvenes y adultos estamos comprometidos, es hora de trabajar juntos y convencer a los que no lo están” (Fabiola Muñoz, ministra del Medio Ambiente de Perú, :1-2).

La importancia de los jóvenes en estos últimos años ha sido tal que Ola Elvestuen, ministra del Clima y el Medio Ambiente de Noruega, ha señalado que “en cierto sentido, el último año ha sido alentador. La movilización juvenil por el clima es fuerte y clara. La semana pasada, 500.000 se manifestaron en las calles de Madrid” (:1). Su par nórdica Isabella Lövin,

ministra de Cooperación Internacional para el Desarrollo de Suecia, señaló que es momento de “escuchar el llamado a la acción de los movimientos juveniles” (:1). Con esto destacan, por tanto, su importancia, pero a la vez su necesidad de ser incluidos cada vez con mayor fuerza, ya que también están actuando con más ímpetu.

El llamado a la acción de estos últimos años tuvo tal fuerza que países y reinos tan variados como España, las Islas Marshall, Nicaragua, Paraguay, Islas Salomón, Bhutan, Camboya o Liberia hicieron referencias a los mensajes climáticos de los jóvenes. Con esto, desde todos los continentes se hizo mención a la importancia de estos a la hora de saber cómo (*knowhow*) afrontar el cambio climático, con lo que se pudiera pensar en la emergencia y fortalecimiento de algo que podríamos llamar saber ambiental juvenil.

Aún más, algunos locutores les aducen acciones a los jóvenes tales como “despertar” (Michał Kurtyka, presidente de la COP 24/CMP 14/CMA 1.3 de Polonia, :2), “recordar” (Lee James Taylor White, ministro de Agua, Bosques, Mares y Medio Ambiente de Gabón, :2) o “hacer un llamado” (Richard Bruton, ministro de Comunicaciones, Acción Climática y Medio Ambiente, de Irlanda,:1) a las generaciones adultas a darles mayor relevancia y urgencia al asunto. Al respecto, el ministro de Medio Ambiente de Japón, Shinjiro Koizumi, señaló que puede “empatizar con la pasión de la próxima generación por un mundo sostenible. Además, soy muy consciente de su enojo con la generación anterior por su inacción [...] Lo que necesitamos ahora es una acción inclusiva que movilice a todas las generaciones” (:1).

Con esto se demuestra que los jóvenes son percibidos como agentes movilizadores de distintos tipos de acciones, entre ellas, las educativas. Paul Oquist, de Nicaragua, refuerza esto cuando señala que “un joven votante altamente motivado puede cambiar la correlación de las fuerzas políticas en muchos países, siendo decisivo en países que ahora están divididos en partes iguales entre las fuerzas opuestas” (:3). Con esto se reconoce la importancia de los jóvenes para la transformación, pues serán quienes decidirán en diferentes niveles en el futuro y quienes votarán por quienes ocupen esos cargos de decisión.

De manera explícita, el rol de los jóvenes se sitúa en la recepción de la educación para el cambio climático que les entregan los gobiernos y los científicos; a pesar de lo anterior, son muchos los discursos y represen-

tantes que reconocen que el actual estado de agitación y reflexión respecto del cambio climático se debe en gran medida a estos y su saber ambiental juvenil.

Saber ambiental indígena

Como se mencionó, los jóvenes son relacionados directamente con los saberes que le pueden otorgar las ciencias y las instituciones; aun así, estos son capaces de reconocer la importancia del saber ambiental indígena ante la actual crisis humanitaria. Zoé, representante de una organización juvenil, señala al respecto de la emergencia climática que vivimos que:

[...] este proceso beneficia a unos pocos codiciosos e ignora a los muchos que saben cómo vivir en armonía con este planeta [...], los contaminadores proponen seguir contaminando y saqueando de la misma manera que lo han hecho durante siglos. Solo que ahora proponen “compensar” estos delitos con *enfoques que perjudican a las comunidades indígenas, las mismas personas que tienen muchas de las soluciones* (Zoé, representante de Climate Justice Now,:1)

Algo similar destaca el representante de la World Council of Churches, quien, representando a las Faith-Based Organizations, señala respecto de este saber ambiental que “Los pueblos indígenas y sus antiguas y diversas tradiciones han cultivado durante mucho tiempo una comprensión profunda de la interconexión de toda la vida en el planeta” (:2). De lo anterior, se puede inferir que este saber ambiental tradicional indígena tiene una comprensión ecosistémica de la vida que no escinde a lo humano, lo que le permite vivir en armonía con este planeta y el futuro.

A pesar de la importancia de este saber, según Catherine Abreu, de Climate Action Network, “los pueblos indígenas han estado luchando por sus derechos y los derechos de la madre tierra durante siglos” (:1). Esto da cuenta de que la condición del indígena y sus saberes han sido subyugados ante otros saberes, lo que es motivo en parte de su lucha de siglos y lo que imposibilita a su vez el que este saber contribuya a gran escala a la actual búsqueda de soluciones al cambio climático.

Desde los mismos indígenas, representados en la Conferencia por el International Indigenous Peoples Forum on Climate Change (IIPFCC), se señala que “el conocimiento tradicional de los pueblos indígenas está hoy vivo gracias a las mujeres indígenas. Y este conocimiento está estrechamente

entrelazado en la forma en que usamos y gestionamos nuestros recursos” (:1). A raíz de este saber reconocen que el extractivismo y envenenamiento de la tierra y las aguas son los grandes enemigos de las comunidades interesadas en proteger el buen vivir, al mismo tiempo que entienden que su modelo de uso y gestión de los recursos es lo que les permite otra relación con el medio ambiente. Cabe mencionar la explícita referencia al saber ambiental indígena de las mujeres, algo que el ecofeminismo lleva remarcando muchos años.

Finalmente, como señala el representante del IIPFCC, “este conocimiento tradicional no solo se ve amenazado por el cambio climático, sino también por cómo los gobiernos actúan sobre el cambio climático” (:2). En este sentido, la subordinación del saber ambiental indígena es señalada por estos como efecto de una serie de ascensiones de la racionalidad ambiental de los gobiernos y los Estados. Con esto, el modelo de desarrollo hasta ahora utilizado por estas naciones modernas no se condice con el armónico modelo de convivencia con la naturaleza de estas comunidades. Y, más aún, se impide que los saberes ambientales indígenas puedan ser enseñados y utilizados por el resto de la sociedad como herramientas efectivas para enfrentar el cambio climático.

Consideraciones finales

El presente estudio tuvo por objetivo describir las nociones de educación para el cambio climático y los saberes ambientales que estuvieron presentes en los discursos del alto segmento de la COP25 Chile-Madrid. Atendiendo a este, se puede hacer una crítica a los objetivos de la COP25 enunciados en documentos oficiales de la conferencia. Según Naciones Unidas, este evento internacional tenía por meta elevar las aspiraciones y acelerar la acción para implementar el Acuerdo de París.³

En este marco, uno de los puntos a considerar era el artículo 12 del Acuerdo, el cual explícitamente señala la necesidad de desarrollar la EpCC para transformar la conciencia pública y fortalecer las medidas de mitigación y adaptación (García-Vinuesa y Meira-Carteá, 2019; Morgan, 2016; Selin, 2016). Por este motivo, era de esperarse que se discutiera sobre acciones de educación que reflejaran este aumento de ambición y orientación práctica. Aun así, lo que sucedió es más bien lo contrario, siendo la educación apenas nombrada y no necesariamente para referir a proyectos o a iniciativas.

Como se constató, los representantes del alto segmento reconocen la necesidad de ser autocríticos y hacen reiteradas veces un llamado a la acción, el cual no acompañan de la expresión explícita de soluciones; por lo que, como han constatado investigaciones anteriores, existe una reiteración de causas y consecuencias pero no de propuestas a la hora de hablar de cambio climático (Calixto Flores, 2019; Meira-Carteia y Arto-Blanco, 2014). En otras palabras, existe una retórica de la acción que implica la enunciación de necesidades a ser subsanadas por acciones que no se concretan en políticas o planes.

En esta misma línea, los discursos del alto segmento mencionan a distintas instancias y poblaciones como claves para la acción frente al cambio climático, destacando sus saberes hegemónicos, como es el caso de los Estados y el mundo científico, y sometidos por parte de los jóvenes y los pueblos indígenas. En sus locuciones se deja entrever la importancia de la ciencia y sus saberes, siendo necesario buscar puentes, en alianza con los gobiernos, para llevar estos saberes a la sociedad civil. Esto puede entenderse desde una lógica transferencista donde sujetos sociales que aparentemente aparecen como activos, están supeditados al accionar de los saberes gubernamentales y científicos (Arias Ortega y Rosales Romero, 2019; Bangay y Blum, 2010).

Esto es lo que González Gaudiano (2012) entiende como modelo comunicacional del déficit, el cual plantea que hay sujetos que tienen una carencia de conocimiento y que hay otros que deben traer este saber, que en este caso es la ciencia y el Estado. Así, los discursos que llaman a la acción de jóvenes, indígenas o mujeres los instrumentalizan para tener una postura “políticamente correcta”, pero donde su mención es mero “folklore”. Con esto, se articula un discurso científico-estatal que aleja la acción climática de las comunidades y la sociedad civil, lo que según Gifford (2013) contribuiría a materializar uno de los grandes dragones de la inacción, puesto que la responsabilidad sería tan solo de los Estados y la ciencia y no de las personas comunes.

A pesar de que las COP se plantean cada vez como menos desarrollistas (Mahapatra y Ratha, 2016), los organismos internacionales responsables de las grandes decisiones siguen tratando el tema como algo de ajuste técnico-científico, restando importancia a materias como las educativas o comunicacionales. Incluso, impulsando iniciativas educativas que no han estado a la altura de lo que el momento actual sobre el cambio climático

amerita, lo que termina configurando una situación en la que los Estados cumplen nominalmente con lo requerido en los acuerdos internacionales (Chawla y Derr, 2012; González Gaudiano y Arias Ortega, 2009), pero sin empoderar ni ofrecer herramientas a sus poblaciones para lograr la necesaria transformación climática.

En suma, la COP25 intenta plantear un discurso sobre los saberes y la EpCC, en una lógica de recomendación que se basa en la retórica de la acción y en la tecnocracia de la cual se ha venido hablando. Todo esto es reflejo de una política de *greenwashing*, que busca lavar las posiciones y los intereses globales del cambio climático, apelando a discursos novedosos y locales como los son la valorización de los saberes ambientales juveniles e indígenas.

Finalmente, respecto de la educación, los Estados enfocan su responsabilidad por medio del sistema educativo tradicional, relegando las posibilidades de valorizar y promover acciones educativas que se realizan en los márgenes de este.

Notas

¹ Todos los documentos utilizados en el estudio se encuentran disponibles en el sitio web de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, 2019).

² Las traducciones de los discursos y las cursivas puestas en ellos fueron realizadas en su integridad por los autores de la presente investigación. Los

números entre paréntesis que siguen a los países indican el número de página del discurso en el cual se encuentra la cita.

³ En caso de querer ver con mayor profundidad los objetivos y otra información relevante respecto de la COP25, puede visitarse el sitio web oficial: <https://cop25.mma.gob.cl/>

Referencias

- Anderson, Allison (2012). "Climate change education for mitigation and adaptation", *Journal of Education for Sustainable Development*, vol. 6, núm. 2, pp. 191-206. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.899.6401&rep=rep1&type=pdf>
- Arbeláez, Martha y Onrubia, Javier (2014). "Análisis bibliométrico y de contenido. Dos metodologías complementarias para el análisis de la revista colombiana *Educación y Cultura*", *Revista de Investigaciones UCM*, vol. 14, núm. 23, pp. 14-31. Disponible en: <http://www.revistas.ucm.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/5>
- Arias Ortega, Miguel Ángel y Rosales Romero, Sonia (2019). "Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 80, pp. 247-269. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1245>
- Bangay, Colin y Blum, Nicole (2010). "Education responses to climate change and quality: Two parts of the same agenda?", *International Journal of Educational Development*, vol. 30, núm. 4, pp. 359-368. DOI: 10.1016 / j.ijedudev.2009.11.011

- Bardin, Laurence (2002). *Análisis de contenido*, Madrid: Ediciones Akal.
- Bautista-Cerro, María José; Murga-Menoyo, María Ángeles y Novo, María (2019). “La Educación Ambiental en el S. XXI”, *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, vol. 1, núm. 1, pp. 1103-1114. Disponible en: https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1103
- Blum, Nicole; Nazir, Joanne; Breiting, Soren; Goh, Kim Chuan y Pedretti, Erminia (2013). “Balancing the tensions and meeting the conceptual challenges of education for sustainable development and climate change”, *Environmental Education Research*, vol. 19, núm. 2, pp. 206-217. DOI: 10.1080/13504622.2013.780588
- Bolívar, Antonio (2014). “Las historias de vida del profesorado: voces y contextos”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 19, núm. 62, pp. 711-734. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/203>
- Braun, Virginia y Clarke, Victoria (2006). “Using thematic analysis in psychology”, *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, núm. 2, pp. 77-101. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706qp063oa>
- Calixto Flores, Raúl (2019). “Las representaciones sociales sobre el cambio climático de los estudiantes de pedagogía en México: un acercamiento desde la perspectiva de género”, *Educación*, vol. 28, núm. 54, pp. 7-26.
- Campins-Eritja, Mar (2019). “COP25: entre la frustración y la resignación”, *The Conversation*, 17 de diciembre. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/148512>
- Campins-Eritja, Mar; Sanz-Cobeña, Alberto; Bartolomé, Ivanka Puigdueta; Postigo-Sierra, José Luis; Mediavilla-Pascual, Margarita y Álvarez-Fernández, Roberto (2019). “¿Una cumbre de transición? Luces y sombras de la COP25”, *The Conversation*, 17 de diciembre. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/148551>
- Chawla, Louise y Derr, Victoria (2012). “The development of conservation behaviors in childhood and youth”, en Susan D. Clayton (ed.), *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology*, Oxford: Oxford University Press. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0028>
- Collado-Ruano, Javier (2016). “Los objetivos de desarrollo sostenible: una encrucijada paradigmática de la sociedad globalizada”, *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, vol. 37, núm. 115, pp. 149-175. DOI: 10.15332/s0120-8462.2016.0115.06
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). *Acuerdo de París*, París: Naciones Unidas. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf.
- Da Silveira Donaduzzi, Daiany; Colomé-Beck, Carmem Lucia; Heck-Weiller, Teresinha; Nunes da Silva Fernandes, Marcelo y Viero, Viviani (2015). “Grupo focal y análisis de contenido en investigación cualitativa”, *Index de Enfermería*, vol. 24, núm. 1-2, pp. 71-75. DOI: 10.4321/S1132-12962015000100016
- Díaz-Herrera, Claudio (2018). “Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista *Universum*”, *Revista General de Información y Documentación*, vol. 28, núm. 1, pp. 119-142. DOI: 10.5209/RGID.60813

- Euronews* (2019). “COP25: España logra “in extremis” un compromiso más ambicioso para reducir las emisiones de CO₂”, *Euronews*, 15 de diciembre Disponible en: <https://es.euronews.com/2019/12/15/espana-toma-in-extremis-las-riendas-de-la-cop25-con-la-mision-de-salvar-el-planeta>
- Gallardo-Milanés, Olga Alicia (2014). “Experiencias en la aplicación de la educación ambiental como herramienta para la adaptación al cambio climático en espacios comunitarios, en Holguín-Cuba”, *Sociedade & Natureza*, vol. 26, núm. 2, pp. 261-270. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321331809006>
- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2019). “Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/1276>
- Gifford, Robert (2013). “Dragons, mules, and honeybees: Barriers, carriers, and unwitting enablers of climate change action”, *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 69, núm. 4, pp. 41-48. DOI: 10.1177 / 0096340213493258
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático. Una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062. Disponible en: <http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/342>
- González Gaudiano, Édgar J. y Arias Ortega, Miguel Ángel (2009). “La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad”, *Perfiles Educativos*, vol. 31, núm. 124, pp.58-68. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000200005
- González-Gaudiano, Édgar y Maldonado-González, Ana Lucía (2017). “Amenazas y riesgos climáticos en poblaciones vulnerables. El papel de la educación en la resiliencia comunitaria”, *Teoría de la Educación*, vol. 29, núm. 1, pp. 273-294. Disponible en: <https://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/teoredu291273294>
- Leff, Enrique (2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, Ciudad de México: Siglo XXI.
- Leff, Enrique (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*, Ciudad de México: Siglo XXI.
- Leff, Enrique (2011). “La esperanza de un futuro sustentable: utopía de la educación ambiental”, *Transatlántica de Educación*, núm. 9, pp. 93-103.
- Knapp, Doug (2000). “The Thessaloniki Declaration: A wake-up call for environmental education?”, *The Journal of Environmental Education*, vol. 31, núm. 3, pp. 32-39. DOI: 10.1080/00958960009598643
- Mahapatra, Sushanta Kumar y Ratha, Keshab Chandra (2016). “The 21st Conference of the Parties Climate Summit in Paris: a slippery slope”, *Journal of International Development*, vol. 28, núm. 6, pp. 991-996. DOI: 10.1002/jid.3221
- Medina Arboleda, Iván Felipe y Páramo, Pablo (2014). “La investigación en educación ambiental en América Latina. Análisis bibliométrico”, *Revista Colombiana de*

- Educación*, núm. 66, pp.19-72. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n66/n66a03.pdf>
- Meira-Carteá, Pablo Ángel y Arto-Blanco, Mónica (2014). “Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación”, *Educación en Revista*, núm. esp. 3, pp. 15-33. Disponible en: [researchgate.net/publication/279954742_Representaciones_del_cambio_climatico_en_estudiantes_universitarios_en_Espana_aportes_para_la_educacion_y_la_comunicacion](https://www.researchgate.net/publication/279954742_Representaciones_del_cambio_climatico_en_estudiantes_universitarios_en_Espana_aportes_para_la_educacion_y_la_comunicacion)
- Meira-Carteá, Pablo Ángel; González-Gaudiano, Édgar y Gutiérrez-Pérez, José (2018). “Climate crisis and the demand for more empiric research in social sciences: emerging topics and challenges in environmental psychology / Crisis climática y demanda de más investigación empírica en Ciencias Sociales: tópicos emergentes y retos en Psicología Ambiental”, *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 259-271. DOI: 10.1080/21711976.2018.1493775
- Mieles-Barrera, María; Tonon, Graciela y Alvarado-Salgado, Sara Victoria (2012). “Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social”, *Universitas Humanística*, núm. 74, pp. 195-225. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/791/79125420009.pdf>
- Monroe, Martha; Plate, Richard; Oxarart, Annie; Bowers, Alison y Chaves, Wilandia (2019). “Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research”, *Environmental Education Research*, vol. 25, núm. 6, pp. 791-812. DOI: 10.1080/13504622.2017.1360842
- Morgan, Jamie (2016). “Paris COP21: Power that speaks the truth?”, *Globalizations*, vol. 13, núm. 6, pp. 943-951. DOI: 10.1080/14747731.2016.1163863
- Naciones Unidas (2019). *Informe de los objetivos de desarrollo sostenible*, Nueva York: Naciones Unidas.
- Novo, María y Murga-Menoyo, María Ángeles (2010). “Educación ambiental y ciudadanía planetaria”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 7, pp. 179-186. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4986961>
- Noticias ONU (2019). “Termina la COP25 con pocos avances en cuanto a la reducción de emisiones de carbono”, *Noticias ONU*, 15 de diciembre. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/12/1466671>
- Pérez-Luco, Ricardo; Lagos, Leonardo; Mardones, Rodolfo y Sáez, Felipe (2017). “Diseños de investigación y muestreo cualitativo. Lo complejo de someter la flexibilidad del método emergente a una taxonomía apriorística”, *Investigación Cualitativa en Salud*, vol. 2, pp. 1111-1120. Disponible en: https://www.academia.edu/36322524/Dise%C3%B1os_de_investigaci%C3%B3n_y_muestreo_cualitativo_Lo_complejo_de_someter_la_flexibilidad_del
- Piñuel, José Luis (2002). “Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido”, *Sociolinguistic Studies*, vol. 3, núm. 1, pp. 1-42. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolinguisticaUVigo.pdf

- Ruiz-Olabuénaga, José Ignacio (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*, Bilbao: Universidad de Deusto.
- Salinas-Cabrera, Daniela (2016). “Educación ambiental para el desarrollo y consumo sustentable en Chile. Una revisión bibliográfica”, *Revista Electrónica Educare*, vol. 20, núm. 2, pp. 41-55. DOI: 10.15359/rec.20-2.3
- Selin, Noelle (2016). “Teaching and Learning from Environmental Summits: COP21 and Beyond”, *Global Environmental Politics*, vol. 16, núm. 3, pp. 31-40. Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/tpr/glenvp/v16y2016i3p31-40.html>
- Sisto, Vicente (2008). “La investigación como una aventura de producción dialógica: La relación con el otro y los criterios de validación en la metodología cualitativa contemporánea”, *Psicoperspectivas*, vol. 7, núm. 1, pp. 114-136. Disponible en: <https://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/54>
- Scott, William (2009). “Environmental education research: 30 years on from Tbilisi”, *Environmental Education Research*, vol. 15, núm. 2, pp. 155-164.
- Tam, Kim-Pong y Chan, Hoi-Wing (2017). “Environmental concern has a weaker association with pro-environmental behavior in some societies than others: A cross-cultural psychology perspective”, *Journal of Environmental Psychology*, vol. 53, pp. 213-223. DOI: 10.1016/j.jenvp.2017.09.001
- Tam, Kim-Pong y Chan, Hoi-Wing (2018). “Generalized trust narrows the gap between environmental concern and pro-environmental behavior: Multilevel evidence”, *Global Environmental Change*, vol. 48, pp. 182-194. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.12.001
- UNFCCC (2019). “Speeches and statements at COP 25”, *United Nations Climate Change* (sitio web). Disponible en: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/un-climate-change-conference-december-2019/speeches-and-statements-at-cop-25>
- World Economic Forum (2019). *World Economic Forum Annual Meeting 2019*, Davos: World Economic Forum.

Artículo recibido: 1 de abril de 2020

Dictaminado: 20 de mayo de 2020

Segunda versión: 22 de mayo de 2020

Aceptado: 26 de mayo de 2020

LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA REALIZADA EN ESPAÑA EN TORNO A LA COMUNICACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SOSTENIBILIDAD (2007-2018)

GEMMA TESO ALONSO

Resumen:

Este estudio es un trabajo de meta-investigación que examina los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y las tesis doctorales realizadas en España entre 2007 y 2018, cuyo objeto de estudio es la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la sostenibilidad en los distintos escenarios de interacción comunicativa. En el actual contexto de emergencia ambiental y climática resulta indispensable transferir el conocimiento científico sobre este objeto de estudio tanto a los medios, como a las instituciones y a la sociedad, con la finalidad de mejorar la forma de comunicar y hacer comprensible la complejidad de los problemas ambientales, la magnitud del riesgo y las medidas necesarias para llevar a cabo la necesaria transición ecológica hacia la sostenibilidad.

Abstract:

This study is a meta-research project that examines research work, development, and innovation (R&D&I) and doctoral dissertations produced in Spain from 2007 to 2018, whose object of study is communication about the environment, climate change, and sustainability in the various scenarios of communicative interaction. In the current context of environmental and climate emergencies, it is indispensable to transfer scientific knowledge about this object of study to the media, as well as to institutions and society, in order to improve the form of communicating and making understandable the complexity of environmental problems, the magnitude of risk, and the necessary measures for making the ecological transition to sustainability.

Palabras clave: investigación, comunicación, medio ambiente, problemas ambientales, sostenibilidad.

Keywords: research; communication; environment; environmental problems; sustainability.

Gemma Teso Alonso: profesora de la Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias de la Información y del Centro de Formación Audiovisual y Gráfica Puerta Bonita. Avda. Complutense, s/n, Ciudad Universitaria, 28040, Madrid, España. CE: gtesoalonso@gmail.com (ORCID: 0000-0001-9852-0255).

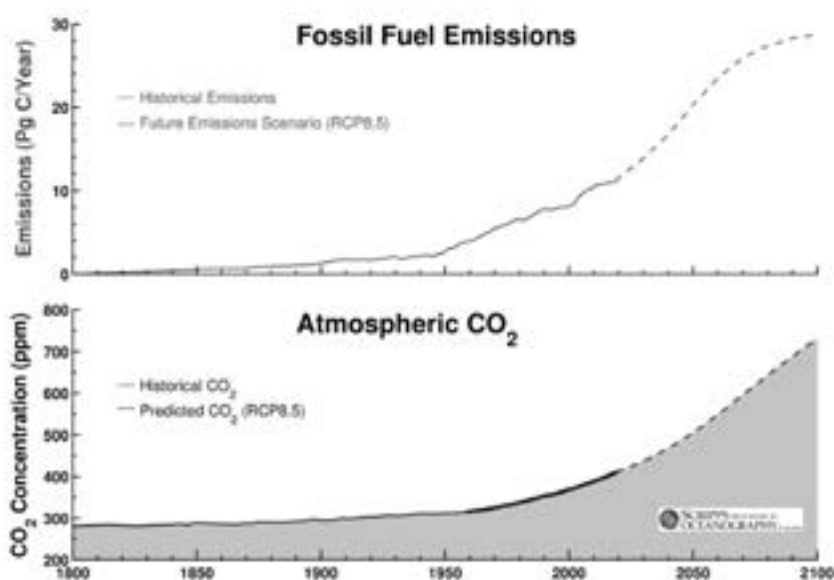
Introducción. El rol de la investigación de la comunicación en un mundo más caldeado y poblado

En junio de 1992 se celebró la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. De entre todos los problemas ambientales que padecía y padece nuestro planeta (contaminación, desertización, pérdida de biodiversidad, deforestación, etc.), el cambio climático (CC) se erigió como la mayor amenaza. Por primera vez, los gobernantes de 160 países firmaron el documento de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en el que se comprometían a fijar una agenda política global para combatir el calentamiento global. Desde entonces, se convocan cada año las Conferencias de las Partes (COP) organizadas por la CMNUCC, más conocidas como las Cumbres del Clima. Desde 1992 hasta la fecha actual, la temperatura media del planeta no ha parado de crecer cada año a la vez que se incrementan las emisiones de CO₂ y la concentración de este gas en la atmósfera. En mayo de 2020, la concentración de CO₂, el principal Gas de Efecto Invernadero (GEI), merced al gran volumen que acumulan sus emisiones, alcanzó un nuevo récord histórico con 417 partes por millón (ppm). En la figura 1 podemos apreciar cómo durante las décadas del siglo pasado y del presente las concentraciones de CO₂ se han disparado con respecto a las concentraciones de la época preindustrial.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés) fue creado en 1988 como organismo científico de referencia internacional. Hasta la fecha, el IPCC ha emitido cinco informes de evaluación del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el CC. El primero se publicó en 1990. En 2018 emitió un informe especial titulado *Global Warming + 1.5°C*,¹ en el que se evalúan los impactos de un incremento de la temperatura media del planeta de más de 1.5°C frente al riesgo que supone superar los 2°C. En este informe se explican las medidas de mitigación necesarias para no superar este umbral y se pide con urgencia a la comunidad internacional adoptar una respuesta global y determinante frente al cambio climático, estableciendo las medidas de adaptación y mitigación necesarias. Continuando con el actual nivel de emisiones, en el año 2040 habremos cruzado la línea que nos llevará a rebasar el grado y medio de calentamiento global en 2100. Sin embargo, una rápida respuesta para reducir las emisiones, es decir, cero emisiones a partir de 2030, nos permitiría no superar los 1.5°C. La humanidad llega tarde para

evitar el calentamiento de nuestro planeta, pero aún estamos a tiempo de conseguir que no supere dicho umbral. Solo una reducción drástica de las emisiones de gases GEI en esta década puede evitarlo, de ahí la situación de “emergencia climática”.

FIGURA 1



Fuente: Scripps Institution of Oceanography (2020).

El informe *Global warming + 1.5°C* dedica un capítulo a las conexiones existentes entre el cambio climático y el desarrollo sostenible, insistiendo en los esfuerzos necesarios para erradicar la pobreza y la desigualdad entre naciones. Los informes del IPCC (2014, 2018) reconocen que la huella de carbono constituye la mayor parte de la huella ecológica del ser humano; esta pasó de 43%, en 1962, a 60%, en 2012 (World Wildlife Fund, 2016:20). Por otra parte, el concepto de sostenibilidad está presente en diversas Resoluciones de las Naciones Unidas como es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2015-2030.

Los términos “sostenibilidad” y “sostenible” se emplean en la regulación internacional como conceptos que tratan de expresar una meta común para todos los gobiernos y ciudadanos del mundo: conseguir resolver los

problemas ambientales que degradan el medio ambiente para gestionar los recursos naturales que aseguren la vida en nuestro planeta de 10 mil 100 millones de personas en el año 2100 (de acuerdo con las estimaciones de la Naciones Unidas).² La sostenibilidad persigue que la huella del ser humano no supere los umbrales que nos lleven al colapso, siendo el CC uno de los principales factores de riesgo. Por todo ello, para hacer frente al desafío que representa para la humanidad este problema, en 2015 se alcanzó el más importante acuerdo o tratado internacional vigente y vinculante conocido como el Acuerdo de París.

La percepción pública de los riesgos ambientales, especialmente del CC, ha progresado de forma diferente a lo largo del tiempo en las distintas áreas geográficas del planeta. La percepción de este fenómeno constituye una representación social compartida que se alimenta de los conocimientos e imágenes socialmente disponibles que son acumulados por los individuos con base en sus experiencias (Lorenzoni, Leiserowitz, De Francia Doria, Poortinga *et al.* 2006; Smith y Joffe, 2012; Oltra, Solà, Sala, Prades *et al.* 2009; Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández, Iglesias da Cunha *et al.*, 2013). Estas representaciones y los marcos de referencia para la comprensión del riesgo provienen en gran medida de los discursos públicos circulantes que se construyen a propósito del deterioro ambiental y del cambio climático, tanto en los medios de comunicación como en las instituciones y, actualmente, en las redes sociales.

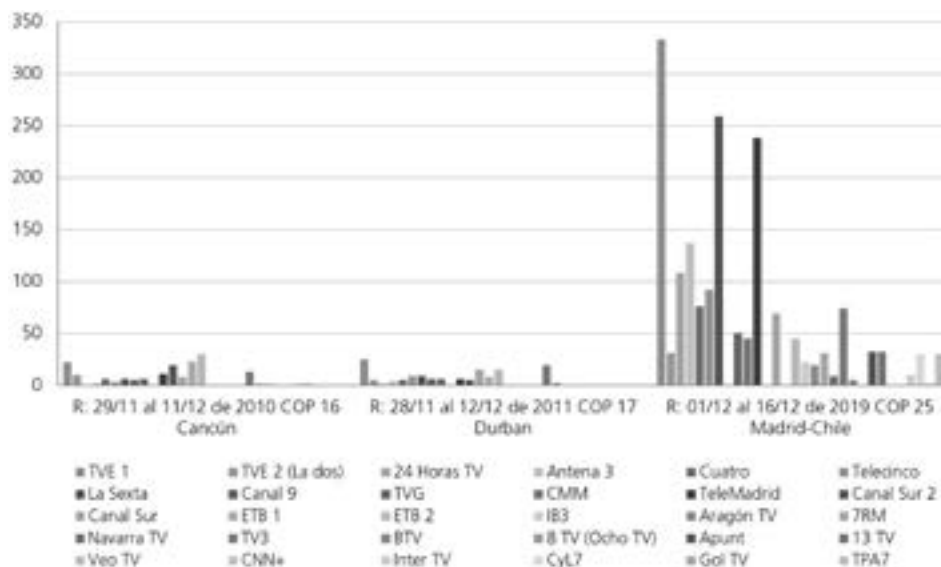
En el informe *Comunicación para la sostenibilidad: el cambio climático en los medios* (Teso, Fernández-Reyes, Gaitán, Lozano *et al.*, 2018) se llevó a cabo una revisión de los principales estudios realizados en España hasta la fecha sobre la comunicación de los temas ambientales en los medios, centrándose especialmente en el cambio climático. Las conclusiones generales señalaban la escasa presencia que han tenido los contenidos ambientales en los medios y cómo la comunicación mediática del CC y de la sostenibilidad estaba protagonizada por la esfera política y por la comunidad científica, relegando la participación de otros actores en el relato mediático.

Sin embargo, esta irrelevancia de los temas ambientales y del cambio climático en los medios comenzó a cambiar en 2018, produciéndose un incremento de la cobertura que no ha cesado de crecer hasta la llegada a España de la pandemia de COVID-19 en marzo de 2020. Los cambios en el tratamiento de la información ambiental y del CC llegaron fundamentalmente a través del mensaje de alarma que se desprende de los últimos

informes emitidos por el IPCC (2014, 2018). Un mensaje amplificado por la encíclica del Papa *Laudato sí* y por la cobertura mediática de la Cumbre de París en 2015. En 2016 y 2017, Donald Trump acaparó gran atención mediática tras su llegada a la presidencia de Estados Unidos con sus mensajes negacionistas y su anuncio de retirada del Acuerdo de París. Sin embargo, las movilizaciones sociales juveniles trasladaron a las calles el mensaje de la ciencia hasta convertirlo en una alarma social que se expandió en las redes sociales llegando a los medios de comunicación en el 2018, con el movimiento estudiantil *Fridays For Future* y su líder Greta Thunberg como protagonistas. La última Cumbre del Clima (COP25), que se celebró en Madrid en diciembre de 2019 bajo la presidencia de Chile, supuso un hito al recibir una cobertura mediática sin precedentes en España (Fernández-Reyes y Teso, 2020). En la figura 2 puede apreciarse la comparación en cuanto al número de noticias emitidas por los diferentes canales de televisión españoles para la cobertura televisiva de las Cumbres de Cancún (COP16, en 2010), Durban (COP17, en 2011) y Madrid (COP25, en 2019).

FIGURA 2

Frecuencias de cobertura televisiva en España de las Cumbres COP16, COP17 y COP25

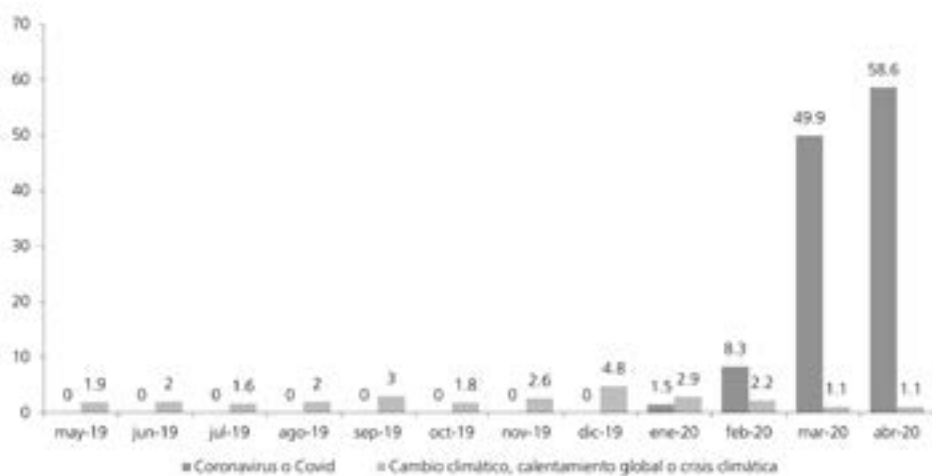


Fuente: elaboración propia para Fernández-Reyes y Teso, 2020.

A pesar de la contundencia y de la presencia social y mediática del mensaje de emergencia climática, los medios han demostrado ser un escenario extremadamente volátil para la representación de los riesgos ambientales, del CC y de la sostenibilidad. Como puede apreciarse en el ejemplo relativo a la prensa que se ofrece en la figura 3, la crisis sanitaria causada por COVID-19 hizo retroceder abruptamente la cobertura del fenómeno del CC en la prensa en los meses de marzo y abril de 2020 (Fernández-Reyes, 2020), a la vez que las medidas que comenzaban a ponerse en marcha en España para gestionar la transición ecológica hacia una economía baja en carbono se vieron interrumpidas con la llegada de la pandemia.

FIGURA 3

Porcentaje de artículos con alusiones a los términos “coronavirus” o “COVID” frente a “cambio climático”, “calentamiento global” o “crisis climática”, en relación con el total de publicaciones de los diarios El País y El Mundo



Fuente: Fernández-Reyes, 2020.

La investigación académica sobre la comunicación del cambio climático, realizada por un equipo de investigadores del Grupo de investigación Mediación Dialéctica de la Comunicación Social,³ de la Universidad Complutense, en colaboración con la organización Ecología y Desarrollo (ECODES), resultó esencial para establecer un acuerdo con los profesionales de la comunicación ambiental en España y elaborar el *Decálogo de recomendaciones para informar*

sobre el cambio climático en los medios (ver ECODES, 2019a). Diez medidas que al día de hoy han suscrito más de 80 medios y agencias (ver ECODES, 2019b), incluyendo grandes grupos mediáticos como Corporación de Radio y Televisión Española (CRTVE) o Atresmedia. La mejora de la calidad de la información en relación con los diez puntos del *Decálogo* resulta una herramienta de primer orden que otorga a la mediación comunicativa una función social determinante de cara a cumplir con los objetivos fijados en el Acuerdo de París. El informe *Diseño del Observatorio de la Comunicación Mediática del Cambio Climático* (Teso, Gaitán, Lozano, Fernández Reyes et al., 2019; ECODES, 2020) incluye el diseño de este Observatorio y los resultados de una prueba piloto, que constataron un claro incremento tanto en el volumen de la información publicada como en la calidad de la comunicación mediática respecto de los puntos del referido *Decálogo*.

La investigación para la mejora continua y la actualización de este *Decálogo* debe considerar las nuevas aportaciones que emanan de la investigación y del conocimiento científico sobre la comunicación. Otro ejemplo de buenas prácticas de transferencia del conocimiento al servicio de la mejora de la comunicación del CC, lo tenemos en los siete principios para la comunicación visual de este fenómeno recogidos en el informe *Climate Visual* (Corner, Webster y Teriete, 2015), fundamentado en una investigación social de carácter internacional realizada en el marco del proyecto europeo Climate Outreach.⁴

La investigación de la comunicación sobre el cambio climático y de los riesgos asociados que amenazan la sostenibilidad resulta de vital importancia en el actual contexto de emergencia ambiental. Es indispensable transferir el conocimiento científico sobre este objeto de estudio tanto a los medios, como a las instituciones y a la sociedad en general, con el objeto de mejorar la forma de comunicar y hacer comprensible la complejidad de los problemas ambientales, la magnitud del riesgo y las medidas necesarias para llevar a cabo la necesaria transición ecológica. Por esta razón, en un sentido amplio, en este estudio se examina la investigación en comunicación que tiene como objeto de estudio no solamente el escenario mediático, sino también la investigación que se centra en las redes sociales del universo en línea y la que tiene como objeto de estudio la comunicación en el seno de organizaciones sociales, instituciones y gobiernos.

Las tesis doctorales y los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) constituyen el objeto de estudio de esta meta-investigación,

ya que son las fuentes documentales más importantes sobre la producción científica en el área de la comunicación dentro de las ciencias sociales. Primero se ofrecen los datos obtenidos de la identificación de cada tesis o proyecto para proceder, en segundo lugar, a registrar los objetivos de cada investigación, la tipología del objeto de estudio y su contexto; los principales elementos del diseño metodológico, así como los puntos focales del contenido abordado en cada una. Finalmente, se elaboran las conclusiones sobre la metodología aplicada para la investigación académica de la comunicación de los temas ambientales, la sostenibilidad y la ciencia del clima, realizando un análisis crítico y algunas recomendaciones.

Objetivo y metodología

Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio es ofrecer una descripción y evaluación sobre cómo se está investigando la comunicación de los problemas ambientales y de la sostenibilidad en las universidades del territorio español, fundamentalmente desde el punto de vista epistemológico y metodológico.

El foco del estudio se centra en las investigaciones dedicadas a la comunicación de los riesgos ambientales, especialmente los asociados al cambio climático, así como en aquellas que investigan la comunicación de las propuestas de solución en el camino hacia la sostenibilidad que marcan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) y el Acuerdo de París (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015).

Objeto de estudio y fuente de datos

Se trata de un trabajo de meta-investigación. El objeto de estudio está constituido por los proyectos de I+D+i y las tesis doctorales que tienen a su vez como objeto de estudio la comunicación del CC, del riesgo y de la ciencia, así como el periodismo científico. Se han considerado las investigaciones sobre la comunicación de diversos riesgos ambientales y también aquellos orientados hacia la solución y la sostenibilidad en diferentes contextos.

La naturaleza del objeto de estudio es de carácter documental. Se analizan las tesis doctorales y la información disponible de los proyectos de I+D+i que abordan, en relación con los temas referidos anteriormente, los diferentes tipos de interacción comunicativa humana en eventos sociales, comunicación grupal, interpersonal, organizacional y comunica-

ción mediática. Las tesis doctorales son el resultado del trabajo de mayor exigencia y rigor con el que se culmina el más alto nivel de formación universitaria al que se puede aspirar. Por otro lado, los proyectos I+D+i financiados por el Estado, bien sea el Ministerio de Ciencia e Innovación o el de Economía, Industria o Competitividad, demandan un gran nivel de competencia por parte del equipo investigador y son evaluados bajo estrictos criterios.

Las fuentes de datos provienen de los dos proyectos de meta-investigación I+D+i financiados por el Ministerio de Ciencia de España, cuyos acrónimos son MapCom I y MapCom II,⁵ este último actualmente en fase de ejecución. Este estudio está acotado a las tesis doctorales y proyectos I+D+i tanto de MapCom I (periodo 2007-2013) como de MapCom II (periodo 2014-2018). Las tesis doctorales han sido llevadas a cabo en las facultades o departamentos de Comunicación de las distintas universidades públicas o privadas de España. Como se ha indicado anteriormente, los proyectos de investigación sobre comunicación que han sido analizados corresponden a las convocatorias competitivas nacionales públicas de ayudas para proyectos I+D+i (Caffarel, Gaitán, Lozano y Piñuel, 2018). Quedan excluidos de las bases de datos de MapCom los proyectos financiados mediante ayudas de convocatorias autonómicas o locales o apoyos de instituciones privadas.

La base de datos de MapCom registra todas las investigaciones llevadas a cabo entre 2007 y 2018 en las facultades de Comunicación. La base de proyectos I+D+i cuenta con 314 registros en total. Entre 2007 y 2013 (ambos inclusive) se realizaron 143 proyectos de investigación financiados a través de convocatorias públicas nacionales. Entre 2014 y 2018 fueron 171 los que se financiaron mediante estas ayudas (tabla 1).

Una vez finalizado el plazo para el análisis de las tesis doctorales de la fase MapCom II, la base de datos cuenta con un total de 2 mil 749 tesis sobre investigación de la comunicación. De estas, mil 14 fueron defendidas en el periodo 2007-2013 y otras mil 735, entre 2014 y 2018. A la fecha de entrega de este artículo, se calcula que existe un 5% del total de tesis del periodo 2014-2018 que no han sido completamente analizadas. Este hecho no supondrá ningún cambio significativo en cuanto al número de casos que se examinan en este estudio, ya que solo 2% del total de las tesis doctorales registradas aborda la investigación de la comunicación de temas ambientales o del cambio climático.

TABLA 1

Fuente de datos: bases de datos de los proyectos MapCom

Bases de datos		MapCom I 2007-2013	MapCom II 2014-2018	Total
Documentos	Proyecto I+D	143	171	314
	Tesis doctoral	1014	1735	2749
	Total	1157	1906	3063

Fuente: elaboración propia.

Para identificar las unidades de análisis que han conformado el *corpus* del estudio que aquí se presenta, se ha llevado a cabo una búsqueda en la base de datos de MapCom. En concreto, se han examinado los datos que corresponden al título y a los descriptores o palabras clave del documento a analizar (tesis doctoral y proyecto I+D+i). La búsqueda se ha efectuado empleando los siguientes términos: cambio climático, calentamiento global, sostenibilidad, desarrollo sostenible, clima, ciencia, científico/a, riesgo, ambiental y medio ambiente. Estos términos han sido también aplicados en inglés, catalán y gallego. En total se han obtenido 63 unidades de análisis (N= 63), 2.05% del total de los documentos (3,063) que conforma la base de datos de tesis doctorales y proyectos I+D+i de MapCom (fases I y II).

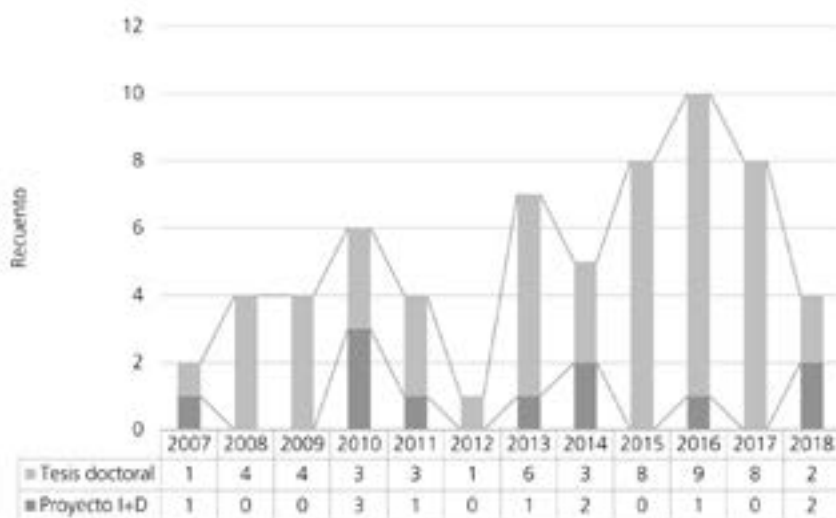
Una limitación encontrada al identificar todas las tesis doctorales que abordan como objeto de estudio la investigación de la comunicación sobre temas ambientales es que el proyecto MapCom incluye en su censo las tesis que investigan la comunicación llevadas a cabo exclusivamente en facultades o departamentos de Comunicación de las distintas universidades de España. Es una limitación necesaria para acotar la búsqueda por parte del equipo investigador de MapCom y lógica teniendo en cuenta que se investiga la comunicación. Sin embargo, se han encontrado tesis doctorales que abordan la investigación de la comunicación sobre temas ambientales, sostenibilidad y cambio climático que han sido realizadas en facultades o departamentos que corresponden a otras disciplinas de las ciencias sociales, como Educación o Geografía e Historia. Se han identificado algunas tesis doctorales que podrían haber formado parte del objeto de estudio de esta

meta-investigación pero que, por aplicación del criterio expuesto, han quedado fuera del *corpus* analizado.

En cuanto a la distribución temporal de la investigación realizada a lo largo del periodo 2007-2018, destacan los años 2013, 2015, 2016 y 2017 por ser en los que se defendió un mayor número de tesis doctorales, mientras que 2010 fue el que contó con la aprobación de mayor número de proyectos de investigación sobre la comunicación por parte del Ministerio de Ciencia del Gobierno de España. La figura 4 ofrece una representación gráfica de estos datos.

FIGURA 4

Distribución de los proyectos I+D+I y las tesis doctorales relacionados con el cambio climático y la sostenibilidad en el período analizado



Fuente: elaboración propia.

Protocolo de análisis

En total se han obtenido 63 unidades de análisis entre tesis doctorales y proyectos I+D+i a los que se ha aplicado el mismo protocolo de análisis. Las variables empleadas son descritas por Caffarel *et al.* (2018) como variables de identificación, epistemológicas y metodológicas. No se han empleado los datos resultantes del análisis de todas las variables que incluye el protocolo original (Caffarel *et al.*, 2018:22-48) sino solo de aquellas

pertinentes en función del objetivo de esta meta-investigación concreta. A continuación, se indican las distintas variables cuyos resultados de análisis se ofrecen en este estudio:

- *Variables de identificación de cada unidad de análisis:* tipo de documento (tesis doctoral o proyecto I+D+i), universidad, comunidad autónoma, año (de la defensa de la tesis o concesión del proyecto), autor(a) de la tesis, género (del autor(a) de la tesis o del investigador(a) principal del proyecto), palabras clave o descriptores, título de la tesis o del proyecto e idioma.
- *Variables epistemológicas:* objeto de estudio (medios de comunicación, comunicación interpersonal, grupal, organizacional y otras) y localización del objeto de estudio.
- *Variables metodológicas:* tipo de muestreo (muestra probabilística, intencional, significativa de población, estructural o sin muestra); tipo de datos obtenidos (paramétricos, de atributo, de variación o lógicos) y técnica o método de investigación predominante (observación, conversaciones, encuestas, experimentos o documentos).

A las anteriores se ha añadido otra específica para este estudio no incluida en el protocolo general; es una variable para el análisis del contenido de la comunicación investigada cuyas categorías se han establecido *a posteriori* en función de los resultados encontrados.

Resultados

Cartografía de la investigación realizada en las universidades españolas sobre la comunicación del CC, el medio ambiente y la sostenibilidad en España

En la tabla 2 podemos ver los resultados obtenidos por comunidades autónomas relativos al número de universidades en las que se han encontrado proyectos I+D+i y/o tesis doctorales, diferenciando la titularidad pública o privada de las universidades.

Los resultados muestran una distribución por comunidades autónomas en las que las universidades de Madrid y Cataluña registran el número más alto en el sumatorio de tesis doctorales y proyectos I+D+i que abordan la investigación sobre la comunicación de los riesgos ambientales, la sostenibilidad, el cambio climático y el periodismo científico.

TABLA 2
Casos obtenidos por comunidades autónomas

Autonomía			Documento		Total
			Proyecto I+D+i	Tesis doctoral	
Andalucía	Titularidad	Pública	1	7	8
Canarias	Titularidad	Pública		3	3
Castilla y León	Titularidad	Pública		3	3
Castilla-La Mancha	Titularidad	Pública	1		1
Cataluña	Titularidad	Pública	5	9	14
		Privada		1	1
Euskadi	Titularidad	Pública		2	2
Extremadura	Titularidad	Pública		1	1
Galicia	Titularidad	Pública		1	1
Madrid	Titularidad	Pública	1	13	14
		Privada		2	2
Navarra	Titularidad	Privada	3	3	6
País Vasco	Titularidad	Pública		1	1
Valenciana (C.)	Titularidad	Pública		5	5
		Privada		1	1
Total	Titularidad	Pública	8	45	52
		Privada	3	7	10
	Total		11	52	63

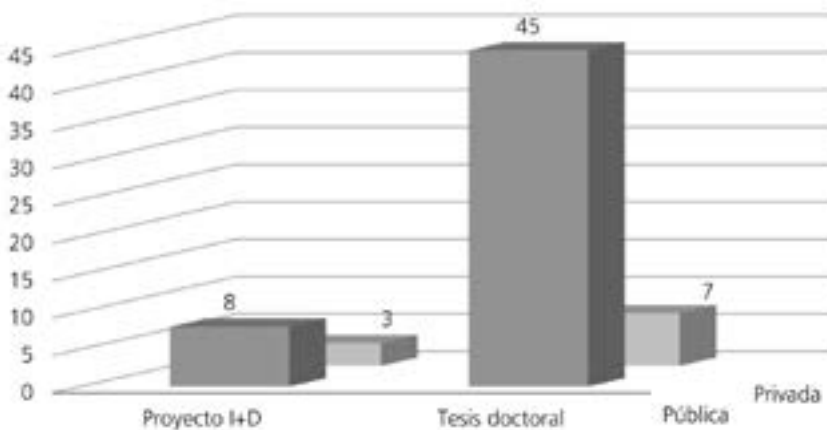
Fuente: elaboración propia.

Madrid destaca por ser la comunidad autónoma de España con un mayor número de doctores(as) formados en esta área de conocimiento (16), mientras que Cataluña multiplica por cinco el número de proyectos I+D+i con financiación nacional que tiene Madrid, que solo cuenta con uno. Destaca en tercer lugar la Comunidad Foral de Navarra con tres proyectos de investigación I+D+i financiados y tres tesis. Teniendo en cuenta los datos de la tabla 2, comprobamos que también hay diferencias entre los centros públicos por autonomías, ya que en la universidad pública catalana la relación entre proyectos y tesis está más equilibrada que en los centros públicos de Madrid, que cuentan con mayor número de tesis y menor cantidad de proyectos I+D+i.

Como podemos apreciar en la figura 5, relativa a la distribución de los datos obtenidos en función de la titularidad de la universidad, la investigación de la comunicación de los riesgos ambientales es, en general, un objeto de estudio más abordado por parte de las universidades públicas. Esta diferencia se incrementa notablemente cuando diferenciamos entre tesis doctorales y proyectos I+D+i. Comprobamos que en España los centros públicos invierten más recursos en formación de doctores(as) en esta área del conocimiento que las universidades privadas.

FIGURA 5

Titularidad de los centros universitarios e investigación



Fuente: elaboración propia.

La tabla 3 muestra el recuento del número de proyectos I+D+i y de tesis doctorales realizados en las distintas universidades del territorio español entre 2007 y 2018 en el área de conocimiento e investigación de este estudio.

TABLA 3

Tesis doctoral o Proyecto I+D+i por universidad

Universidad	Proyectos I+D+i	Tesis doctorales	Total
Universidad Carlos III de Madrid	0	1	1
Universidad CEU Cardenal Herrera	0	1	1
Universidad CEU San Pablo	0	2	2
Universidad Complutense	1	12	13
Universidad de Barcelona	1	0	1
Universidad de Burgos	0	1	1
Universidad de Castilla La Mancha	1	0	1
Universidad de Extremadura	0	1	1
Universidad de Granada	0	3	3
Universidad de La Laguna	0	3	3
Universidad de Málaga	1	4	5
Universidad de Navarra	3	3	6
Universidad de Salamanca	0	1	1
Universidad de Valladolid	0	1	1
Universidad del País Vasco	0	3	3
Universidad Ramón Llull	0	1	1
Universidad Rovira i Virgili	1	3	4
Universidade de Santiago de Compostela	0	1	1
Universitat Autònoma de Barcelona	0	3	3
Universitat de València	0	4	4
Universitat Politècnica de València	0	1	1
Universitat Pompeu Fabra	3	3	6
Total	11	52	63

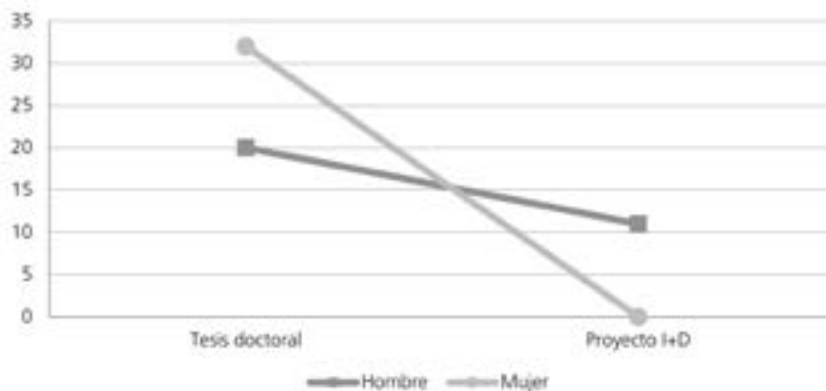
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a número de investigadores formados como doctores destacan la Universidad Complutense (12), seguida de las de Málaga (4) y Valencia (4) como instituciones públicas. Las universidades de Navarra (3) y San Pablo CEU (3) son las dos únicas privadas que formaron doctores(as) y desarrollaron proyectos en esta área de investigación. Como podemos apreciar, son muchas las instituciones que cuentan con entre uno y tres doctorandos que trabajan en esta línea de investigación de la comunicación, en muchos casos sin que la citada universidad cuente con grupos de investigación que desarrollen proyectos vivos I+D+i en la misma línea. En cuanto al número de estos proyectos financiados en convocatorias nacionales, se sitúan a la cabeza la Universidad Pompeu Fabra (3) como centro público y la Universidad de Navarra (3) como privado.

El análisis desde la perspectiva de género indica grandes desigualdades cuantitativas de las y los doctores formados como investigadores en las universidades españolas y el número de directores(as) de proyectos I+D+i en calidad de investigadores(as) principales (IP). Se han identificado 32 tesis doctorales defendidas por mujeres frente a 20 por hombres. Sin embargo, en ninguno de los 11 proyectos I+D+i se ha encontrado a una mujer como IP. Como puede apreciarse en la figura 6, en el área de investigación de la comunicación y divulgación de la ciencia y del periodismo ambiental, la carrera investigadora de los hombres parece estar mucho más equilibrada (horizontal) en cuanto a su proyección académica que la de sus homólogas investigadoras.

FIGURA 6

Distribución de los proyectos i+D+i y las tesis doctorales en función del género



Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista de la pluralidad lingüística existente en el Estado español, cabe señalar que se han defendido 45 tesis en castellano, 6 en catalán y una en portugués. Los 11 proyectos de investigación I+D+i encontrados han empleado el castellano en sus informes.

El estudio de la epistemología y la metodología aplicada a la investigación sobre la comunicación del medio ambiente, el CC y la sostenibilidad

La mayor parte de las investigaciones realizadas en los proyectos I+D+i (6), 54.4%, tienen como objetivo describir la realidad del objeto de estudio que se explora, identificando los distintos elementos que la componen, sus relaciones, el contexto, etcétera. El 36% de los casos (4) tiene como objetivo avanzar para explicar la complejidad que entraña la comunicación de fenómenos como el cambio climático, los riesgos ambientales o las soluciones a los grandes desafíos que suponen para la humanidad. Para llevarlo a cabo, suelen emplearse modelos que explican las causas, los efectos, las correlaciones y los cambios en el objeto de estudio. Se identifica un proyecto I+D+i que tiene como objetivo principal evaluar esta comunicación conforme a unos indicadores establecidos en función de modelos teóricos o del conocimiento experto sobre el objeto de estudio. Sin embargo, no se ha encontrado ningún proyecto I+D+i cuyo objetivo haya sido la intervención; es decir, no se ha identificado alguno que lleve a cabo investigación aplicada o investigación-acción. Tampoco ningún proyecto ha recurrido a modelos teóricos y/o metodológicos para investigar los cambios de conducta o los cambios en la percepción social del riesgo o de las soluciones en función a su comunicación.

La investigación llevada a cabo en las tesis doctorales del periodo 2007-2013 sigue aproximadamente el mismo patrón que los proyectos I+D+i en cuanto a los objetivos de la investigación se refiere. En la figura 7 pueden apreciarse los números de casos en función del tipo de objetivos que se plantean.

El objetivo más frecuente es la descripción, tanto en las tesis doctorales como en los proyectos (27 tesis y 6 I+D+i), seguido del objetivo explicativo (15 tesis y 4 I+D+i) y del evaluativo en tercer lugar (10 tesis y 1 I+D+i). Tan solo dos tesis persiguen la intervención y ninguno de los proyectos tiene como prioridad este objetivo.

FIGURA 7

Objetivos de la investigación llevada a cabo sobre la comunicación del CC, los riesgos ambientales y la sostenibilidad

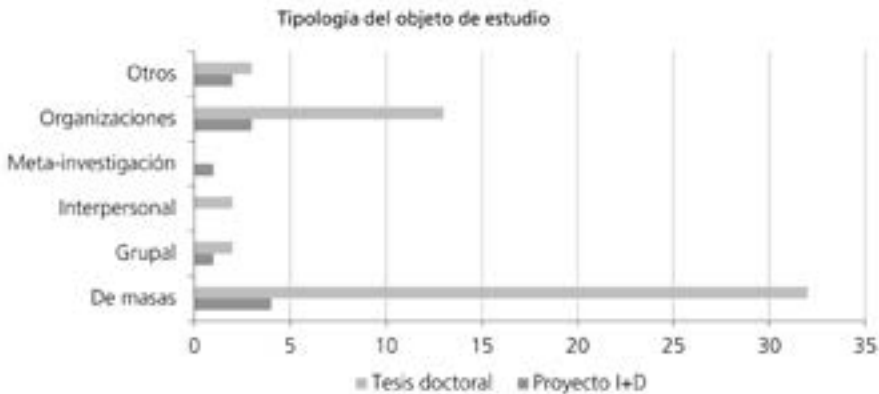


Fuente: elaboración propia.

La figura 8 ofrece una clasificación de los objetos de estudio encontrados en función del tipo de interacción comunicativa que se investiga. Podemos comprobar que el objeto más frecuente es el estudio de la comunicación de masas, bien sea a través de medios convencionales o “lineales” (radio, televisión, prensa) o de medios nativos digitales o “no lineales” (redes sociales, prensa digital, canales de vídeo en línea, etcétera).

FIGURA 8

Clasificación de los objetos de estudio



Fuente: elaboración propia.

En función del número de casos encontrados, el segundo tipo de objeto de estudio más frecuente es la comunicación organizacional, es decir, la llevada a cabo por organizaciones, empresas, instituciones, organizaciones no gubernamentales (ONG), etcétera. Otra categoría es el análisis de la comunicación en los grupos, bien sea de forma presencial o a través de dispositivos electrónicos como plataformas de conexión en línea o grupos de redes sociales. La meta-investigación es considerada como una categoría aparte. En la categoría “otros” tienen cabida objetos de estudio diversos y poco frecuentes en este ámbito, como son los relativos a la investigación de la comunicación interpersonal o sobre la diplomacia pública.

Encontramos diferencias entre los proyectos I+D+i y las tesis doctorales en cuanto al balance porcentual entre los distintos objetos de estudio. Mientras los doctorandos(as) se decantan mayoritariamente por la investigación de la comunicación de masas en un 69% de los casos, en los proyectos I+D+i encontramos 4 que investigan la comunicación mediática (36%) y 3 que abordan la organizacional (27%). Los proyectos I+D+i, a pesar de ser sólo 11, muestran mayor diversidad en cuanto sus objetos de estudio que las tesis doctorales, incluyendo un proyecto de meta-investigación y otro sobre las estrategias de comunicación en la diplomacia pública para la gestión política de los problemas ambientales.

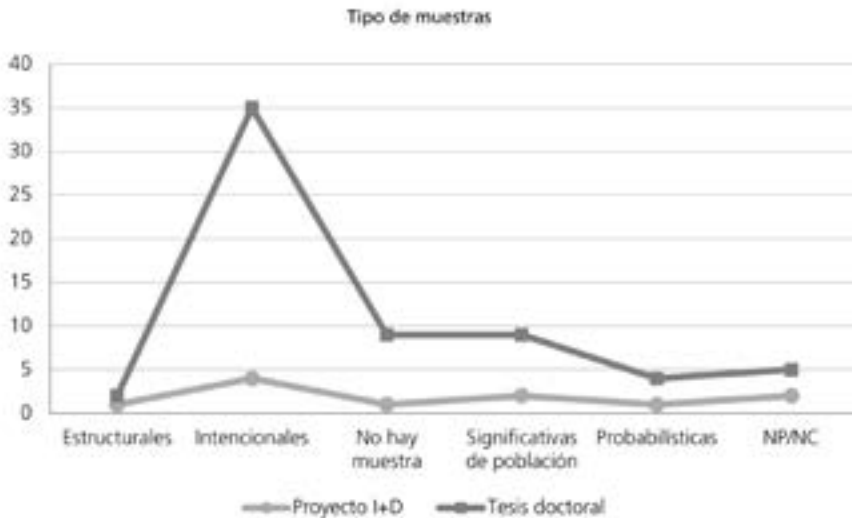
En cuanto al análisis de las técnicas de muestreo empleadas, comparamos los resultados tanto en los proyectos I+D+i como en las tesis doctorales analizadas. La figura 9 representa los resultados obtenidos.

La muestra intencional es aquella en la que las unidades muestrales se seleccionan en función de criterios que son establecidos y debidamente justificados por el o la investigador(a). Los resultados nos dicen que el muestreo intencional es mayoritario en ambos casos: en 36% de los proyectos I+D+i (4) y muy especialmente en las tesis doctorales, donde supera 57% de los casos (30). Encontramos muestras significativas de población en 13% de las tesis (7) y en 18% (2) de los proyectos. La técnica de muestreo estructural, en el que las unidades son seleccionadas teniendo en cuenta las características del universo que se pretende investigar, resulta minoritaria, ya que únicamente es empleada en un proyecto I+D+i (9%), pero está ausente en el caso de las tesis. Sí encontramos muestras probabilísticas, también minoritarias, en tres investigaciones doctorales (5%) y un proyecto I+D+i (9%). Proporcionalmente, el empleo de muestras tanto probabilísticas como significativas de población es más alto en

los proyectos que en las tesis. En ocho de las tesis doctorales analizadas (15%) y en un proyecto I+D+i (9%) no hay muestra, bien porque se ha analizado todo el universo de casos o bien porque se trata del estudio de un caso concreto. Se encuentran cinco casos en los que no consta indicación sobre el tipo de muestreo empleado.

FIGURA 9

Técnicas de muestreo empleada en los proyectos I+D+i y en las tesis doctorales



Fuente: elaboración propia.

El análisis de las técnicas o métodos de investigación descritos en los documentos analizados nos indica que gran parte de las tesis y los proyectos emplean más de un solo método para llevar a cabo el estudio, especialmente en aquellos que emplean una triangulación de métodos. Los analistas del proyecto MapCom han identificado las diversas técnicas aplicadas, si bien se les pedía expresamente que identificaran una de ellas como la técnica dominante y la registraran como tal. En este estudio, por las necesarias limitaciones de espacio, se muestran solamente los resultados relativos a las técnicas dominantes empleadas. La tabla 4 ofrece la información tabulada relativa a las técnicas aplicadas en función de los objetivos de la investigación y para cada una de las diferentes categorías relativas al objeto de estudio que tiene el análisis en comunicación.

TABLA 4

Objetivos de la investigación en relación con el objeto de estudio y la técnica de análisis

			Conversaciones	Documentos	Encuestas	Observaciones
Describir	Objeto de estudio	De masas	1	14	1	4
		Grupal	1	0	0	0
		Organizaciones	2	3	1	2
		Otros	1	3	0	0
Evaluar	Objeto de estudio	De masas	0	3	0	1
		Interpersonal	0	1	1	0
		Meta-investigación	0	1	0	0
		Organizaciones	2	1	1	0
Explicar	Objeto de estudio	De masas	0	8	2	1
		Grupal	1	0	0	1
		Organizaciones	0	3	0	0
		Otros	0	1	0	0
Intervenir	Objeto de estudio	De masas			1	
		Organizaciones			1	
Total	Objeto de estudio	De masas	1	25	4	6
		Grupal	2	0	0	1
		Interpersonal	0	1	1	0
		Meta-investigación	0	1	0	0
		Organizaciones	4	7	3	2
		Otros	1	4	0	0
	Total		8	38	8	9

Fuente: elaboración propia.

La técnica más habitual para la investigación analizada, cuando el objeto de estudio es la comunicación de masas, es el análisis de documentos, bien sean archivos audiovisuales, sonoros o de texto que corresponden a los registros de la comunicación emitida o publicada por los medios. La

aplicación de cuestionarios para encuestas y la observación son técnicas menos frecuentes en el estudio de la comunicación mediática. Para el análisis de los dos casos en los que el objeto de estudio es la comunicación que se produce en los grupos, se han empleado como técnicas dominantes la observación y las técnicas de conversación (grupos de discusión, entrevista, Phillips, 66). La investigación que ha tenido como objeto de estudio las organizaciones se ha decantado por el análisis documental mayoritariamente, aunque encontramos un caso de análisis de conversaciones y otro que emplea la técnica de la observación. El proyecto de meta-investigación analizado aplica la técnica del análisis documental como técnica dominante.

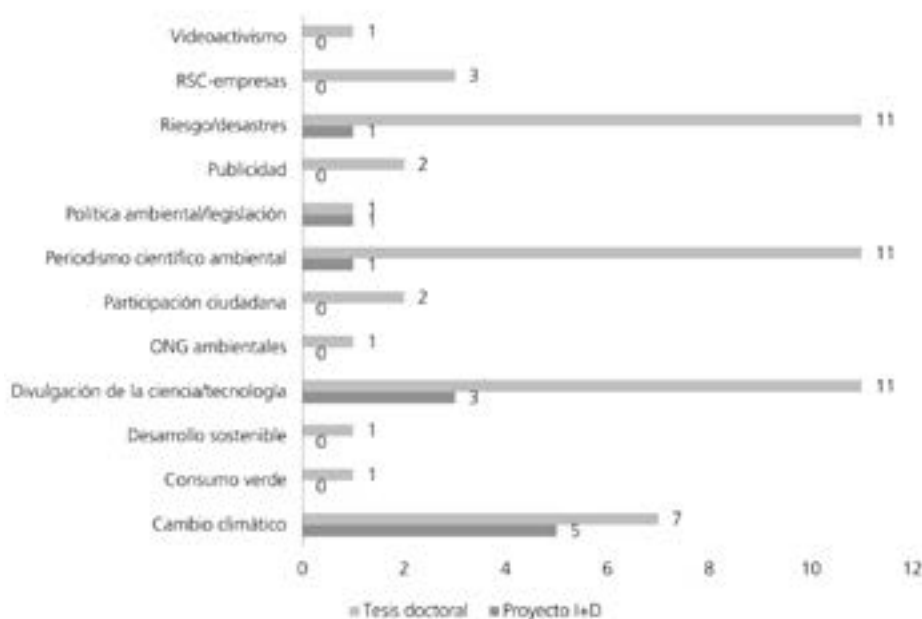
En cuanto al tipo de datos que ofrecen estas investigaciones encontramos que la mayor parte, 36.5%, son de variación, es decir, que combinan datos de atributo o cualitativos y cuantitativos o paramétricos. Los de atributo solamente se encuentran en 28% de los casos y los exclusivamente paramétricos se emplean en 15%. Los menos frecuentes son los datos lógicos, es decir, aquellos que provienen del análisis del discurso y que tienen un carácter argumentativo.

Puntos focales del contenido investigado sobre la comunicación del medio ambiente, el cambio climático y la sostenibilidad

En el contenido que abordan en sus investigaciones tanto en las tesis doctorales como en los proyectos I+D+i encontramos una serie de puntos focales o centros de interés para los investigadores que han sido categorizados en función de los resultados obtenidos y que pueden apreciarse en la figura 10. Como podemos comprobar, el amplio repertorio de tesis, comparado con los 11 proyectos, nos ofrece una diversidad de temas más amplia que los anteriores. Habida cuenta de la situación de emergencia climática que afrontamos, se ha creado una categoría exclusiva para las investigaciones sobre el CC, que es la que acumula un mayor número de proyectos I+D+i. Sin embargo, los asuntos abordados mayoritariamente por las tesis doctorales son los que tienen que ver con los riesgos ambientales, la práctica del periodismo científico y la investigación sobre cómo se comunica y divulga la ciencia. Estas tres categorías concentran el mismo número de tesis doctorales mientras que la divulgación de la ciencia y la comunicación del cambio climático son los principales temas investigados por los proyectos I+D+i.

FIGURA 10

Puntos focales de la investigación sobre la comunicación de temas ambientales



Fuente: elaboración propia.

En la categoría correspondiente a la investigación de la comunicación de los riesgos y los desastres se encuentran tanto los provocados por la propia naturaleza (como por ejemplo el terremoto en Armenia-Quindío), como aquellos que han sido causados por la actividad humana y que constituyen la mayor parte de los casos. Entre los desastres provocados por el ser humano cuya comunicación ha sido investigada destaca la contaminación en sus múltiples formas, bien sea la de ríos en Chile, la degradación del Delta del Ebro, las mareas negras como la provocada por el *Prestige* o los riesgos petroquímicos en el entorno de Tarragona, en cuya Universidad, la Rovira i Virgili, se ha llevado a cabo el único proyecto I+D+i sobre la percepción social del riesgo petroquímico y la comunicación institucional y mediática del mismo, encontrándose a la vez dos tesis doctorales que apuntan en su objeto de estudio a la comunicación de este riesgo.

En la categoría de periodismo científico encontramos 11 tesis doctorales y un solo proyecto I+D+i que investiga el uso de las tecnologías de

la información y la comunicación al servicio del periodismo científico y que elabora propuestas para mejorar los procesos comunicativos. La mayor parte de las investigaciones en esta categoría tienen como objeto de estudio la comunicación mediática. Las tesis doctorales se centran en medios concretos y en aspectos tan precisos como puede ser, por ejemplo, el uso de las infografías en la prensa para la comunicación de la ciencia.

En la categoría de investigaciones sobre la comunicación y divulgación de la ciencia y la tecnología se encuentran tres proyectos I+D+i. Uno de ellos utiliza la relación entre Atapuerca y los medios como modelo de divulgación y socialización de la ciencia; otro aborda las estrategias de comunicación social que utiliza la pseudo-ciencia en España y el tercero investiga el empleo del video en línea para la comunicación de la ciencia. Las tesis doctorales que abordan la investigación de la comunicación de la ciencia se centran en aspectos concretos y de enorme diversidad como puede ser la comunicación mediática de la eficiencia energética en relación con el concepto de sostenibilidad o el estudio de un caso emblemático como es el programa televisivo titulado *Redes*. La tabla 5 ofrece los detalles sobre los diferentes puntos focales de la investigación y su relación con las distintas categorías del objeto de estudio.

El cambio climático ocupa el cuarto lugar en cuanto al número de tesis doctorales que ponen el foco en la investigación de la comunicación de este fenómeno. Sin embargo, ha sido el problema investigado por el mayor número de proyectos I+D+i llevados a cabo en las facultades de Comunicación, con 5 (45%) de los 11 en total que han sido financiados en España entre 2007 y 2018. Tres de ellos están dedicados a la investigación de la comunicación de masas del CC, otro aborda la comunicación de este fenómeno en las redes sociales y otro más pone el foco en las estrategias de comunicación de los *think tanks* negacionistas en Europa, por lo que su objeto de estudio es la comunicación organizacional estratégica destinada a influir en la opinión pública.

Se han encontrado tres tesis doctorales que abordan la comunicación de la sostenibilidad como parte de la estrategia de comunicación de las empresas en el ámbito de la responsabilidad social corporativa (RSC); otras dos tesis investigan la publicidad relacionada con el medio ambiente y otras ponen el foco en temas tan diversos como el consumo verde, la comunicación que llevan a cabo las ONG ambientalistas o en el estudio del video-activismo como fenómeno comunicativo.

TABLA 5

Contenido temático en relación con el tipo de comunicación que aborda el objeto de estudio

Contenido y tipo de objeto de estudio			Proyecto I+D	Tesis doctoral	Total
Cambio climático	Objeto de estudio	De masas	3	5	8
		Grupal	0	1	1
		Interpersonal	0	1	1
		Organizaciones	1	0	1
		Otros	1	0	1
Consumo verde	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
Desarrollo sostenible	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
Divulgación de la ciencia/tecnología	Objeto de estudio	De masas	2	5	7
		Meta-investigación	1	0	1
		Organizaciones	0	5	5
		Otros	0	1	1
ONG ambientales	Objeto de estudio	Grupal	0	1	1
Participación ciudadana	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
		Otros	0	1	1
Periodismo científico/ambiental	Objeto de estudio	De masas	0	10	10
		Grupal	1	0	1
		Interpersonal	0	1	1
Política ambiental/legislación	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
		Diplomacia pública	1	0	1
Publicidad	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
		Organizaciones	0	1	1
Riesgo/desastres	Objeto de estudio	De masas	0	6	6
		Organizaciones	1	4	5
		Otros	0	1	1
RSC-Empresas	Objeto de estudio	Organizaciones	0	3	3
Video-activismo	Objeto de estudio	De masas	0	1	1
Total			11	52	63

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones y discusión

Tras el análisis realizado sobre las tesis doctorales y los proyectos I+D+i que tienen como objeto de estudio la investigación de la comunicación sobre los riesgos ambientales, el cambio climático y las posibles soluciones para alcanzar el ansiado desarrollo sostenible, podemos destacar las siguientes conclusiones:

- a) Se aprecia una gran desigualdad de género en cuanto a la evolución académica de las investigadoras en este ámbito de la comunicación del medio ambiente, la ciencia y el cambio climático. A pesar de encontrarnos con que la mayoría de los investigadores formados son doctoras, no hay ninguna mujer como investigadora principal de los proyectos I+D+i encontrados. El famoso “techo de cristal” no expresa con suficiente precisión las limitaciones que se observan por razón de género en esta área de investigación.
- b) En España, es la universidad pública la que ha propiciado la formación del mayor número de doctores(as) y la realización de más proyectos de I+D+i que investigan la comunicación en este ámbito.
- c) En cuanto a los objetivos que se plantean alcanzar los proyectos y tesis analizadas encontramos que la descripción y la explicación son los objetivos mayoritarios, especialmente en las tesis doctorales. Son escasos los proyectos que pretenden la evaluación y no se ha encontrado ninguno que plantee como objetivo la intervención. Esto significa que el estudio sobre la comunicación de estos desafíos no lleva a cabo investigación aplicada, ni desarrolla propuestas innovadoras a través de proyectos de investigación-acción cuyos resultados puedan ser luego transferidos a los medios, a las organizaciones o a la sociedad en general.
- d) La comunicación de masas es el objeto de estudio más frecuente en la investigación llevada a cabo en las tesis doctorales, mientras que los proyectos I+D+i ofrecen objetos de estudio más diversos que incluyen proyectos de meta-investigación o la investigación de las estrategias de comunicación de organizaciones.
- e) El muestreo intencional es mayoritario en ambos casos, especialmente en las tesis doctorales, si bien los proyectos I+D+i emplean una mayor pluralidad de estrategias y técnicas de muestreo.

- f) Teniendo en cuenta la conclusión del apartado *d*, el análisis del contenido y/o del discurso aplicado a fuentes documentales es la técnica más empleada, especialmente en las tesis doctorales. Por otra parte, no se ha encontrado ninguna tesis ni ningún proyecto en el que se lleven a cabo experimentos en el ámbito de la comunicación. Este hecho guarda relación con la ausencia de objetivos de investigación centrados en la intervención.
- g) En cuanto al contenido de la comunicación investigada, se encuentra mayor diversidad en las tesis doctorales del periodo 2007-2018 que en los proyectos I+D+i financiados en el mismo periodo. Si bien estos últimos acometen objetos de estudio más complejos y emplean mayor diversidad de técnicas que las tesis, en el caso del contenido temático encontramos mayor pluralidad y riqueza en las segundas que en los primeros. Los proyectos I+D+i centran su foco fundamentalmente en el cambio climático, mientras que las tesis doctorales lo hacen en los riesgos y desastres, en el periodismo científico y en la comunicación y divulgación de la ciencia.

Una explicación a las conclusiones señaladas en los apartados *d*, *e* y *f*, es que los proyectos I+D+i cuentan con más recursos para acometer objetos de estudio más complejos y diversos, ya que pueden acceder al empleo de gran pluralidad de fuentes de datos (no solo documentales) y también a la aplicación de técnicas o métodos de investigación más diversos. Estos recursos no solamente son financieros, sino también la experiencia y solidez de un equipo de investigación frente a la soledad del investigador(a) en el caso de las tesis doctorales. Por esta razón, la participación de los doctorandos(as) en proyectos I+D+i resulta un elemento esencial para incrementar la calidad de la producción científica de la investigación en comunicación. De acuerdo con Lozano (2018): “los doctorados en investigación y los proyectos de investigación competitivos a nivel estatal, por extraño que pudiera parecer, no son instancias que estén lo suficientemente conectadas” (Lozano, 2018: 21).

Para alcanzar los ODS y el objetivo que establece el Acuerdo de París, orientado a no incrementar el calentamiento global más de 1.5°C a finales de este siglo, resulta imprescindible acometer una serie de transformaciones sociales (Otto, Donges, Cremades, Bhowmik *et al.*, 2020) que están

demandando cambios en la comunicación de los riesgos ambientales, la emergencia climática y las medidas que debemos afrontar para asegurar un futuro sostenible. La comunicación y la educación resultan imprescindibles para la introducción y reproducción social de los cambios sistémicos sin precedentes que tiene que acometer la humanidad. Por lo tanto, la colaboración de las y los investigadores y docentes del ámbito de las ciencias sociales con los profesionales de la comunicación resulta esencial para convertir el conocimiento científico en un discurso comprensible y socialmente hegemónico.

Son necesarios nuevos hábitos de comportamiento y nuevas formas de reproducción social en todas las áreas de actuación. Por ello, la investigación en comunicación necesita definir sus objetivos para acometer la necesaria experimentación que promueva la innovación comunicativa para la adaptación a los cambios. La investigación debe ser dotada de recursos para poder aplicar técnicas y métodos diversos para llevar a cabo una evaluación sistemática, tanto de los contenidos como de los efectos en las audiencias, a la vez que promueva la experimentación y la innovación en las diferentes formas de comunicación en los grupos, en las organizaciones y en los medios.

Ahora más que nunca, tras la crisis pandémica causada por COVID-19, la sociedad se enfrenta al reto y a la oportunidad de construir una nueva “normalidad” que se sustente en la evidencia científica, en la solidaridad y que trace un camino sólido que nos permita transitar hacia la sostenibilidad. Una comunicación eficaz permitirá una percepción ajustada del conocimiento científico por parte de la ciudadanía y de las instituciones, contribuyendo a establecer un consenso social sobre las medidas que garanticen la justicia intergeneracional, la justicia entre países y también la justicia con el resto de especies vivas con las que compartimos el planeta. La emergencia sanitaria de COVID-19 nos ha hecho comprender que somos compañeros de viaje y que nuestra vida también depende de ellas.

Notas

¹ El título completo del informe es *Global Warming of 1.5 °C, an IPCC special report on the impacts of global Warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of*

strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (IPCC, 2018).

² La base de datos de perspectivas de la población mundial de Naciones Unidas mues-

tra una tabla con la evolución de la población mundial entre los años 1950 y 2100. Los datos están ordenados según la población de 2015 y se incluye un buscador para realizar consultas (Naciones Unidas, 2019).

³ Sitio web del Grupo de investigación Mediación Dialéctica de la Comunicación Social:

<https://www.ucm.es/mdcs> (consultado el 10 de mayo de 2020).

⁴ Sitio web del proyecto Climate Outreach: <https://climateoutreach.org/> (consultado: 10 de mayo de 2020).

⁵ Sitio web del proyecto MapCom: <https://www.mapcom.es/> (consultado: 10 de mayo de 2020).

Referencias

- Caffarel, Carmen; Gaitán, Juan Antonio; Lozano, Carlos y Piñuel, José Luis (2018). *Tendencias metodológicas en la investigación académica sobre comunicación*, Salamanca: Comunicación Social.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). *Acuerdo de París*, París: Naciones Unidas. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf (consultado: 30 de abril de 2020).
- Corner, Adam; Webster, Robin y Teriete, Christian (2015). *Climate visuals: Seven principles for visual climate change communication (based on international social research)*, Oxford: Climate Outreach. Disponible en: <https://climatevisuals.org/sites/default/files/2018-03/Climate-Visuals-Report-Seven-principles-for-visual-climate-change-communication.pdf> (consultado: 4 de mayo de 2020).
- ECODES (2019a). “Los medios de comunicación y el cambio climático. Decálogo de recomendaciones para informar sobre el cambio climático”, ECODES (sitio web). Disponible en: <https://ecodes.org/noticias/decalogo-recomendaciones-cambio-climatico> (consultado: 10 de mayo de 2020).
- ECODES (2019b). “Decálogo de recomendaciones para informar sobre el cambio climático. Invitación a cumplir con los compromisos sobre cómo comunicar el cambio climático”, ECODES (sitio web). Disponible en: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/movilizacion/los-medios-de-comunicacion-y-cambio-climatico/decalogo-de-recomendaciones-para-informar-sobre-el-cambio-climatico> (consultado: 10 de mayo de 2020).
- ECODES (2020). “Primer Informe del Observatorio de comunicación sobre cambio climático. ¿Volverá el cambio climático a tener protagonismo en los medios de comunicación?”, ECODES (sitio web). Disponible en: <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/movilizacion/medios-de-comunicacion-y-cambio-climatico/primer-informe-del-observatorio-de-comunicacion-sobre-cambio-climatico> (consultado: 10 de mayo de 2020).
- Fernández-Reyes, Rogelio y Teso, Gemma (2020): “Resumen de diciembre de 2019. Diciembre se erige como el mayor hito de la cobertura mediática del cambio climático en España”, *Red Recambia* (sitio web). Disponible en: <https://recambiambioclimatico.com/2020/01/04/resumen-diciembre-2019/> (consultado: 4 de mayo de 2020).
- Fernández-Reyes, Rogelio (2020): “Resumen de abril de 2020. El coronavirus, una competencia mediática inusitada para el cambio climático”, *Red Recambia* (sitio web). Disponible en: <https://recambiambioclimatico.com/2020/05/06/resumen-abril-de-2020-cobertura-de-cambio-climatico-en-prensa/> (consultado: 4 de mayo de 2020).

- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer], Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf (consultado: 26 de abril de 2020).
- IPCC (2018). “Summary for Policymakers”, en V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.), *Global warming of 1.5 °C. An IPCC special report on the impacts of global Warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Ginebra: World Meteorological Organization-United Nations Environment Programme. Disponible en http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf (consultado: 4 de mayo de 2020).
- Lorenzoni, Irene; Leiserowitz, Anthony; De Francia Doria, Miguel; Poortinga, Wouter y Pidgeon, Nick F. (2006). “Cross-National Comparisons of Image Associations with ‘Global Warming’ and ‘Climate Change’ among laypeople in the United States or America and Great Britain”, *Journal of Risk Research*, vol. 9, núm. 3, pp. 265-281.
- Lozano, Carlos (2018). “Estudio de proyectos I+D y de tesis doctorales: la producción efímera”, en J. L. Piñuel, C. Caffarel, J. A. Gaitán y C. Lozano (eds.), *Investigación, comunicación y universidad*, Salamanca: Comunicación Social, pp. 21-32.
- Meira Cartea, Pablo Ángel; Arto Blanco, Mónica; Heras Hernández, Francisco; Iglesias da Cunha Lucía; Lorenzo Castiñeriras, Juan José y Montero Souto, Pablo (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/La%20sociedad%20ante%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico%202013_tcm30-70533.pdf (consultado: 10 de mayo de 2020).
- Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (consultado: 28 de abril de 2020).
- Naciones Unidas (2019). *Base de datos de perspectivas de la población mundial, 1950-2100*, Nueva York: Naciones Unidas. Disponible en: <http://datawrapper.dwcdn.net/aotJC/1/> (consultado: 10 de mayo de 2020).
- Oltra, Christian; Solà, Rosario; Sala, Roser; Prades, Ana y Gamero, Nuria (2009). “Cambio climático: percepciones y discursos públicos”, *Prisma Social*, núm. 2, pp. 1-23. Disponible en: http://www.isdfundacion.org/publicaciones/revista/pdf/n2_9.pdf (consultado: 10 de mayo de 2020).
- Otto, Ilona M.; Donges, Jonathan F.; Cremades, Roger; Bhowmik, Avit; Hewitt, Richard J.; Lucht, Wolfgang; Rockström, Johan; Allerberger, Franziska; McCaffrey, Mark; Doe, Sylvanus S.; Lenferna, Alex; Morán, Nerea; Van Vuuren, Detlef P. y Schellnhuber,

- Hans J. (2020). "Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, núm. 5, pp. 2354-2365. DOI: 10.1073/pnas.1900577117
- Scripps Institution of Oceanography (2020). "The Keeling Curve", Scripps Institution of Oceanography (sitio web), La Jolla: University of California San Diego. Disponible en: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/> (consultado: 10 de mayo de 2020).
- Smith, Nicholas y Joffe, Hélène (2012). "How the public engages with global warming: A social representations approach", *Public Understanding of Science*, vol. 22, núm. 1, pp. 16-32.
- The Keeling Curve (2020). *Scripps Institution of Oceanography*, San Diego: University of California. Disponible en: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/> (consultado: 4 de mayo de 2020).
- Teso, Gemma; Fernández-Reyes, Rogelio; Gaitán, Juan Antonio; Lozano, Carlos y Piñuel, José Luis (2018). *Comunicación para la sostenibilidad: el cambio climático en los medios*. Madrid: Fundación Alternativas. Disponible en: https://www.fundacionalternativas.org/public/storage/sostenibilidad_documentos_archivos/55abfe7309c3646d09ba27c6f0f1dba4.pdf, (consultado: 28 de abril de 2020).
- Teso, Gemma; Gaitán, Juan Antonio; Lozano, Carlos; Fernández Reyes, Rogelio; Sánchez-Holgado, Patricia; Arcila, Carlos; Morales, Enrique; Piñuel, José L. y Monge, Cristina (2019). *Diseño del Observatorio de la Comunicación Mediática del Cambio Climático*. Zaragoza, España: ECODES. Disponible en: https://ecodes.org/images/que-hacemos/pdf_MITECO_2019/INFORME_OBSERVATORIO_COMUNICACION_CC.pdf (consultado: 4 de mayo de 2020).
- World Wildlife Fund (2016). *Living Planet Report*, Ginebra: World Wildlife Fund. Disponible en: https://wwf.panda.org/wwf_news/?282370/Living-Planet-Report-2016 (consultado: 28 de abril de 2020).

Artículo recibido: 13 de mayo de 2020

Dictaminado: 3 de junio de 2020

Segunda versión: 18 de junio de 2020

Aceptado: 16 de julio de 2020

¿PREPARADOS PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA AL FINALIZAR LA EDUCACIÓN PRIMARIA?

BEATRIZ ROBREDO / RUBÉN LADRERA

Resumen:

El escenario climático actual exige que los y las estudiantes desempeñen un papel activo frente al mismo, para lo cual se requiere su correcta alfabetización al respecto. Nuestro objetivo general ha sido determinar el conocimiento y las acciones del alumnado al finalizar la etapa de educación primaria, en torno a este fenómeno, sus causas y consecuencias. Se realizó una encuesta a 104 estudiantes de cuatro centros educativos de La Rioja (España). Entre los resultados obtenidos cabe destacar que el alumnado tiene dificultades para describir el cambio climático e identificar sus causas y consecuencias, muestra confusión con otros problemas ambientales y presta escasa atención a aspectos locales y, especialmente, al componente social. Asimismo, muestra un escaso compromiso con la actualidad climática y un insuficiente desarrollo de acciones contra el cambio climático en su vida cotidiana.

Abstract:

The current climate scenario needs students to play an active role, which in turn requires them to be environmentally literate. Our general objective has been to determine students' knowledge and actions related to the climate crisis, its causes, and its consequences, upon completion of their elementary education. A survey was completed by 104 students in four schools of La Rioja (Spain). The results underline that students experience difficulties in describing climate change and identifying its causes and consequences, confuse climate change with other environmental problems, and pay little attention to local aspects, in particular the social component. They also show limited commitment to the current climate situation and insufficient participation in actions against climate change in their daily life.

Palabras clave: educación básica; educación ambiental; cambio climático; conocimiento; acciones.

Keywords: elementary education, environmental education, climate change, knowledge, actions.

Beatriz Robredo y Rubén Ladrera: investigadores de la Universidad de La Rioja, Departamento de Agricultura y Alimentación, Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. C/Madre de Dios 51, 26006, Logroño, España. CE: beatriz.robredo@unirioja.es (ORCID: 0000-0002-8755-4051); ruben.ladrera@unirioja.es (ORCID: 0000-0002-5172-3271).

Introducción

La concentración de CO₂ en la atmósfera ha superado por primera vez, desde que el ser humano habita la Tierra, las 415 partes por millón (ppm), lo cual está generando una alteración climática global de gran intensidad (IPCC, 2019). El aumento de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI) está relacionado con nuestros propios modelos de vida (consumo, ocio, dieta, etc.), que implican un uso importante de combustibles fósiles a través de la industria, agricultura y ganadería intensivas, producción eléctrica o transporte (Parveen, 2019). Las consecuencias del cambio climático (CC) son multifacéticas y complejas: deshielo de glaciares y aumento del nivel del mar, fenómenos climáticos extremos, afecciones a la biodiversidad o disminución de la producción de alimentos y las consiguientes consecuencias económicas y sociales (Nefat y Benazić, 2019). Estas consecuencias se hacen patentes en todo el planeta, aunque algunas áreas son especialmente vulnerables, como la región mediterránea, en la que las alteraciones de las variables climáticas superan las tendencias mundiales (Cramer, Guiot, Fader, Garrabou *et al.*, 2018).

Ese escenario climático requiere un tratamiento adecuado en los programas educativos, teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la educación es que el alumnado conozca la naturaleza de los problemas ambientales, para que pueda actuar de forma responsable en el futuro (García-Rodeja y Lima de Oliveira, 2012). Estudiantes y jóvenes son tratados comúnmente en la literatura sobre el CC como víctimas que requieren protección por parte de las personas adultas (Tanner, 2010). Sin embargo, el estudiantado se posiciona de forma cada vez más evidente como “agente de cambio” ante este problema ambiental (Walker, 2017) y debemos considerar y facilitar esa condición, teniendo en cuenta que la crisis climática es uno de los problemas sociales más evidentes al que deberá enfrentarse en un futuro inmediato (Borge y Mochmann, 2019). Esta facilitación pasa por una correcta formación en materia de cambio climático desde enfoques y disciplinas muy variadas.

El cambio climático es un aspecto ampliamente incluido en los planes de estudio de los diferentes países (Liarakou, Athanasiadis y Gavrilakis, 2011). En España, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014), por el que se establece el currículo básico de educación primaria, incluye “El cambio climático: causas, y consecuencias” como contenidos a trabajar dentro de la asignatura troncal Ciencias sociales, concretamente en el bloque 2, “El mundo en que vivimos”. Asimismo, y

de acuerdo con los estándares de aprendizaje evaluables, el alumnado debe saber explicar, al final de la educación primaria, estos aspectos, así como las actuaciones responsables para frenar este fenómeno. Sin embargo, numerosos estudios realizados en diferentes países indican que el alumnado de educación primaria y secundaria desconoce aspectos clave del CC y muestra confusión en torno a este problema (Francis, Boyes, Qualter y Stanisstreet, 1993; Fisher, 1998; Liarakou, Athanasiadis y Gavrillakis, 2011; Azeiteiro, Bacelar, Santos, Talhadas *et al.*, 2018). Cabe destacar la tendencia a confundir el efecto invernadero con la degradación de la capa de ozono o considerar esta degradación como la causa del calentamiento global (Boyes y Stanisstreet, 1993; Rye, Rubba y Wiesenmayer, 1997; Khalid, 2003).

Ese tipo de ideas alternativas se repite entre el alumnado de educación secundaria en España (Punter, Ochando y García, 2011; García-Rodeja y Lima de Oliveira, 2012). Sin embargo, no hemos encontrado en la bibliografía investigaciones que intenten determinar el conocimiento de estudiantes de educación primaria sobre el cambio climático en este país, a pesar de la importancia de identificar posibles ideas alternativas desde una edad temprana (Groves y Pugh, 1999). Asimismo, García-Vinuesa y Meira-Carteia (2019) consideran que no se ha alcanzado una masa crítica necesaria en la investigación educativa en torno del CC, de manera que debemos profundizar en nuestro conocimiento sobre cómo la sociedad contemporánea comprende este fenómeno y actúa. La investigación educativa debe situar el CC como uno de sus centros de interés (García-Vinuesa y Meira-Carteia, 2019) y el desarrollo de estudios de este tipo en educación primaria cobra especial relevancia, al haberse realizado menos esfuerzos en esta etapa educativa hasta la fecha. Estos estudios no deberán centrarse únicamente en determinar la alfabetización científica del alumnado en materia de CC. De acuerdo con diferentes autores (González Gaudiano y Meira Cartea, 2009; González Gaudiano, 2012; Arias y Rosales, 2019), será necesario determinar también su conocimiento sobre la dimensión social de este fenómeno, la cual ha recibido mucha menor atención en programas educativos y medios de comunicación, pero que resulta clave incorporar para la correcta construcción de medidas de respuesta. Asimismo, resulta imprescindible determinar el nivel de compromiso del alumnado en su vida cotidiana frente al cambio climático.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, nos preguntamos si se alcanzan los estándares de aprendizaje evaluables en educación primaria en torno al

tema objeto de estudio; es decir, si el alumnado sabe explicar el fenómeno del CC y conoce sus causas y consecuencias, así como las actuaciones responsables para frenarlo. Para responder a estas preguntas, el objetivo general ha sido determinar el conocimiento y las acciones del alumnado en torno del cambio climático al finalizar la etapa de educación primaria.

En concreto, los objetivos específicos han sido los siguientes: *a)* investigar las ideas básicas del alumnado del último curso de educación primaria sobre el concepto de cambio climático; *b)* determinar si son capaces de identificar sus principales causas y consecuencias de tipología variada (climáticas, ecológicas, sociales, etc.); y *c)* conocer la implicación del alumnado en la lucha frente al cambio climático a través de las acciones que desarrollan para combatirlo. Los resultados obtenidos nos ayudarán a conocer los aspectos que deben reforzarse en las aulas de esta etapa educativa, de modo que puedan resultar de utilidad tanto para mejorar el proceso de aprendizaje como para la creación de material educativo apropiado.

Metodología

Alcance del estudio y muestra

Para el desarrollo del estudio se elaboró un cuestionario en línea mediante la herramienta “Formulario de Google”. Se distribuyó a lo largo del último trimestre del curso 2018-2019 a 104 estudiantes de sexto grado de educación primaria (el último curso de este nivel educativo, 11-12 años). Las y los estudiantes pertenecían a cuatro Centros de Educación Primaria (CEIP) de la Comunidad Autónoma de La Rioja (norte de España), ubicados en zonas rurales y urbanas, en barrios con características socioeconómicas muy diversas. De esta manera, se trató de buscar la mayor diversidad posible de estudiantes que formaran una muestra representativa de la población de sexto curso de primaria en La Rioja.

Cuestionario

Se elaboró un formulario de seis preguntas abiertas y cerradas (figura 1) basado en otras encuestas utilizadas en la bibliografía (Boyes y Stanisstreet, 1993; Francis *et al.*, 1993; Liarakou, Athanasiadis y Gavrilakis, 2011; Jafer, 2019). La encuesta incluyó preguntas sobre la existencia de cambio climático (pregunta 1), el propio concepto de dicho fenómeno (pregunta 3), las causas que lo generan (preguntas 2 y 4), sus consecuencias (pregunta 5) y las acciones del alumnado para combatir este problema ambiental (pregunta 6) (figura 1).

FIGURA 1

Preguntas del cuestionario en línea al que respondió el alumnado objeto del presente estudio

1. ¿Crees que existe un cambio climático en la actualidad?*
- a. Sí
- b. No
2. Si crees que sí, indica por qué ocurre el cambio climático*
- a. Por causas naturales
- b. Por acción del ser humano
- c. Ambas cuestiones afectan
3. Explica brevemente en qué consiste el cambio climático.
4. Indica cuáles de los siguientes elementos son responsables del cambio climático.#
- a. Aumento de la radiación solar
- b. Calefacción en los hogares
- c. Consumo elevado de luz
- d. Lluvia ácida
- e. No reciclar
- f. Consumo de productos fabricados en otros países
- g. Consumo elevado de agua en las casas
- h. Tala de bosques
- i. El agujero de la capa de ozono
- j. Elevado consumo de carne
- k. Vehículos a motor (coche, camiones, autobuses...)
5. Indica algunas de las consecuencias que puede provocar el cambio climático.#
- a. Deshielo de los polos
- b. Lluvias torrenciales e inundaciones
- c. Aumento de la lluvia ácida
- d. Hambrunas y migraciones de personas a otros países
- e. Disminución general de caudal de los ríos
- f. Aumento del agujero de la capa de ozono
- g. Aumento de la temperatura
- h. Extinción de especies
- i. Mayor contaminación de los océanos
- j. Disminución de las cosechas agrícolas y aumento del precio de los alimentos
- k. Mayor frecuencia e intensidad de sequías
6. ¿Qué acciones llevas a cabo para luchar contra el cambio climático?

Nota: * y # indican que se podía seleccionar, respectivamente, una o tantas respuestas como consideraran.

Fuente: elaboración propia.

La pregunta 4, sobre las posibles causas del CC, incluía varias causas científicamente probadas, que abarcaban cuestiones relacionadas con un aumento en el uso de combustibles fósiles (vehículos a motor, calefacción y consumo ligero), gestión de residuos (reciclaje), eliminación de sumideros de carbono (deforestación) y otras de carácter social (consumo de productos exóticos o elevado consumo de carne). Junto con estas causas se incluyeron otras posibles que no inciden directamente en el actual cambio climático, como el consumo excesivo de agua u otras que el alumnado ha confundido rutinariamente de acuerdo con la bibliografía, como el aumento de la radiación solar (Sóñora y García-Rodeja, 1996; Summers, Kruger y Childs, 2001), la lluvia ácida (Papadimitriou, 2004; Arslan, Cigdemoglu y Moseley, 2012) o el agujero en la capa de ozono (Boyes y Stanisstreet, 1993; Rye, Rubba y Wiesenmayer, 1997; Khalid, 2003).

La pregunta 5, referida a las posibles consecuencias del CC, incluyó aspectos relacionados directamente con variaciones climáticas, tanto de temperatura (aumento de la temperatura y deshielo de los polos), como del régimen de precipitaciones (sequía, lluvias torrenciales, inundaciones y disminución de los caudales de los ríos), la pérdida de biodiversidad y consecuencias de carácter social (hambrunas y migraciones, así como disminución de cultivos y aumento del precio de los alimentos). Asimismo, en este caso, también se han incluido otros problemas ambientales actuales que no son consecuencia del CC, como la contaminación de los océanos, degradación de la capa de ozono o la lluvia ácida, que también han tendido a ser confundidos por el alumnado, y considerados como consecuencias del CC de acuerdo con estudios previos (Andersson y Wallin, 2000; Pruneau, Liboiron, Vrain, Gravel *et al.*, 2001).

Análisis de los datos

En las preguntas 1 y 2 se calculó el porcentaje con el que fue elegida cada respuesta, y se crearon gráficas circulares con el programa Excel 16.0. A partir de las respuestas dadas a la pregunta 3, referida a la concepción del cambio climático, y después de varias lecturas de cada una de ellas, se generaron categorías de respuesta que incluían ideas clave o elementos explicativos del CC, de acuerdo con análisis desarrollados por otros autores (Fisher, 1998; García-Rodeja y Lima de Oliveira, 2012). A partir de las respuestas del alumnado, se consideraron elementos conceptuales del propio fenómeno,

sus causas y consecuencias. Por lo tanto, se desarrolló un modelo de análisis inductivo (González, 2009; Marín, Hernández y Flores, 2016; Torres, Aparicio y Sosa, 2019), estableciendo categorías conceptuales que emergen de los datos y que ilustran las ideas que tiene el alumnado sobre el CC. Una vez hecha la categorización, se clasificaron las diferentes respuestas entre las opciones establecidas. Finalmente, todas las respuestas se revisaron con mayor precisión para confirmar la categoría en la que se incluyó cada respuesta.

Esta misma técnica inductiva se utilizó para categorizar el tipo de acciones propuestas por cada estudiante para luchar contra el CC de acuerdo con sus respuestas a la pregunta 6. En la categorización de estas respuestas se consideró la propia naturaleza de las acciones, junto con la viabilidad de llevarse a cabo por el alumnado y su relación con el propio fenómeno. Por último, se calculó el porcentaje de respuestas asociadas a cada categoría establecida de las preguntas 3 y 6, a partir de los cuales se elaboraron gráficos de columnas con el programa SigmaPlot v10.0.

Finalmente, a partir de las respuestas a las preguntas 4 y 5, referidas a las posibles causas y consecuencias del CC, se determinó de igual forma el porcentaje con el que fue elegida cada una de ellas y se crearon nuevos gráficos de columnas con el programa SigmaPlot v10.0.

Resultados

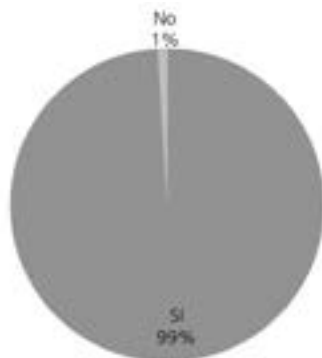
Como puede observarse en la figura 2, prácticamente la totalidad del alumnado (99.04%) cree que existe un cambio climático actualmente (figura 2A). Asimismo, la gran mayoría (91.15%) reconoce al ser humano como responsable de este fenómeno; el 28.85% considera que se debe a causas humanas y naturales, mientras que el 62.50%, que el ser humano es el único responsable (figura 2B).

A partir de las respuestas dadas a la pregunta 3 del formulario, se establecieron ocho categorías de respuesta, que pueden consultarse en la figura 3. Como puede leerse en la tabla superior de dicha figura, las categorías A-C son respuestas incorrectas desde un punto de vista conceptual, mientras que la D recoge aquellas que no proporcionan información adicional al término de “cambio climático”, sino que simplemente reproducen la misma locución escrita en la pregunta. Las categorías E-H introducen adecuadamente nuevos términos y conceptos relacionados con el cambio climático, sus causas y consecuencias (figura 3).

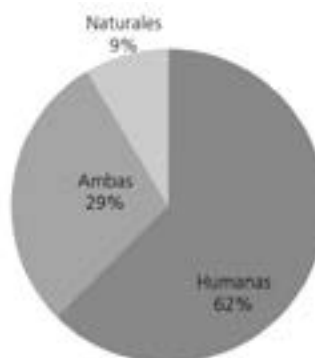
FIGURA 2

Porcentaje de respuestas a las preguntas 1 y 2

A. ¿Crees que existe un cambio climático en la actualidad?



B. ¿A qué crees que es debido el cambio climático?



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 3

*Categorías establecidas a partir de las respuestas a la pregunta 3 del cuestionario**

Categoría	Respuesta a la pregunta: "Explica brevemente en qué consiste el cambio climático"
A	No sabe o no coherente
B	Algo sin definir que provoca el ser humano
C	Relacionan el cambio climático con la capa de ozono
D	Respuesta literal "Cambio en el clima", coincidente con el término de la pregunta
E	Hace referencia a un cambio en alguno de los componentes del clima (T° o Precip.)
F	Relacionan el cambio climático con alguna de sus causas
G	Relaciona el cambio climático con alguna de sus consecuencias
H	Relaciona el cambio climático con ambas alguna de sus causas y consecuencias



Categoría A



Categoría B



Categoría C



Categoría D



Categoría E



Categoría F



Categoría G



Categoría H

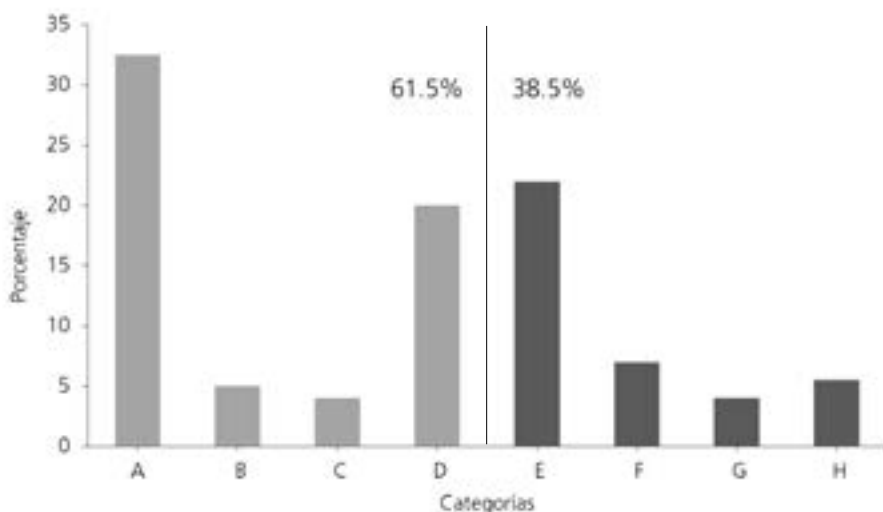
*Para cada categoría se presenta un pictograma que trata de esquematizar su complejidad

Fuente: elaboración propia.

Una vez establecidas las diferentes categorías, pudimos determinar que el 61.5% del alumnado encuestado no fue capaz de explicar ningún aspecto relacionado con el CC en sus respuestas (categorías A-D, figura 4). Entre este grupo, el 31.75% reconoció explícitamente que desconoce este fenómeno o dio respuestas no coherentes o completamente incorrectas, tales como “el cambio es una locura” o “la destrucción de la biosfera” (categoría A, figura 4). El 5.75 % de las respuestas fueron clasificadas en la categoría B y fueron aquellas que citan al ser humano, pero no explican detalles de ningún tipo relacionados con el propio CC. Se incluyeron respuestas como “es la influencia del ser humano en el planeta” o “es una reacción producida por culpa de los seres humanos”. Cuatro respuestas (3.8%) confundieron el CC con la destrucción de la capa de ozono (categoría C, figura 4). Finalmente, el 20.2% simplemente respondió que se trata de un “cambio climático”, “cambio del clima” o respuestas análogas (categoría D, figura 4).

FIGURA 4

Porcentaje de respuestas atribuidas a cada categoría previamente establecida



Nota: Las categorías que no demuestran ningún conocimiento correcto relativo al cambio climático (A-D; columnas gris claro) se han separado mediante una línea vertical de las categorías que introducen conceptos correctos relativos al cambio climático, sus causas, consecuencias o ambas (E-H, columnas gris oscuro). El porcentaje total de cada grupo de respuestas se indica a ambos lados de la línea.

Fuente: elaboración propia.

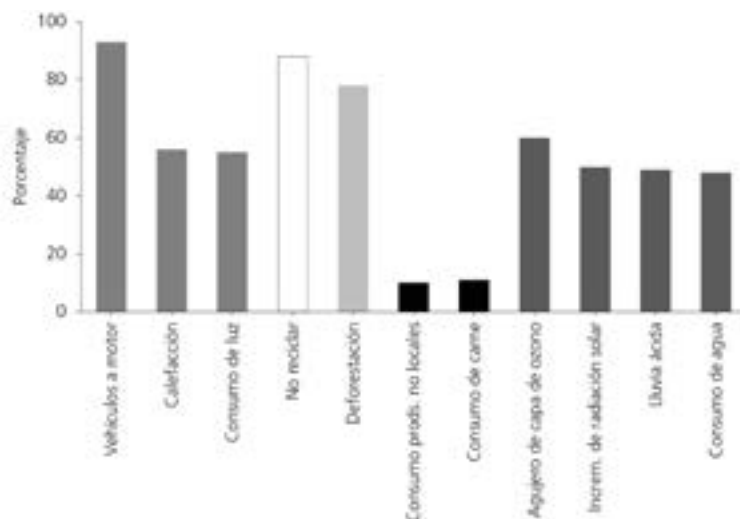
El 38.5% del alumnado incluyó aspectos relacionados con el CC, sus causas o consecuencias en la respuesta a esta pregunta (categoría E-H, figura 4). El 21.2% lo definió como un fenómeno que implica una alteración de alguna variable climática (categoría E, figura 4). El 6.75% incluyó alguna causa que intensifica el CC, como la contaminación atmosférica, deforestación o escaso reciclaje de residuos (categoría F, figura 4), mientras que el 4.8% incorpora en sus respuestas alguna consecuencia, principalmente el deshielo de los polos (categoría G, figura 4). Finalmente, el 5.75% de las respuestas explican el fenómeno del CC y mencionan alguna de sus causas y consecuencias (categoría H, figura 4).

Entre las diferentes causas del cambio climático propuestas en la pregunta 4 del cuestionario, el uso de vehículos a motor, el escaso reciclaje de residuos y la deforestación, fueron elegidas por una gran mayoría de estudiantes, con un porcentaje superior al 93, 88 y 78%, respectivamente (figura 5).

FIGURA 5

Porcentaje de respuestas a la pregunta 4 del cuestionario:

Indica cuáles de los siguientes elementos son responsables del cambio climático



Nota: se han agrupado e identificado por distintos tonos los grupos de respuestas en función de la naturaleza de las causas y su certeza o no: relacionadas con el consumo de combustibles fósiles (gris medio), gestión de residuos (blanco), eliminación de sumideros de carbono (gris claro), sociales o de modelos de consumo (negro), erróneas (gris oscuro).

Fuente: elaboración propia.

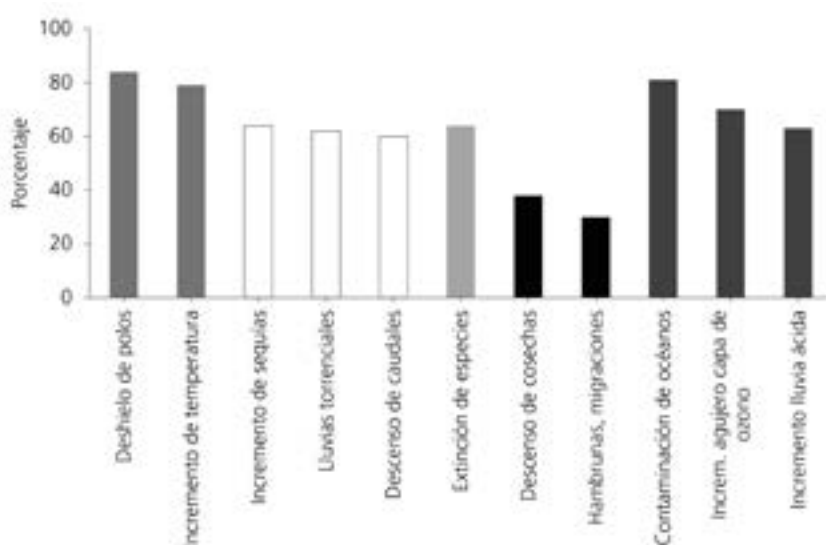
En menor medida, el uso excesivo de calefacción y consumo de luz se identificaron como causas del cambio climático, con valores alrededor del 50% (figura 5). Por su parte, las causas de carácter más social, relacionadas con los modelos de consumo (consumo de productos de origen no local y excesivo de carne) fueron identificadas por menos del 15% de las respuestas como elementos que contribuyen al CC (figura 5). Asimismo, debe tenerse en cuenta que las cuatro respuestas que se refieren a acciones que no afectan directamente al CC fueron elegidas por más del 39% del alumnado, destacando el agujero de la capa de ozono, que fue seleccionado por el 60.5% (figura 5).

La figura 6 muestra los porcentajes de elección de cada una de las consecuencias derivadas del cambio climático, entre las diferentes opciones dadas en la pregunta 5 del cuestionario.

FIGURA 6

Porcentaje de respuestas a la pregunta 5:

Indica algunas de las consecuencias que puede provocar el cambio climático



Nota: se han agrupado e identificado por colores los grupos de respuestas en función de la naturaleza de las consecuencias y su certeza o no: relacionadas con el aumento de temperatura (gris medio), con la alteración de las precipitaciones (blanco), sobre la biodiversidad (gris claro), sociales (negro), erróneas (gris oscuro).

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que las consecuencias que se identificaron en mayor medida fueron las relacionadas con un aumento de la temperatura y el consiguiente deshielo de los polos, con valores en torno al 80%. Las consecuencias relacionadas con el ciclo del agua (aumento de la sequía, inundaciones y disminución del caudal de los ríos) se identificaron en menor medida, con valores en torno del 60% de las respuestas, así como los efectos directos sobre la biodiversidad (figura 6). Las consecuencias de carácter social (disminución de los cultivos y aumento del precio de los alimentos, y hambrunas y migraciones) fueron identificadas por un porcentaje aún menor de estudiantes, el 38 y 30%, respectivamente (figura 6). Estas se seleccionaron incluso en menor medida que los problemas ambientales que no pueden considerarse consecuencia directa del CC, como el incremento de la degradación de la capa de ozono y la lluvia ácida, que fueron marcadas por más del 59% de estudiantes, o la contaminación de los océanos, que alcanzó el 80% de las respuestas (figura 6).

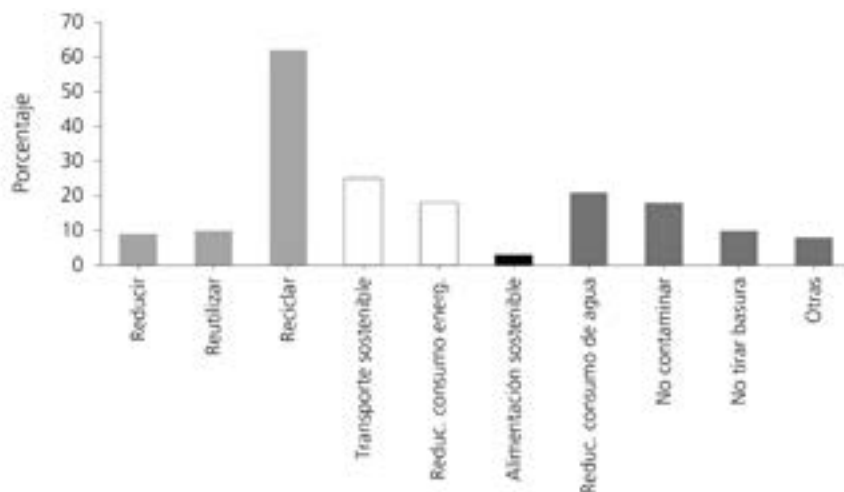
La figura 7 muestra el porcentaje con el que fue elegida cada una de las acciones para combatir el cambio climático, entre las diferentes categorías establecidas a partir de las respuestas del alumnado a la pregunta 6. Se establecieron 10 categorías de acciones, 6 de ellas se consideraron correctas (reducir, reutilizar, reciclar, diferentes formas de transporte sostenible, reducción del consumo de energía y alimentación sostenible) mientras que las otras 4 no pueden considerarse acciones que traten de reducir la intensidad de las causas que provocan el cambio climático. Entre estas se encuentran: reducir el consumo de agua, no contaminar —expuesto de manera genérica—, no tirar basura y “otras”. En la categoría “otras” se incluyeron acciones que no puede realizar el alumnado, como fabricar más vehículos eléctricos o no deforestar, y otras acciones incoherentes en el contexto de CC, como evitar la explotación de animales.

Entre todas las opciones, el reciclaje destaca muy por encima del resto, de modo que más del 60% del alumnado indica que recicla como una medida para reducir el cambio climático (figura 7). Esta acción se lleva a cabo en un porcentaje mucho más alto que las otras incluidas en la regla de las 3R —reducir, reutilizar y reciclar—, que fueron identificadas por menos del 10% del alumnado (figura 7). Entre el resto de las acciones, las relacionadas con una forma de transporte sostenible, como el uso del transporte público o la bicicleta, fueron elegidas por el 25% y diferentes formas de reducción en el consumo de energía, como la disminución del uso de calefacción o luz, por

el 16.3%. Solamente una respuesta se refirió a una forma más sostenible de consumo de alimentos, reduciendo el de carne y de productos con excesivo envoltorio de plásticos. Por otro lado, entre las acciones que no podemos considerar correctas, el 21, 18 y 11% de estudiantes mencionaron la reducción del consumo de agua, no contaminar (sin especificar el tipo de contaminación) o no tirar basura, respectivamente (figura 7). Finalmente, el 7.7% citó las acciones categorizadas como “otras”, descritas previamente (figura 7).

FIGURA 7

Porcentaje con el que se citaron diferentes acciones para mitigar el cambio climático, a partir de las respuestas a la pregunta 6: ¿Qué acciones llevas a cabo para luchar contra el cambio climático?



Nota: se han agrupado e identificado por distintos tonos los grupos de respuestas en función de su naturaleza y su certeza o no: los tres componentes de la regla de las 3R (gris claro), medidas que tratan de reducir el consumo de combustibles fósiles (blanco), medidas sobre el modelo de consumo alimenticio (negro), erróneas (gris oscuro).

Fuente: elaboración propia.

Discusión

El alumnado del último curso de educación primaria (11-12 años) que formó parte del presente trabajo es consciente de la existencia de un cambio climático en la actualidad (99%), reconociendo principalmente al ser humano como responsable del mismo (91%). Estos resultados coinciden

con lo observado por estudios realizados en niveles educativos superiores (González-Gaudiano y Maldonado-García, 2014; Meira-Carteia y Arto-Blanco, 2014). Asimismo, diferentes estudios sociológicos determinan que el porcentaje de españoles que niega el CC se sitúa en valores muy bajos, en torno al 3% (Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández, Iglesias da Cunha *et al.*, 2013; Lázaro Touza, González Enríquez y Escribano Francés, 2019). Sin embargo, un estudio llevado a cabo por el Centro de Investigaciones Sociológicas en septiembre de 2018 (CIS, 2018) eleva estas cifras hasta el 10% de la población española y otro 6.2% presenta dudas al respecto. Estos resultados podrían estar relacionados con una mayor presencia en los medios de comunicación de mensajes negacionistas procedentes de dirigentes políticos nacionales e internacionales. Por ello, el papel de la educación en las aulas de enseñanza obligatoria debe desempeñar un papel más relevante, si cabe, en la alfabetización científica de la sociedad en materia de CC, puesto que la existencia de este y su causalidad antropogénica no está en discusión en base a las evidencias científicas (García-Vinuesa y Meira-Carteia, 2019).

A pesar de que el alumnado del presente estudio reconoce mayoritariamente la existencia del CC y la implicación del ser humano en su origen, la mayoría (61.5%) no supo explicar ningún aspecto relacionado con dicho fenómeno. Las dificultades para interiorizar el concepto de cambio climático podrían deberse a su propia naturaleza global e interdisciplinaria, e incluso al amplio espectro de fuentes y contextos de información al respecto, que parecen generar confusión (Hall, 2011). Este hecho podría acentuarse entre el alumnado de menor edad, como aquel sobre el que se ha desarrollado este trabajo. Nuestros resultados no únicamente confirman que el estudiantado presenta importantes dificultades para explicar sus constructos internos sobre el cambio climático, sino que apenas hace referencia a las causas o consecuencias de este fenómeno. Por ello, para discutir sobre estas, nos hemos centrado en las respuestas a las preguntas cerradas.

Con base en estas respuestas, observamos una confusión generalizada del alumnado sobre las causas y consecuencias del CC. Cabe destacar la confusión entre la degradación de la capa de ozono y el cambio climático, al igual que en otros estudios realizados con estudiantes de etapas educativas superiores en España (García-Rodeja y Lima de Oliveira, 2012) y en educación primaria y secundaria en otros países (Chang y Pascua, 2015). En este contexto, se requiere determinar las razones subyacentes

de las ideas alternativas de las y los estudiantes sobre el CC y la capa de ozono. De acuerdo con diferentes estudios, esta confusión generalizada y duradera podría estar relacionada con diversas razones, entre las que cabe considerar: *a)* el tratamiento conjunto que generalmente se lleva a cabo de ambos fenómenos en los programas educativos (Meira Cartea, 2007); *b)* una escasa formación del profesorado en la materia (Jafer, 2019); *c)* la reciente incorporación del cambio climático en el aula sin una evaluación previa (Meira-Cartea y Arto-Blanco, 2014); o *d)* el papel de los medios de comunicación en la perpetuación de ideas alternativas sobre el cambio climático (Biçer y Vaizoğlu, 2015)

Unidas a estas ideas alternativas y de acuerdo con lo observado en otros estudios realizados en España en educación secundaria (Punter, Ochando y García, 2011), el alumnado presta más atención a causas como el uso de vehículos a motor o la deforestación, que a otras sobre las cuales tiene más capacidad de intervención, como el uso excesivo de luz o calefacción, o los modelos de consumo. Cabe destacar este último elemento, porque menos del 15% considera que el consumo de productos no locales o el excesivo de carne contribuyen al cambio climático, a pesar de su gran impacto en la emisión de GEI. El impacto de la comercialización de productos entre áreas geográficas remotas es evidente, relacionado con el uso excesivo de combustibles fósiles, mientras que numerosos estudios advierten sobre los impactos ambientales del consumo excesivo de carne en nuestras dietas (Ritchie, Reay y Higgins, 2018; Springmann, Clark, Mason-D'Croz, Wiebe *et al.*, 2018). Tilman y Clark (2014) concluyen que si se mantienen las tendencias actuales en el aumento del consumo de carne, las emisiones de GEI de la dieta por persona serían un 32% más altas en 2050, lo que demuestra la necesidad de buscar alternativas. Sin embargo, la investigación sobre la dieta en los programas educativos no considera su sostenibilidad como otro elemento a tener en cuenta e inculcar al alumnado (Behrens, Kieft, Bosker, Rodrigues *et al.*, 2017).

Las consecuencias del cambio climático que el alumnado de nuestro estudio identifica en mayor medida son el aumento de la temperatura y el consiguiente deshielo polar, al igual que lo observado en otras investigaciones realizadas con estudiantes de secundaria españoles (Punter, Ochando y García, 2011). Se confirma, por tanto, una tendencia a asociar el cambio climático con consecuencias geográficamente lejanas, a pesar de que estas no son perceptibles por la experiencia directa del alumnado, sino

que tienen lugar en áreas remotas o constituyen cambios graduales que pasan desapercibidos (Francis *et al.*, 1993). En este sentido, el alumnado no considera el problema como algo propio y, por tanto, asume escasa capacidad de incidencia en el mismo mediante sus acciones diarias, que tiendan a intensificarlo, o de lucha frente a él (Meira Cartea, 2007).

Otras consecuencias geofísicas del CC perceptibles de forma creciente en un ámbito regional más cercano, como el aumento de fenómenos climáticos extremos relacionados con el ciclo del agua (inundaciones, sequías, disminución del caudal de los ríos) fueron identificadas en menor medida. Díez (2018) considera que las representaciones del ciclo del agua en libros de texto y programas educativos obvian frecuentemente sus relaciones con las actividades humanas, de manera que el alumnado presenta dificultades importantes para conectar alteraciones en este ciclo con determinados impactos ambientales de origen antrópico. Entre las diferentes reducciones del ciclo del agua en sus representaciones esquemáticas, cabe destacar la práctica ausencia e interacción con el concepto de cambio climático (Abbott, Bishop, Zarnetske Minaudo *et al.*, 2019). Igualmente, el ciclo del agua es representado e imaginado a una escala mayor, y de manera abstracta, centrado en sus características fisicoquímicas, lo cual dificulta que el alumnado entienda que forma parte de ese ciclo y que su modo de vida repercute en él (Díez, 2014). Esto obstaculiza su capacidad para interiorizar las relaciones directas entre el CC de origen humano con los flujos de agua a nivel local y regional, así como con los riesgos climáticos asociados a la alteración del ciclo del agua, pese a los frecuentes episodios de inundaciones y sequías prolongadas que vienen ocurriendo en la península Ibérica en los últimos años.

Por otro lado, las consecuencias de carácter socioeconómico (disminución de la producción de alimentos, hambrunas y movimientos migratorios) son las menos identificadas por el alumnado de esta investigación, a pesar de la evidente correlación entre ellas y la intensificación del cambio climático (Bhatt, Bhaskar y Pandit, 2008). Punter, Ochando y García (2011) consideran que estas implicaciones, vitales para comprender las dimensiones globales que tiene el cambio climático, no están suficientemente cubiertas por los planes de estudio.

También se detectaron confusiones importantes entre el alumnado al identificar las consecuencias del cambio climático, de manera que señala la contaminación de los océanos, el aumento del agujero de la capa de

ozono o la lluvia ácida. Estos resultados indican que el estudiantado tiende a mezclar todos los problemas ambientales, de acuerdo con estudios previos (ver Eroglu, Bektas y Tarkin, 2016). Cabe señalar que el 80% de las y los encuestados perciben la contaminación de los océanos como consecuencia directa del cambio climático, lo que podría estar relacionado con la importante atención que la contaminación de los océanos por los plásticos ha recibido en los últimos años en los medios de comunicación (Assadourian y Mastny, 2017).

Con respecto a las acciones para combatir el cambio climático, el alumnado piensa casi exclusivamente en el reciclaje. Esta acción se selecciona en un porcentaje más alto que la reducción o la reutilización de residuos, a pesar de que estas acciones se consideran críticas en un contexto de sostenibilidad (Assadourian y Mastny, 2017). Del mismo modo, otras acciones clave en la lucha contra el cambio climático apenas se identifican. De acuerdo con Seroussi, Rothschild, Kurzbaum, Yaffe *et al.* (2019), esta escasa disposición para actuar frente al cambio climático podría estar relacionada con el escaso conocimiento mostrado por el alumnado en el presente trabajo. En este sentido, se requiere una correcta alfabetización científica del estudiantado en la materia (Turiman, Omar, Mohd Daud y Osman, 2012; Salas, Baldiris, Fabregat, Graf *et al.*, 2016), el cual debe conocer las bases científicas del cambio climático, cómo contribuye a forjarlo en su vida cotidiana y sus consecuencias en todas las dimensiones, para poder implementar acciones que intenten detenerlo. Identificar y visualizar estas conexiones y ofrecer alternativas concretas y viables para el cambio pueden aumentar su predisposición y la capacidad de acción individual y colectiva (Meira Cartea, 2007).

Sin embargo, diferentes autores consideran que las personas con mayores niveles de alfabetización científica no son necesariamente las más proclives a actuar consecuentemente en materia de cambio climático (González Gaudiano, 2012; García-Vinuesa y Meira-Cartea, 2019). Estos autores consideran que es necesario aumentar la formación científica del alumnado, pero que esto no será suficiente para superar el problema. Será necesario incorporar cuestiones de carácter socioeducativo para que surta los efectos esperados. Por ello, apuntan a la necesidad de buscar una “alfabetización climática”, entendida como aquella que busca que las personas no solo entiendan los principios climáticos del planeta, sino que sean capaces de evaluar información científica, comunicar sus conocimientos

y tomar decisiones informadas y responsables con respecto a acciones que podrían afectar al clima (Azevedo y Marques, 2017; Sónora, Alonso y García-Vinuesa, 2019).

Conclusiones

El alumnado del último curso de educación primaria sobre el que se desarrolló el presente trabajo presenta importantes limitaciones para describir o comunicar el concepto de CC, a pesar de pertenecer a la denominada “generación del cambio climático”, habiendo crecido con más información y menor incertidumbre científica sobre este fenómeno (Azeiteiro *et al.*, 2018). Asimismo, muestra confusión en la identificación de sus causas y consecuencias, y escasamente desarrolla acciones responsables frente al mismo. Estos resultados evidencian que no se están alcanzando los estándares de aprendizaje evaluables para esta etapa educativa en España (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

Considerando este escaso compromiso, resulta necesario sacar al estudiantado fuera de su complacencia y convertirlo en agente activo frente al cambio climático. Debe saber analizar lo que este fenómeno puede significar a medio y largo plazos y lo que colectivamente se puede hacer al respecto (Sheppard, 2012). Estas acciones deben girar en torno a un cambio en los estilos de vida y modelos de consumo a nivel de cada estudiante, haciéndolo extensible a su familia, escuela y entorno, ya que es necesario actuar en esos escenarios domésticos y cotidianos (Meira Cartea, 2007). Además, y de acuerdo con Chang y Pascua (2015), la construcción de una ciudadanía alfabetizada sobre el clima requiere de un enfoque multidisciplinar que abarque los amplios campos de las ciencias sociales y naturales.

Resulta importante aumentar la dedicación a los problemas locales, de manera que el alumnado sea capaz de percibir el cambio climático como algo cercano y propio, sobre lo que sus acciones pueden repercutir. Y, junto a estas cuestiones locales, aquellas de carácter económico y social, como las relacionadas con la salud humana, la alimentación o la migración, ya que el alumnado apenas las identifica, tal vez debido a la falta de tratamiento con respecto a cuestiones estrictamente ambientales (Gasper, Blohm y Ruth, 2011).

La capacitación debe comenzar en la formación del profesorado en activo (Summers, Kruger y Childs 2001; Seroussi *et al.*, 2019) y del futuro profesorado, actualmente en su etapa universitaria (Dove, 1996; Groves y

Pugh, 1999; Jafer, 2019). Esta formación otorgará mayor capacidad para abordar el tema del cambio climático con sus estudiantes de primaria, donde debe ser tratado en profundidad y con unos criterios de evaluación claros, no como una mera anécdota dentro de la asignatura. De acuerdo con García-Vinuesa y Meira-Carda (2019), esto sugiere la necesidad y la urgencia de construir una Educación para el Cambio Climático, con la doble perspectiva de la adaptación y la mitigación, que incluya entre sus pilares estratégicos básicos la incorporación de un currículum para esta emergencia en todos los niveles educativos.

Agradecimientos

Agradecemos a Alexander Gallo el habernos introducido en este estudio y especialmente la colaboración de los Centros de Educación Infantil y Primaria en los que se realizó el cuestionario (CEIP Caballero de La Rosa, CEIP Gonzalo de Berceo, CEIP Sancho III el Mayor y CEIP Vuelo Madrid Manila).

Referencias

- Abbott, Benjamin W.; Bishop, Kevin; Zarnetske, Jay P.; Minaudo, Camille; Chapin, F. S.; Krause, Stefan; Hannah, David M.; Conner, Lafe; Ellison, David; Godsey, Sarah E.; Plont, Stephen; Marçais, Jean; Kolbe, Tamara; Huebner, Amanda; Frei, Rebecca J.; Hampton, Tyler; Gu, Sen; Buhman, Madeline; Sayedi, Sayedeh Sara y Ursache, Ovidiu (2019). "Human domination of the global water cycle absent from depictions and perceptions", *Nature Geoscience*, vol. 12, núm. 7, pp. 533-540.
- Andersson, Björn y Wallin, Anita (2000). "Students' understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO₂ emissions and the problem of ozone layer depletion", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37, núm. 10, noviembre, pp. 1096-1111.
- Arias, Miguel Ángel y Rosales, Sonia (2019). "Educación ambiental y comunicación del cambio climático", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 80, pp. 247-69.
- Arslan, Harika Ozge; Cigdemoglu, Ceyhan y Moseley, Christine (2012). "A three-tier diagnostic test to assess pre-service teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain", *International Journal of Science Education*, vol. 34, núm. 11, pp.1667-1686.
- Assadourian, Erik y Mastny, Lisa (coords.) (2017). *Educación ecosocial: cómo educar frente a la crisis ecológica*, Madrid: FUHEM-Ecosocial/Icaria.
- Azeiteiro, Ulisses Miranda; Bacelar, Paula; Santos, Paulo Talhadas; Bacelar, Leonor y Morgado Fernando (2018) "Assessing high school student perceptions and comprehension of climate change", *Climate Change Management*, vol. 3, enero, pp. 21-34.

- Azevedo, José y Marques, Margarida (2017). "Climate literacy: a systematic review and model integration", *International Journal of Global Warming*, vol. 12, núms. 3-4, pp. 414-430.
- Behrens, Paul; Kieft, Jessica C.; Bosker, Thijs; Rodrigues, João F. D.; De Koning, Arjan y Tukker, Arnold (2017). "Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, núm. 51, pp. 13412-13417.
- Bhatt, Jay Prakash; Bhaskar, Arun y Pandit, Maharaj Krishan (2008). "Biology, distribution and ecology of *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt an abundant diatom from the Indian Himalayan rivers", *Aquatic Ecology*, vol. 42, núm. 3, pp. 347-353.
- Biçer, Burcu Kucuk y Vaizoglu, Songul (2015). "Determination of nursing students' knowledge and awareness about global warming/climate change", *Hacettepe University Journal of Nursing*, vol. 2, núm. 2, pp. 30-43.
- Borge, Julie Ane Ødegaard y Mochmann, Ingvi C. (2019). "A voice, but not a vote: a youth generation at risk?", *Children and Society*, vol. 33, núm. 3, pp. 286-299.
- Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (1993). "The 'greenhouse effect': children's perceptions of causes, consequences and cures", *International Journal of Science Education*, vol. 15, núm. 5, pp. 531-552.
- Chang, Chew Hung y Pascua, Liberty (2015). "The hole in the sky causes global warming: a case study of secondary school students climate change alternative conceptions", *Review of International Geographical Education Online*, vol. 5, núm. 3, pp. 316-331.
- CIS (2018). *Barómetro de noviembre de 2018. Avance de resultados*, estudio núm. 3231, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Cramer, Wolfgang; Guiot, Joël; Fader, Marianela; Garrabou, Joaquim; Gattuso, Jean Pierre; Iglesias, Ana; Lange, Manfred A.; Lionello, Piero; Llasat, Maria Carmen y Shlomit, Paz (2018). "Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean", *Nature Climate Change*, vol. 8, octubre, pp. 972-980.
- Díez, José Ramón (2014). "El agua: una herramienta clave en la educación para el desarrollo sostenible", *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 14, núm. 2, pp. 109-123.
- Díez, José Ramón (2018). "De Tales a Dalton. A vueltas con el ciclo del agua", ponencia presentada en el X Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua, Coimbra, Portugal, 6 y 7 de septiembre.
- Dove, Jane (1996). "Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain", *Environmental Education Research*, vol. 2, núm. 1, pp. 89-100.
- Eroglu, Seyide; Bektas, Oktay y Tarkin, Aysegül (2016). "High school students' perceptions toward environmental issues: a phenomenological study", *The Online Journal of New Horizons in Education*, vol. 6, núm. 4, pp. 117-131.
- Fisher, Brian (1998). "Australian student's appreciation of the greenhouse effect and the ozone hole", *Australian Science Teachers Journal*, vol. 44, núm. 3, pp. 46.
- Francis, Claire; Boyes, Edward; Qualter, Anne y Stanisstreet, Martin (1993). "Ideas of elementary students about reducing the greenhouse effect", *Science Education*, vol. 77, núm. 4, pp. 375-392.

- García-Rodeja, Isabel y Lima de Oliveira, Glauce (2012). "Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos sección investigación didáctica", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 30, núm 3, pp. 195-218.
- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2019). "Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535.
- Gasper, Rebecca; Blohm, Andrew y Ruth, Matthias (2011). "Social and economic impacts of climate change on the urban environment", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 3, núm. 3, pp. 150-157.
- González, Luis (2009). "La sistematización y el análisis de los datos cualitativos" en R. Mejía y S. A. Sandoval (coords.), *Tras las vetas de la investigación cualitativa, acercamientos desde las prácticas*, Guadalajara: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, pp. 155-174.
- González Gaudiano, Édgar J. (2012). "La representación social del cambio climático", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062.
- González Gaudiano, Édgar J. y Meira Cartea, Pablo Ángel (2009) "Educación, comunicación y cambio climático. Resistencias para la acción social responsable", *Trajectorias*, vol. 11, núm. 29, pp. 6-38.
- González-Gaudiano, Édgar J. y Maldonado-García, Ana Lucía (2014). "What do university students think, say and do on climate change? A study of social representations", *Educar en Revista*, núm. esp. 3, pp. 35-55.
- Groves, Fred H. y Pugh, Ava F. (1999). "Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect", *Journal of Science Education and Technology*, vol. 8, núm. 1, pp. 75-81.
- Hall, Brendan M. (2011). "Threshold concepts and troublesome knowledge: towards a 'pedagogy of climate change'?", en S. K. Haslett, D. France y S. Gedye (cords.), *Pedagogy of Climate Change*, York: Higher Education Academy-Subject Centre for Geography, Earth and Environmental Sciences, pp. 25-35.
- IPCC (2019). *Global Warming of 1.5 °C. An IPCC special report on the impacts of global Warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)], Ginebra: World Meteorological Organization-United Nations Environment Programme. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- Jafer, Yaqoub J. (2019). "Assessing kuwaiti pre-service science teachers' greenhouse effect perceptions and misconceptions", *International Journal of Science and Mathematics Education*, junio, pp. 1-11.
- Khalid, Tahsin (2003). "Pre-service high school teachers' perceptions of three environmental phenomena", *Environmental Education Research*, vol. 9, núm. 1, pp. 35-50.
- Lázaro Touza, Lara; González Enríquez, Carmen y Escribano Francés, Gonzalo (2019). *Los españoles ante el cambio climático*. Madrid: Real Instituto Elcano.

- Liarakou, Georgia; Athanasiadis, Ilias y Gavrilakis, Costas (2011). "What greek secondary school students believe about climate change?", *International Journal of Environmental and Science Education*, vol. 6, núm. 1, pp. 79-98.
- Marín, Angie; Hernández, Elybe y Flores, Jesús (2016). "Metodología para el análisis de datos cualitativos en investigaciones orientadas al aprovechamiento de fuentes renovables de energía", *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 1, núm. 1, pp. 60-75.
- Meira Cartea, Pablo Ángel (2007). *Comunicar el cambio climático: escenario social y líneas de acción*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Meira Cartea, Pablo Ángel; Arto Blanco, Mónica; Heras Hernández, Francisco; Iglesias da Cunha, Lucía; Lorenzo Castiñeiras, Juan José y Montero Souto, Pablo (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- Meira-Cartea, Pablo Ángel y Arto-Blanco, Mónica (2014). "Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación", *Educación en Revista*, núm. esp. 3, pp. 15-33.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). "Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria", *Boletín Oficial del Estado* [Gobierno de España], núm. 52, 1 de marzo.
- Nefat, Ariana y Benazić Dragan (2019). "The student perceptions, concern and knowledge with regard to climate changes in Croatia", *Ekonomski Pregled*, vol. 70, núm. 5, pp. 723-742.
- Papadimitriou, Vasiliki (2004). "Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion", *Journal of Science Education and Technology*, vol. 13, núm. 2, pp. 299-307.
- Parveen, Rehana (2019). "Globalization, climate change and global environmental law", *International Journal of Environmental Science*, vol. 4, pp. 35-39.
- Pruneau, Diane; Liboiron, Linda; Vrain, Émilie; Gravel, Helene; Bourque, Wendy y Langis, Joanne (2001). "People's ideas about climate change: a source of inspiration for the creation of educational programs", *Canadian Journal of Environmental Education*, núm. 6, pp. 121-138.
- Punter, Pilar; Ochando, Montserrat y García, Javier (2011). "Spanish secondary school students' notions on the causes and consequences of climate change", *International Journal of Science Education*, vol. 33, núm. 3, pp. 447-464.
- Ritchie, Hannah; Reay, David S. y Higgins, Peter (2018). "The impact of global dietary guidelines on climate change", *Global Environmental Change*, vol. 49, marzo, pp. 46-55.
- Rye, James A.; Rubba, Peter A. y Wiesenmayer, Randall L. (1997). "An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming", *International Journal of Science Education*, vol. 19, núm. 5, pp. 527-551.
- Salas, Daniel J.; Baldiris, Silvia; Fabregat, Ramón y Graf, Sabine (2016). "Supporting the acquisition of scientific skills by the use of learning analytics", en D. Chiu, I. Marenzi, U. Nanni, M. Spaniol, M. Temperini (eds.), *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2016*, serie Lecture Notes in Computer Science, vol. 10013, Cham: Springer, pp. 281-293.

- Seroussi, Dominique Esther; Rothschild, Nathan; Kurzbaum, Eyal; Yaffe, Yosi y Hemo, Tahel (2019). "Teachers' knowledge, beliefs, and attitudes about climate change", *International Education Studies*, vol. 12, núm. 8, pp. 33-45.
- Sheppard, Stephen R. J. (2012). *Visualizing climate change: a guide to visual communication of climate change and developing local solutions*, Abingdon: Earthscan, Routledge.
- Sóñora, Francisco y García-Rodeja, Isabel (1996). "Ideas dos alumnos de 2o ciclo da ESO sobre «o efecto invernadero»", *Boletín das Ciencias*, vol. 28, pp. 75-84.
- Sóñora, Francisco; Alonso, Aitor y García-Vinuesa, Antonio (2019). "Respuestas juveniles al cambio climático desde los campus de Climántica", *Innovación Educativa*, vol. 9, pp. 5.
- Springmann, Marco; Clark, Michael; Mason-D'Croz, Daniel; Wiebe, Keith; Bodirsky, Benjamin Leon; Lassaletta, Luis; De Vries, Wim; Vermeulen, Sonja J.; Herrero, Mario y Kimberly, M. Carlson (2018). "Options for keeping the food system within environmental limits", *Nature*, vol. 562, octubre, pp. 519-525.
- Summers, Mike; Kruger, Colin y Childs, Ann (2001). "Understanding the science of environmental issues: development of a subject knowledge guide for primary teacher education", *International Journal of Science Education*, vol. 23, núm. 1, pp. 33-53.
- Tanner, Thomas (2010). "Shifting the narrative: child-led responses to climate change and disasters in El Salvador and the Philippines", *Children & Society*, vol. 24, núm 4, junio, pp. 339-351.
- Tilman, David y Clark, Michael (2014). "Global diets link environmental sustainability and human health", *Nature*, vol. 515, noviembre, pp. 518-522.
- Torres, Leslie; Aparicio, Eddie; Sosa, Landy (2019). "Pensamiento estocástico en la modelación gráfica. Un estudio de caso en la ingeniería química", *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, vol. 4, número especial, pp. 62-74.
- Turiman, Punia; Omar, Jizah; Mohd Daud, Adzliana y Osman, Kamisah (2012). "Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 59, núm. 17, pp. 110-116.
- Walker, Catherine (2017). "Tomorrow's leaders and today's agents of change? Children, sustainability education and environmental governance", *Children & Society*, vol. 31, núm. 1, diciembre, pp. 72-83.

Artículo recibido: 7 de abril de 2020

Dictaminado: 27 de mayo de 2020

Segunda versión: 16 de junio de 2020

Aceptado: 22 de junio de 2020

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

MIRIAM NAVARRO-DÍAZ / OLGA MORENO-FERNÁNDEZ / ANA RIVERO-GARCÍA

Resumen:

Este trabajo presenta los resultados de una investigación cuyo objetivo es determinar qué visión sobre el cambio climático se transmite en los libros de texto españoles de educación secundaria obligatoria. Para ello se ha realizado un análisis de contenido, a partir de una parrilla de recogida de datos elaborada expresamente para este estudio, a 24 libros de diversas asignaturas y editoriales presentes en las aulas. Los resultados muestran que el cambio climático se trabaja en libros de diversas asignaturas, principalmente en la optativa de Ciencias aplicadas de la actividad profesional. Sin embargo, también muestran deficiencias y ausencias: determinadas causas relevantes, consecuencias sociales y económicas, estrategias de adaptación o enfocadas desde modelos socioeconómicos alternativos, lo que limita la ayuda al alumnado para mejorar su comprensión y actuación ante la crisis climática.

Abstract:

This article presents the results of research on the transmission of knowledge about climate change in the textbooks used in Spain's compulsory secondary education. Based on a data collection grid designed expressly for the study, content analysis was conducted of 24 textbooks from various publishers and subject areas, all present in the classroom. The results show that climate change is included in the textbooks of several subjects, primarily from the perspective of applied science in professional activities. However, deficiencies and absences were also identified: certain relevant causes, social and economic consequences, adaptation strategies, and strategies focused on alternate socioeconomic models. These limitations are unhelpful for students' understanding of the climate crisis and their related actions.

Palabras clave: educación ambiental; educación media; cambio climático; libros de texto.

Keywords: environmental education; secondary education: climate change; textbooks.

Miriam Navarro-Díaz, Olga Moreno-Fernández y Ana Rivero-García: profesoras de la Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Piretecnia s/n, Sevilla, España. CE: mndiaz@us.es; omoreno@us.es; arivero@us.es

Introducción

Vivimos una crisis climática planetaria, en la que el término “crisis” refleja todo el peligro que conlleva el cambio climático (CC) y la urgencia para atenderlo (Klinenberg, Araos y Koslov, 2020). Una crisis que requiere una respuesta política consensuada a nivel internacional, un compromiso del poder corporativo y, por supuesto, una implicación de la ciudadanía en dos sentidos: una mayor participación social en las tomas de decisiones y como motor del cambio. Un cambio hacia nuevos modelos de consumo que posibiliten una reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otro cambio enfocado en mejorar la capacidad de resiliencia comunitaria, que nos permita absorber y responder ante los impactos climáticos.

Es en este último aspecto, fomentar la implicación ciudadana, donde la educación para el cambio climático desempeña un papel necesario, no puede quedar relegada a la educación no formal, a campañas de educación ambiental que tienen un carácter puntual y que dependen de fondos públicos para su realización. Educar para el CC debe ser una prioridad también en la educación formal, en las aulas, cuyas enseñanzas tiene la consideración de conocimiento legítimo para el alumnado y sus familias.

Con esta premisa ponemos nuestra atención en el sistema educativo y, en concreto, en la educación secundaria obligatoria (ESO). La población adolescente representa un público clave en la construcción de la preocupación colectiva por el CC (Stevenson, Peterson y Bondell, 2016). Tiene un papel relevante en el presente a través de sus decisiones de compra, de su influencia en la dinámica familiar o en su implicación en movimientos estudiantiles, como se ha demostrado recientemente con el movimiento *Fridays for Future*. Pero, sobre todo, tiene un papel primordial de cara al futuro, en las próximas décadas, en la que se vivirán las peores consecuencias del problema climático.

Para conocer la realidad que se construye en torno al CC en el aula, analizamos los libros de texto (LT) que, al día de hoy, siguen siendo los materiales didácticos preferentes en el ámbito de la educación formal (Serradó y Azcárate, 2006; Braga y Belver, 2014). Incluso en aquellos países que incluyen en sus aulas materiales de aprendizaje digital, el libro impreso sigue siendo la herramienta didáctica más extendida (Illum y Toke, 2017). El contenido que estos libros ofrecen del CC influye de manera significativa

en la construcción de las representaciones sociales del alumnado dado que son percibidos como materiales objetivos y rigurosos con la evidencia científica (Serantes-Pazos y Meira Cartea, 2016).

Aunque, a nivel internacional, se han realizado análisis previos del contenido de los LT en relación con el CC (Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017; Yoho y Rittmann, 2018; Bustos 2019; Liu y Szasz, 2019), una gran parte de estos estudios se han centrado en la educación primaria y preuniversitaria y en asignaturas de Ciencias naturales, Geografía y otras ciencias, como la Física y la Química. Nuestra investigación analiza un sector de población poco estudiado en este campo: el alumnado de secundaria. También ampliamos el rango de asignaturas a otras como Historia, Ética, Economía o Ciencias de la actividad profesional. Entre los trabajos dedicados a la secundaria, destacan los de análisis de imágenes, del discurso y del lenguaje, enfocados en la identificación de controversias, concepciones alternativas del alumnado o el discurso negacionista. Pero pocas son las investigaciones que, como la nuestra, llevan a cabo un análisis de contenido global que nos permita identificar todos los aspectos inherentes al CC, tales como su conceptualización, causas, consecuencias o estrategias. Y que, tras una revisión de la literatura científica en relación con la ciencia del CC, nos ha permitido analizar y comparar el contenido que incluyen los libros, pero también aquella información que no incluyen, identificando sus ausencias y deficiencias.

A nivel nacional, encontramos dos trabajos que utilizan como muestra los LT de secundaria en España, ambos previos a 2015 (García, Pardo y Rebollo, 2009; Serantes-Pazos, 2015). Los LT en España se actualizan de manera periódica y en nuestra muestra se han analizado libros editados a partir de 2015. Esto nos permite hacer una revisión de los textos actuales y compararlos con investigaciones similares previas, con el fin de analizar la evolución del contenido del CC en estos manuales.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, surge esta investigación, de la que se presentan los resultados preliminares, que busca contribuir al conocimiento colectivo que nos permita conocer cómo se construye la realidad en torno al CC dentro del aula, como primer paso para proponer mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Nuestro objetivo en este campo se centra en conocer la visión que se transmite sobre el CC en los LT de segundo ciclo de ESO.

Enseñar sobre el cambio climático

Las investigaciones reflejan que enseñar sobre el CC genera un mayor conocimiento sobre el mismo en el alumnado (Stevenson, Peterson y Bondell, 2018), lo que a su vez reduce su escepticismo ante este fenómeno (Ojala, 2015), aumenta su percepción del riesgo y su capacidad para afrontar las consecuencias (Rebich y Gautier, 2005; Aksit, McNeal, Gold, Libarkin *et al.*, 2017). Así pues, la educación se posiciona como una estrategia necesaria para hacer frente a la crisis climática.

El proceso de enseñanza-aprendizaje sobre CC es una tarea compleja (Aksit *et al.*, 2017). Es necesario conocer qué es y los fenómenos científicos que subyacen al mismo. Los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, referente de la comunidad científica, nos ayudan a conocer las causas y fuentes de emisiones de GEI, sus consecuencias y la previsión de escenarios futuros, así como las diferentes estrategias de mitigación (reducción de las emisiones) y adaptación (a los cambios que ya no se pueden evitar, aunque se reduzcan las emisiones) que deben llevarse a cabo para afrontar la crisis climática.

Nos detenemos en las causas, que están impulsadas por lo que hemos denominado “presiones”, entendidas como el conjunto de fuerzas motrices que dan lugar a las causas del CC. Un concepto utilizado por la Agencia Europea del Medio Ambiente y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, y que Olabe (2016:22) define como “los procesos que las personas ponen en marcha para satisfacer sus aspiraciones materiales y personales”. Entre las presiones destacan principalmente dos: el crecimiento demográfico y el económico (Duarte, 2006; Vilches y Gil, 2007), evidenciando, de este modo, la influencia de las actividades humanas en el CC actual (Hegerl, Zwiers, y Tebaldi, 2011). Evidencia que está respaldada por un alto consenso científico (Cook, Nuccitelli, Green, Richardson *et al.*, 2013; Cook, Oreskes, Doran, Anderegg *et al.*, 2016).

Más allá de las consecuencias en el medio natural (subida del nivel del mar, acidificación de los océanos, pérdida de biodiversidad o la escasez de agua dulce, entre otras), es necesario conocer que los efectos alcanzan una dimensión socioeconómica. Impactos en la agricultura (Deryng, Conway, Ramankutty, Price *et al.*, 2014; Müller, Elliott, Chryssanthacopoulos, Deryng *et al.*, 2015), en la salud (Ruhil, 2016; Cuadros-Cagua, 2017), en la desigualdad con la que se afrontarán las consecuencias en diferentes grupos sociales (Granados, 2017; Yadav y Lal, 2018) o los

costes que debemos asumir para implantar las políticas de mitigación (González-Eguino, 2011).

Las estrategias para afrontar la crisis climática deben enseñarse desde tres perspectivas: en relación con el objetivo, de mitigación o adaptación; con su implicación, individual, colectiva e institucional; y con su alcance, local o general. Englobando todo ello, se deben conocer diferentes modelos o paradigmas de desarrollo para su implantación: el modelo vigente, el de desarrollo sostenible, impulsado por las instituciones y organismos políticos internacionales, y que defiende un crecimiento económico ligado a la conservación ambiental; otros modelos como el de “crecimiento cero” (Meadows, Meadows, Randers y Behrens, 1972) o la “economía ecológica” que abogan por un desarrollo sin crecimiento o con crecimiento limitado, pues la economía depende directamente de la naturaleza. Finalmente, el paradigma del “decrecimiento” consciente (Latouche, 2007; Latouche y Harpagès, 2011), que plantea un cambio en el sistema socioeconómico hegemónico en pos de un modelo resiliente basado en el decrecimiento de nuestras economías.

Construcciones del alumnado en torno al cambio climático y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje

Para analizar cómo es y cómo debería ser el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el CC, es necesario conocer qué sabe y qué siente el alumnado sobre este tema y cómo ese conocimiento influye en su percepción de riesgo y en su implicación. La producción científica con base en este tipo de investigaciones es escasa, aunque con una tendencia al alza en las últimas décadas (García-Vinuesa y Meira-Carrea, 2019), pero nos ha permitido conocer la evolución en el nivel de conocimientos y comprensión del alumnado respecto del CC. Los resultados muestran que, en general, el nivel de conocimientos del estudiantado sobre este fenómeno ha aumentado (Shephardson, Niyogi, Choi y Charusombat, 2009; Porter, Weaver y Raptis, 2012; Bofferding y Kloser, 2015), aunque persisten determinadas concepciones alternativas: identificar ciertos contaminantes que afectan a la calidad del aire como gases de efecto invernadero o considerar este efecto como un problema ambiental (Boon, 2010; Choi, Niyogi, Shephardson y Charusombat, 2010), entre otras. El alumnado es capaz de identificar causas, consecuencias y estrategias del CC, pero a través de asociaciones directas y simples (Rebich y Gautier, 2005; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010; Conde, Sierra,

Sánchez y Ruiz, 2013; Calixto-Flores, 2015; Bofferding y Kloser, 2015; Boronat-Gil, Gómez-Tena y López-Pérez, 2018): identifica como causa la quema de combustibles fósiles pero no los hábitos de consumo; reconoce consecuencias mediáticas, como el deshielo de los polos, o aquellas que se producen en el ámbito local si son de relevancia para su entorno, como la subida del nivel del mar; conoce estrategias directas, como el uso de transporte urbano, pero no percibe la relación entre un consumo local y la reducción del transporte de mercancía.

El cambio climático en los libros de texto

El LT, considerado como “mediador del aprendizaje” (Braga y Belver, 2014) del alumnado, ofrece una determinada visión del CC. Conocer qué y cómo se trabaja este fenómeno en los libros nos ayudará a evaluar una parte del papel que desempeña la educación formal en la aceptación y resolución del problema climático. En este sentido, y aunque son escasas las investigaciones centradas en el análisis del CC en los LT de secundaria, una revisión de la producción científica nos ha permitido extraer algunas conclusiones. Se recurrió a las bases de datos ERIC, JCR-Web of Science y Scopus para artículos publicados en inglés, y a Redalyc, SciELO y Dialnet para los de castellano. Se han revisado siete trabajos relacionados con el tema de estudio.

En los libros brasileños se desarrolla conceptualmente el CC, pero faltan contenidos y actividades que permitan trabajarlo desde las controversias y complejidades inherentes al mismo, incluyendo a la perspectiva científica y aspectos políticos, socioeconómicos o tecnológicos, y que promuevan el debate sobre un tema que en el ámbito mediático y político resulta tan controvertido (César da Silva y Boveloni, 2009; Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017; Bustos, 2019).

Los libros de Estados Unidos no ayudan al alumnado a superar sus concepciones alternativas respecto del CC (Choi *et al.*, 2010) y pocos relacionan la actividad humana como su causa principal, no incluyen sus consecuencias a corto plazo ni las estrategias para afrontar el problema (Meehan, Levy y Collet-Gildard, 2018).

El CC se enseña en libros españoles como un problema lejano y no contextualizado con la realidad del alumnado, tanto en sus consecuencias, que se centran en el medio natural, como en las estrategias, en las que

predominan las referidas a medidas políticas (García, Pardo y Rebollo, 2009; Serantes-Pazos, 2015). Por su parte, la investigación de Serantes-Pazos (2015) es la única que refleja una baja presencia del CC en los LT, quizás porque amplía la muestra a todas las asignaturas del currículum, mientras que las demás se centran en las de ciencias y ciencias sociales. En esta investigación también se lleva a cabo un análisis de las imágenes, que refleja una ausencia de fotografías que generan una sensación de urgencia y peligrosidad del CC. Tampoco hay imágenes de menores con comportamientos proambientales con los que el alumnado pueda sentirse identificado.

Metodología

Se ha realizado un análisis de contenido de los LT, profundizando en los significados de las ideas expresadas en el texto, centrándonos principalmente en los contenidos manifiestos (Neuendorf, 2017). Esta forma de analizar estos libros permite entender las características bajo las que se conciben institucionalmente las cuestiones relevantes de nuestro mundo y cuáles son las directrices que se prescriben para el profesorado de educación secundaria. Por tanto, para alcanzar los objetivos propuestos se ha utilizado una metodología de corte transversal y estructurada que desarrolla un análisis descriptivo-interpretativo dentro del paradigma cualitativo.

El análisis de los LT se hizo en dos fases. Tanto para la primera (selección del curso, los libros de texto y las editoriales) como para la segunda (problemas de investigación y sistema de categorías) se ha identificado una serie de referencias directas, indirectas y relevantes relacionadas. Se consideran directas si incluyen los términos “cambio climático” y “calentamiento global” e indirectas si no se incluyen dichos términos pero se sobreentiende por su contenido, tales como “calentamiento del sistema climático”. Las relevantes relacionadas se refieren a aquellos tópicos que, dependiendo de su contexto, pueden estar directamente vinculadas con el tema. Estas últimas han sido extraídas tras la revisión continua del marco teórico y tras un trabajo de retroalimentación con los propios LT; estas referencias desempeñan un papel necesario en la investigación, dado que nos ha permitido identificar asignaturas que, a pesar de no incluir referencias directas en el currículum oficial, posibilitan la inclusión del CC en los libros, tal y como posteriormente se ha comprobado en los resultados (tabla 1).

TABLA 1

Referencias relevantes relacionadas con el CC

Categorías	Referencias relevantes relacionadas
Ciencia del clima	GEI- Efecto invernadero Atmósfera; Carbono (hidrocarburos, ciclo del carbono)
Presiones	Consumo de masas, crecimiento económico; Globalización; Demografía
Causas	Energía; Transporte; Combustibles; Agricultura; Industria: Construcción; Residuos; Sumideros de carbono
Consecuencias	Naturales: temperatura, atmósfera, biodiversidad, etc. Sociales: salud, migraciones, conflictos, etc. Económicas: desigualdad, economía, etc.
Estrategias	Desarrollo Sostenible; Sostenibilidad; Decrecimiento

Fuente: elaboración propia.

Fase 1: Selección del curso, los libros de texto y las editoriales

Esta fase consistió en la selección del curso, los libros y las editoriales a analizar. Para ello se llevó a cabo una revisión exhaustiva del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015), y de la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la ESO en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Consejería de Educación-Junta de Andalucía, 2016). Tras este análisis se identificó el curso de cuarto como el que ofrece mayores oportunidades para trabajar el CC dentro de esta etapa educativa. Seleccionado el curso se procedió a identificar aquellas asignaturas que presentaban criterios de evaluación en el currículum oficial relacionados con el problema objeto de la investigación. Finalmente, se han seleccionado las editoriales que más presencia tienen en los centros de secundaria, para lo cual se utilizó el Programa de Gratuidad de Libros de Texto que ejecuta la Consejería de Educación, en el que se pueden consultar los libros presentes en las aulas escolares. Como resultado, la

muestra se compone de 24 libros de seis editoriales distintas pertenecientes a ocho asignaturas de cuarto curso de la ESO (tabla 2).

TABLA 2

Libros de texto de ESO analizados

Código	Asignatura	Editorial	Año	Código	Asignatura	Editorial	Año
CC.E	Cultura científica	Edelvives	2016	FQ.S	Física y química	Santillana Grazalema	2017
FQ.E	Física y química	Edelvives	2016	EC.A	Economía	Anaya	2016
BG.O	Biología y geología	Oxford	2017	VE.A	Valores éticos	Anaya	2017
CA.O	Ciencias aplicadas a la actividad profesional	Oxford	2016	TE.A	Tecnología	Anaya	2017
FQ.O	Física y química	Oxford	2017	BG.A	Biología y geología	Anaya	2017
GH.O	Geografía e historia	Oxford	2017	CC.A	Cultura científica	Anaya	2016
TE.O	Tecnología	Oxford	2016	CA.A	Ciencias aplicadas a la actividad profesional	Anaya	2016
GH.VV	Geografía e historia	Vicens Vives	2015	CC.S	Cultura científica	Santillana	2016
VE.VV	Valores éticos	Vicens Vives	2015	BG.S	Biología y geología	Santillana Grazalema	2016
VE.S	Valores éticos	Santillana Grazalema	2017	CA.S	Ciencias aplicadas a la actividad profesional	Santillana Grazalema	2016
EC.S	Economía	Santillana Grazalema	2016	TE.S	Economía	Santillana Grazalema	2017
GH.S	Historia	Santillana Grazalema	2017	EC.M	Economía	McGraw-Hill	2016

Fuente: elaboración propia.

Fase 2. Problemas de investigación y sistema de categorías

El objetivo perseguido en este trabajo, como planteábamos al final de la introducción, es conocer la visión que se transmite sobre el CC en los LT de segundo ciclo de secundaria obligatoria. Para ello, es necesario analizar la información de los libros que abordan el tema, confrontándola con el conocimiento experto disponible, y la importancia que se le da tanto directa como indirectamente, observando en qué nivel de jerarquía del texto aparece. En coherencia con lo anterior, nos planteamos como problemas de investigación los siguientes:

- *Pregunta de investigación 1:* ¿Qué y dónde se incluye la información sobre cambio climático en los libros?
- *Pregunta de investigación 2:* ¿Qué información sobre el cambio climático se ofrece y cuál se omite en los libros?

Para sistematizar la información que nos permita responder a estos problemas se ha elaborado un sistema de categorías que ha tenido en cuenta la revisión del marco teórico y una prueba de categorización de unidades de información en tres LT por tres expertos. Finalmente, se establecieron tres categorías de trabajo que a su vez se dividieron en subcategorías más específicas. La tabla 3 recoge el sistema de categorías y su relación con los problemas y objetivos específicos abordados.

Las unidades de información con las que se han trabajado fueron identificadas y extraídas de los LT entre los meses de marzo de 2018 y enero de 2019. El análisis realizado a cada LT fue volcado en unas parrillas de recogida de datos que responden a las características propias de cada categoría de análisis y que nos han permitido analizar cada una de las categorías de la investigación. Estas parrillas se han diseñado tomando como modelo las utilizadas por Novello, Fernandes y Feiteiro (2017) en su investigación.

Resultados

Para indagar qué y dónde se incluye la información sobre CC en los libros y qué información sobre este tema se ofrece y cuál se omite en sus contenidos, se analizan las unidades de información en las que se identifican referencias directas o indirectas.

TABLA 3
Objetivos específicos, categorías, subcategorías y preguntas de investigación

Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Preguntas de investigación
1. Analizar la información que presentan los LT en cuanto a CC	1. Fenomenología sobre CC	A. Definición B. Causas y consecuencias C. Presiones	2. ¿Qué información sobre el cambio climático se ofrece y cuál se omite en los libros?
	2. Estrategias de acción para combatir el CC	A. Implicación (Individual/colectiva /institucional) B. Alcance (Local/ general) C. Objetivo (mitigación/ adaptación)	
2. Analizar los contenidos sobre CC que se abordan en los diferentes elementos que constituyen el LT	3. Ubicación del contenido sobre CC	A. A nivel de asignatura B. A nivel de unidad didáctica	1. ¿Qué y dónde se incluye la información sobre cambio climático en los libros?

Fuente: elaboración propia.

¿Qué y dónde se incluye la información sobre cambio climático en los libros de texto?

En cuanto a qué y dónde se incluye la información sobre CC en los LT se ha analizado, por una parte, la relación que existe entre el currículum y los libros y, por otra, la presencia que tienen los contenidos que abordan cuestiones relativas al CC en los LT.

Relación entre el currículum y los libros de texto

En el currículum oficial solamente se encuentran referencias directas e indirectas al CC en tres asignaturas: Ciencias aplicadas a la actividad

profesional, Geografía e historia y Cultura científica. Sin embargo, al analizar los cinco libros restantes que en el currículum solamente cuentan con referencias relevantes, se identifican contenidos sobre CC. Al analizar las diferencias entre asignaturas, destaca la de Ciencias aplicadas a la actividad profesional, la cual no solamente tiene un mayor nivel de contenidos sobre CC, sino que también los presenta de manera más completa, ofreciendo al alumnado una visión más sistémica y compleja del problema. Sin embargo, esta asignatura en Andalucía es de naturaleza troncal de opción, lo que significa que el alumnado puede optar por elegirla o no. Del resto de asignaturas analizadas, identificamos diferencias notables entre los libros en relación con el nivel de profundidad con el que se trabaja y la cantidad de contenido que se destina a enseñar el CC. Tras analizar estas diferencias por asignaturas y editoriales, no se detectan referencias determinantes que expliquen esta circunstancia, por lo que parece que la inclusión y relevancia que se da a este tema dentro del LT depende más de la voluntad, visión o compromiso de las editoriales que de la estructura del currículum oficial.

*Presencia de los contenidos
sobre cambio climático en los libros de texto*

De los libros analizados se encuentran referencias directas e indirectas al CC en 20 ejemplares: 83.3% del total. Por tanto, solamente en cuatro de los libros no hay referencias a este fenómeno, a pesar de que en el currículum de la asignatura se incluyen referencias relevantes relacionadas que dan pie a poder hacerlo. Un mayor número de libros, hasta 50%, ubica los contenidos a nivel de subapartado (tabla 4), dedicando, en promedio, una página. Estos subapartados forman, a su vez, parte de apartados dedicados a contenidos tales como: impactos ambientales, contaminación atmosférica, retos de la sociedad actual o el problema energético. Solamente 12.5% –tres ejemplares– ubican el cambio climático en niveles superiores, dedicando entre dos y cuatro páginas a su desarrollo: dos libros le dedican un apartado completo y el tercero destina una unidad didáctica a su enseñanza. Los tres libros pertenecen a editoriales diferentes, pero todos son de la misma asignatura: Ciencias aplicadas a la actividad profesional.

TABLA 4

Inclusión del CC en el currículum oficial y en los LT

Asignaturas	Presencia en el currículum	Código LT	Presencia en el LT	Nivel dentro del LT
Biología y geología	No	BG.O	Sí	Subapartado completo
		BG.A	Sí	Subapartado parcial
		BG.S	Sí	Subapartado completo
Ciencias aplicadas a la actividad profesional	Sí	CA.O	Sí	Unidad didáctica
		CA.A	Sí	Apartado
		CA.S	Sí	Apartado
Economía	No	EC.S	Sí	Subapartado completo
		EC.A	No	—
		EC.M	Sí	Subapartado completo
Física y química	No	FQ.E	Sí	Referencias aisladas en una unidad didáctica
		FQ.O	Sí	Subapartado parcial
		FQ.S	Sí	Referencias aisladas en una unidad didáctica
Geografía e historia	Sí	GH.O	Sí	Subapartado completo
		GH.VV	Sí	Subapartado completo
		GH.S	Sí	Subapartado completo
Tecnología	No	TE.O	Sí	Referencias aisladas en una unidad didáctica
		TE.A	No	—
		TE.S	No	—
Cultura científica	Sí	CC.E	Sí	Subapartado parcial
		CC.A	Sí	Subapartado completo
		CC.S	Sí	Subapartado completo
Valores éticos	No	VE.VV	Sí	Subapartado completo
		VE.S	No	—
		VE.A	Sí	Referencias aisladas en varias unidades didácticas

Fuente: elaboración propia.

¿Qué información sobre el cambio climático se ofrece y cuál se omite en los libros?

El 100% de los libros que trabajan el CC enseñan sus causas, 85% las estrategias y 80% las consecuencias. Solamente 55% trabajan las presiones o su definición. En relación con el número de unidades de información que se dedica a cada tipo de contenido, podemos identificar diferencias significativas: mientras que las causas aparecen hasta en 174 ocasiones, las consecuencias lo hacen en 144 y las estrategias solamente en 109. También observamos que la definición del CC se trabaja en 24 ocasiones y las presiones solamente en 17 (tabla 5).

TABLA 5

Tipos de contenidos sobre CC en los LT

Tipo de contenido	Núm. de unidades de información en el total de LT	Núm. de LT que enseñan el contenido	% del total de LT que trabajan el CC
Causas	174	20	100
Consecuencias	144	16	80
Estrategias	109	17	85
Definición	24	11	55
Presiones	17	11	55

Fuente: elaboración propia.

Un análisis al detalle nos indica cómo se trabajan los diferentes contenidos del CC en cuanto a su conceptualización, causas, consecuencias, presiones y estrategias para afrontarlo.

Conceptualización

Solamente la mitad de los libros que trabajan el CC enseñan una definición de este fenómeno. En general, se define como la “intensificación del efecto invernadero”, provocado por la emisión y/o acumulación de GEI en la atmósfera. Encontramos una serie de calificativos que acompañan al CC: los más

utilizados son “problema global”, “problema de la humanidad” y “amenaza de la humanidad”. Estos calificativos pueden ayudar al alumnado a tener una percepción del CC como un reto global que amenaza a la sociedad.

La ciencia nos ha enseñado que, desde una perspectiva histórica, el CC es entendido como las “variaciones del clima que han sucedido a lo largo de millones de años de evolución” (Conde, 2014:74), engloba tanto las glaciaciones como el calentamiento de la Tierra. Como problema socioambiental, es el fenómeno de origen antrópico que está provocando un cambio del sistema climático en su conjunto, caracterizado por el aumento de la temperatura del planeta (Martín-Vide, 2009). Sin embargo, solamente en dos libros, ambos pertenecientes a la asignatura de Ciencias aplicadas a la actividad empresarial, se enseñan las dos perspectivas.

En relación con la terminología con la que se refieren al problema de estudio, 75% de los libros utilizan los términos “cambio climático” y “calentamiento global”, siendo más frecuente el primero. Es destacable que en la mayoría de los LT analizados se usen ambos términos como sinónimos. Solamente en 33% de ellos se establecen diferencias, pero entre los que lo hacen no existe un consenso sobre las mismas. Algunos ejemplares determinan que el CC es consecuencia del calentamiento global y otros a la inversa, presentando el calentamiento global como una consecuencia del CC.

Respecto de los conceptos a los que se asocia el CC, encontramos que este se ubica a su vez en apartados y unidades didácticas: 25% de los LT lo sitúan en apartados dedicados a la “contaminación atmosférica”, junto con otros problemas como la lluvia ácida o la destrucción de la capa de ozono; 18.8% en el “efecto invernadero”, y 12.5% en apartados destinados a “revolución tecnológica”, “desarrollo sostenible” y el “impacto de las actividades humanas”. En ocasiones, los contenidos sobre el CC están ubicados bajo varios apartados a la vez.

Causas

Todos los libros que trabajan el CC (tabla 6) enseñan sus causas, encontrando un cierto consenso en relación con la causa principal: 85% la identifica como la emisión y acumulación de GEI en la atmósfera, centrándose en el papel que tiene el dióxido de carbono (CO_2). En menor medida se enseñan otros gases como el metano (CH_4) y el ozono (O_3). Respecto del origen de estos gases, 80% de los libros indican que provienen de la quema de los combustibles fósiles. Solamente 25% identifica como fuente

de emisión de gases la pérdida de sumideros de carbono (deforestación, tala, incendios forestales, etc.).

TABLA 6

Causas del CC en los LT

Causas del CC	Núm. de unidades de información en los LT	Núm.de LT que lo enseñan	% del total de LT que trabajan las causas
GEI	61	17	85
GEI identificados			
CO ₂	29	14	70
CH ₄	9	6	30
Óxidos nitrosos	5	3	15
Ozono en el aire	2	2	10
Vapor de agua	1	1	5
Origen de los GEI			
Combustibles fósiles	37	16	80
Pérdida de sumideros de carbono	8	5	25
Sectores emisores			
Sector energético	16	8	40
Sector transportes	10	8	40
Sector industrial	12	7	35
Sector ganadero	2	2	10
Sector residuos	2	2	10
Sector agrícola	1	1	5
Actividad humana	21	10	50
Causas naturales	4	2	10

Fuente: elaboración propia.

Por sectores de actividad, se presentan como principales emisores el sector energético y el del transporte, seguido del industrial. Estos resultados coinciden con el quinto informe de evaluación del Panel Intergubernamental de

Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (IPCC, 2014), que determina que la principal fuente es el sector energético, con 35%; la industria, con 21%; y el transporte, con 14%. Sin embargo, en los libros se obvia una de las principales fuentes, pues 24% de los gases proviene de la agricultura, selvicultura y otros usos del suelo.

Por el otro extremo, solamente dos libros, nuevamente de la asignatura de Ciencias aplicadas a la actividad profesional, enseñan causas de origen natural, tales como la erupción volcánica.

Consecuencias

Para el análisis de los datos diferenciamos entre las consecuencias del CC en el medio natural, en el social y en el económico. El 100% de los libros que trabajan las consecuencias enseñan aquellas que se producen en el medio natural (tabla 7).

TABLA 7
Consecuencias del CC en los LT

Consecuencias del CC	Núm. de unidades de información	Núm. de LT que lo enseñan	% del total de LT que trabajan las consecuencias
Medio natural	90	16	100
Aumento de temperatura	24	15	93.7
Fusión hielo, glaciares	18	13	81.2
Fenómenos meteorológicos extremos	17	11	68.7
Subida del nivel del mar	14	10	62.5
Sequías	9	8	50
Impacto en biodiversidad	10	5	31.2
Desertificación	6	5	31.2
Olas de calor	4	4	25
Impacto en ecosistemas	3	3	18.7
Otras consecuencias	1	1	6.2

(CONTINÚA)

TABLA 7 / CONTINUACIÓN

Consecuencias del CC	Núm. de unidades de información	Núm. de LT que lo enseñan	% del total de LT que trabajan las consecuencias
Medio social	43	14	87.5
Agotamiento de reservas de agua dulce	11	10	62.5
Inundaciones	9	7	43.7
Impacto en la salud	5	5	31.2
Seguridad alimentaria	4	4	25
Conflictos bélicos	4	3	18.7
Supervivencia humana	4	3	18.7
Otras consecuencias	2	2	12.5
Medio económico	11	5	31.2
Impacto cosechas agrícola	5	4	25
Impacto en ganadería	2	2	12.5
Otras consecuencias	1	1	6.2

Fuente: elaboración propia.

Las consecuencias en el medio natural más frecuentes son el aumento de la temperatura media de la Tierra; la fusión del hielo, de los glaciares y/o casquetes polares –en los que algunos libros han hecho especial referencia al caso del Ártico–; la generación de fenómenos meteorológicos extremos y la subida del nivel del mar. El 87.5% enseña consecuencias sociales, la más frecuente es el agotamiento de reservas de agua dulce y su consecuente impacto en el consumo humano. Y solamente 31.2% muestra las de índole económica, principalmente en la asignatura de Economía, siendo la más frecuente el impacto en las cosechas agrícolas. El 31.2% de los libros muestran de manera simultánea consecuencias en los tres ámbitos. Además, al analizar la cantidad de unidades de información, las consecuencias en el medio natural aparecen con mayor frecuencia en el total de LT –90 unidades– que las de índole social –43 unidades– y económico –11 unidades–.

Presiones

Del análisis realizado, se extrae que 63.6% de los libros que enseñan las presiones hacen referencia al modelo de desarrollo y al crecimiento económico (tabla 8). Solamente 27.2% enseña otras presiones como el crecimiento demográfico o la Revolución Industrial.

TABLA 8
Presiones del CC en los LT

Presiones del CC	Núm. de unidades de información	Núm. de LT que lo enseñan	% del total de LT
Desarrollo económico	11	7	63.6
Crecimiento demográfico	3	3	27.2
Revolución Industrial	3	3	27.2

Fuente: elaboración propia.

Es destacable que los libros que enseñan el modelo de desarrollo como presión del CC son los propios de asignaturas como Historia o Valores éticos; sin embargo, otras como Economía relacionan el crecimiento económico con el bienestar social. Incluso encontramos estas dos perspectivas en un mismo libro de Economía, de la editorial Santillana. En los primeros temas se enseña que el crecimiento económico y la globalización son sinónimos de bienestar social, y en el último tema, dedicado al medio ambiente, se enseña que son causantes de los grandes problemas al respecto.

Estrategias

Aunque 85% de los LT enseñan estrategias para hacer frente a la crisis climática, en general, se dedica mucha menos cantidad de contenidos dentro del libro a este tema. Por ello, se concluye que las estrategias se trabajan en menor medida que las causas o las consecuencias. Por otro lado, un análisis del tipo de objetivo de estas estrategias refleja que de las 109 unidades de información que han recogido en total, 108 se

refieren a estrategias de mitigación y solamente una para adaptación –construcción de diques y barreras para contener las crecidas del nivel del mar– (tabla 9).

TABLA 9

Estrategias del CC en los LT

Estrategias para afrontar el CC	Núm. de unidades de información	Núm de LT que lo enseñan	% del total de LT que trabajan las estrategias
Institucionales	20	11	64.7
Acuerdos internacionales	11	9	52.9
Medidas sancionadoras; control de emisiones	2	2	11.7
Otras medidas institucionales	1	1	5.8
Acciones individuales	24	6	35.2
Energía eléctrica	21	4	23.52
Transporte y movilidad	3	3	17.6
Exigir responsabilidades	1	1	5.8
Energías renovables/limpias	10	6	35.2
Tecnología	7	6	35.2
Sumideros de carbono	5	4	23.52
Investigación	3	3	17.6
Diques y barreras	1	1	5.8

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la mayoría de las estrategias de mitigación que se enseñan en los libros son de naturaleza institucional –hasta 64.7% del total–, centrándose en los acuerdos internacionales y la cooperación entre países: Protocolo de Kioto o Acuerdo de París. Un porcentaje menor, 35.2%

muestra estrategias de implicación individual que, en general, se centran en reducir el consumo de energía eléctrica y en medidas relacionadas con la movilidad: fomento de los transportes públicos y del coche eléctrico. Solamente un libro enseña que para luchar contra el CC debemos exigir responsabilidades a los gobiernos y las empresas. Otro 35.2% incluye el fomento y consumo de las energías renovables y/o limpias. Y un porcentaje idéntico expone estrategias enfocadas en el desarrollo tecnológico como, por ejemplo, de captura y almacenamiento de carbono, desarrollo de coche eléctrico y otras tecnologías que nos permitan un ahorro del consumo energético. En menor porcentaje (23.52), los libros enseñan estrategias relacionadas con los sumideros de carbono: evitar la tala abusiva de árboles y la deforestación. Y un escaso 17.6% refiere estrategias enfocadas en la investigación, la ciencia y la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Por último, es destacable la ausencia absoluta de referencias sobre estrategias basadas en la educación como medida de concienciación e implicación ciudadana.

En relación con los modelos de desarrollo, en los libros solamente se enseña uno: el desarrollo sostenible. El 82.3% de los que trabajan las estrategias lo presentan como modelo ideal. Los LT le dedican apartados completos, e incluso uno de ellos, una unidad didáctica. Solamente tres libros hacen referencia, a través de la inclusión de su concepto y sin explicar su modelo de desarrollo, al paradigma basado en el “decrecimiento”.

Discusión de resultados y conclusiones

Nuestros resultados siguen la tendencia de investigaciones previas (Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017; Meehan, Levy y Collet-Gildard, 2018; Bustos, 2019) en las que se refleja una inclusión del CC en los LT de Ciencias y Ciencias sociales, aportando además que esta inclusión se hace también en asignaturas de otros campos, como las humanidades. Como hemos dicho antes, el trabajo de Serantes-Pazos (2015) es de los pocos que difiere a este respecto, posiblemente porque amplía la muestra a todas las asignaturas del currículum y quizás porque es de hace más de cinco años. Así, esta tendencia positiva, puede responder a su vez a una mayor presencia del CC en el discurso mediático y político, lo que promueve su inclusión en las líneas editoriales. Nuestros resultados reflejan, pues, la contribución de los LT de numerosas materias al aumento del conocimiento sobre CC en el alumnado de secundaria.

Sin embargo, si se incluye de manera parcializada y reduccionista, como hemos detectado en nuestro estudio, se corre el riesgo de que el alumnado perciba este problema, que resulta tan complejo y urgente, solamente como recurrente.

Las definiciones de los LT analizados no diferencian entre gases contaminantes que afectan a la calidad del aire, y por tanto a la salud, con los GEI. Igualmente, se perpetúa en el alumnado la idea de que el CC es un tipo de contaminación atmosférica, una de sus principales concepciones alternativas (Choi *et al.*, 2010).

El análisis refleja que la principal causa que se enseña es la emisión y acumulación de GEI en la atmósfera. Generalmente, cuando se citan estos gases no se enseña su influencia en el efecto invernadero. De esta manera, se corre el riesgo de que el alumnado conozca un concepto abstracto que no termina de comprender cómo se produce ni cómo influye en el CC. Cuando se relacionan con gases de efecto invernadero concretos, los LT siguen centrándose en el papel que tiene el CO₂ procedente de combustibles fósiles. Aunque es llamativo que no sea frecuente que aborden la dependencia de la sociedad a los combustibles fósiles (Choi *et al.*, 2010). Si relacionamos estos resultados con las investigaciones que analizan los conocimientos del alumnado sobre CC (Rebich y Gautier, 2005; Conde, Sierra, Sánchez y Ruiz, 2013; Calixto-Flores, 2015), comprobamos similitudes, y es que “la quema de combustibles fósiles es una idea muy arraigada como la responsable directa del aumento en la concentración de dióxido de carbono” (Boronat-Gil, Gómez-Tena y López-Pérez, 2018:3).

Los LT obvian otras causas importantes como la agricultura, segunda fuente de emisión de gases de efecto invernadero, o los residuos como sexta fuente (IPCC). Centrarse en la quema de combustibles fósiles puede provocar que el alumnado dé por sentado que si cambiamos esas fuentes fósiles por otras renovables el problema se resolverá. Es necesario que los LT aborden el CC a través de sus controversias y complejidades (César da Silva y Boveloni 2009; Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017) como, por ejemplo, en el caso del sector agrícola. La agricultura afecta directamente a la generación del CC y este, a su vez, reduce la productividad de los campos poniendo en peligro la seguridad alimentaria mundial. Trabajar con el alumnado respecto de estas cuestiones complejas promueve en el

mismo un conocimiento más sistémico de la problemática, ayudándoles a establecer relaciones desconocidas para ellos.

Respecto del origen de estas causas, las presiones, los libros destacan principalmente el desarrollo y el crecimiento económicos. Sin embargo, la perspectiva que se ofrece de este desarrollo varía dependiendo del tipo de asignatura y de contenido: negativo para contenidos ambientales, mientras que para los dedicados a la economía se enseña como sinónimo de bienestar social. Esto puede generar confusión y, sobre todo, pone de manifiesto la incoherencia en los mensajes que ofrecen al alumnado, una de las barreras que dificultan el aprendizaje de este tópico (Heras, 2016). A partir de sus controversias el profesorado puede trabajar los diferentes modelos en los que se produce el crecimiento económico o debatir sobre la relación coste-beneficio de las estrategias que se llevan a cabo para luchar contra el cambio climático.

Todas estas causas y presiones dan lugar a una serie de consecuencias, los libros las trabajan desde un enfoque global, no contextualizado a la realidad del alumnado, y se centran en impactos en el medio natural. Son menos frecuentes las de índole socioeconómica: impacto en la salud, inseguridad alimentaria, desigualdad, etc. Este enfoque genera barreras en la percepción de riesgo del estudiantado, como la incapacidad para percibir los impactos del CC en su vida cotidiana. Las investigaciones reflejan que los estudiantes generalmente identifican las consecuencias más mediáticas (Calixto-Flores, 2015) o aquellas que se producen directamente en su localidad (Bofferding y Kloser, 2015); pero se encuentran alejados psicológicamente del problema (Ojala, 2015) y los LT no les ayudan a generar una mayor percepción del riesgo a través de consecuencias contextualizadas y cercanas.

El contenido dedicado a trabajar las causas y consecuencias es mucho mayor que a enseñar las estrategias, lo que contribuye a generar una barrera para la implicación del alumnado. Los estudiantes identifican el problema y sus impactos, pero desconocen qué estrategias llevar a cabo para hacerle frente. Una de las barreras para que se impliquen es su grado de confianza, su autopercepción de la capacidad para contribuir a solucionar el problema (Hidalgo y Pisano, 2010; Ojala, 2015). Los libros no muestran una perspectiva amplia de las estrategias, sobre todo aquellas de índole individual: qué puede hacer el alumnado –desde su propio consumo hasta acciones políticas– para contribuir en la lucha conjunta contra el CC, más allá de

las que suele reconocer habitualmente (uso de transporte público y apagar luces). No tienen presencia proyectos y modelos de actuación responsable llevados a cabo por comunidades pequeñas, por asociaciones, por jóvenes, etcétera, con los que el alumnado pueda sentirse identificados.

La investigación de Bofferding y Kloser (2015) muestra que el alumnado no conoce las estrategias de adaptación. Nuestros resultados reflejan que los LT tampoco las trabajan. Adaptarnos al CC significa que el problema es real y que nuestra sociedad está sufriendo sus consecuencias actualmente, por lo que trabajar solamente estrategias de mitigación puede generar un mensaje: es un problema para el futuro, para siguientes generaciones, lo que resulta incoherente con la actual situación, que ya estados y organizaciones denominan de emergencia climática.

Otros trabajos (Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010; Bofferding y Kloser, 2015) muestran que el alumnado no es capaz de hacer relaciones complejas entre causas y estrategias, como que el consumo de carne afecta directamente al CC. Las estrategias que se enseñan en los libros tampoco ayudan al alumnado en este sentido: son generales y, principalmente, de carácter institucional. Por otro lado, todas las estrategias planteadas se basan en el modelo de desarrollo sostenible. Faltan otros, como aquellos basados en el decrecimiento o el crecimiento cero. Estamos de acuerdo con González-Gaudiano (2012:22) en que ambientalizar el currículum pasa por “dar coherencia y sentido a los procesos educativos a partir del establecimiento de criterios y principios para que el estudiante pueda discernir entre varias opciones en un marco de tránsito hacia la sustentabilidad”.

Una parte muy importante de nuestros resultados siguen la misma tendencia que investigaciones previas: las causas se centran en los gases de efecto invernadero (César da Silva y Boveloni, 2009; Serantes-Pazos, 2015; Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017), sin detenerse en enseñar qué sectores de actividad generan los gases; se enfocan en las consecuencias en el medio natural, generalmente alejadas de la realidad del alumnado (García, Pardo y Rebollo, 2009; Serantes-Pazos, 2015); y las estrategias, que se trabajan en menor medida (Meehan, Levy y Collet-Gildard, 2018), se centran en las de mitigación (Novello, Fernandes y Feiteiro, 2017) y bajo responsabilidad gubernamental (García, Pardo y Rebollo, 2009). Esto nos permite concluir que los LT, al actualizarse, no mejoran la calidad

de los contenidos sobre el CC ni atienden a las barreras del alumnado para comprender, percibir el riesgo que supone el CC e implicarse en su lucha.

A partir de estos resultados, consideramos necesario que las editoriales no se conformen con incluir el CC entre sus contenidos, sino que hagan un esfuerzo por enseñar este problema desde su carácter sistémico, su complejidad y su interdependencia con el resto de sistemas socioambientales. Además, es necesario que se tengan en cuenta las representaciones sociales del alumnado en relación con este tema y sus barreras para el aprendizaje y el cambio de comportamientos. Solamente de esta forma los LT pueden convertirse realmente en mediadores efectivos entre el alumnado y el conocimiento experto necesario para una participación responsable en el mundo.

Referencias

- Aksit, Osman; McNeal, Karen S.; Gold, Anne; Libarkin, Julie C. y Harris, Sara (2017). "The influence of instruction, prior knowledge, and values on climate change risk perception among undergraduates", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 55, núm. 4, pp. 550-572. DOI: 10.1002/tea.21430
- Bofferding, Laura y Kloser, Matthew (2015). "Middle and high school students' conceptions of climate change mitigation and adaptation strategies", *Environmental Education Research*, vol. 21, núm. 2, pp. 275-294. DOI: 10.1080/13504622.2014.888401
- Boon, Helen (2010). "Climate change? Who knows? A comparison of secondary students and pre-service teachers", *Australian Journal of Teacher Education*, vol. 35, núm. 1, pp. 104-120. DOI: 10.14221/ajte.2010v35n1.9
- Boronat-Gil, Raquel; Gómez-Tena Margarita y López-Pérez, José Pedro (2018). "Diseño experimental de un sumidero de CO₂ y sus implicaciones en el cambio climático. Una experiencia de trabajo con alumnos en el laboratorio de Educación Secundaria", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 15, núm. 1, pp. 1202-1210. DOI: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1202
- Braga, Gloria y Belver, José Luis (2014). "El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación", *Revista Complutense de Educación*, vol. 27, núm. 1, pp. 199-218. DOI: 10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- Bustos, Luis (2019). "Ilustraciones en textos de Física: un análisis de ilustraciones respecto al cambio climático", *Revista de Enseñanza de la Física*, núm. 31, pp. 123-131.
- Calixto-Flores, Raúl (2015). "Las representaciones sociales del cambio climático en estudiantes de educación secundaria", *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, vol. 14, núm. 27, pp. 15-32.

- César da Silva, Henrique y Boveloni, Daliane (2009). “Los temas ‘cambios climáticos’ y ‘calentamiento global’ en los libros de texto: la falta de la mirada geológica”, *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, vol. 17, núm. 2, pp. 190-195.
- Choi, Soyoung; Niyogi, Dev; Shephardson, Daniel P. y Charusombat, Umarporn (2010). “Do Earth and environmental science textbooks promote middle and high school students’ conceptual development about climate change? Textbooks’ consideration of students’ misconceptions”, *American Meteorological Society*, núm. 91, pp. 889-898. DOI: 10.1175/2009BAMS2625.1
- Conde, Carlos Iván (2014). “Cambio climático y agrobiodiversidad”, *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, núm. 1, pp.72-79.
- Conde, María del Carmen; Sierra, Sergio; Sánchez, Samuel y Ruiz, Constantino (2013). “Ideas alternativas sobre cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono y lluvia ácida de un grupo de alumnos de centros de enseñanza permanente de adultos”, *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, núm. extra. 0, pp. 796-802.
- Consejería de Educación-Junta de Andalucía (2016). “Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado”, *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 144, 7 de julio.
- Cook, John; Nuccitelli, Dana; Green, Sarah; Richardson, Mark; Winkler, Barbel; Painting, Rob; Way, Robert; Jacobs, Peter y Skuce, Andrew (2013). “Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature”, *Environmental Research Letters*, núm. 8, pp. 1-7. DOI: 10.1088/1748-9326/8/2/024024
- Cook, John; Oreskes, Naomi; Doran, Peter; Anderegg, William; Verheggen, Bart; Maibach, Ed; Carlton, J. Stuart; Lewandowsky, Stephan; Skuce, Andrew y Green, Sarah (2016). “Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming”, *Environmental Research Letters*, núm. 11, pp. 1-7. DOI: 10.1088/1748-9326/11/4/048002
- Cuadros-Cagua, Tania Angélica (2017). “El cambio climático y sus implicaciones en la salud humana”, *Ambiente y Desarrollo*, vol. 21, núm. 40, pp. 157-171. DOI: 10.11144/Javeriana.ayd21-40.ccis
- Deryng, Delphine; Conway, Declan; Ramankutty, Navin; Price, Jeff y Warren, Rachel (2014). “Global crop yield response to extreme heat stress under multiple climate change futures”, *Environmental Research Letters*, vol. 9, núm. 3, pp. 1-13. DOI: 10.1088/1748-9326/9/3/034011
- Duarte, Carlos (coord.) (2006). *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el Sistema Tierra*, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- García, Javier; Pardo, Pablo y Rebollo, Luis F. (2009). “Geografía, ciudadanía y crisis ambiental: problemas ambientales globales en los libros de texto de geografía de educación secundaria obligatoria en España”, *Actas IV Congreso Ibérico de Didáctica da geografia*, Madrid: Asociación Española de Geografía.

- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cardesa, Pablo (2019). "Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535.
- González-Eguino, Mikel (2011). "Los costes de mitigar el cambio climático: un análisis dinámico de equilibrio general aplicado", *Revista de Economía Aplicada*, vol. 19, núm. 56, pp. 89-121.
- González-Gaudiano, Édgar J. (2012). "La ambientalización del currículum escolar: breve recuento de una azarosa historia", *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 16, núm. 2, pp. 15-24.
- Granados, Abraham (2017). "Vulnerabilidad social por género: riesgos potenciales ante el cambio climático en México", *Letras Verdes*, núm. 22, pp. 274-296.
- Hegerl, Gabriele; Zwiers, Francia y Tebaldi, Claudia (2011). "Patterns of change: whose fingerprint is seen in global warming?", *Environmental Research Letters*, vol. 6, núm. 044025, pp. 1-6. DOI: 10.1088/1748-9326/6/4/044025
- Heras, Francisco (2016) Representaciones sociales del cambio climático en España: Aportes para la comunicación, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Hidalgo, María del Carmen y Pisano, Ignacio (2010). "Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto", *PsyEcology*, vol. 1, núm. 1, pp. 39-46. DOI: 10.1174/217119710790709577
- Illum Hansen, Thomas y Toke Gissel, Stig (2017). "Quality of learning materials", *IARTEM E-Journal*, vol. 9, núm. 1, pp. 122-141. DOI: 10.21344/iartem.v9i1.601
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)], Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Klinenberg, Eric; Araos, Malcolm y Koslov, Liz (2020). "Sociology and the climate crisis" *Annual Review of Sociology*, vol. 46. DOI: 10.1146/annurev-soc-121919-054750
- Latouche, Sérgio (2007). *Sobrevivir al desarrollo*, Barcelona: Icaria.
- Latouche, Sérgio y Harpagès, Didier (2011). *La hora del decrecimiento*, Barcelona: Octaedro.
- Liu, John Chung-En y Szasz, Andrew (2019). "Now is the time to add more sociology of Climate Change to our introduction to sociology courses", *Teaching Sociology*, vol. 47, núm. 4, pp. 273-283. DOI: 10.1177/0092055X19862012
- Martín-Vide, Javier (2009). "Conceptos previos y conceptos nuevos en el estudio del cambio climático reciente", *Investigaciones Geográficas*, núm. 49, pp. 51-63.
- Meadows, Donella H; Meadows, Dennis L; Randers, Jorgen y Behrens, William (1972). *Los límites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, Nueva York: University Books.
- Meehan, Casey R; Levy, Brett y Collet-Gildard, Lauren (2018). "Global Climate Change in U.S. High school curricula: Portrayals of the causes, consequences, and potential responses", *Science Education*, vol. 102, núm. 3, pp. 498-528. DOI: 10.1002/scs.21338

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). “Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato”, *Boletín Oficial del Estado* [Gobierno de España], núm. 3, 3 de enero.
- Müller, Christoph; Elliott, Joshua; Chryssanthacopoulos, James; Deryng, Delphine; Folberth, Christian; Pugh, Thomas y Schmid, Erwin (2015). “Implications of climate mitigation for future agricultural production”, *Environmental Research Letters*, vol. 10, núm. 12. DOI: 10.1088/1748-9326/10/12/125004
- Neuendorf, Kimberly A. (2017). *The content analysis guidebook*, Los Ángeles: SAGE.
- Novello, Nijima; Fernandes, Luciano y Feiteiro, Rosa María (2017). “Meanings attributed to the theme “climate change” in natural science’s textbooks for the last years of primary education, approved by 2014 PNLD”, *Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 19, núm. e2793, pp. 1-25. DOI: 10.1590/1983-21172017190113
- Ojala, María (2015). “Climate change skepticism among adolescents”, *Journal of Youth Studies*, vol. 18, núm. 9, pp. 1135-1153. DOI: 10.1080/13676261.2015.1020927
- Olabe, Antxon (2016). *Crisis climática-ambiental. La hora de la responsabilidad*, Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Porter, Dianna; Weaver, Andrew y Raptis, Helen (2012). “Assessing students’ learning about fundamental concepts of climate change under two different conditions”, *Environmental Education Research*, vol. 18, núm. 5, pp. 665-686. DOI: 10.1080/13504622.2011.640750
- Rebich, Stacy y Gautier, Catherine (2005). Concept mapping to reveal prior knowledge and conceptual change in a mock summit course on global climate change, *Journal of Geoscience Education*, vol. 53, núm. 4, pp. 355-365. DOI: 10.5408/1089-9995-53.4.355
- Rodríguez, Manuel; Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (2010). “Intención de los estudiantes españoles de secundaria de llevar a cabo acciones específicas para luchar contra el calentamiento global: ¿puede ayudar la educación ambiental?”, *PsyEcology: Revista Bilingüe de Psicología Ambiental*, vol. 1, núm. 1, pp. 5-23. DOI: 10.1174/217119710790709540
- Ruhil, Rohini (2016). “Climate change, public health and sustainable development: The interlinkages”, *Indian Journal of Public Health Research & Development*, vol. 7, núm. 3, pp. 141-146. DOI: 10.5958/0976-5506.2016.00145.5
- Serantes-Pazos, Araceli (2015). “Como abordan o Cambio Climático os libros de texto da Ensinanza Secundaria Obligatoria na España”, *AmbientalMENTEsustentable*, vol. 2, núm. 20, pp. 249-262. DOI: 10.17979/ams.2015.2.20.1609.1603
- Serantes-Pazos, Araceli y Meira Cartea, Pablo Ángel (2016). “Libros de texto, currículo y docencia: cómo se aborda el cambio climático en la Secundaria Obligatoria”, *Actas del 1º Encontro Internacional de Formação na Docência*, Portugal: Bragança.
- Serradó, Ana y Azcárate, Pilar (2006). “Tendencias didácticas en los libros de texto de matemáticas para la ESO”, *Revista de Educación*, núm. 340, pp. 341-378. http://www.revistaeducacion.mepsyd.es/re340/re340_13.pdf
- Shepardson, Daniel; Niyogi, Dev; Choi, Soyoung y Charusombat, Umarporn (2009). “Seventh grade students’ conceptions of global warming and climate change”, *Environmental Education Research*, vol. 15, núm. 5, pp. 549-570. DOI: 10.1080/13504620903114592

- Stevenson, Kathryn T; Peterson, M. Nils y Bondell, Howards (2016). "The influence of personal beliefs, friends, and family in building climate change concern among adolescents", *Environmental Education Research*, vol. 25, núm. 6, pp. 832-845. DOI: 10.1080/13504622.2016.1177712
- Stevenson, Kathryn T.; Peterson, M. Nils y Bondell, Howards (2018). "Developing a model of climate change behavior among adolescents", *Climatic Change*, vol. 151, núm. 3, pp. 589-603. DOI: 10.1007/s10584-018-2313-0
- Vilches, Amparo y Gil, Daniel (2007). "Emergencia planetaria: necesidad de un planteamiento global", *Educatio Siglo XXI*, núm. 25, pp. 19-50.
- Yadav, S.S. y Lal, Rattan (2018). "Vulnerability of women to climate change in arid and semi-arid regions: The case of India and South Asia", *Journal of Arid Environments*, vol. 149, febrero, pp. 4-17. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2017.08.001
- Yoho, Rachel A. y Rittmann Bruce E. (2018). "Climate change and energy technologies in undergraduate introductory science textbooks", *Environmental Communication*, vol. 12, núm. 6, pp. 731-743. DOI: 10.1080/17524032.2018.1454337

Artículo recibido: 23 de abril de 2020

Dictaminado: 19 de mayo de 2020

Segunda versión: 29 de mayo de 2020

Aceptado: 3 de junio de 2020

MIRADA COMPARTIDA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

RAÚL CALIXTO FLORES

Resumen:

La investigación descrita en este artículo tiene el objetivo de caracterizar las representaciones sociales sobre el cambio climático en una muestra de estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestres de un bachillerato. La investigación se centra en el estudio del pensamiento social de los estudiantes, recuperado por medio del lenguaje a través de un proceder multimetodológico. Entre los resultados se identifican las características de las representaciones sociales del cambio climático, que se resumen en cuatro díadas: aceptación-negación, proactividad-indiferencia, optimismo-catastrofismo y lineal-comprensivo. Algunas representaciones se encuentran “latentes”, pero emergen ante una situación o un mensaje en distintos contextos o prácticas, como las derivadas de la educación ambiental.

Abstract:

The research described in this article has the objective of characterizing the social representations of climate change among a sample of high school students enrolled in their second, fourth, or sixth semester. Research is centered on the study of student's social thinking, compiled through language and a procedure of multiple methodologies. The results identify the characteristics of the social representations of climate change, summarized in four dyads: acceptance/denial, proactivity/indifference, optimism/catastrophism, and linear/comprehensive. Some representations are “latent” but emerge in a situation or message is different contexts or practices, such as those derived from environmental education.

Palabras clave: educación ambiental; educación media superior; representaciones sociales; cambio climático.

Keywords: environmental education; high school education; social representations; climate change.

Raúl Calixto Flores: profesor-investigador de la Universidad Pedagógica Nacional, Área académica Diversidad e Interculturalidad. Carretera al Ajusco 24, colonia Héroes de Padierna, 14200, Ciudad de México, México. CE: rcalixto@upn.mx

Introducción

Ante los efectos del cambio climático (CC) ningún país se encuentra exento, México, por sus particularidades biogeográficas y sus condiciones socioeconómicas, es altamente vulnerable. De acuerdo con Patterson (1996), los primeros estudios que alertaron sobre la existencia del cambio climático de origen antropogénico se publicaron a inicios de la década de los setenta del siglo XX; posteriormente y de forma gradual fue reconocida su existencia: en 1980 se estableció el Programa del Clima Mundial y en 1988 se creó el Panel de Expertos sobre el Cambio Climático. El CC se entiende como el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparable” (United Nations, 1992:3). Sin embargo, suele confundirse con el clima o el calentamiento global y por lo general no se identifica cómo “...puede afectar a medio y largo plazo o cómo pueden verse afectadas las generaciones por venir, ni tampoco asumimos nuestra cuota de ‘responsabilidad’ en su génesis” (Meira Cartea, 2005:270). En este marco, los resultados de las investigaciones en educación ambiental sobre el CC contribuyen en la concientización de los docentes y estudiantes sobre las causas e impactos de este fenómeno.

En México, uno de los primeros estudios realizados para conocer la percepción de la población sobre el CC fue coordinado por Urbina (2006), bajo el título “Dimensiones psicológicas del cambio ambiental global”. Entre sus conclusiones destaca el predominio de la incredulidad en la población mexicana de que pueda ser vulnerable a los efectos del CC; percepción muy similar a la que persiste en la actualidad en un amplio sector de la población, como se observa en el estudio coordinado por Imaz (2015), respecto de los conocimientos y percepciones sobre el cambio climático de los mexicanos.

En 2014 es cuando en México se publica el primer Programa Especial de Cambio Climático 2009-2014 (Gobierno de México, 2009), en el que se señala la inclusión de contenidos específicos sobre el tema de cambio climático en el Sistema Educativo Nacional. En la Ley General de Educación (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2019) también se establece la incorporación en el Sistema Educativo Nacional el conocimiento del cambio climático, como una de las funciones de la educación ambiental para la prevención, combate y resiliencia frente a sus efectos.

El CC requiere ser abordado desde la escuela para ser comprendido aunque, como lo explica Bolaños (2017), suele trabajarse como un concepto más del clima.

Las investigaciones en educación ambiental sobre el CC en el bachillerato contribuyen a la configuración de una “cartografía” de las aproximaciones sobre su conocimiento y comprensión; información que tiene múltiples implicaciones no solamente educativas, sino también sociales, ya que en tanto en una sociedad se disemine información que enriquezca las representaciones sobre objetos ambientales es posible contribuir en la formación de ciudadanos responsables con el medio ambiente.

En los planes de estudio de las diferentes modalidades del bachillerato (general, tecnológico y técnico y profesional técnico) se han realizado cambios en los contenidos de varias asignaturas, acordes con las competencias señaladas en el marco curricular común (Secretaría de Educación Pública, 2008), incorporando temas y contenidos referidos al cuidado del medio ambiente y el cambio climático. Este conjunto de elementos hace suponer la existencia de representaciones sociales sobre el CC en los estudiantes del bachillerato; así lo comprueban Bello Benavides (2016); Bello Benavides, Alatorre Frenk y González-Gaudiano (2016) y Bello Benavides, Meira Cartea y González Gaudiano (2017).

La investigación descrita en el presente artículo se enmarca en el campo de la educación ambiental: se diseñó bajo el supuesto de que los estudiantes de bachillerato poseen representaciones sociales del cambio climático con un alto grado de homogeneidad de los elementos que las constituyen.

A partir de ese supuesto, se planteó como objetivo general caracterizar las representaciones sociales sobre el cambio climático en una muestra de estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestres de una institución de educación media superior. Caracterización que implica “...reconocer al sujeto y al grupo como agentes (re)constructores de sentidos que se recrean y ‘negocian’ en contextos socioculturales” (Perales y Vizcaíno, 2007:355), en las que entran en juego cogniciones individuales y sociales, de todos los integrantes del grupo y la ocurrencia de situaciones que dan lugar a la construcción colectiva de la representación del objeto.

Representaciones sociales

Las representaciones son producto de un largo recorrido de acción y reflexión sobre las informaciones recibidas de forma cotidiana; son se-

leccionadas, organizadas, incorporadas y transformadas. Integran a la persona y al objeto en un marco sociocultural, en el que se resalta la importancia del conocimiento del sentido común en la toma de decisiones en la vida cotidiana. Alvarado, Botero y Gutiérrez (2008) refieren que las representaciones están presentes en la actividad cognitiva a través de la conceptualización de objetos. A partir de la prescripción al compartirse en un grupo amplio de personas, son re-pensadas, re-citadas y re-presentadas; los integrantes de una sociedad comparten una serie de referentes comunes, los cuales constituyen las representaciones sociales, que se pueden considerar como componentes categoriales con que se obtiene información para tomar decisiones. Las representaciones se construyen y se reconstruyen, por lo que la educación cumple un papel importante en esta reconstrucción.

[...] las representaciones son patrones en el discurso que comprenden el conocimiento compartido antecedente, y las cuales son verdaderas en un mundo de grupo y poco dependiente de la situación. En este nivel, las representaciones son específicas del grupo y localmente racionales, delimitando el espacio discursivo de lo que puede o no decirse en situaciones particulares (Wagner y Flores-Palacios, 2010: 156).

Las representaciones sociales dependen en gran medida de factores que son independientes de cualquier interpretación, en la cual se puede distinguir una gran variedad de representaciones de un mismo objeto por diversos grupos sociales, de acuerdo con el intercambio de información a la que puedan acceder, “un instrumento de comunicación y centro de conflicto o de identificación” (Uribe, Silva, Acosta y Juárez, 2000:65). Se pueden identificar representaciones sociales de los “especialistas”, del “ciudadano común”, del docente, del alumno, es decir, de toda persona que forma parte de un grupo social, sobre un determinado fenómeno.

Las representaciones sociales se comunican de forma cotidiana a través de distintas vías, una de ellas es la que refiere Ibáñez al señalar “...al conjunto de prácticas sociales que se encuentran relacionadas con las diversas modalidades de la comunicación social” (Ibáñez, 1994:179).

Una de esas prácticas, corresponde a las escolares en donde coexiste el conocimiento escolar con el conocimiento de sentido común. Para Ibáñez (1994), las funciones de las representaciones sociales son múltiples, entre

las que se encuentra: integrar las novedades, conformar identidades personales y sociales, generar posturas y comunicación social; esta última alude a un conjunto de representaciones compartidas que permiten restablecer el significado de los mensajes, como son los relacionados con el cambio climático. Las representaciones sociales comprenden tres dimensiones (información, campo representacional y actitudes), con las cuales es posible caracterizarlas.

En la dimensión de información, las representaciones sociales “...modulan la interpretación, acentúan los significados atribuidos al mundo, orientan las creencias asumidas colectivamente y puntúan –inhiben o estimulan– distintas posibilidades o predisposiciones para la acción; en esta dimensión connotativa también intervienen componentes afectivos y emocionales” (Meira Cartea, 2013:152). En la dimensión de campo representacional se visualizan las propiedades cualitativas del objeto, la organización de sus componentes (sistema periférico y núcleo figurativo). Finalmente, la dimensión de actitudes, de acuerdo con Ibáñez (1994), constituye la parte valorativa de las representaciones sociales; al juzgar y calificar se manifiestan de forma positiva o negativa sobre un objeto determinado.

La ruta metodológica

La teoría de la representación social (Moscovici, 1979) con un enfoque procesual (Banchs, 2000) constituye la fundamentación teórica-metodológica de la investigación realizada; se centra en el estudio del pensamiento social de los estudiantes, recuperado por medio del lenguaje a través de un proceder multi-metodológico: “evocación libre de palabras” (Grize, Verges y Silem, 1987), “carta asociativa” (Abric, 2001), “dibujo-texto libre” (Arto Blanco, 2010), “escala de actitudes” (Quiroz, 2004) y “relatos de experiencias” (Gutiérrez-Vidrio, 2019).

Se sigue una propuesta metodológica derivada de los trabajos de Moscovici (1979), Jodelet (1986, 2000) y Reguillo (2000), así como de estudios previos realizados con estudiantes de educación secundaria (Calixto-Flores, 2018a) y de educación superior (Calixto-Flores, 2018b). Los momentos de la investigación se plantean con base en la propuesta de Singéry (2001) y de Quiroz (2004):

- Construcción de los instrumentos para la recolección de información.
- Aplicación de los instrumentos a una muestra de estudiantes.

- Análisis inicial, configuración de las categorías acordes a la información obtenida.
- Análisis de contenido de los componentes descriptivos de cada categoría.
- Análisis de las categorías desde el punto de vista de su frecuencia.
- Análisis cualitativo para extraer las relaciones entre los elementos de las representaciones.
- Síntesis de las características expresadas en las dimensiones.

La investigación tiene una orientación cualitativa: privilegia la interpretación de las experiencias a partir del análisis del lenguaje de las personas (Miles y Huberman, 1994), llegando a identificar elementos de las representaciones sociales del medio ambiente: naturalistas, globalizadoras y antropocéntricas (Reigota, 1990).

Las representaciones sociales naturalistas integran principalmente componentes del medio natural; en las globalizadoras se prioriza la red de relaciones que se establecen entre la sociedad y el medio natural y, finalmente, las antropocéntricas se caracterizan por centrarse directamente en las condiciones de vida de los seres humanos.

Contexto y participantes en el estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Crescencio Morales, del municipio de Zitácuaro, en el estado de Michoacán, México, específicamente en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM), plantel 30.

Crescencio Morales es una de las trece comunidades del municipio de Zitácuaro, colindante con el Estado de México (figura 1); se caracteriza por ser una región indígena mazahua, con una población cercana a los cuatro mil habitantes, con un índice de fecundidad de 4.04 hijos por mujer. Del total de la población, 8.95% proviene de fuera del estado; 21.88% de la población es analfabeta (14.92% de los hombres y 28.17% de las mujeres); y el grado de escolaridad es de 4.67 (4.91 en hombres y 4.47 en mujeres).

En la comunidad de Crescencio Morales se ubican las oficinas de la jefatura de tenencia, un templo de la iglesia católica, un jardín de niños, una primaria, una secundaria y el CECyTEM de nivel medio superior. En esta comunidad no existen espacios de esparcimiento, ni recreativos, por lo que los jóvenes acuden a Zitácuaro o a la Ciudad de México los fines

Localización del municipio de Zitácuaro, Michoacán de Ocampo



993

subdirección y el área de planeación). El centro de cómputo cuenta con 26 equipos, aunque solo están disponibles para el servicio de la especialidad de mantenimiento de equipo de cómputo, para las asignaturas del tronco común no hay; también hay una oficina de coordinación académica y una cancha de fútbol, así como una pequeña cooperativa.

El mobiliario y el equipamiento se encuentran en mal estado, las butacas están rayadas, los microscopios son inservibles y no hay reactivos de laboratorio. Actualmente hay internet conectado al centro de cómputo del CECyTEM, aunque los megas de descarga son pocos y se destinan al trabajo administrativo, por lo que es insuficiente para que los estudiantes y docentes puedan acceder en forma simultánea.

En la investigación participaron tres grupos de diferentes semestres (segundo, cuarto y sexto). Participaron 23 estudiantes de segundo semestre (15 hombres-8 mujeres), 24 del cuarto (12 hombres-12 mujeres) y 20 del sexto semestre (6 hombres-14 mujeres).

Respecto de la edad, entre los estudiantes del segundo semestre, 22 tienen 15 años y solo uno 17. En el caso de los del cuarto, el grupo se conforma por 12 jóvenes de 16 años, 10 de 17 y 2 de 18. Finalmente, el grupo del sexto tiene 10 estudiantes de 17 años, 7 de 18, 2 de 19 y 1 de 21 años.

La mayoría de los participantes en este estudio cuenta con teléfono celular y, aunque no todos poseen acceso a internet, sí tienen una cuenta en redes sociales. Pocos cuentan con una computadora en su casa. La mayoría vive con ambos padres; los alumnos refieren que sus padres solo terminaron la primaria; la mayoría son agricultores y obreros, mientras que algunos reportan que trabajan en la Ciudad de México por lo que casi no los ven. De acuerdo con las docentes, en la comunidad se detectan frecuentes casos de alcoholismo y violencia intrafamiliar.

Las formas de vida predominante en la comunidad determinan en gran medida los tópicos de interés de los jóvenes, quienes se encuentran en condiciones adversas para realizar sus estudios. Ellos se encuentran preocupados por la violencia predominante y las carencias económicas familiares; tienen una clara idea de las implicaciones de la explotación irracional de los bosques, suelos y mantos acuíferos, pero no así de la acumulación de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.

La información relacionada con el cambio climático se encuentra al alcance para la mayoría de las personas. Los jóvenes estudiantes de bachillerato lo abordan principalmente a partir de sus experiencias escolares;

pero no son ajenos al cúmulo de información respecto de los problemas ambientales, en los que se incluye al CC, que día con día se transmite por los diferentes medios de comunicación.

Dimensión de información

En la dimensión de información se amalgaman los saberes, conocimientos, y nociones que se poseen sobre un objeto; esta dimensión se enriquece a través de la experiencia directa, en distintos espacios y momentos de interacción que pueden ocurrir en la familia, en la calle, con el grupo de amigos y en las escuelas, entre otros. En el análisis realizado destaca la escuela, toda vez que los jóvenes le dan gran importancia para la obtención de conocimientos sobre el cambio climático en la educación primaria, así lo expresa 47.82% de los estudiantes del segundo semestre. En los semestres subsecuentes, disminuye esta proporción; para los del cuarto es de 16.66% y para los del sexto de 10%; la proporción de obtención de información sobre el CC en el bachillerato se incrementa de forma gradual, 4.34% en estudiantes del segundo semestre; 20.83%, en el cuarto y 55%, en el sexto.

La ausencia de educación para el cambio climático en la escuela también es señalada por los estudiantes, en un mayor porcentaje por quienes cursan el cuarto semestre del bachillerato. Estos resultados difieren de los obtenidos por Espejel y Flores (2015), quienes al investigar en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios 212, de Tetla de la Solidaridad (Tlaxcala), identifican que 74% de los jóvenes obtienen mayor información sobre el tema en el bachillerato.

En México, se han incorporado contenidos curriculares relacionados con el cambio climático en los distintos niveles educativos, aunque suelen no ser desarrollados de forma adecuada por los docentes.

Al cuestionarles a los estudiantes sobre la influencia de los medios de comunicación para obtener información sobre el cambio climático, contra lo esperado, los noticieros de la televisión abierta ocupan un papel relevante: 82.6% para los de segundo semestre; 62.5%, para los del cuarto y 80%, de los del sexto. Los medios impresos como los periódicos y revistas no tienen mención. Internet, el medio más frecuente en otros trabajos, en esta muestra tiene un menor porcentaje: 8.69% entre los estudiantes del segundo semestre; 33.33%, en los del cuarto y 20%, en los del sexto. Castells (2001) expresa que los jóvenes en la sociedad del siglo XXI viven en la era digital, en donde las plataformas digitales y las redes sociales

permiten e inducen la interacción, la expresión personal e incluso la movilización colectiva, aunque en el caso de México, depende en gran medida de la posibilidad de acceder a estas redes.

En los hogares y en la escuela, los estudiantes del CECyTEM acceden de forma limitada a la web, pero sí ven las noticias de televisión abierta, donde informan sobre el cambio climático de forma superficial y limitada. Por lo general, los medios de comunicación transmiten información cuyos elementos principales son confusos, sesgados e incompletos (González Gaudiano, 2012; González Gaudiano y Meira Cartea, 2020).

Al preguntar a los estudiantes sobre la persona de su comunidad a la que acuden para consultar sobre estos temas, la mayoría desconoce a quién dirigirse (60.86% de los de segundo semestre; 37.5%, del cuarto y 20% del sexto). De acuerdo con sus respuestas, la persona a quien pueden acudir es el profesor, con 17.39% de los jóvenes del segundo semestre; 33.33%, del cuarto y 15%, del sexto. En el contexto donde se realizó el estudio aún permanece en un amplio sector de estudiantes la concepción del maestro como consejero e incluso amigo (Güemes, 2003).

Los estudiantes de los tres semestres reconocen a las actividades industriales como la principal causa del cambio climático (26.08% del segundo; 58.33%, del cuarto y 40%, del sexto). Otras actividades que dan origen al CC, que llaman su atención es la tala de árboles: 13.04% de los del segundo semestre; 8.33%, del cuarto y 10%, del sexto. Solamente en el segundo semestre algunos jóvenes expresan desconocer las causas del CC (13.04%).

En el total de la población (67 estudiantes), las actividades industriales son reconocidas como la principal causa del CC. Estos resultados son similares a los obtenidos por Bello Benavides, Meira Cartea y González Gaudiano (2017), donde la mayoría de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria obligatoria y primero de bachillerato, en España, así como de primero y quinto semestres de bachillerato en México reconocen la influencia antrópica en el origen del cambio climático.

Para los estudiantes de los tres semestres, el derretimiento de los casquetes polares es considerada la principal consecuencia del cambio climático (34.78% del segundo semestre; 33.33%, del cuarto y 30%, del sexto), que es la información más común difundida por los noticieros de televisión. En los del segundo semestre, otras consecuencias son el adelgazamiento de la capa de ozono (16.6%), contaminación (16.6%) y deforestación (4.38%). En los del cuarto, otras consecuencias son el calentamiento global (20.83%),

destrucción de los ecosistemas (8.3%) y extinción de los seres vivos (4.16%). Y en los estudiantes del sexto semestre, otras consecuencias son: la contaminación (10%), destrucción de ecosistemas (5%) y deforestación (5%). Estos resultados son similares a los obtenidos por Bello Benavides (2016), al identificar que los estudiantes de bachillerato tecnológico del estado de Veracruz reconocen sobre todo las afectaciones en el medio ambiente natural.

Los 67 estudiantes de la muestra identifican el derretimiento de los casquetes polares como la principal consecuencia del CC. Aparecen también como consecuencias la contaminación, la destrucción de los ecosistemas y la deforestación, que coincide con los resultados reportados por Meira Cartea y Arto Blanco (2014). Los estudiantes pueden poseer una concepción, ya que sus respuestas corresponden más a factores causales que a consecuencias. Los elementos referidos a las causas y consecuencias del CC revelan las características de la dimensión de información de los estudiantes.

En las definiciones del cambio climático de los estudiantes también se encuentran algunos de los elementos identificados en las causas y consecuencias. A las expresiones obtenidas a través del texto libre y el relato de experiencias, se les asigna un código, el primer número corresponde al semestre en curso (2 segundo, 4 cuarto y 6 sexto) y el segundo a la cédula de registro del estudiante.

Algunos fragmentos de los relatos ilustran la representación social del cambio climático; en los estudiantes del segundo semestre, por ejemplo:

Las fábricas sacan mucho humo, produciendo el cambio climático, se sigue adelgazando la capa de ozono y hace más calor (2.05).

El cambio climático es por culpa de los humanos, causan el deshielo de los glaciares, tormentas y la muerte de muchos seres vivos (2.07).

En estos ejemplos se observa el origen antropogénico del cambio climático y las consecuencias al medio ambiente natural identificadas por los estudiantes. Respuestas similares se encuentran en los estudiantes del cuarto semestre:

El cambio climático hace que suba el nivel del mar, ya que se derriten los polos, el calor es tan elevado, mata a los árboles, también produce escasez de agua y la muerte de los seres vivos (4.01).

Con el cambio climático se adelgaza la capa de ozono, y entonces entran los rayos del sol directamente y tenemos serios problemas, cáncer de piel, enfermedades, sequías, falta de agua (4.02).

Nótese los énfasis en los efectos del CC en el medio ambiente natural y las concepciones alternativas acerca de los fenómenos atmosféricos. Por su parte, los estudiantes del sexto semestre tienen expresiones como las siguientes:

El cambio climático es producido por los humanos, los polos se están descongelando, aumentando el calor de la tierra y se mueren las personas por eso (6.05).

El cambio climático hace que se acabe la atmósfera y que el sol pase sin ningún problema, entonces hace mucho calor, el agua se evapora, se queman las plantas, ocasionando que todo se seque y que dentro de poco no tengamos nada (6.07).

En las respuestas se observa una mirada catastrófica asociada a la extinción de los seres vivos. La forma de referirse a las causas y consecuencias, “hacen visibles cuáles de éstos han seleccionado y descontextualizado del concepto teórico (científico) y de lo que circula en el entorno social” (Bello Benavides, Alatorre Frenk, González-Gaudiano, 2016:83). Los mensajes de los noticieros de la televisión abierta posiblemente han influido en el sesgo catastrofista de las representaciones sociales del cambio climático.

Dimensión del campo representacional

Esta dimensión se forma mediante los procesos de la objetivación y el anclaje, en una relación dialéctica, para la generación y el funcionamiento de las representaciones sociales. La objetivación es el proceso mediante el cual la persona convierte algo abstracto en algo concreto; hace referencia a la forma en la que el nuevo objeto es simplificado, traducido en imágenes y esquematizado (Rateau y Lo Monaco, 2013). Por su parte, el anclaje es el proceso por el cual ocurre el enraizamiento social de la representación y su objeto (Jodelet, 1986). Ambos se combinan para hacer inteligible la realidad y para que, de esa inteligibilidad, resulte un conocimiento práctico y funcional, un conocimiento social que permite a las personas desenvolverse en el entramado de relaciones y situaciones que implica la vida cotidiana. A través del análisis del lenguaje de los estudiantes es posible contar con una aproximación al campo representacional, observándose el predominio de

representaciones sociales naturalistas y antropocéntricas al centrar su atención en los componentes del medio ambiente natural del cambio climático.

En las cartas asociativas, los estudiantes del segundo semestre utilizan un total de 201 palabras diferentes; los del cuarto, 250 y los del sexto, 350; es decir, los avances en el proceso de escolarización de los jóvenes, así como el mayor acceso a los medios de información pueden ser factores determinantes para enriquecer su lenguaje respecto del CC.

De acuerdo con el grado escolar en que se ubican, se pueden identificar los componentes que conforman el campo representacional. La tabla 1 muestra las palabras con mayor frecuencia utilizadas por los estudiantes de cada semestre.

TABLA 1

*Palabras con mayor frecuencia de evocación
a partir del término de cambio climático*

Palabras	2° semestre	4° semestre	6° semestre	Total
Contaminación	8	18	20	46
Agua	15	11	15	41
Árboles	10	9	17	36
Animales	8	8	11	27
Basura	6	10	10	26
Soleado	3	7	16	26
Personas	10	4	9	23
Calor	7	8	8	23
Ríos	4	3	14	21
Fábricas	4	3	9	16
Ecosistemas	4	3	7	14
Mundo	4	4	4	12
Casquete polar	3	3	3	9

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior podemos observar que los renglones en negritas corresponden a los términos asociados a las representaciones sociales antropocéntricas; se identifica el término “mundo”, relacionado con las representaciones sociales globalizadoras, que se resalta con negritas de mayor intensidad en el renglón. La mayoría de las palabras, en los renglones no resaltados corresponden a las representaciones sociales naturalistas. Por lo general, las cadenas asociativas inician con términos antropogénicos y terminan con términos del medio ambiente natural. Por ejemplo: cambio climático: ⇒fábricas ⇒contaminación⇒calor⇒agua⇒desertificación.

La figura 2 muestra el campo de representación.

FIGURA 2

Mirada compartida del cambio climático



Fuente: elaboración propia.

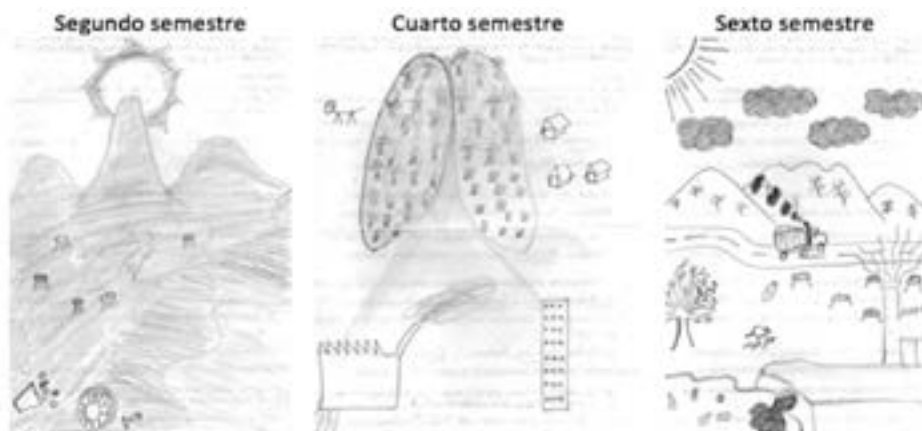
Los elementos de las representaciones sociales se relacionan entre sí y forman una estructura. En la figura 2 se pueden observar los términos más frecuentes que se encuentran en mayor tamaño y en el centro; de acuerdo

con Grize (1993), se refleja una organización de objetos de pensamiento con diversas articulaciones entre sí.

De igual forma, en los dibujos de los estudiantes se encuentran componentes del medio ambiente natural y transformado. La figura 3 presenta dibujos de estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestres.

FIGURA 3

Dibujos de los estudiantes del segundo, cuarto y sexto semestres



Fuente: dibujos elaborados por los estudiantes (2.9, 4.21 y 6.15).

En los dibujos se observa una combinación de elementos antropogénicos y naturales para explicar al CC. El campo representacional “...remite a la idea de imagen, de modelo social, al contenido concreto y limitado de proposiciones que se refieren a un aspecto preciso del objeto de representación” (Moscovici, 1979:46). Los dibujos muestran una preocupación creciente de los jóvenes por las condiciones del medio ambiente y un sesgo catastrofista. En el análisis de los textos libres de los dibujos se observan los modelos teóricos “de sentido común” implícitos, identificados por Arto Blanco (2010), sobre todo el centrado en el deterioro del ozono y el cercano a la ciencia del clima.

El cambio climático es culpa de los humanos, se talan los árboles, las fábricas contaminan la atmósfera, la cual se desgasta, las radiaciones solares son más

intensas, lo cual provoca sequías, incendios, el calentamiento global, el mar se está secando, lo cual provoca que los animales marinos mueran (2.9).

Con el cambio climático, se destruye la capa de ozono y al paso del tiempo el calor se eleva, dañando a todos, a los humanos y a los seres vivos (4.21).

Son los humanos los causantes del cambio climático, son quienes tiran basura, contaminan el agua con aceites y drenajes, talan árboles, crean fábricas, usan transportes contaminantes, alteran y destruyen las capas de la atmósfera, creando cambios en el clima, sequías y mucho calor (6.15).

Estos resultados son similares a los obtenidos por Zamorano, Parra, Peña, Castillo *et al.* (2009), quienes identifican en estudiantes de secundaria un alto nivel de preocupación por los problemas ambientales de su localidad, estado, país y en el mundo, al igual que González Gaudiano y Maldonado González (2013) y Calixto-Flores y Terrón-Amigón (2018) con estudiantes universitarios.

En las definiciones de los estudiantes se observa la configuración de las representaciones del cambio climático; al existir un intercambio permanente de información, los elementos del núcleo figurativo son más estables; también se identifica el predominio de un sesgo catastrofista y la permanencia de concepciones alternativas, alejadas del conocimiento científico en el sistema periférico:

El cambio climático perjudica a la naturaleza, muy pronto se acabarán los árboles, ríos, suelos, nos quedaremos sin agua, aumentarán las radiaciones solares y todo se acabará (2.19).

Con el cambio climático todo cambiará, el aumento de calor provoca que los polos se derritan, desaparecerán los animales que viven en ese lugar, dañaría a todos, a los ecosistemas y nuestros descendientes no tendrán la misma vida que nosotros porque estamos contaminando el agua, talando los bosques, acabando con todo (4.8).

El cambio climático nos afectará hasta cierto punto que no podemos remediar nada, ya no podremos sembrar nada (6.20).

El sesgo catastrofista se observa en el sentido de que los estudiantes consideran que las acciones humanas contaminantes sobre el medio ambiente no cambiarán, por lo que resulta imposible reducir o mitigar los efectos del CC; por el contrario, se acrecentarán causando la extinción de millares de seres vivos, incluyendo al ser humano.

Dimensión de actitud

La dimensión de actitud es un componente fundamental de las representaciones sociales, que se vincula con la naturaleza afectivo-cognitiva de las representaciones (Vala, 2006). Esta dimensión hace posible determinar la posición favorable o desfavorable que asumen los estudiantes en torno al CC. En ella se perfila la disposición para la práctica observable a través del planteamiento y/o desarrollo de las acciones.

En el discurso de los estudiantes del CECyTEM ha sido posible identificar el posicionamiento del cambio climático, obteniendo datos complementarios a través de un cuestionario de escala de actitudes. Esta escala se elaboró a partir del propio discurso de los estudiantes; se realizó un análisis global obteniendo la media de las repuestas, que indica una tendencia favorable o desfavorable de las acciones ante el cambio climático en los jóvenes de los tres semestres. El cuestionario comprende 18 enunciados con cinco opciones: a cada una se le asigna un valor: rara vez (1), a veces (2), la mitad de veces (3), frecuentemente (4) y siempre (5). La puntuación mínima es 18 y la máxima es 90. La media más cercana a 1 muestra una tendencia desfavorable y la más próxima al 5 refleja una postura favorable (tabla 2).

En la tabla 2 se observa la posición respecto del cambio climático que asumen los estudiantes, confirmando que imprimen un sentido favorable hacia las acciones que se llevan a cabo o pueden desarrollarse. En los del segundo semestre la media de actitudes es de 3.38; en el enunciado 2 –“Prefiero usar transportes no contaminantes”– se observa la posición más favorable; en los estudiantes del cuarto semestre esta media es de 3.36 y en los del sexto, de 3.69. La postura más favorable se encuentra en el enunciado 9: “Admiro a las personas que actúan ante el cambio climático”. En los estudiantes de los tres semestres el enunciado 3 –“Me parecen correctas las acciones internacionales tomadas ante el cambio climático”– es la postura menos favorable.

TABLA 2

Promedios obtenidos en la escala de actitudes.

Enunciado	2° semestre	4° semestre	6° semestre
1. Me gusta realizar acciones a favor del medio ambiente	3.56	3.83	3.45
2. Prefiero usar transportes no contaminantes	4.21	4.29	4.20
3. Me parecen correctas las acciones internacionales tomadas ante el cambio climático	2.00	2.62	2.35
4. Considero que los avances tecnológicos darán solución al cambio climático	2.91	2.79	2.55
5. Asumo mi responsabilidad sobre el cambio climático	3.17	3.95	3.50
6. Me gusta que los maestros de mi escuela trabajen el tema del cambio climático en sus clases	3.39	4.29	3.35
7. Creo que son insuficientes las acciones emprendidas en el país ante el cambio climático	3.34	3.70	4.05
8. En mi casa todos participamos en acciones ante el cambio climático	3.17	3.91	3.75
9. Admiro a las personas que actúan ante el cambio climático	3.86	4.78	4.65
10. Me asustan los efectos del cambio climático	3.56	4.45	4.35
11. Creo que la educación ambiental es importante ante el cambio climático	3.65	4.33	4.40
12. Me entristece conocer sobre los efectos del cambio climático	3.78	3.79	4.4
13. Me preocupa el cambio climático	2.95	3.12	3.05
14. Me disgusta la destrucción de los ecosistemas	3.60	4.20	3.8
15. Opino que son acertadas las acciones internacionales ante el cambio climático	3.08	3.70	3.85
16. Me gusta participar en proyectos relacionados con el cambio climático	3.69	4.16	3.55
17. Me preocupan las acciones de la sociedad ante el cambio climático	3.52	4.00	3.8
18. Contribuyo a mitigar los efectos del cambio climático	3.52	3.65	3.4

Fuente: elaboración propia.

Las representaciones sociales poseen algunas de las claves para entender cómo las personas y los grupos sociales se apropian del cambio climático, valoran su potencial de amenaza y actúan o permanecen indiferentes ante sus causas y consecuencias (Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández y Montero Souto, 2011). Al cuestionar a los estudiantes si han realizado acciones relacionadas ante el CC, 47.77% de los de segundo semestre contesta afirmativamente; 66.66%, del cuarto y 95%, del sexto. Entre estas acciones se encuentran las campañas de recolección de basura (7.39% de los estudiantes del segundo semestre; 8.32%, del cuarto y 30%, del sexto); jornadas de reforestación (8.69% de segundo; 12.5%, de cuarto y 10%, de sexto); programas de cuidado del agua (4.34% estudiantes del segundo semestre; 4.16%, del cuarto y 5%, del sexto). Esta disposición a participar coincide con los resultados obtenidos por González-Gaudio, Maldonado-González y Cruz-Sánchez (2018), quienes con estudiantes de bachillerato de tres municipios de Veracruz encuentran comportamientos proactivos. Los estudiantes del segundo semestre han realizado acciones como las siguientes:

Plantando árboles en el monte, aunque sigan cortando los árboles, porque nos dan agua, oxígeno y vida (2.5).

No tirando basura en los ríos, no contaminando, cuidando la naturaleza (2.20).

Los estudiantes tienen experiencias organizadas, las cuales se desarrollan en fechas programadas por la escuela, aunque también realizan actividades por iniciativa propia. Entre las experiencias de los estudiantes del cuarto semestre se encuentran:

La basura ha contaminado el agua, hemos formado cuadrillas para limpiarlo, pero después hay más (4.10).

Hay que ser menos consumista, no compro cosas que no necesito (4.17).

Las acciones organizadas por la escuela dependen, en gran medida, de la iniciativa de algún docente, así como del análisis de la problemática que se haga en las aulas. Algunas experiencias de los estudiantes del sexto semestre son:

Aún estamos a tiempo para protegernos del cambio climático, hemos reforestado los campos, pero nadie detiene la tala (6.7).

En nuestra sociedad no se toma conciencia, estamos acostumbrados a lo fácil, en la escuela hemos intentado convencer a los compañeros de otros grupos a cuidar el ambiente (6.12).

En el contexto donde se ubica la institución existen múltiples problemas ambientales, sociales y económicos, por esta situación se identifica una postura favorable para actuar ante el cambio climático. Estos resultados también son coincidentes con los obtenidos por Bello Benavides, Meira Cartea y González-Gaudiano (2017), quienes encuentran que la mayoría de los estudiantes de secundaria y bachillerato declaran realizar alguna acción asociada con el CC. Las representaciones sociales identificadas contienen elementos en común, en los que se observa una incipiente concientización sobre las implicaciones de este fenómeno en las distintas comunidades. Los estudiantes construyen el objeto de representación, lo replican y transforman, cada uno realiza una construcción subjetiva del objeto, pero se comparte a través de las interacciones cotidianas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la investigación que se describe en el presente artículo contribuyen a una mejor comprensión del pensamiento social del cambio climático antropogénico de los estudiantes en el bachillerato. Se observa en la configuración de sus representaciones sociales la influencia de diversos medios de comunicación y de la escuela, si bien las fuentes impresas, como periódicos y revistas, son menos referidos que los noticieros de la televisión para obtener información. De ahí que uno de los problemas detectados en las respuestas es el abordaje superficial y simplista que proviene del contenido relacionado con el medio ambiente y el cambio climático antropogénico empleado por la mayoría de los noticieros. En otros contextos donde existen mejores condiciones para acceder a la web, el uso de celulares y tabletas son los recursos preferidos por los estudiantes (Organista y Serrano, 2015).

Los resultados también destacan que los jóvenes aún identifican a sus profesores como una fuente de información confiable; esta referencia es distinta a la que se encuentra en contextos urbanos, donde la figura del

profesor ha sido devaluada en los últimos años como resultado de una campaña instrumentada para desvalorizar ante la sociedad esta profesión.

El campo representacional comprende los elementos que constituyen el significado global que se le imprime al cambio climático. En las respuestas de los estudiantes se observan representaciones sociales del CC con un alto grado de homogeneidad de dichos elementos, así como la presencia de concepciones alternativas más frecuentes en los jóvenes del segundo semestre y con un sesgo catastrofista.

En la investigación realizada se encuentran variaciones de las representaciones sociales sobre el CC, con elementos en común hacia una postura favorable para la realización de acciones que incidan en prevenir o remediar los efectos de este fenómeno, así como el predominio de una actitud proactiva en la dimensión de actitudes. Ello constituye una oportunidad para orientar a los jóvenes sobre las formas de actuación ante el cambio climático.

Las características de las representaciones registradas en el presente estudio se resumen en cuatro díadas: aceptación-negación, proactividad-indiferencia, optimismo-catastrofismo y lineal-comprensivo. Algunas características se encuentran “latentes”, pero emergen ante una situación o un mensaje en distintos contextos o prácticas, como las derivadas de la educación ambiental. Las díadas dan cuenta de un *continuum* que alude a una tensión entre estabilidad y cambio de las representaciones sociales.

Aceptación-negación. La mayoría de los estudiantes reconoce la influencia antrópica en el origen del cambio climático (contaminación y tala de árboles principalmente), aunque también se identifica en otros jóvenes una representación parcial o incompleta en la que centran su atención solo en las consecuencias (derretimiento de los casquetes polares, adelgazamiento de la capa de ozono, sequías) y sin tomar en cuenta las causas.

Proactividad-indiferencia. La mayoría de los estudiantes manifiestan su disposición a participar en el desarrollo de acciones a favor del medio ambiente, al mostrar una postura favorable para actuar ante el CC. También existe un sector de estudiantes que se limitan al “activismo” sin reflexionar sobre el sentido de las acciones realizadas. Otros más, se limitan a promover acciones remediales, sin comprender el origen e implicaciones del cambio climático.

Optimismo-catastrofismo. En las respuestas se observa el predominio de un sesgo catastrofista, asociado a la contaminación, pérdida de bosques y

del agua, así como al desarrollo de diversos padecimientos y enfermedades relacionadas con el calentamiento global. Son muy pocos los estudiantes con una visión optimista del futuro del planeta.

Lineal-comprensivo. La mayoría de las representaciones sociales aluden solamente a la dimensión ecológica del cambio climático, retomando algunos elementos de la dimensión social y sin tomar en cuenta las dimensiones política, económica, cultural y filosófica. Por lo general, ocurre una simplificación de la representación, como causa⇒efecto, soslayando la complejidad del fenómeno ambiental.

Estas características ambivalentes de las representaciones sociales provocan una reflexión sobre el quehacer de la educación ambiental para el CC en el bachillerato, en particular sobre la necesidad apremiante de llevar a cabo un proceso de formación ambiental permanente de los profesores de este nivel educativo, considerando la influencia de la práctica docente en la construcción de las representaciones sociales de los estudiantes.

Las representaciones sociales no son estáticas, se encuentran en evolución con múltiples matices y cambios. Conocerlas, nos da la posibilidad de incidir en su formación, al entender la relación entre los elementos de las representaciones precedentes. Las representaciones de los jóvenes pueden cambiar a partir de múltiples acontecimientos que se presentan en la vida cotidiana, entre los que se encuentra, principalmente, la labor del docente. De ese modo, el profesor de educación media superior puede contribuir a la formación de una mirada crítica hacia el cambio climático de sus estudiantes.

Agradecimientos

Agradecimiento a la Dra. Yazmín Claudio García por todo el apoyo brindado para la realización del estudio, así como a los jóvenes del CECYTEM. Este artículo se deriva de una investigación más amplia que se desarrolla en el área académica 2, de la Universidad Pedagógica Nacional, México.

Referencias

- Abric, Jean (2001). *Prácticas sociales y representaciones*, Ciudad de México: Ediciones Coyoacán.
- Alvarado, Sara; Botero, Patricia y Gutiérrez, Martha (2008). "Representaciones sociales. Una mirada a la teoría moscoviciana", en P. Botero (comp.). *Representaciones y ciencias sociales*, Buenos Aires: Espacio editorial/Universidad de Manizales/CINDE.

- Arto Blanco, Mónica (2010). “El cambio climático narrado por alumnos de educación primaria y secundaria: propuesta de análisis para dibujos y textos”, en M. Junyent (coord.). *Investigar para avanzar en educación ambiental*, Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental/Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Organismo Autónomo Parques Nacionales Disponible en: http://www.resclima.info/sites/default/files/publicaciones/Investigar_para_avanzar.pdf
- Banchs, María Auxiliadora (2000). “Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales”, *Paper on Social Representations*, vol. 9, núm. 3, pp. 1-15.
- Bello Benavides, Laura (2016). “Las representaciones sociales sobre cambio climático en estudiantes de bachillerato. Un acercamiento a sus procesos de construcción”, en Instituto de Investigaciones en Educación, *Memorias del Seminario Internacional RESCLIMA II. El desafío de la relevancia social del cambio climático*, Xalapa: Universidad Veracruzana, pp. 6-24. Disponible en <https://www.uv.mx/iie/files/2013/02/Memorias-RESCLIMA-II.pdf>
- Bello Benavides, Laura; Alatorre Frenk, Gerardo y González-Gaudiano, Édgar (2016). “Representaciones sociales sobre cambio climático. Un acercamiento a sus procesos de construcción”, *Trajectorias*, año 18, núm. 43, pp. 73-92. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/607/60746482004.pdf>
- Bello Benavides, Laura; Meira Cartea, Pablo Ángel y González Gaudiano, Édgar (2017). “Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 22, núm. 73, pp. 505-532. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662017000200505
- Bolaños González, José (2017). *La enseñanza y el aprendizaje del cambio climático en el aula, tesis de maestría*, Santa Cruz de Tenerife: Universidad de La Laguna/Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/91517470/La%20Ensenanza%20y%20el%20Aprendizaje%20del%20Cambio%20Climatico%20en%20el%20Aula.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calixto-Flores, Raúl (2018a). *Representaciones en torno al cambio climático de los estudiantes de una escuela secundaria*, Ciudad de México: Universidad Pedagógica Nacional. Disponible en: <http://editorial.upnvirtual.edu.mx/index.php/publicaciones/coleccion/cuadernos-de-investigacion/403-representaciones-en-torno-al-cambio-climatico-de-los-estudiantes-de-una-escuela-secundaria>
- Calixto-Flores, Raúl (2018b). “El cambio climático en las representaciones sociales de los estudiantes universitarios”, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 20, núm. 1, pp. 122-132. Disponible en: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1443>
- Calixto-Flores, Raúl y Terrón-Amigón, Esperanza (2018). “Las emociones en las representaciones sociales del cambio climático”, *Educar em Revista*, vol. 34, núm. 68, pp. 217-233. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/er/v34n68/0104-4060-er-34-68-217.pdf>
- Castells, Manuel (2001). *The Internet Galaxy? Reflections on the Internet, Business, and Society*, Oxford: Oxford University Press.

- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (2019). “Ley General de Educación”, *Diario Oficial de la Federación*, 30 de septiembre de 2019. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_300919.pdf
- Espejel, Adelina y Flores, Aurelia (2015). “Conocimiento y percepción del calentamiento global en jóvenes del bachillerato, Tlaxcala”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol.6, núm. 63, pp. 1277-1290. Disponible en: <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/576/0>
- Gobierno de México (2009). “Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012”, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de agosto. Disponible en: https://www.senado.gob.mx/comisiones/cambio_climatico//docs/PECC.pdf
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático. Una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a3.pdf>
- González Gaudiano, Édgar y Maldonado González, Ana (2013). *Los jóvenes universitarios y el cambio climático: un estudio de representaciones sociales*, Xalapa: Editorial de la Universidad Veracruzana.
- González-Gaudiano, Édgar; Maldonado-González Ana y Cruz-Sánchez, Gloria (2018). “The vision of high school students regarding their vulnerability and social resilience to the major adverse effects of climate change in municipalities with a high risk of flooding / La visión de los jóvenes de bachillerato a su vulnerabilidad y resiliencia social frente a los embates del cambio climático en municipios de alto riesgo a inundaciones”, *Psychology*, vol. 9, núm. 3, pp. 341-364.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2020). “Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?”, *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464
- Grize, Jean (1993). “Logique naturelle et représentations sociales”, *Textes sur les Représentations Sociales*, vol. 2, núm. 3, pp. 1-9. Disponible en: http://www.psr.jku.at/PSR1993/2_1993Grize.pdf
- Grize, Jean; Verges, Pierre; Silem, Ahmed (1987). *Salaires face aux nouvelles technologies. Vers une approche sociologique des représentations sociales*, París: Centre National de la Recherche Scientifique.
- Güemes, Carmela (2003). “La identidad del maestro de educación normal. Entre representaciones e imaginarios sociales”, en J. M. Piña (coord.). *Representaciones, imaginarios e identidad*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Estudios sobre la Educación y la Universidad/Plaza y Valdés, pp. 73-144.
- Gutiérrez-Vidrio, Silvia (2019). “Reflexiones metodológicas en torno al estudio de las Representaciones Sociales. Su relevancia para la investigación educativa”, *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 10, núm. 29, pp.105-123. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.29.525>
- Ibáñez, Tomás (1994). *Psicología social construccionista*, Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Imaz, Mireya (coord.) (2015). *La dimensión ambiental en los albores del siglo XIX. Miradas desde la diversidad*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- INEGI (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Zitácuaro, Michoacán de Ocampo Clave geoestadística 16112. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Jodelet, Denise (1986). “La representación social: fenómenos, conceptos y teoría”, en S. Moscovici (ed.), *Psicología social II: Pensamiento y vida social*, Barcelona: Paidós, pp. 469-534.
- Jodelet, Denise (2000). “Representaciones sociales: contribución a un saber sociocultural sin fronteras”, en J. Denise y A. Guerrero (coords.), *Develando la cultura*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Psicología, pp. 8-29.
- Meira Cartea, Pablo Ángel (2005). “Educación ambiental en tiempos de catástrofe: la respuesta educativa al naufragio del Prestige”. *Educação e Pesquisa*, vol. 31, núm. 2, pp. 265-283. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000200009&script=sci_abstract&tlng=es
- Meira Cartea, Pablo Ángel (2013). “Problemas ambientales globales y educación ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático”, *Revista Integra Educativa*, vol. VI, núm. 3, pp. 29-64. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432013000300003
- Meira Cartea, Pablo; Arto Blanco, Mónica, Heras Hernández Francisco y Montero Souto Pablo (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial. Disponible en: <https://app.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/cursos/La-Sociedad-ante-el-Cambio-Climatico-2011.pdf>
- Meira Cartea, Pablo Ángel y Arto Blanco, Mónica (2014). “Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación”, *Educación en Revista*, núm. esp. 3, pp. 15-33. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe3/a03nspe3.pdf>
- Miles, Mathew y Huberman, Michael (1994). *Qualitative data analysis*, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Moscovici, Serge (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires Huemul.
- Organista, Javier y Serrano, Arturo (2015). “Acceso y uso de los dispositivos portátiles de la población estudiantil de primaria a bachillerato: estudio de caso en Ensenada”, *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 15, núm. 3, pp. 1-17.
- Patterson, Matthew (1996). *The global warming and global politics*, Londres: Routledge.
- Perales, Carlos y Vizcaíno, Milciades (2007). “Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: elementos para una integración conceptual”, *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 39, núm. 2, pp. 351-361.
- Quiroz, Abraham (2004). *Actitudes y representaciones. Temas actuales de psicología social*, Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Rateau, Patrick y Lo Monaco, Grégory (2013). “La Teoría de las Representaciones Sociales: orientaciones conceptuales, campos de aplicaciones y métodos”, *CES Psicología*, vol. 6, núm. 1, pp. 22-42. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v6n1/v6n1a03.pdf>
- Reguillo, Rossana (2000). “Anclajes y mediaciones del sentido. Lo subjetivo y el orden del discurso: un debate cualitativo”, *Revista Nueva Época*, núm. 17, pp. 50-55.

- Reigota, Marcos (1990). *Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de Sciences à São Paulo-Brésil*, tesis de doctorado en Pedagogía de la Biología, Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain.
- Secretaría de Educación Pública (2008). Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad, *Diario Oficial de la Federación*, 26 de septiembre de 2008.
- Singéry, Jacky (2001). "Representaciones sociales y proyecto de cambio tecnológico en empresa", en J. Abric (coord.), *Prácticas sociales y representaciones*, Ciudad de México: Ediciones Coyoacán, pp. 84-102.
- United Nations (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Nueva York: United Nations. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Urbina, Javier (2006). "Dimensiones psicosociales del cambio climático", en J. Urbina y J. Martínez (comps.), *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*, Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología-Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 65-77. Disponible en: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/186/508_2006_Mas_alla_cambio_climatico.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Uribe, Francisco; Silva, Irene; Acota, Teresa y Juárez, Juana (2000). "Política y democracia", en D. Jodelet, y A. Guerrero (coords.), *Develando la cultura. Estudios en representaciones sociales*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 61-87.
- Vala, Jorge (2006). "Representações sociais: para uma psicologia social do pensamento social", en J. Vala y M. Benedicta Monteiro (coords.), *Psicologia social*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: pp. 457-501.
- Wagner, Wolfgang y Flores-Palacios, Fátima (2010). "Apuntes sobre la epistemología de las representaciones sociales", *Educación Matemática*, vol. 22, núm. 2, pp. 139-162. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n2/v22n2a7.pdf>
- Zamorano, Benito; Parra, Víctor; Peña, Fabiola; Castillo, Yolanda y Vargas, José (2009). "Percepción ambiental en estudiantes de secundaria", *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 9, núm. 3, pp. 1-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713064005>

Artículo recibido: 24 de abril de 2020

Dictaminado: 1 de junio de 2020

Segunda versión: 15 de junio 2020

Aceptado: 22 de junio de 2020

DESIGUALDADES DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Estudio de caso: México y España

ANTONIO GARCÍA-VINUESA / LAURA ODILA BELLO BENAVIDES / MARÍA LUCÍA IGLESIAS DA CUNHA

Resumen:

La investigación educativa en torno a la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias identifica diferencias en el conocimiento de mujeres y hombres sobre tópicos científicos y ambientales, siendo mayor el conocimiento declarado por ellos. Igualmente, las mujeres suelen percibir un mayor grado de riesgo ante eventos que conllevan peligros. Este artículo presenta un estudio de casos con población estudiantil mexicana (N= 300) y española (N= 300) de entre 15 y 18 años, para explorar estas premisas. Se empleó un cuestionario de respuesta cerrada sobre conocimientos y riesgos del cambio climático. Los resultados no permiten establecer una relación causal entre género, conocimientos y percepciones, aunque sí permiten visibilizar que el género, como construcción social y cultural, influye en la adquisición de ciertos conocimientos y en la valoración de riesgos.

Abstract:

Educational research on environmental education and science teaching identifies differences in men's and women's knowledge of scientific and environmental topics. Men declare having greater knowledge, and women tend to perceive greater risk in events involving hazards. This article explores these premises through a case study of a group of students in Mexico (N= 300) and in Spain (N= 300), ages 15-18. The students answered closed-ended questions about their knowledge and the risks of climate change. The results do not permit establishing a causal relationship between gender and knowledge or perceptions, although they reveal that gender, as a social and cultural construction, influences the acquisition of certain knowledge and the assessment of risks.

Palabras clave: educación ambiental; cambio climático; género; estudiantes; riesgo.

Keywords: environmental education; climate change; gender; students; risk.

Antonio García-Vinuesa y María Lucía Iglesias da Cunha: profesores de la Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Pedagogía y Didáctica. Praza do Obradoiro, 0, 15782, Santiago de Compostela, España. CE: a.garcia.vinuesa@usc.es (ORCID: 0000-0003-3969-4647); lucia.dacunha@usc.es (ORCID: 0000-0003-2293-3760).

Laura Bello-Benavides: investigadora de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación, Xalapa, Veracruz, México. CE: labello@uv.mx (ORCID: 0000-0002-8261-588X).

Introducción

Los episodios meteorológicos extremos agravados por el cambio climático (CC) están originando un incremento de los riesgos a los que todos los seres humanos, como seres naturalmente ecodependientes e interdependientes, estamos expuestos (Herrero, 2013). Sin embargo, el grado de exposición a las amenazas originadas en estos escenarios de riesgo afectará desigualmente a determinados grupos humanos en función de estructuras socioeconómicas y culturales (Cannon, 1994). Estructuras que determinan condiciones físicas, económicas, políticas y sociales que influyen directamente en los niveles de vulnerabilidad de las personas (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2017) y que históricamente han convertido a las mujeres en el grupo vulnerable más numeroso:

[...] no por debilidad intrínseca, sino por falta de equidad en el acceso a recursos, servicios y condiciones—, entre otras cuestiones porque “vivir discriminadas, excluidas, controladas, disminuidas y un sinnúmero de ellas bajo maltrato, agresión, hostilidad y otras formas de violencia, y además a cargo de las necesidades de otros, produce graves consecuencias en la salud mental y en la salud integral de las mujeres (Lagarde, 1997:173).

Iniciamos este documento estableciendo las definiciones de riesgo y de vulnerabilidad. A continuación, exploramos las amenazas a las que se exponen las mujeres durante y después de los desastres. Finalizamos la introducción realizando un estado de la cuestión sobre diversos aspectos del conocimiento y la percepción del riesgo del CC de adolescentes en función de su sexo. Enseguida, detallamos la metodología y los resultados de un estudio de casos con un diseño metodológico cuantitativo y descriptivo en el que han participado 600 estudiantes de entre 15 y 18 años de México y España, para finalizar con una discusión y con las conclusiones derivadas de este trabajo.

Eventos climáticos, riesgos naturales, desastres y vulnerabilidad

En la actualidad, disponemos de registros sobre eventos meteorológicos donde la gestión de sus riesgos supuso severos daños en las sociedades que los sufrieron —ciclones (Holland y Webster, 2007), inundaciones (Becker y Grünwald, 2003) o severas olas de calor (Nogueira, Falcão, Contreiras,

Paixão *et al.*, 2005; Pirard, Vandentorren, Pascal, Laaidi *et al.*, 2005) entre otros— y las predicciones de los modelos científicos apuntan a un agravamiento de estos escenarios (IPCC, 2013). La virulencia y frecuencia de estos eventos cada vez será mayor debido al CC, la inercia del sistema climático y a las más que serias dudas sobre la voluntad de los países de activar medidas radicales para la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) (Gao, Chen, Wang, Yang *et al.*, 2019). Episodios meteorológicos que, como resultado de una mala gestión de sus riesgos, se transforman en situaciones de desastre en forma de inseguridad sanitaria y alimentaria, pérdidas económicas, migraciones climáticas masivas, crisis financieras, violencia, etc. (IPCC, 2014). Ante estos escenarios, el grado de impacto y daño sobre las sociedades humanas dependerá de cómo se articulen los niveles de vulnerabilidad de las poblaciones, su exposición a los peligros y la forma, periodicidad, intensidad y duración de las amenazas (González-Gaudio y Maldonado-González, 2017).

La pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto que todo ser humano es vulnerable, tanto por el hecho de ser ecodpendiente (de los recursos vitales que ofrece la biosfera como: agua, oxígeno, comida, refugio, materias primas, etc.), como por la interdependencia inherente entre todo ser humano, ya sea por los necesarios cuidados maternos o por cualquier otro tipo de cuidados necesarios para el mantenimiento de la vida. Por tanto, el nivel de vulnerabilidad dependerá de diversos factores biológicos y sociales (Herrero, 2013). De forma general:

[...] la vulnerabilidad se traduce en la incapacidad para enfrentar de manera pertinente riesgos presentes y futuros, que pueden derivar en situaciones de desastre [...] que no necesariamente son de gran escala pero sí suficientes para provocar condiciones críticas (González-Gaudio, Maldonado-González, Bello-Benavides, Cruz-Sánchez *et al.*, 2020:2).

De este modo, la vulnerabilidad remite a factores particulares de cada individuo y/o grupo, en función de condicionantes que pueden ser biológicos (edad, sexo o patologías); culturales (etnia, género, clase, etc.); físicos (calidad y eficacia de las infraestructuras, condiciones climatológicas particulares, localización geográfica, etc.); socioeconómicos (sistema político y socioeconómico, fortaleza democrática, etc.); y motivacional-

actitudinales (percepción de riesgo subjetivo, resiliencia, liderazgo, etc). Las sinergias que se producen entre estos elementos pueden potenciar o reducir los niveles de vulnerabilidad y, como indican González-Gaudio y Maldonado-González (2017), se trata de una peculiaridad situada, desigual y acumulativa.

En este escenario de vulnerabilidad inherentemente humana y ante eventos naturales ineludibles, es imprescindible incidir desde el ámbito de la educación en que “el riesgo no alude a daños acontecidos” (Beck, 2000:10). Esto es, el riesgo que implica una amenaza no tiene que transformarse necesariamente en episodios altamente desfavorables para las poblaciones expuestas. Las consecuencias desastrosas sufridas por determinados grupos humanos no deben ser entendidas como resultados inevitables del impacto de eventos naturales, sino que en mayor medida se deben a las condiciones socioeconómicas, geográficas y culturales de las personas; condiciones que, en gran parte, derivan de fuerzas socioeconómicas globales (Blaikie, Cannon, Davis y Wisner, 2005).

Urge, pues, desvelar a la ciudadanía las causas que subyacen en la gestión de los riesgos a través de la mediación y la conexión entre ciencia, política y cultura (Beck, 2000), procesos en los que la educación debería situarse como centro neurálgico. En este sentido, es una obligación moral de las Ciencias Sociales visibilizar y denunciar que los principales actores causantes de los desastres no son los episodios naturales exclusivamente, sino que son actores humanos cuyas decisiones posibilitan, perpetúan y agravan situaciones discriminatorias y de vulnerabilidad (Blaikie *et al.*, 2005) y que, por tanto, existen soluciones reales para evitarlas.

Ser mujer durante y después de episodios desastrosos.

Niveles de vulnerabilidad agravados por el CC

El análisis de la vulnerabilidad de las mujeres frente a los escenarios de riesgo del CC demanda una atención prioritaria a nivel internacional coherente con su grado de impacto y su dimensión histórica (Alston, 2013). Las desigualdades generadas socialmente para anticipar, afrontar y recuperarse de los riesgos, así como las oportunidades para acceder a recursos y fuentes de energía, son una consecuencia y una función de los propios sistemas socioeconómicos y de poder que operan en todas las sociedades y que consecuentemente se pueden analizar en términos de clase, etnia o género (Cannon, 1994).

En este sentido, existen numerosos estudios de diversos organismos (Asia Pacific Forum on Woman o Law and Development, entre otras) sobre el desigual grado de impacto en que los desastres afectan a mujeres y hombres. Un ejemplo de ello lo encontramos en el tsunami de 2004 sobre las costas de Sumatra, donde murieron tres mujeres por cada hombre (Oxfam, 2005). Este dato requiere de diversas explicaciones que ahondan no solamente en el hecho de ser mujer, sino en los roles de género contruidos socialmente. Capacidades como la natación o la escalada de árboles fueron habilidades adaptativas características de los roles que los hombres desempeñaban en su comunidad, mientras que otras habilidades imprescindibles para la supervivencia y organización de las comunidades como la preparación de alimentos o el cuidado de las personas mayores, enfermas y/o de la infancia, fueron la causa de esta alta tasa de mortalidad entre las mujeres (Felten-Biermann, 2006).

A pesar de encontrarnos ante un escenario donde las desigualdades e interdependencias globales Norte-Sur posibilitan que las peores situaciones de violencia machista¹ y de desigualdad de género se sufran en las sociedades menos industrializadas y más empobrecidas, no podemos olvidar que ninguna sociedad ha conseguido erradicar la lacra del machismo² ni la violencia estructural contra las mujeres derivada de un sistema social y cultural, basado en el patriarcado que no permite la satisfacción plena de las necesidades humanas básicas por parte de la mitad de su población (Morian, 2017). Es por esto que es necesario prestar especial atención a estos patrones discriminatorios ya que, en los espacios de riesgo generados después de un episodio de desastre, la violencia machista y la desigualdad de género se consolidan y se legitiman, aumentando la estratificación por género de las estructuras sociales y reduciendo la capacidad de adaptación de las mujeres (Alston, 2013) en todas las sociedades. No atender decididamente, desde el ámbito de la educación, a la amenaza que el CC supone para las mujeres una negligencia profesional y moral que puede conllevar tanto a un retroceso en los derechos sociales alcanzados por las mujeres en algunas de las sociedades más igualitarias, como a un estancamiento y extinción de las necesarias reclamaciones feministas que están emergiendo por todo el globo.

Por otro lado, la forma en que se han difundido y mediatizado las consecuencias del CC como catástrofes en lugares alejados de la vida cotidiana produce una percepción de su afectación sobre especies y lugares

exóticos alejados de las preocupaciones cotidianas (Leiserowitz, 2005; Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández, Iglesias da Cunha *et al.*, 2013), invisibilizando sus impactos en y de las rutinas diarias. Este efecto de lejanía ilusoria en sus consecuencias puede interferir en la percepción del impacto del CC en las desigualdades de género en un sistema global en el que toda mujer está expuesta a las amenazas de un CC machista, clasista y racista. Existen ejemplos como las lluvias torrenciales sufridas en 2004 en Whakatane, Nueva Zelanda, donde las organizaciones de ayuda a las mujeres y la infancia víctimas de la violencia de género³ –Women’s Refuge y Work and Income New Zeland– triplicaron su trabajo inmediatamente después del desastre (Houghton, 2009). En el caso de Europa, la mortalidad aumentó en todos los países que sufrieron la excepcionalmente larga y severa ola de calor acontecida en 2003. En este caso el grupo más vulnerable, debido a la pérdida de autonomía y el aislamiento social, fue el de las personas mayores debido al efecto de isla de calor urbano. Dentro de este grupo, las muertes de mujeres en Portugal fueron dos veces mayores a las de los hombres (Nogueira *et al.*, 2005) y en Francia las muertes aumentaron 70% frente a 40% de hombres (Pirard *et al.*, 2005). Por otro lado, en México se estima que entre 1.4 y 6.7 millones de personas tendrán que emigrar debido a la reducción de la producción agrícola por el CC (Feng, Krueger y Oppenheimer, 2010), con el consecuente incremento en el riesgo de violencia machista durante este tipo de éxodos (Felten-Biermann, 2006).

Los procesos de socialización y los estereotipos de género en la construcción del conocimiento y las percepciones del cambio climático

McCright (2010) sugiere que de forma general existen diferencias en el conocimiento científico entre hombres y mujeres. Ellas declaran un menor nivel de conocimientos que ellos, diferencia que aumenta en función de la edad, y que se relaciona con una menor confianza en sus habilidades y conocimientos científicos (Finucane, Slovic, Mertz, Flynn *et al.*, 2000) lo que, para el caso de las adolescentes, condiciona futuras elecciones en sus orientaciones académicas. Esta menor disposición hacia las ciencias y las tecnologías puede ser debido a condicionantes, tales como los métodos de enseñanza que suelen ser más individualistas y competitivos, que suscitan menor interés en las mujeres; la falta de visibilidad de figuras científicas femeninas relevantes; o percibir la ciencia como un sector profesional

incompatible con crear una familia o nuevas relaciones sociales (Dijkstra y Goedhart, 2011).

Desde los diferentes agentes socializadores que intervienen en los procesos de socialización (familia, escuela, medios de comunicación), se traslada una imagen de mujer ideal asociada con los valores de abnegación hacia la labor de madres, esposas y cuidadoras, mientras se critican los deseos de destacar en otros campos de la sociedad. Dicho de un modo sintético, las niñas aprenden a subordinar sus gustos y habilidades a los deseos de otras personas, mientras que los niños son alentados a visibilizarse como ingeniosos, astutos y valerosos ante cuestiones que entrañen riesgo e iniciativa (Subirats y Brullet, 1988; Maraón, 2018). La alta coincidencia de los mensajes (explícitos e implícitos) emitidos por los agentes antes señalados hace que, en el proceso de crecimiento de la persona, los modelos sociales de mujer y hombre se interioricen y se asuman como propios. De todo ello derivan las diferencias significativas de los datos registrados entre valoraciones, conocimientos, actitudes, o comportamientos diferenciales entre el género femenino y masculino, que no tienen una explicación biofísica sino cultural; considerando además, que cuanto más conservadora sea la sociedad, más sexista será su educación, por lo que es interesante ver los registros de diferentes países.

En el caso del alumnado de educación secundaria y el CC, los estudios corroboran en parte las afirmaciones de McCright (2010) y cómo las diferencias se incrementan en el transcurso escolar. Así, Rye, Rubba y Wiesenmayer (1997), en su investigación con estudiantes de Pensilvania de entre 11 y 14 años, reportaron que las mujeres obtuvieron puntuaciones medias ligeramente más altas que los hombres; sin embargo, Harker-Schuch y Bugge-Henriksen (2013) en su trabajo con estudiantes de entre 17 y 18 años de Dinamarca y Austria encontraron diferencias en las puntuaciones obtenidas en su test sobre conocimientos, declarando los hombres mayores puntuaciones. Similares resultados obtuvieron Yazdanparast, Salehpour, Masjedi, Seyedmehdi *et al.* (2013) con mil 35 estudiantes de Irán de entre 15 y 18 años, donde las diferencias de conocimiento en favor de los hombres se dieron en los grados superiores.

Igualmente, parecen existir conocimientos específicos que se replican en diferentes países. Los estudios de Edward Boyes y sus colegas (Boyes, Skamp y Stanisstreet, 2009; Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008; Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004; Kılınç, Boyes y Stanisstreet, 2011; Rodríguez,

Boyes y Stanisstreet, 2010; Yazdanparast *et al.*, 2013), que exploran los conocimientos del CC con estudiantes de diversos países, sugieren algunos patrones de respuesta similares.

Los investigadores indican que entre adolescentes británicos existe un mayor porcentaje de mujeres que poseen concepciones alternativas o conocimientos difusos, como relacionar la reducción de la contaminación marina o de las basuras en los ríos con acciones para mitigar el CC; mientras que son más los hombres que identifican acciones como la reducción en el uso de petróleo y de carbón o la utilización de coches eléctricos como medidas de mitigación (Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004). Resultados similares se repitieron en otros países como China o España donde, además, un mayor número de mujeres indicó que proteger especies exóticas (Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008) o limpiar la basura de la playa (Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010) son medidas específicas para combatir el CC. Otros estudios (Bello Benavides, Meira Cartea y González Gaudiano, 2017; Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández y Montero Souto, 2011) revelan cómo estos conocimientos difusos están presentes en la representación del CC, limitando una comprensión clara del fenómeno e incidiendo en las posibles acciones de respuesta.

A pesar de la presencia de estos conocimientos difusos, las mujeres demuestran una visión más ecocentrista, indicando un mayor sentido de responsabilidad en los problemas socioambientales, a nivel tanto personal como de gobierno (Harker-Schuch y Bugge-Henriksen, 2013); mientras que para los hombres la tecnología es un elemento nuclear de sus cosmovisiones. Así, las mujeres suelen expresar en mayor proporción sentirse respetuosas con el medio ambiente (Boyes, Skamp y Stanisstreet, 2009; Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008; Kılınç, Boyes y Stanisstreet, 2011; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010), aunque estas disposiciones disminuyen conforme aumenta la edad. También suelen expresar y apoyar en mayor grado soluciones basadas en: acciones colectivas (Stevenson, King, Selm, Peterson *et al.*, 2018), soluciones como plantar árboles, reducir el consumo de carne o el uso de fertilizantes, reciclar, pagar impuestos ambientales, usar más el transporte público, votar por leyes de protección del medio ambiente o apoyar la educación como una respuesta eficaz ante el CC. Por el contrario, los hombres expresan en mayor porcentaje soluciones basadas en la tecnología, como comprar electrodomésticos más

eficientes, el uso de coches eléctricos o de la energía nuclear, mostrando una mayor confianza en que el avance tecnológico solucionará la crisis climática (Hermans y Korhonen, 2017).

Estos resultados sugieren que los procesos de socialización, los estereotipos de género y las desigualdades parecen influir en la predisposición hacia ciertos conocimientos en función del género. Un ejemplo de esto lo encontramos en el acceso al transporte, un servicio en el que las mujeres sufren un desigual acceso ya que menos de ellas poseen licencias de conducir,⁴ suelen realizar sus desplazamientos con más frecuencia en transporte público o a pie, buscan trabajos en lugares más cercanos a su residencia, o viceversa, y viajan con mayor frecuencia como acompañantes (Ilárraz, 2006). Estos comportamientos “feminizados” podrían influir en sus respuestas ante tópicos relacionados con el transporte público/privado, como el uso de coches.

McCright (2010) también indica cómo la literatura sobre educación ambiental sugiere que ellas declaran una mayor preocupación que ellos, por problemas ambientales locales relacionados con la salud y los riesgos de seguridad de su comunidad, disminuyendo esta diferencia ante problemas no locales y reforzándose ante situaciones de riesgo. Stevenson, Peterson y Bondell (2016) sugieren que esta diferencia puede ser debido a procesos de socialización en función del género, que resultan en capacidades coincidentes con el estereotipo femenino, tales como una visión más emotiva y relacional con el medio ambiente; un pensamiento prospectivo más desarrollado; o una mayor probabilidad de aplicar sus valores en los problemas ambientales. Como indica MacCright (2010), estos resultados están ampliamente estudiados en el ámbito de la educación ambiental y su dimensión climática sigue esta misma tendencia entre las mujeres adolescentes. Stevenson, Peterson, Bondell, Moore, *et al.* (2014) indican en su estudio, con 387 estudiantes de Carolina del Norte, cómo las mujeres mostraron mayor preocupación que los hombres ante las consecuencias del CC, resultados que Hermans y Korhonen (2017) confirman en su investigación con 549 estudiantes finlandeses de entre 13 y 14 años.

Otro resultado revelador sobre vulnerabilidad y percepción de riesgo en el estudio de Stevenson *et al.* (2014) es que, dentro del mismo grupo de mujeres, las que no eran blancas indicaron un mayor nivel de riesgo que las que sí lo eran, lo que Finucane *et al.* (2000) denominan el efecto

“hombre-blanco”. Las autoras explican que en esta tendencia pueden subyacer situaciones específicas de poder y discriminación, ya que las mujeres que no eran blancas están desproporcionalmente más expuestas a situaciones de mayor peligro por la contaminación atmosférica y las islas de calor generadas en ciudades del interior o en áreas donde la subida del nivel del mar y las tormentas originan impactos más severos, así como que suelen ser espacios de asentamientos de grupos vulnerables y discriminados donde, además, las condiciones habitacionales son más deficientes. Así, estas experiencias parecen condicionar sus percepciones de riesgo en mayor medida que los conocimientos que poseen.

Objetivo del estudio

Pretendemos indagar en la existencia, o no, de diferencias entre el conocimiento declarado sobre CC y si esta variable influye en la percepción de riesgo del fenómeno. Se plantean así tres hipótesis:

- H1 Los procesos de socialización de género influyen en los niveles de conocimiento declarado, obteniendo las mujeres adolescentes menores niveles de conocimiento que los hombres.
- H2 Los procesos de socialización de género influyen en las percepciones de riesgo de los adolescentes en relación con el CC declarando ellas mayores niveles de percepción de riesgo que ellos.
- H3 Las adolescentes de México, por haber tenido una mayor exposición a amenazas y encontrarse en situaciones de mayor vulnerabilidad que las de España, declararán una mayor percepción de riesgo.

Metodología

Se diseñó un estudio de casos de corte cuantitativo con dos muestras de población estudiantil de entre 15 y 18 años de centros educativos de México y España. Se utilizó un cuestionario de respuesta cerrada con un muestreo intencional.

Participantes y aplicación del instrumento

La población de estudio la conformaron 300 estudiantes del estado de Veracruz (México) y 298 de la ciudad de Santiago de Compostela (España) y alrededores (tabla 1). La proporción de hombres y mujeres se ajustó a la distribución propia de las aulas durante la aplicación.

TABLA 1
Caracterización de la muestra

	México				España			
	Mujeres	Hombres	Total	%	Mujeres	Hombres	Total	%
14 años	20	11	31	10.33				0.00
15 años	71	70	141	47.00				0.00
16 años	40	41	81	27.00	134	86	220	73.33
17 años	21	16	37	12.33	37	32	69	23.00
18 años	3	6	9	3.00	5	4	9	3.00
Total	155	145	300	100.00	176	122	298	100.00

Fuente: elaboración propia.

El instrumento es una adaptación del cuestionario empleado en otras fases del proyecto RESCLIMA, en el que se enmarca este trabajo (Meira Cartea *et al.*, 2013; Meira-Cartea, Gutiérrez-Pérez, Arto-Blanco y Escoz-Roldán, 2018). La validación de contenido fue realizada por profesorado de educación secundaria y se realizó un pilotaje con alumnado. El instrumento final consta de tres secciones:

- La primera sección solicita información personal.
- La segunda está destinada a medir los niveles de alfabetización climática (conocimientos sobre CC). Consta de 32 ítems que se presentan como enunciados declarativos sobre diversos contenidos relacionados con el CC. Se solicita indicar qué grado de certeza se atribuye a cada enunciado en una escala de cuatro opciones: totalmente verdadero (TV), probablemente verdadero (PV), probablemente falso (PF) y totalmente falso (TF). El contenido de los enunciados y el formato de respuesta atienden a dos de los cuatro principios que el United States Global Warming Research Program establece como esenciales, indicando que una persona alfabeta climáticamente “Entiende los principios esenciales del sistema climático de la Tierra [y] Conoce cómo evaluar información científicamente creíble acerca del clima” (NOAA, 2009:4).

- La tercera sección consta de 14 preguntas de respuesta cerrada, destinadas a conocer apreciaciones personales y creencias sobre el CC.

La aplicación del instrumento se realizó en el curso 2017-2018 por investigadoras del Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana, en México, e investigadoras del proyecto RESCLIMA con sede en la Universidade de Santiago de Compostela, en España. El proceso fue guiado por un mismo protocolo, con la participación de profesorado y se informó al alumnado participante de la voluntariedad y anonimato de sus respuestas, así como de su posterior uso y difusión de resultados.

Análisis de los datos

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS 25. Se llevaron a cabo análisis descriptivos y se empleó la prueba t-Student para identificar la existencia o no de diferencias significativas en función del género y el país.

En este documento hemos seleccionado 24 ítems aglutinados en cuatro categorías analíticas (tabla 2):

- 1) *Conocimientos objetivados*. Remite a conocimiento proveniente de la cultura científica relacionada con las causas del CC y en particular con procesos atmosféricos. En esta categoría las respuestas correctas corresponden a la opción TV excepto el ítem 5 cuya respuesta correcta es TF.
- 2) *Conocimientos difusos*. Remiten a fenómenos sobre problemas ambientales, algunos ubicados en la atmósfera, otros relacionados con problemas de contaminación, y que no necesariamente guardan relación con el CC. En esta categoría la respuesta correcta corresponde a la opción TF en todos los ítems.
- 3) *Riesgo objetivado*. Aglutina ítems que exploran impactos y consecuencias del CC. La respuesta correcta de los ítems es TV.
- 4) *Riesgo subjetivo*. La conforman dos ítems de respuesta cerrada en una escala Lickert de 10 opciones que exploran el grado de afectación que los participantes perciben a nivel nacional y personal.

El estudio de las respuestas lo esquematizamos a través de gráficos de caja y bigote. La media de cada ítem se indica con el símbolo “+” junto con el

valor de la media correspondiente en función de una escala de 1 a 4 que se corresponde con las opciones de respuestas: 4, la correcta; 1, la incorrecta; y 2 y 3, las respuestas intermedias.

TABLA 2
Categorías analíticas, número de ítem y resultados de las pruebas de fiabilidad

Categoría analítica	Número de los ítems	α México	α España	Respuesta
1. Conocimientos objetivados	1, 5, 8, 9, 12, 19, 23	0.990	0.813	TV(I5=TF)
2. Conocimientos difusos	4, 7, 14, 15, 18, 22, 31	0.990	0.813	TF
3. Riesgo objetivado	2, 3, 10, 20, 24, 25, 30	0.980	0.929	TV
4. Riesgo subjetivo	38, 39	0.647	0.736	de 1 a 10

Nota: el enunciado de los ítems se puede consultar en las tablas 2, 3 y 4. Alfa de Cronbach (α). TV = totalmente verdadero; TF = totalmente falso.

Fuente: elaboración propia.

A fin de identificar, comparar y analizar los datos obtenidos hemos segmentado la población de estudio en cuatro subgrupos: mujeres de México ($M_{México}$), hombres de México ($H_{México}$), mujeres de España ($M_{España}$) y hombres de España ($H_{España}$).

Resultados

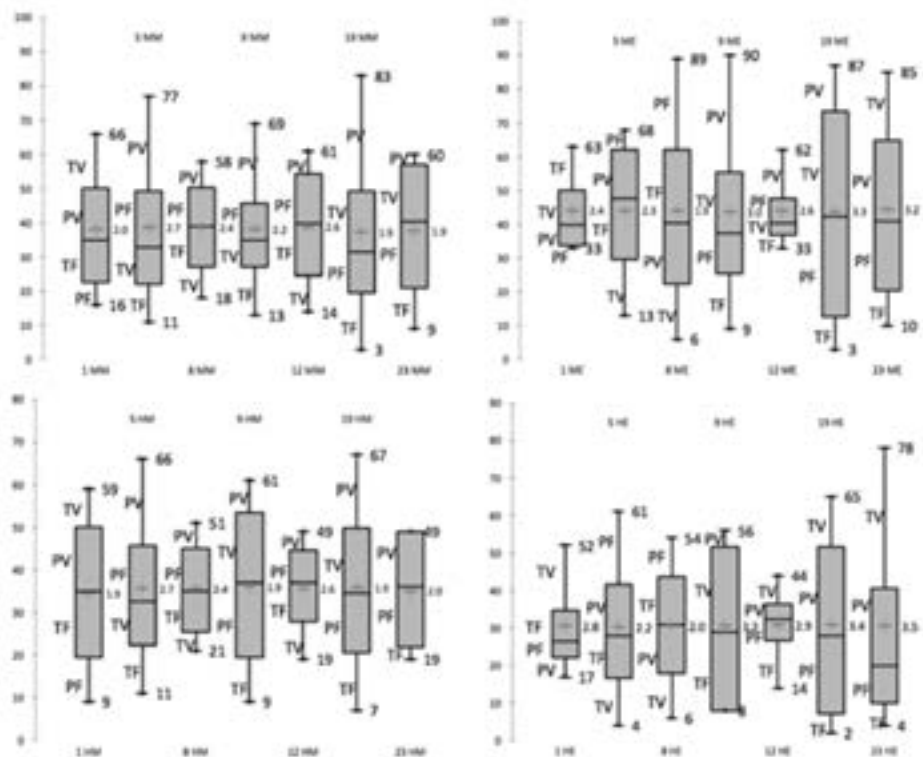
Categoría analítica 1. Conocimientos objetivados

De forma general, en esta categoría (figura 1) el estudiantado español obtuvo mayor puntuación que el mexicano, excepto en los ítems 5 y 8. Si observamos los casos por países, los datos revelan una distribución de medias similar entre las mujeres y los hombres de México, donde los conocimientos relacionados con el efecto invernadero (EI) son los de mayor presencia. Esta misma tendencia se observa en el subgrupo $M_{España}$ que además incorpora información sobre la influencia del CO_2 en el CC y el origen natural del EI. En cuanto al subgrupo $H_{España}$, los datos revelan que la información con mayor peso es la relacionada con el EI y la influencia del CO_2 en el CC. Resulta relevante en las cuatro muestras que los contenidos relacionados con GEI y su impacto permanecen débiles, así como las

posibles fuentes de origen de estos, lo que sugiere una débil presencia de conocimientos provenientes de las ciencias del clima. La tabla 3 describe los enunciados de cada ítem junto a los porcentajes de respuesta correcta en función del género y el país de origen.

FIGURA 1

Categoría analítica 1: Conocimientos objetivados. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas



Nota: respuesta correcta= TV, excepto el ítem 5 que es TF. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems (1, 5, 8, 9, 12, 19a y 23) que va acompañado de un acrónimo que indica el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (4 pts.); PV= probablemente verdadero (3 pts.); PF= probablemente falso (2 pts.); TF= totalmente falso (1 pt.).

Fuente: elaboración propia.

TABLA 3

Categoría analítica 1: conocimientos objetivados. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-student)			
	México		España		≠ Género = país		= Género ≠ país	
	MM	HM	ME	HE	MM/HM	ME/HE	HMI/HE	MM/ME
1. El efecto invernadero es un fenómeno natural	40.69	40.00	26.14	42.62	.820	.005	.003	.122
5. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero no nos afectará el CC	19.93	16.77	7.39	3.31	.623	.331	.003	.000
8. La mayor parte de los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera provienen de fuentes naturales	14.48	11.61	3.41	4.92	.893	.940	.001	.000
9. El CO ₂ es el principal gas responsable del CC	34.93	20.65	25.29	40.98	.000	.002	.000	.000
12. De no ser por el efecto invernadero no existiría la vida tal y como la conocemos	13.10	9.03	21.59	35.77	.914	.022	.186	.799
19. El efecto invernadero se produce cuando los gases retienen parte de la radiación reflejada por la superficie terrestre	30.34	24.52	39.43	52.85	.313	.015	.000	.000
23. El CO ₂ es un componente natural de la atmósfera	33.79	24.52	48.02	63.93	.000	.23	.000	.000

Nota: respuesta correcta= TV, excepto el ítem 5 que es TF. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

Fuente: elaboración propia.

El estudio comparativo entre mujeres y hombres de México ofrece una relativa homogeneidad en esta categoría. Únicamente se obtuvieron diferencias significativas en contenidos relacionados con la influencia del CO₂ en el CC (ítem 9) y su origen natural (ítem 23). En el caso español, por el contrario, los hombres obtuvieron mayores frecuencias de respuesta correcta que las

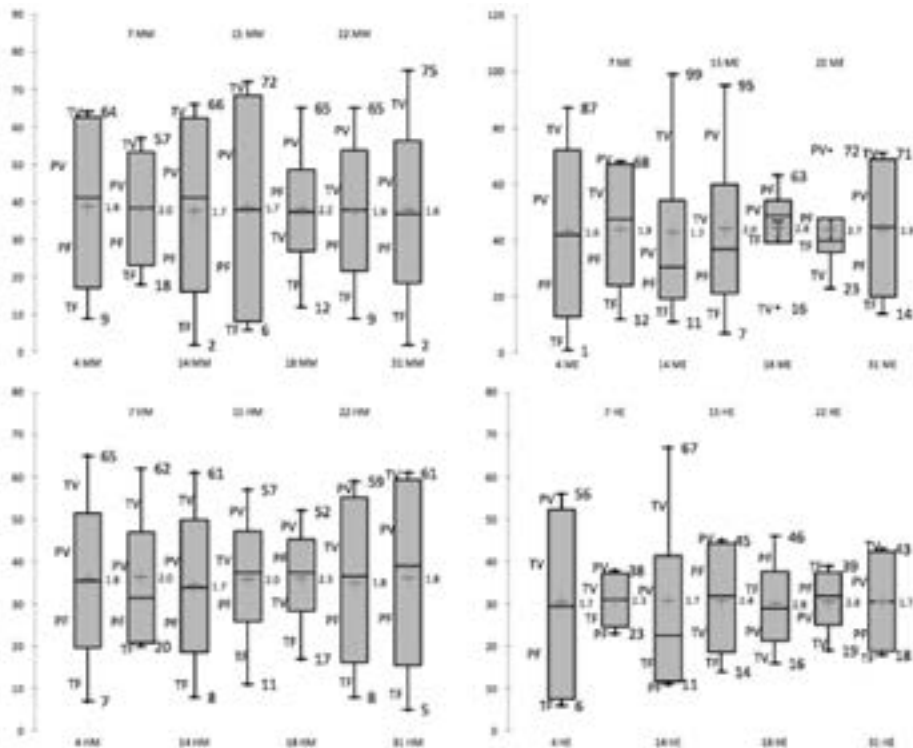
mujeres en todos los ítems, ofreciendo significación en cinco de siete (tabla 3). La comparación de los resultados entre mujeres de diferentes países alterna mayores porcentajes de acierto y significación estadística entre países.

Categoría analítica 2. Conocimientos difusos

En el caso mexicano, la opción de respuesta TF (correcta) no fue la de mayor peso, ocupando la menor frecuencia (figura 2).

FIGURA 2

Categoría analítica 2: conocimientos difusos. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas



Nota: respuesta correcta= TF. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems (4, 7, 14, 15, 18, 22, 31) acompañados de los acrónimos que identifican el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (1 pt.); PV= probablemente verdadero (2 pts.); PF= probablemente falso (3 pts.); TF= totalmente falso (4 pts.).

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior corrobora la presencia de estos conocimientos difusos relacionados con el CC (tabla 4) en los que destaca la atribución al agujero de la capa de ozono al deshielo de los casquetes polares y la vinculación entre eventos como terremotos y tsunamis con el CC. El caso español revela una tendencia similar, excepto en dos ítems, el 18 y el 22, donde obtuvieron medias superiores a 2.7 de 4. Consideramos pertinente señalar el peso que estos conocimientos tienen en los cuatro subgrupos, donde las medias ubicadas en las opciones de respuesta PV y PF sugieren que existen serias dudas en torno a estos conocimientos.

TABLA 4

Categoría analítica 2: conocimientos difusos. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-student)			
	México		España		≠ Género = país		= Género ≠ país	
	MM	HM	ME	HE	MM/ HM	ME/ HE	HM/ HE	MM/ ME
4. El agujero polar del ozono provoca el deshielo de los polos	5.81	4.83	0.58	4.96	.050	.028	.014	.052
7. La lluvia ácida es una de las causas del CC	11.62	13.79	6.86	20.33	.460	.002	.213	.235
14. El efecto invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra	1.29	5.51	6.43	20.33	.569	.356	.776	.778
15. El CC aumentará el número de terremotos y tsunamis	3.87	7.59	3.98	11.38	.000	.000	.000	.063
18. El CC es el resultado de la variabilidad climática natural	7.74	11.72	26.53	29.17	.364	.579	.000	.000
22. La subida de las temperaturas afectará a todas las regiones del planeta por igual	5.81	5.52	22.85	31.97	.262	.620	.000	.000
31. El efecto invernadero está ocasionado por la actividad humana	1.29	3.48	8.00	14.75	.096	.049	.000	.001

Nota: respuesta correcta= TF. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4 se ofrecen los porcentajes de respuesta correcta y la comparación de las submuestras en función del género y el origen. Los resultados del caso mexicano no permiten establecer diferencias de conocimiento entre mujeres y hombres. No es así en el caso español, en el que los hombres obtuvieron un mayor número de respuestas correctas en todos los ítems con significación estadística en cuatro de ellos. La comparación de los resultados entre las mujeres ofrece valores superiores e inferiores alternados entre ambos subgrupos, evidenciando diferencias significativas en tres de siete ítems relacionados con la globalidad del fenómeno, y coincidiendo con concepciones alternativas acerca del agujero de ozono, la lluvia ácida y el aumento de tsunamis asociados al CC, además del riesgo derivado del efecto invernadero. Es decir, difieren en visiones difusas sobre el CC en general, pero no en lo relacionado con posibles riesgos ya sean derivados de este o no.

Categoría analítica 3. Riesgo subjetivo

Con respecto a contenidos relacionados con los riesgos del CC, en el caso mexicano existen coincidencias entre ambos géneros con pesos altos en la respuesta TV (respuesta correcta) en lo relacionado con impactos globales del CC (figura 3). Sin embargo, destaca que aunque se reconoce el riesgo de enfermedades tropicales, el peso de respuesta correcta es bajo (TV), presentado uno mayor en las opciones PF y PV, las que representan dudas sobre la veracidad del enunciado.

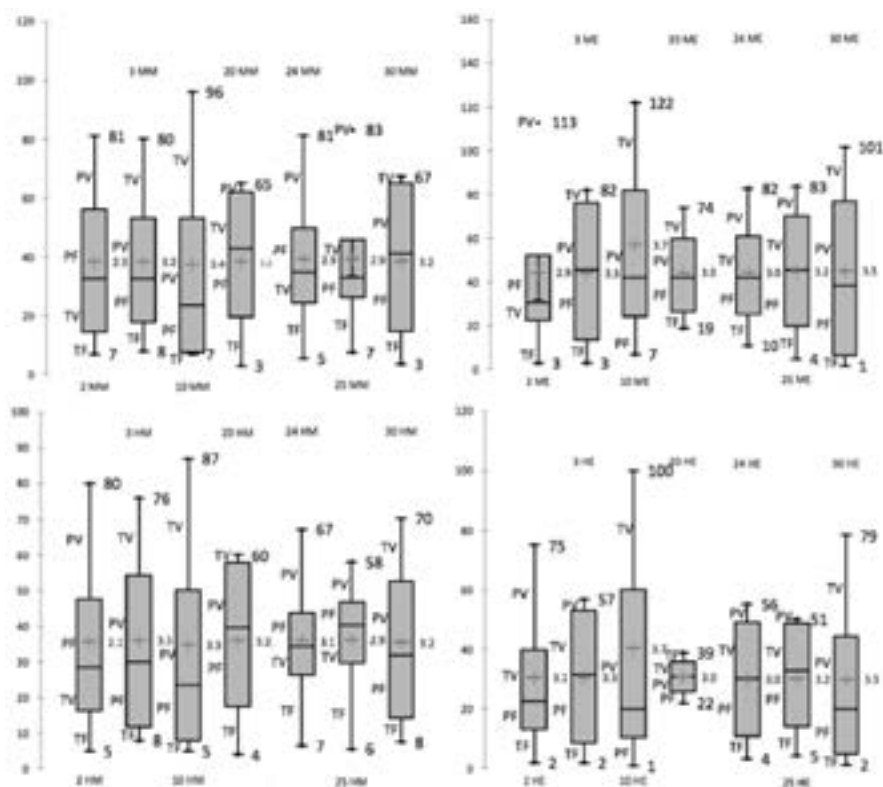
En el caso español, mujeres y hombres coinciden con el colectivo mexicano en lo relacionado con altas frecuencias en los ítems 10, 20 y 30. Se advierte un mayor peso en las respuestas TV en lo relacionado con la emisión de GEI y los problemas de desertificación. Este dato cobra sentido a la luz del contexto social de la muestra española, donde las acciones para enfrentar el CC se centran en la mitigación. Asimismo, exhiben el mismo comportamiento en lo relacionado con una baja frecuencia en la opción TV en riesgos relacionados con la salud.

En cuanto a las posibles diferencias, la prueba t-Student (tabla 5) no reporta significación en la comparación por género salvo en un ítem en el caso mexicano y dos en el español. En el caso mexicano, los hombres respondieron acertadamente con mayor frecuencia al ítem que relaciona el CC con el aumento de enfermedades tropicales. Para el español, las mujeres respondieron correctamente con mayor frecuencia y significación al ítem que relaciona el aumento del nivel del mar con el proceso de dilatación del

agua, mientras que los hombres mostraron un mayor conocimiento en el ítem que declaraba la globalidad de la afectación del CC. Sin embargo, al realizar los análisis de varianza de mujeres de México y España, la prueba t-Student ofreció significación estadística en todos los ítems, en dos de ellos a favor del colectivo mexicano y en los otros seis a favor del español (tabla 5).

FIGURA 3

Categoría analítica 3: Riesgo objetivado. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas



Nota: respuesta correcta= TV. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems de la categoría analítica (2, 3, 10, 20, 24, 25, 30) acompañados de los acrónimos que identifican el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (4 pts.); PV= probablemente verdadero (3 pts.); PF= probablemente falso (2 pts.); TF= totalmente falso (1 pts.).

Fuente: elaboración propia.

TABLA 5

Categoría analítica 3: riesgo objetivado. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-Student)			
	México		España		≠ Género = País		= Género ≠ país	
	MM	HM	ME	HE	MM/ HM	ME/ HE	HM/ HE	MM/ ME
2. Un planeta más cálido ampliará el área de incidencia de las enfermedades tropicales	10.97	13.79	16.38	22.95	.046	.621	.000	.000
3. El incremento de las temperaturas favorecerá la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones, etc.)	51.61	52.41	46.59	42.62	.524	.926	.000	.000
10. Todos los países sufrirán el CC	66.21	60.00	71.34	82.64	.284	.016	.000	.000
20. El nivel del mar está aumentando debido a la dilatación del agua por el ascenso de la temperatura.	61.94	41.38	41.81	28.46	.141	.000	.000	.000
24. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero seremos menos vulnerables al CC	19.35	22.76	30.46	39.34	.907	.153	.000	.000
25. El CC agudizará los problemas de desertificación	21.29	26.21	36.93	39.84	.707	.868	.000	.000
30. Muchas islas y zonas costeras quedarán sumergidas debido al cambio climático	43.22	48.28	57.06	64.75	.330	.325	.000	.000

Nota: respuesta correcta= TV. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

Fuente: elaboración propia.

Categoría analítica 4. Riesgo subjetivo

La tabla 6 muestra las medias obtenidas en los ítems 38 y 39 sobre el grado de riesgo a nivel nacional y personal. Los valores medios se ofrecen por género y país, así como los resultados del análisis de varianza.

TABLA 6

Categoría analítica 4: riesgo subjetivo. Resultados de la media en función del género y la nacionalidad

Ítem y enunciado	Medias en función del género y la nacionalidad				Significación estadística (t-Student)		
	X_{MM} DT_{MM}	X_{HM} DT_{HM}	X_{ME} DT_{ME}	X_{HE} DT_{HE}	$M_{México} - H_{México}$	$M_{España} - H_{España}$	$M_{México} - M_{España}$
38. Señala de 1 (nada) a 10 (mucho) cómo piensas que puede afectar a México/España el CC	8.50 1.978	7.62 2.398	7.81 1.680	8.00 1.604	0.000	0.173	0.267
39. Señala de 1 (nada) a 10 (mucho) cómo piensas que te puede afectar personalmente el CC	7.99 2.339	7.40 2.484	7.27 2.316	7.26 2.319	0.008	0.673	0.013

Nota: X= media; MM= mujer de México; HM= hombre de México; ME= mujer de España; HE= hombre de España. DT= desviación típica.

Fuente: elaboración propia.

En el caso mexicano, los resultados sugieren que las mujeres perciben un mayor nivel de riesgo que los hombres, tanto a nivel nacional, donde indicaron un grado de riesgo 0.9 puntos superior a los hombres, como personal, donde la diferencia se reduce a 0.6 sobre 10. En ambos casos la prueba t-Student ofrece una significación inferior a 0.01 y 0.05, respectivamente.

En el caso español no existen diferencias significativas, las mujeres expresan niveles de percepción inferiores a los hombres a nivel nacional e iguales valores a nivel personal.

La comparación de los resultados entre mujeres de ambos países permite comprobar que las mexicanas valoran el riesgo en mayor grado respecto de las españolas, con valores superiores en 1.7 y 0.7 puntos sobre 10 a nivel nacional y personal, respectivamente. Se obtuvieron valores de significación estadística inferiores a 0.05 a nivel personal.

Discusión

En este estudio pretendíamos responder a tres hipótesis formuladas en función de la literatura científica revisada. La primera de estas hipótesis planteaba que:

- H1 La socialización de género influye en los niveles de conocimiento declarado, mostrando niveles menores las mujeres adolescentes que los hombres.

La literatura consultada (Finucane *et al.*, 2000; McCright, 2010; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010; entre otros) sugería patrones de respuesta similares entre distintas sociedades en función del género y en relación con el dominio de conocimiento científico; sin embargo, los resultados obtenidos no permiten corroborar esta hipótesis ya que el caso mexicano la refuta, mientras que el español la confirma.

En el caso mexicano, las mujeres obtuvieron mayor frecuencia de respuesta correcta en todos los ítems de la categoría analítica 1 relacionada con conocimientos objetivados (ver tabla 3), así como una mayor puntuación media exceptuando un ítem. Sin embargo, en la categoría analítica 2, relacionada con conocimientos difusos, ellas obtuvieron mayor porcentaje de acierto solamente en dos de los siete ítems. A pesar de ello, las medias obtenidas en ambos sexos son muy bajas en todos los ítems, lo que indica una fuerte presencia de conocimientos difusos en todo el grupo. En relación con la categoría analítica 3 sobre la representación del riesgo objetivado, las mujeres obtuvieron mayor frecuencia de acierto en dos de los siete ítems, aunque las medias obtenidas son muy similares, con mínimas diferencias de ± 0.2 sobre 4. De este modo, el conocimiento declarado por el grupo mexicano es muy similar entre hombres y mujeres, salvo en lo que respecta a la información general sobre ciertos procesos atmosféricos, donde encontramos las mayores diferencias con significación estadística a favor de las mujeres. Así, estos resultados no permiten confirmar la hipótesis H1.

Por el contrario, en el caso español los hombres obtienen mayor frecuencia de respuesta correcta y mayor puntuación media que las mujeres, con significación estadística en 14 de los 21 ítems que conforman las tres categorías sobre conocimientos objetivados, y mayor frecuencia de respuesta correcta en todos los ítems menos en tres. En este caso, el grupo español presenta tendencias coincidentes con la literatura consultada, declarando los hombres mayores niveles de conocimiento, a lo que se añade el hecho de que las mayores diferencias de acierto, entre 10 y 15% (tablas 3, 4 y 5 están relacionadas con contenidos científicos sobre la atmósfera (Harker-Schuch y Bugge-Henriksen, 2013; Yazdanparast *et al.*, 2013) y concepciones alternativas sobre procesos y escenarios que entrañan riesgos para la salud

o para el medio ambiente (Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010).

Con respecto de la segunda hipótesis:

- H2 Los procesos de socialización de género influyen en las percepciones de riesgo en relación con el CC, declarando las mujeres adolescentes mayores niveles de percepción de riesgo que los hombres.

Los resultados tampoco permiten confirmar esta hipótesis. En el caso mexicano, los resultados corroboran la tendencia de otros estudios que indican que las mujeres muestran mayor preocupación por las consecuencias del CC que los hombres (McCright, 2010; Stevenson *et al.*, 2014). Las diferencias en el grado de riesgo declarado en favor de las mujeres frente a los hombres, tanto a nivel personal como nacional, ofrecen valores de significación inferiores a 0.01 (tabla 6). Sin embargo, estos resultados sobre riesgo subjetivo se oponen a los resultados de la categoría 3 sobre riesgo objetivado, donde los hombres obtuvieron mayor frecuencia de respuesta correcta en cinco de siete ítems, aunque solo presenta significación uno de ellos. Parece que, a pesar de que los hombres demuestran mayor dominio conceptual sobre ciertos riesgos específicos, este conocimiento no se traduce en una percepción del riesgo coherente, sino al contrario.

A la inversa, en el caso español, los hombres declararon mayor preocupación que las mujeres a nivel nacional (8.0 frente a 7.8) e igual valoración a nivel personal (7.3), aunque en ninguno de los ítems se obtuvo significación. En este caso sí se observa una tendencia similar al caso mexicano con respecto a los conocimientos declarados y su influencia en la construcción de la percepción de riesgo, aunque los hombres declaran una relación directamente proporcional entre conocimientos declarados y niveles de percepción de riesgo, mientras que las mujeres presentan una relación inversamente proporcional, menor nivel de conocimientos y mayor percepción de riesgo. En función de los resultados obtenidos, la hipótesis H2 ha sido refutada.

Finalmente, la tercera hipótesis afirmaba que:

- H3 Las mujeres adolescentes de México, por haber tenido una mayor exposición a amenazas y encontrarse en situaciones de mayor vulnerabilidad que las mujeres de España, declararán una mayor percepción de riesgo.

Si partimos de la premisa de que las estudiantes mexicanas poseen un nivel de vulnerabilidad mayor que las españolas, por razones culturales, físicas y/o socioeconómicas (González-Gaudiano *et al.*, 2020), nuestros resultados son similares a los obtenidos por Stevenson *et al.* (2014) al comparar los niveles de percepción de riesgo entre adolescentes blancas y adolescentes no-blancas en Carolina del Norte. Así, las mexicanas declararon un mayor grado de preocupación por el riesgo del CC, con resultados de 8.5 frente a 7.8 a nivel nacional y de 8.0 frente a 7.3 a nivel personal. Sin embargo, solo en la esfera personal se obtuvo un nivel de significación estadístico inferior a 0.05. Por lo que tampoco podemos confirmar esta hipótesis en su totalidad. Las explicaciones pueden ser diversas y no es posible conocer si es debido al “efecto hombre-blanco” que describe Finucane *et al.*, (2000) o a otras variables contextuales. Cabe destacar que ambos grupos de mujeres valoraron erróneamente la relación entre CC y terremotos (ver tabla 4). Esta confusión al relacionar fenómenos sísmicos y CC podría subyacer en una mayor percepción de riesgo por parte de este colectivo, a lo que sumado al hecho de que el grupo mexicano ha tenido experiencias vivenciales sobre este tipo específico de eventos telúricos, pueden explicar las diferencias entre ambos países.

Conclusión

A pesar de no confirmar ninguna de las hipótesis planteadas, los resultados ofrecen algunas diferencias en función del sexo de los participantes, lo que sugiere que la socialización de género sí influye en la disposición hacia ciertos conocimientos específicos, en este caso contenidos científicos relacionados con el CC, así como en la percepción del riesgo. Sin embargo, el género como construcción social y cultural está en función del contexto social, cultural y geográfico concreto, ya que el grado y forma en que influye en los conocimientos y percepciones depende de la población en particular, siendo diferentes los resultados en el caso mexicano y español. Si bien, como comentábamos en el apartado introductorio, ningún país escapa a la lacra del machismo, su expresión en la socialización de género varía en cada sociedad y cultura. Una explicación a estos resultados dispares entre ambos casos nacionales podría ser el alto grado de presión que las mexicanas sufren por parte de su sociedad y su familia que suelen exigir a las mujeres que estudian mejores resultados académicos que a los hombres, con la finalidad de conseguir más y mejores herramientas y recursos para

enfrentarse a la vida real como mujeres, contradiciendo las conclusiones de Dijkstra y Goedhart (2011).

Por otro lado, los resultados de este estudio parecen indicar que el paradigma positivista en el que los currículos se apoyan para socializar la crisis climática no es efectivo, de cara a promover y construir una representación del CC que permita responder de forma adecuada ante el problema. Distintos currículos, aunque con similares paradigmas como el mexicano y el español, ofrecen distintos resultados en la adquisición de conocimientos que parecen estar influidos por otras variables sociales, construyéndose el conocimiento en un espacio entre la cultura científica transpuesta en el currículo y el conocimiento socialmente construido fuera de las instituciones escolares oficiales. Además, el conocimiento que se transmite parece reforzar y mantener conocimientos difusos y concepciones alternativas que se repiten desde el inicio de la década de 1990 hasta la actualidad.

Por otro lado, los resultados sobre conocimientos objetivados y percepciones subjetivas no parecen indicar que el dominio de un mayor conocimiento científico esté directamente relacionado con una percepción de riesgo más coherente con el conocimiento declarado y el conocimiento científico actual, refutando los postulados de la premisa del déficit de información en la que se apoyan los enfoques alfabetizadores, ya sean ambientales, científicos o climáticos, para responder desde la educación al reto climático (González-Gaudiano y Meira-Cardona, 2019).

Esos resultados refuerzan las perspectivas educativas de una “educación para el cambio” –que reclaman contextos educativos en torno a situaciones locales y preocupaciones cotidianas que presten atención a lo personal y a las experiencias previas, a la vez que se promueve la identidad colectiva. Contextos donde los aprendizajes son participativos y situados, basados en la investigación y fortaleciendo el rol político y transformador de la ciudadanía –frente a un conocimiento positivista basado en la adquisición de un conocimiento científico experto–, como elemento nuclear y racional de los procesos de decisión frente a fenómenos complejos que afectan a la sociedad en su conjunto (González-Gaudiano y Meira-Cardona, 2020).

Asimismo, incluir en los procesos de educación para el CC la perspectiva de género se advierte como una necesidad. Reconocer que asuntos culturales inciden en la percepción diferenciada sobre impactos del CC entre estudiantes hombres y mujeres en este nivel educativo es una condición a

tomar en cuenta en la formulación de estrategias educativas sobre CC, a fin de deconstruir estos elementos que limitan una comprensión amplia y compleja del fenómeno y sus impactos para impulsar acciones de respuesta pertinentes y que reduzcan la vulnerabilidad de la población.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Proyecto Resclima (RTI2018-094074-B-I00 (RESCLIMA-EDU2) financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

Notas

¹ En el texto utilizaremos la acepción “violencia machista” para reconocer la violencia directa, estructural y cultural que sufren las mujeres a manos de hombres y de los sistemas sociales (Morian, 2017), y “violencia de género” como la violencia sufrida por una mujer a manos de un hombre dentro de una relación afectivo-personal en concordancia con el uso frecuente de esta acepción en la legislación —como en el caso de España con Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

² Desde la brecha salarial hasta el registro oficial de los feminicidios. En España desde 1999 fueron asesinadas mil 253 mujeres por

sus parejas o exparejas (Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es), una cifra mayor que los asesinatos cometidos por la banda terrorista ETA desde 1968 hasta 2010 (853 asesinatos, www.interior.gob.es).

³ En Nueva Zelanda se reconoce como violencia doméstica la violencia entre compañeros íntimos y demás familiares (Houghton, 2009).

⁴ La Dirección General de Tráfico del Gobierno de España (<http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/censo-conductores/series-historicas/>) registra un paulatino descenso entre el volumen de licencias de conducir que acreditan a hombres y mujeres reduciéndose de 41.12% en 1990 a 15.52% en 2017.

Referencias

- Alston, Margaret (2013). “Introducing gender and climate change: research, policy and action”, en M. Alston y K. Whittenbury (eds.), *Research, action and policy: Addressing the gendered impacts of climate change*, Dordrecht: Springer, pp. 3-14.
- Beck, Ulrich (2000). “Retorno a la teoría de la sociedad del riesgo”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 30, pp. 9-20.
- Becker, Alfred, y Grünwald, Uwe (2003). “Flood risk in central Europe”, *Science*, vol. 300, núm. 5622, pp. 1099.
- Bello Benavides, Laura; Meira Cartea, Pablo y González Gaudiano, Édgar (2017). “Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 22, núm. 73, pp. 505-532.
- Blaikie, Piers; Cannon, Terry, Davis, Ian y Wisner, Ben (2005). “Towards a safer environment”, en B. Wisner, P. Blaikie, I. Davis y B. Wisner (eds.), *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Londres: Routledge, pp. 279-328.

- Boyes, Edward; Stanisstreet, Martin y Yongling, Zhang (2008). "Combating global warming: the ideas of high school students in the growing economy of South East China", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 65, núm. 2, pp. 233-245.
- Boyes, Edward; Skamp, Keith, y Stanisstreet, Martin (2009). "Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act", *Research in Science Education*, vol. 39, núm. 5, pp. 661-680.
- Cannon, Terry (1994). "Vulnerability analysis and the explanation of 'natural' disasters", en A. Varley (ed.), *Disasters, development and environment*, Nueva Jersey: John Wiley & Sons Ltd, pp. 13-30.
- Daniel, Browen; Stanisstreet, Martin y Boyes, Edward (2004). "How can we best reduce global warming? school students' ideas and misconceptions", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 61, núm. 2, pp. 211-222.
- Dijkstra, Elma y Goedhart, Martin (2011). "Evaluation of authentic science projects on climate change in secondary schools: A focus on gender differences", *Research in Science & Technological Education*, vol. 29, núm. 2, pp. 131-146.
- Felten-Biermann, Claudia (2006). "Gender and natural disaster: sexualized violence and the tsunami", *Development*, vol. 49, núm. 3, pp. 82-86.
- Feng, Shuaizhang; Krueger, Alan y Oppenheimer, Michael (2010). "Linkages among climate change, crop yields and Mexico-US cross-border migration", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 32, núm. 107, pp. 14257-14262.
- Finucane, Melissa; Slovic, Paul; Mertz, C. K.; Flynn, James y Satterfield, Theresa (2000). "Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect", *Health, Risk & Society*, vol. 2, núm. 2, pp. 159-172.
- Gao, Ge; Chen, Mo; Wang, Jiayu; Yang, Kexin; Xian, Yujiao; Shi, Xunpeng y Wang, Ke (2019). "Sufficient or insufficient: Assessment of the Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) of the world's major greenhouse gas emitters", *Frontiers of Engineering Management*, vol. 6, núm. 1, pp. 19-37.
- González-Gaudiano, Édgar y Maldonado-González, Ana Lucía (2017). "Amenazas y riesgos climáticos en poblaciones vulnerables. El papel de la educación en la resiliencia comunitaria", *Teoría de la Educación*, núm. 29, pp. 273-294.
- González-Gaudiano, Édgar y Meira-Carteá, Pablo (2019). "Environmental education under siege: Climate radicality", *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, núms. 4-6, pp. 386-402.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Carteá, Pablo (2020). "Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?", *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174.
- González-Gaudiano, Édgar, Maldonado-González, Ana, Bello-Benavides, Laura, Cruz-Sánchez, Gloria, y Mesa-Ortiz, Sandra (2020). "Vulnerabilidad climática y resiliencia de comunidades de la llanura costera veracruzana: una aproximación educativa", *La Palabra y el Hombre* (en prensa).
- Harker-Schuch, Inez y Bugge-Henriksen, Christian (2013). "Opinions and knowledge about climate change science in high school students", *Ambio*, vol. 42, núm. 6, pp. 755-766.

- Hermans, Mikaela y Korhonen, Johan (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*, vol. 26, núm. 3, pp. 223-239.
- Herrero, Yayo (2013). "Miradas ecofeministas para transitar a un mundo justo y sostenible", *Revista de Economía Crítica*, vol. 16, núm. 2, pp. 278-307.
- Holland, Greg y Webster, Peter (2007). "Heightened tropical cyclone activity in the North Atlantic: natural variability or climate trend?", *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 365, núm. 1860, pp. 2695-2716.
- Houghton, Rosalind (2009). "Everything became a struggle, absolute struggle': post-flood increases in domestic violence in New Zealand", en E. Enarson y D. Chakrabarti (eds.), *Women, gender and disaster: Global issues and initiatives*, Londres: SAGE, pp. 99-111.
- Ilárraz, Imanol (2006). "Movilidad sostenible y equidad de género", Zerbitzuan: *Revista de Servicios Sociales*, núm. 40, pp. 61-66.
- IPCC (2013). *Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- Kilinc, Ahmet, Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (2011). "Turkish school students and global warming: beliefs and willingness to act", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 7, núm. 2, pp. 121-134.
- Lagarde, Marcela (1997). *Género y feminismo: desarrollo humano y democracia*, Madrid: horas y HORAS.
- Leiserowitz, Anthony (2005). "American risk perception", *Risk Analysis: An International Journal*, vol. 25, núm. 6, pp. 1433-1442.
- Marañón, Iria (2018). *Educación en el feminismo*, Barcelona: Plataforma Editorial.
- McCright, Aaron (2010). "The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public", *Population and Environment*, vol. 32, núm. 1, pp. 66-87.
- Meira Cartea, Pablo; Arto Blanco, Mónica, Heras Hernández Francisco y Montero Souto Pablo (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- Meira Cartea, Pablo Ángel; Arto Blanco, Mónica; Heras Hernández, Francisco; Iglesias da Cunha Lucía; Lorenzo Castiñeiras, Juan José y Montero Souto, Pablo (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- Meira-Cartea, Pablo; Gutiérrez-Pérez, José; Arto-Blanco, Mónica y Escosz-Roldán, Amor (2018). "Influence of academic education vs. common culture on the climate literacy of university students", *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 301-340.
- Moriana, Gabriela (2017). "Educación en igualdad de género para prevenir la violencia machista", *Cuestiones de Género: de la Igualdad y la Diferencia*, núm. 12, pp. 267-286.

- NOAA (2009). *Climate Literacy: The essential Principles of Climate Science, A guide for individuals and communities*, Washington, DC: US Global Change Research Program. Disponible en: https://gpm.nasa.gov/education/sites/default/files/article_images/Climate%20Literacy%20Booklet%20Hi-Res.pdf (consultado: 13 de marzo de 2020).
- Nogueira, Paulo; Falcão, J. M.; Contreiras, Teresa; Paixão, E.; Brandão, João y Batista, I. (2005). "Mortality in Portugal associated with the heat wave of August 2003: early estimation of effect, using a rapid method", *Eurosurveillance*, vol. 10, núm. 7, pp. 150-153.
- Oxfam International (2005). *The tsunami's impact on women*, Oxfam briefing note, marzo, Nairobi: Oxfam International.
- Pirard, Philip; Vandentorren, Stéphanie; Pascal, Mathilde; Laaidi, Karine; Le Tertre, Alain; Cassadou, Sylvie y Ledrans, Martine (2005). "Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France", *Eurosurveillance*, vol. 10, núm. 7, 153-156.
- Rodríguez, Manuel; Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (2010). "Spanish secondary students' willingness to undertake specific actions to combat global warming: Can environmental education help?", *PsyEcology*, vol. 1, núm. 1, pp. 73-89.
- Rye, James; Rubba, Peter y Wiesenmayer, Randall (1997). "An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming", *International Journal of Science Education*, vol. 19, núm. 5, pp. 527-551.
- Stevenson, Kathryn; Peterson, Nils; Bondell, Howard; Moore, Susan y Carrier, Sarah (2014). "Overcoming skepticism with education: interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents", *Climatic Change*, vol. 126, núms. 3-4, pp. 293-304.
- Stevenson, Kathryn; Peterson, Nils y Bondell, Howard (2016). "The influence of personal beliefs, friends, and family in building climate change concern among adolescents", *Environmental Education Research*, vol. 25, núm. 6, pp. 832-845.
- Stevenson, Kathryn; King, Tasha; Selm, Kathryn; Peterson, Nils y Monroe, Martha (2018). "Framing climate change communication to prompt individual and collective action among adolescents from agricultural communities", *Environmental Education Research*, vol. 24, núm. 3, pp. 365-377.
- Subirats, Marina y Brullet, Cristina (1988). *Rosa y azul: la transmisión de los géneros en la escuela mixta*, Madrid: Ministerio de Cultura/Instituto de la Mujer.
- Yazdanparast, Taraneh; Salehpour, Sousan; Masjedi, Mohammad; Seyedmehdi, Seyed; Boyes, Edward; Stanisstreet, Martin y Attarchi, Mirsaeed (2013). "Global warming: knowledge and views of Iranian students", *Acta Medica Iranica*, vol. 52, núm. 3, pp. 178-184.

Artículo recibido: 30 de abril de 2020

Dictaminado: 28 de mayo de 2020

Aceptado: 22 de junio de 2020

DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA ACCIÓN

El caso de estudiantes universitarios

MARÍA ESTHER MÉNDEZ-CADENA / ANTONIO FERNÁNDEZ CRISPÍN /

ALEJANDRO CRUZ VARGAS / PAOLA BUENO RUIZ

Resumen:

Las acciones para contribuir a mitigar el cambio climático desde la educación superior han incluido cursos optativos para abordarlo. Este trabajo plantea conocer si una de estas opciones de formación contribuye a la construcción de la representación social sobre este fenómeno en 51 jóvenes universitarios. Mediante un cuestionario se indagó acerca de su concepción del cambio climático, las afectaciones derivadas del mismo y las acciones que efectúan como respuesta. Los resultados indican que la representación social sobre el cambio climático está vinculada al incremento de la temperatura y se asocia a la radiación solar; no existe un nivel complejo de conceptualización sobre las acciones que realizan ante sus efectos ni acciones colectivas que aporten a la mitigación y la adaptación del cambio climático.

Abstract:

Actions in higher education to contribute to the mitigation of climate change have included elective courses to address the phenomenon. This article focuses on determining if any one of these educational options contributes to the construction of a social representation of the phenomenon among 51 university students. A questionnaire was used to inquire about the students' conception of climate change, the effects of climate change, and the actions they carry out in response. The results indicate that the students' social representation of climate change is linked to temperature increases and associated with solar radiation; they have no complex level of conceptualization of their actions as related to the effects of climate change, nor to collective actions that may contribute to mitigating and adapting to climate change.

Palabras clave: educación ambiental; cambio climático; educación superior; representación social; medio ambiente.

Keywords: environmental education; climate change; higher education; social representation, environment.

María Esther Méndez-Cadena: profesora del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. San Pedro Cholula, Puebla, México. CE: mesther@colpos.mx (ORCID: 0000-0001-8785-0531).

Antonio Fernández Crispín: profesor de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Biología. Av. San Claudio s/n, esquina Avenida San Manuel, 72570, Puebla, Puebla. CE: anfern64@yahoo.com.mx (ORCID: 0000-0001-9298-9159) (autor para correspondencia).

Alejandro Cruz Vargas: estudiante de posgrado en Educación, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, México. CE: alejandro.cruz@upaep.edu.mx (ORCID: 0000-0002-4911-3212).

Paola Bueno Ruiz: socia fundadora y capacitadora de Xanah, Mano sobre Mano Mujeres Floreciendo, AC. San Pedro Cholula, Puebla, México. CE: payoomx@yahoo.com.mx (ORCID: 0000-0001-9716-0235).

Introducción

En distintos programas de formación en educación superior se han incorporado asignaturas orientadas a estudiar aspectos vinculados al cambio climático (CC); por lo general, son materias optativas tales como Sociedad y medio ambiente, Responsabilidad social, Desarrollo sustentable o Fundamentos de ecología. La finalidad de estas asignaturas ha sido desarrollar conocimientos y habilidades en las nuevas generaciones que lleven a los estudiantes a actuar ante la problemática ambiental.

El CC como problema ambiental, es un fenómeno global que continúa en proceso de investigación, discusión, reformulación y de apropiación por parte de científicos, políticos, empresarios y sociedad civil organizada. Entre quienes muestran mayor interés sobre el CC y quienes lo padecen cotidianamente, se distinguen representaciones contradictorias. González Gaudiano (2012) señala que los medios de comunicación transmiten información con elementos confusos. Por su parte, Sonnett (2006) indica el uso de un lenguaje diferenciado, ya que mientras los científicos hablan de cambio climático, los medios de comunicación lo hacen de calentamiento global y la industria petrolera lo refiere como gases de efecto invernadero. Boykoff (2008) destaca el acento que los medios de comunicación dan a la incertidumbre científica y cómo, a partir de ello, surge el criterio periodístico de denominar a algunos estudios como “ciencia basura”, esto para cuestionar la evidencia académica sobre la que se basan las regulaciones ambientales (Michaels y Monforton, 2005, citado por González Gaudiano, 2012). Estas contradicciones han vuelto confusos el alcance y el propósito de las decisiones y acciones en el debate sobre el cambio climático, como fenómeno y representación.

Los jóvenes deberían ser un sector de la población activo en el cuidado del ambiente; sus conocimientos cotidianos y los saberes que obtienen en su formación académica deberían orientarlos para criticar y juzgar con intensidad la problemática ambiental (Lara González, Fernández Crispín, Silva y Pérez, 2010). Sin embargo, González-Gaudiano y Maldonado-González (2014) señalan que entre los jóvenes el CC, pese a pensarse como catastrófico, no se menciona como uno de los principales problemas que más les afectan a escala global o local.

Por lo anterior, el presente trabajo se planteó como objetivo conocer cómo estudiantes universitarios de una institución privada de la ciudad de Puebla, México, que realizan estudios de licenciatura en diferentes áreas

de conocimiento, construyen su representación social (RS) en torno del cambio climático, cómo les afecta y qué acciones emprenden ante tales efectos. Esto a partir de su participación en la asignatura optativa de Ética, sociedad y ambiente y de la diferenciación que existe a raíz del área de conocimiento de la carrera que cursan.

La incorporación de asignaturas de carácter optativo que consideran temas del CC dentro de los programas de estudio de licenciatura ha sido una acción establecida por distintas universidades, esto como una medida de responsabilidad social. Es una tarea que dichas instituciones deben enfrentar de acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2018). Sin embargo, las indagaciones sobre los logros en la formación ambiental de los universitarios a partir de estas materias son escasas, por ello, conocer la representación social sobre el cambio climático que tienen los alumnos que cursan una asignatura que incluye aspectos de este fenómeno representa una oportunidad para retroalimentar los programas de formación.

Educación ambiental para el cambio climático

Luego de más de medio siglo de una mirada técnica y científica del CC, la responsabilidad parece estarse desplazando hacia la socialización del conocimiento generado y su abordaje político. Así, surgen enfoques como el acuerdo entre naciones para aplanar la curva de Keeling, iniciativas educativas y conceptos como resiliencia, capacidad adaptativa, especialmente, adaptación social e individual frente al fenómeno. Blanco Wells (2016) indica que es necesario repolitizar y democratizar el cambio climático, involucrar a las ciencias sociales, así como a sectores hasta ahora excluidos en su definición y en la construcción de respuestas.

En opinión de González Gaudiano (2012), las ciencias sociales –junto con propuestas educativas– han debido enfrentar perspectivas que las reducen a funciones instrumentales, dejando que los medios de comunicación configuren la comprensión del calentamiento global como fenómeno natural y como representación. Al respecto, Ereaut y Segnit (2006) describen tres tipos de discurso identificados en medios de Reino Unido: uno pesimista y dos optimistas con diferencias de grado. Sea como fuere, los discursos transmitidos no son suficientes para inducir a la acción e impulsar cambios radicales en el estilo de vida, sin duda porque el discurso mediático depende de la agenda política y económica que lo promueve.

En relación con la integración de los temas ambientales en el sistema educativo, Lara González *et al.* (2010) reportaron que si bien el paso por la universidad dota a los estudiantes de nuevos conceptos, como preocupaciones políticas y sociales sobre el ambiente, no abandonan concepciones previas. La universidad no llega a propiciar un cambio real en sus egresados. Diversos estudios han señalado la falla de esta y otras modalidades educativas, como los realizados por Lotz-Sisitka, Fien y Ketlhoilwe (2013), Cordeiro, Pedro, Moura, Dos Santos *et al.* (2013) y González Gaudiano, Meira-Carteia y Martínez-Fernández (2015). La respuesta a estos resultados puede hallarse en la oscilación discursiva de la que hablan González Gaudiano y Meira Carteia (2020) de una educación con claros tintes de alfabetización ecológica a la aspiración de pertenecer a una sociedad de consumo con desarrollo sustentable.

Sin embargo, ante el cambio climático urge una propuesta educativa para minimizarlo a escala local y global que implique definir:

- a) Qué tanto queremos cambiar y en qué dirección; b) qué tanto estaríamos dispuestos a renunciar al confort que nos ofrece el estilo de vida actual frente las amenazas que se ciernen sobre todos y cada uno de nosotros; y c) cuánto más podemos continuar procrastinando las decisiones que como individuos y sociedad ya tendríamos que haber tomado (González Gaudiano y Meira Carteia, 2020:166).

Esta propuesta es un reto: ¿Cómo lograr que la educación ambiental para el cambio climático sea un proceso de acciones rápidas, como reducir el consumo, que logre generar en los jóvenes conductas para mitigarlo? Lo anterior, sobre la base de que cada propuesta debe ser localizada y exige analizar al sujeto discente. Aquí se hace a través del análisis de sus representaciones sobre el CC, los efectos en su vida y las acciones que emprenden para afrontarlos.

Cuando los jóvenes observan y experimentan fenómenos derivados del cambio climático como inundaciones o sequías extremas llegan a tener emociones asociadas con la fatalidad y el pesimismo, las cuales suelen llevar a la inactividad o al desinterés, por lo que la educación ambiental debe ayudar a reconocer la amenaza de este fenómeno, pero también a develar el significado de sus causas y el impacto de sus efectos, ello en relación con las personas y el peso de sus emociones en las representaciones sociales

del CC. Calixto-Flores y Terrón-Amigón (2018) señalan que, aunque mayoritariamente negativas, no se reducen a reacciones instintivas, sino que integran aspectos psicológicos y sociales que contienen expresiones valorativas sobre el cambio climático.

Representaciones sociales

Moscovici (1961) planteó la teoría de representaciones sociales para explicar la manera en que el conocimiento producido en círculos académicos era reapropiado por el público general. Para él, la representación social es una modalidad particular del conocimiento que consiste en un *corpus* organizado de conocimientos pero, además, es una actividad psíquica gracias a la cual los humanos hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios y liberan los poderes de su imaginación.

La definición de representaciones sociales más aceptada es la propuesta por Jodelet, que considera la RS "...una forma específica de conocimiento, el conocimiento del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente marcados. En términos más generales, designa una forma de pensamiento social" (Jodelet, 1986:474). Cabe aclarar que el consenso que caracteriza a las representaciones es dinámico, por lo que no significa que en ellas exista uniformidad (Moscovici, 1988). Al respecto, Doise (1985) evita definir las únicamente como consenso, aceptando la posibilidad de variaciones individuales.

Las RS permiten a las personas comprender y controlar su contexto, volverlo previsible y encontrarle una cierta coherencia y estabilidad ante la saturación de información con la que interactúan cotidianamente. Así, las personas convierten lo extraño en familiar, pero esta reconstrucción del conocimiento no se hace de manera aislada, sino que implica la interacción con los otros. Las RS están organizadas, son compartidas por el mismo grupo social, se producen colectivamente y son socialmente útiles. De este modo, cumplen una función de orientación de las prácticas sociales, constituyen sistemas de expectativas que permiten el ajuste comportamental o justifican el comportamiento propio o de los otros (Rateau y Lo Monaco, 2013).

Existen variantes teóricas de las representaciones sociales que se han desarrollado a partir del enfoque sociogenético de Moscovici, las cuales, más que una ruptura epistemológica, constituyen enfoques complementarios

(Moliner y Guimelli, 2015). Este trabajo parte del enfoque estructuralista y su teoría del núcleo central (Abric, 1993, 2001). Esta perspectiva tiene un marco conceptual que permite estudiar las representaciones no solo como un universo de opiniones, sino como universos estructurados alrededor de un núcleo central y un sistema periférico.

El núcleo central de las RS tiene tres funciones. La primera es la denotativa, es decir, los elementos centrales son signos que permiten a los individuos indicar en qué universo de opiniones sitúan su discurso. La segunda es la de agregación, de modo que liga otros elementos periféricos de la representación alrededor de su fuerte potencial semántico, lo que se puede observar en los diferentes métodos de clasificación como, en este caso, el análisis de redes. La tercera es una función de “federación”, que permite a los miembros de un grupo un marco de nociones capaz de generar consensos e integrar diferencias individuales (Moliner y Martos, 2005). Alrededor del núcleo central se encuentran elementos periféricos que son más concretos y contextualizados y que dan sentido a los elementos centrales más abstractos y simbólicos (Bataille, 2002).

Las RS refieren tanto a un fenómeno social como a la metateoría que lo estudia. En el campo de la educación ambiental en Iberoamérica se han realizado muchas investigaciones entre las cuales se pueden destacar los trabajos pioneros de Reigota (1990), Fernández Crispín (2002), Calixto Flores y González Gaudiano (2008), Terrón Amigón y González Gaudiano (2009) y Lara González *et al.* (2010). De acuerdo con Garnier y Sauvé (1999), el estudio de las representaciones sociales puede ayudar a arrojar luz sobre la dinámica de las relaciones entre la persona, el grupo social y el medio ambiente. Para ello se recomienda cumplir con cuatro condiciones para mejorar las intervenciones educativas, que son la complejidad de los fenómenos estudiados, la diversidad de sus manifestaciones, el anclaje social y la relación entre representaciones y práctica.

De la representación a la acción frente al cambio climático

González Gaudiano (2012) considera que una manera de orientar el alcance de los programas de educación ambiental consiste en aplicar estudios de representaciones sociales al tema del CC. Sus resultados permiten identificar creencias erróneas, disonancias, confusiones, dudas, así como los motivos que frenan la acción colectiva e individual, al tiempo que impiden asumir responsabilidad frente a este fenómeno y cancelan

la posibilidad de alcanzar un estilo de vida basado en modelos de producción sustentables.

Los estudios sobre RS del cambio climático cuestionan las acciones y los resultados que las representaciones producen en los contextos de grupos e individuos. Por tanto, son análisis de pequeñas contricciones a favor del ambiente, cuyo propósito consiste en demostrar cómo estas representaciones pintan de verde iniciativas que, en realidad, disminuyen la ansiedad y la culpa que genera a personas y grupos. Estas acciones son resultado del desplazamiento de la responsabilidad que fluye de los estados y las empresas, en diversidad de grados, hacia lo individual (González Gaudiano, 2007).

En investigaciones de las RS se han evidenciado contradicciones que resultan de apoyar soluciones tecnológicas a los retos que supone el CC, develan también que las iniciativas tecnológicas son mecanismos de reproducción económica y política. Ante ello, de no cuestionarse las soluciones tecnológicas, de acuerdo con González Gaudiano (2012), se propicia el rechazo y burla de este problema ambiental. Con ello los estudios de RS sobre el CC, más que responder al cuestionamiento de cuáles son las acciones que marcan la diferencia al enfrentar el fenómeno, deberán preguntarse de qué manera propiciar la participación individual y colectiva en un contexto de cambio climático.

Para Leff (2004:IX), “la problemática ambiental es el desquiciamiento del mundo al que conduce la cosificación del ser y la sobreexplotación de la naturaleza; es la pérdida del sentido de la existencia que genera el pensamiento racional en su negación de la otredad”. Así, la crisis ambiental –el cambio climático– surge de la relación entre civilización y naturaleza. Una civilización en creciente proceso de individualización que se relaciona con la naturaleza a partir del consumo sin límites, que responde más a deseos y pseudosatisfactores personales que a necesidades colectivas (Beck, 2002) y que no considera la capacidad de resiliencia de la Tierra (Quintana Solórzano, 2017). Esta situación obliga a los estudios sobre representaciones acerca del CC, a incluir la experiencia social y la empatía emocional, pero solo en la medida en que se desplacen desde una teoría de la autorrealización (Maslow, 1971) hacia un desarrollo a escala humana, ya que:

Concebir las necesidades tan solo como carencia implica restringir su espectro a lo puramente fisiológico, que es precisamente el ámbito en que una necesidad

asume con mayor fuerza y claridad la sensación de “falta algo”. Sin embargo, en la medida en que las necesidades comprometen, motivan y movilizan a las personas, son también potencialidad y, más aún, pueden llegar a ser recursos. La necesidad de participar es potencial de participación... (Max Neef, 1998: 49-50).

Es necesario un cambio en la forma de consumo que deje de lado el derroche, lo que representa un desafío para los procesos educativos; construir y desarrollar capacidades y valores que doten a las personas de elementos para un tratamiento respetuoso con el ambiente como una marca, pero no como una marca que se impone, sino como una que se construye. Esto es, como un satisfactor sinérgico y endógeno a la sociedad, comunidad e individuos que, de abajo hacia arriba, rompa con el fetiche de la mercancía para construir regímenes alternos de producción y consumo; que no comprometan el desarrollo local o regional, sino que lo hagan posible como esfuerzo colectivo en la medida en que hace frente a las implicaciones sociales, políticas, económicas y ambientales del CC que la humanidad enfrenta actualmente; sin embargo, para lograr el cambio se hace necesario conocer las RS que tienen las personas sobre este fenómeno.

Metodología

Se realizó un estudio exploratorio desde el enfoque estructuralista de las RS, para analizar el *corpus* de conocimientos organizados que un grupo de estudiantes universitarios han construido sobre el cambio climático, sus efectos y las acciones que realizan para afrontarlo. De acuerdo con Lo Monaco, Piermattéo, Rateau y Tavani (2017), la selección de la muestra en los estudios de representaciones sociales va más allá del tamaño y depende de la delimitación teórica del problema. En general, se recomienda aumentarla cuando se pretende identificar diferencias de representaciones entre grupos o al interior de estos, especialmente cuando se aplican pruebas estadísticas. Para ello, es necesario pensar lo que significa un “grupo” en el marco de la RS y sus límites. Tomando como referencia otros trabajos de representaciones sociales de la problemática ambiental (Lara González *et al.*, 2010) o del cambio climático (Ramírez Vázquez y González Gaudiano, 2016), se puede asumir que los límites entre los grupos de universitarios son difusos.

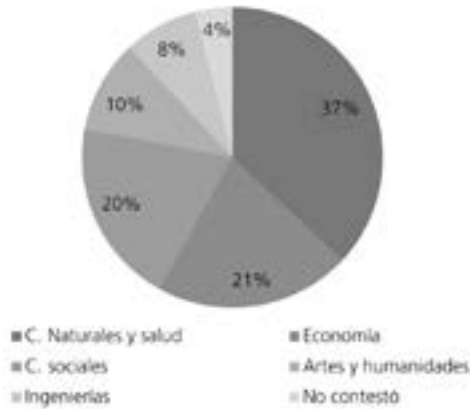
El interés de la presente investigación es evaluar en qué medida los estudiantes han incorporado a su representación social lo aprendido en el curso de Ética, sociedad y medio ambiente para interpretar de manera académica un problema concreto: el cambio climático. De este modo, lo importante es detectar las ideas con mayor consenso y por lo tanto más frecuentes y no las menos comunes. Al aumentar el tamaño de la muestra aparecen más creencias poco frecuentes que se encuentran en un lugar muy periférico y aportan escasa información. Por otra parte, en muestras demasiado pequeñas la estructura de la representación no está bien definida. Fernández Crispín (2002), en un estudio similar, pudo apreciar que en muestras superiores a 35 sujetos es posible diferenciar las ideas que forman el núcleo central de las que constituyen el sistema periférico.

En esta investigación se optó por una muestra intencionada de 51 estudiantes universitarios, 19 hombres y 32 mujeres, con una edad entre 18 y 23 años, que cursan la asignatura de Ética, sociedad y medio ambiente, ubicada en el área de tronco común dentro del plan de estudios de las diferentes licenciaturas que cursan en una institución de educación superior de la ciudad de Puebla, México. Es de destacar que la asignatura es una elección del estudiante dentro de un conjunto de cursos dentro del tronco común de la carrera en formación.

En el momento del levantamiento de la información, los participantes se encontraban cursando estudios de licenciatura dentro de cinco áreas de conocimiento. La figura 1 muestra que 37% de ellos se ubicaban en el área de Ciencias naturales y de la salud que comprende carreras como Actuaría, Física, Química, Medicina o Nutrición; 21% dentro del área Económica-administrativa, en donde se incluyen licenciaturas como Administración de empresas, Negocios y Mercadotecnia; 20% en el área de Ciencias sociales que considera estudios como Pedagogía, Psicología y Antropología; 10% en el área de Artes y humanidades con carreras como Música, Danza, Historia y Literatura y 8% en el área de Ingenierías, con ingenierías industrial, civil, mecatrónica o sistemas computacionales. Hay que mencionar que 4% de los participantes no dieron respuesta al área de conocimiento en donde se ubican los estudios que realizan. Finalmente, 15 de los 51 estudiantes mencionaron haber tenido experiencia en actividades relacionadas con el medio ambiente.

FIGURA 1

Estudiantes por área de conocimiento en la muestra de 51 estudiantes



Fuente: elaboración propia.

El instrumento de investigación debe dar cuenta de toda la complejidad del fenómeno estudiado. Flament y Rouquette (2003) consideran que, a diferencia de las encuestas basadas en índices de medición tradicionales, en los que la complejidad es abordada mediante el número de preguntas que se deben hacer, en los cuestionarios para detectar los elementos centrales de las representaciones sociales esta complejidad se puede obtener a partir de aumentar el número de respuestas a un número reducido de preguntas. Los cuestionarios de libre evocación buscan obtener la diversidad de opiniones y los nexos que se establecen en estas. En la práctica, entre tres y cinco respuestas suelen ser suficientes siempre y cuando las preguntas se redacten de manera correcta; deben ser sencillas, expresadas en el lenguaje del entrevistado, no contener más de un concepto y con un adecuado nivel de generalización.

Se empleó un cuestionario abierto, organizado en dos apartados; el primero con reactivos para obtener datos sociodemográficos de los estudiantes (edad, género, licenciatura y si han tenido experiencias en temas ambientales); el segundo con tres preguntas de libre asociación y triple evocación para obtener información sobre qué es el cambio climático, los efectos de este fenómeno sobre su vida y sobre las acciones que emprenden para afrontar las afectaciones que señalaron. La muestra de 51 estudiantes, que emitieron tres creencias por reactivo, produjo un conjunto potencial de

153 ideas por reactivo, lo que permitió cuantificar la diversidad de opiniones, identificar los elementos centrales y analizar la estructura de las RS.

Para el análisis de la información contenida en las respuestas se utilizó la metodología propuesta por Lara González *et al.* (2010) con la que se identificó el número de ideas presentes (riqueza) en las representaciones sociales (N0), su homogeneidad (N1), así como las ideas más importantes, dominantes y socializadas (N2). Esta propuesta está basada en los cálculos de la familia de números de Hill que utiliza los índices de diversidad de Shannon-Weaver y Simpson.

Para la estructura de la RS se hizo un análisis de redes sociales, en el que se siguió la metodología propuesta por Jiménez Fuentes y Fernández Crispín (2019). En ella se integra un análisis de datos cualitativos con un algoritmo matemático que permite identificar la estructura, las frecuencias y relación entre los elementos de las representaciones sociales. Los datos se capturaron en una hoja de cálculo de Excel para construir una matriz de relaciones entre los conceptos expresados en las encuestas y otra entre las respuestas y el área de estudio de los participantes.

A partir de la matriz se construyó el grafo o red social compuesta por nodos y lazos mediante el Software UCINET 6.0. Para analizar la red se observan las ideas y sus conexiones que permiten tener una visión global. Los nodos representan ideas y expresiones de los estudiantes y los lazos son las relaciones entre ellas. Los nodos se presentan de diferentes tamaños en función de su grado de conectividad (número de relaciones que establece cada idea con otras). La fuerza de los lazos con cada nodo se indica mediante el grosor de las líneas que unen a los nodos. Para identificar las dimensiones en las que se organizan las ideas de la RS se hizo un análisis de facciones. Una facción es una parte de un gráfico en el que los nodos están más estrechamente conectados entre sí que con los miembros de otras facciones. El número de facciones lo determina el investigador, en este caso fueron entre 5 y 7 según la gráfica y se relaciona con el nivel explicativo que aporta al análisis de la RS. El programa le asigna una figura diferente a los nodos de acuerdo con la facción a la que pertenecen, finalmente se organiza el grafo para identificar la estructura de la RS y la importancia que cada idea tiene dentro de cada dimensión (facción). Las ideas centrales son las que tienen mayor conectividad y frecuencia; mientras que las del sistema periférico tienen menor frecuencia y se subordinan a las ideas del núcleo o bien aparecen de manera dispersa en la gráfica.

Análisis de resultados

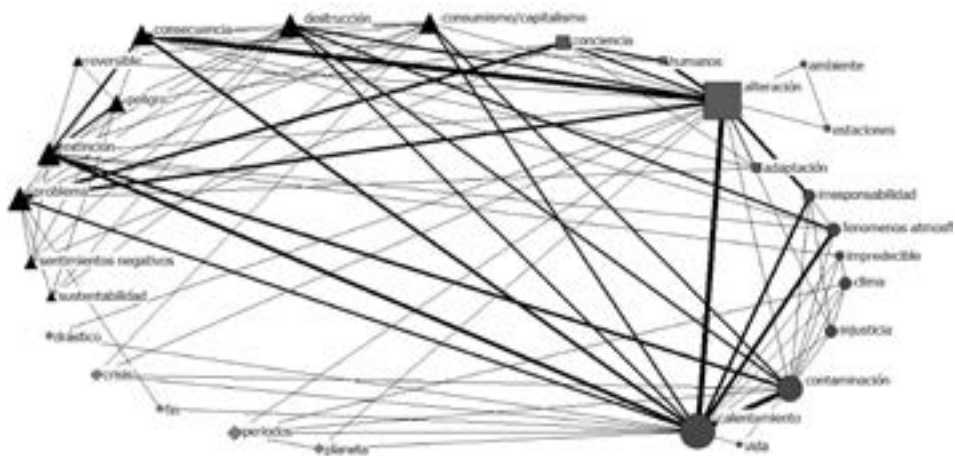
Representación social del cambio climático

Sobre la representación social del cambio climático se mencionaron 29 ideas (N0), de las cuales 18 fueron importantes (N1) y 13 muy importantes (N2). Se presentan muchas palabras que implican la idea de alteración, así como ejemplos de consecuencias socioambientales concretas o de destrucción. El concepto más importante es el de calentamiento, le siguen en importancia contaminación, problema y extinción.

En la figura 2 se aprecia que, en general, la RS se articula alrededor de tres grandes dimensiones: alteración (cuadrados), calentamiento-contaminación-fenómenos atmosféricos (círculos) y extinción-problemas-destrucción-consecuencias (triángulos). La idea de alteración se construyó alrededor de 18 palabras mencionadas por los estudiantes, entre las que resaltan: cambio, deterioro, desequilibrio, desorganización, declive, etcétera, y es el concepto con mayor grado de asociación con otros, entre los que destacan calentamiento, ejemplos de consecuencias y destrucción, responsabilidad y humanos.

FIGURA 2

Análisis de redes sobre el significado del cambio climático



Fuente: elaboración propia.

La segunda dimensión comprende el concepto de calentamiento que está fuertemente asociado al de contaminación y a fenómenos que ocurren en la atmósfera como la emisión de gases que afectan la calidad del aire y producen el efecto invernadero. Incluye algunos aspectos del clima, como su carácter impredecible, que aparece con muy poca frecuencia. El CC se explica por la irresponsabilidad de las personas y se considera que es causa de injusticias sociales.

La tercera se articula sobre la preocupación por la extinción, la destrucción del ambiente y una serie de consecuencias concretas del cambio climático. Estos fenómenos se perciben como problemas o peligros y se les asocian sentimientos como tristeza, miedo o desesperación. Algunos creen que puede ser reversible, otros lo asocian al concepto de sustentabilidad y se le asignan como causas profundas el consumismo, la explotación e incluso el capitalismo.

En la mayoría de las investigaciones sobre las RS de los problemas ambientales aparecen los conceptos de contaminación, extinción y problema como parte del núcleo central (Fernández Crispín, 2002; Calixto Flores y González Gaudiano, 2008; Lara González *et al.*, 2010). Así, el cambio climático se reconoce como un problema ambiental que se ancla sobre estos conceptos y se hace objetivo sobre el de calentamiento. Las alteraciones, los ejemplos de destrucción y las consecuencias socioambientales le dan un cuerpo concreto a esta RS.

En medios académicos se considera que el CC es el resultado de la alta concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera causados en gran medida por actividades humanas, lo que provoca que la re-emisión de radiaciones de la Tierra aumente la temperatura (Ramírez Vázquez y González Gaudiano, 2016). En la definición de los estudiantes, aproximadamente 28% son ideas académicas como antropogénica, extinción o adaptación, lo que da cuenta del nivel de alfabetización científica que tienen en esta materia optativa. Los conceptos fundamentales del CC son muy escasos y la mayoría de los conceptos académicos giran en torno al medio ambiente en general (extinción, contaminación o ambiente) y algunos aspectos sociales (adaptación, refugiados). El 34 % son ideas que evocan ejemplos concretos de la noción de CC como alteración del clima o la temperatura y consecuencias de la emisión de gases de efecto invernadero. Abundan los conceptos abstractos no académicos (peligro,

irresponsabilidad), propios de este tipo de pensamiento de sentido común. Así, aunque se identifiquen algunas causas relacionadas con el modelo económico predominante (consumismo, capitalismo) son poco frecuentes.

Al incluir en el análisis las áreas de conocimiento en las que se distribuyen los sujetos participantes se aprecia una red densa, donde las ideas están compartidas, especialmente las del núcleo central, aunque se aprecian algunas características particulares de algunos grupos. Los estudiantes del área de Ciencias y la salud lo explican como un fenómeno atmosférico y humano ante los que se reacciona con una carga afectiva importante manifestando sentimientos negativos y de indignación contra la injusticia. Los de Ciencias sociales, como una causa del capitalismo y consumismo, así como de la irresponsabilidad de los seres humanos; algunos de ellos creen que el cambio climático es algo periódico; comparten con los de Economía que es algo que le pasa al planeta y con los de Artes y humanidades, la idea de adaptación. Los estudiantes de Economía comparten con los de Ingeniería que es irreversible. El número de participantes de Ingeniería y de Artes y humanidades en la muestra es muy pequeño, por lo que hacer extrapolaciones a la población de las ideas con baja frecuencia que ellos mencionaron es especular demasiado, pero en los individuos encuestados los estudiantes de Ingeniería fueron los únicos que mencionaron al clima y hablaron de que es algo drástico. Los de Artes y humanidades mencionaron la sustentabilidad y el aspecto impredecible (figura 3).

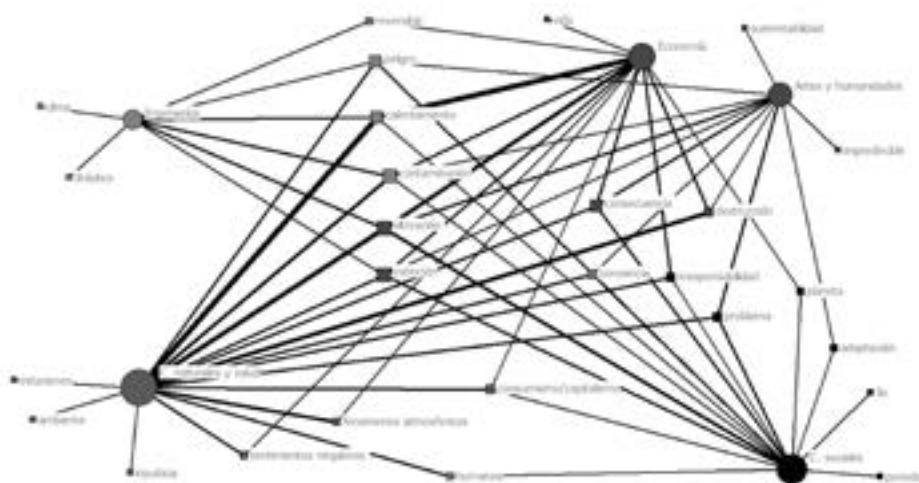
Representación social del impacto del cambio climático en la vida cotidiana

Sobre el impacto del cambio climático en la vida cotidiana se encontraron 36 ideas (N0), de las cuales 23 son importantes (N1) y 16 muy importantes (N2). Entre ellas destacan las de salud, estilo de vida, ecosistemas, alimentación, clima, transporte y economía. Estas ideas se articulan en diferentes dimensiones, pero mantienen un fuerte lazo entre ellas y con el concepto de clima, ya que este se encuentra de manera explícita en la pregunta. El núcleo central (círculos) corresponde a la afectación a las necesidades biofísicas o de subsistencia según Max Neef (1998). De este tipo de necesidades la salud es la más importante, y se relaciona con enfermedades tanto respiratorias o de la piel por sobreexposición solar como aquellas asociadas a niveles críticos de contaminación en agua y suelo. En ese mismo núcleo se encuentran otras necesidades básicas como la vivienda

y la alimentación, pero también tiene un lazo fuerte con clima, economía y consumo. Asimismo, estos dos últimos conceptos también se asocian con otra dimensión muy importante, que es el estilo de vida (cuadrados) que se relaciona más con el esquema impuesto por una sociedad de consumo.

FIGURA 3

Significado del cambio climático por área de conocimiento



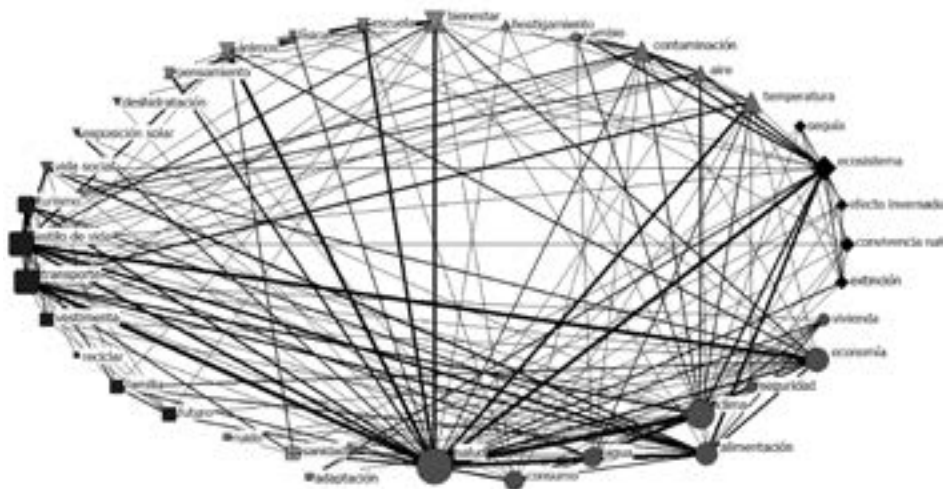
Fuente: elaboración propia.

El estilo de vida abarca el ocio e incluye actividades como viajes, salidas con amigos, ejercicios al aire libre y caminatas. La familia es parte de este aspecto, que también comprende al transporte, la vestimenta y el futuro. No obstante, algunos asociaron la sustentabilidad al estilo de vida. La tercera dimensión (rombos) es la que se refiere a los ecosistemas, el medio natural y la preocupación por aspectos como la extinción. Se encuentra estrechamente relacionada con otra dimensión (triángulos) que incluye la preocupación por la contaminación, la calidad de vida y el cambio en la temperatura. Aunque en la gráfica estas dos dimensiones aparecen con diferentes figuras, en la práctica no hay una razón teórica para separarlas. Con menor importancia aparece otra dimensión que tiene que ver con el concepto de bienestar (triángulos entrelazados) y que a su vez tiene relación con aspectos psicosociales de entendimiento. Esta dimensión abarca la idea

de escuela, pensamiento, estado de ánimo y bienestar físico. Finalmente, hay varios elementos periféricos como el ruido, la exposición al sol (que más adelante se explica que tiene una importancia mayor de la que en esta pregunta parece tener), la adaptación, etc. (figura 4).

FIGURA 4

Sobre el impacto del cambio climático en la vida personal



Fuente: elaboración propia.

Para los estudiantes universitarios el futuro se ve comprometido por las consecuencias que el CC ha producido en la economía, que afecta a la vez el nivel de consumo, la elevación de la temperatura y los niveles de contaminación y disponibilidad del agua; en tanto que las afectaciones percibidas en el bienestar físico y mental comprometen el bienestar social y familiar de los sujetos de estudio. Su impacto se extiende a necesidades básicas biológicas, psicológicas y sociales. Cuando las áreas de conocimiento son incluidas en el análisis, se ve que las ideas centrales son compartidas por todos aunque, por obvias razones, los del área de Ciencias naturales y de la salud tienen una conexión más fuerte con los aspectos de salud. Este grupo se preocupa especialmente por cuestiones que tienen que ver con el cuidado ante la exposición a la intemperie como el tipo de vestimenta y la deshidratación. Los estudiantes del área de Economía y los de Ciencias

Relación entre el área de conocimiento y el impacto del cambio climático en la vida cotidiana

Respecto de las acciones ante el CC, el tema del consumo tiene un matiz

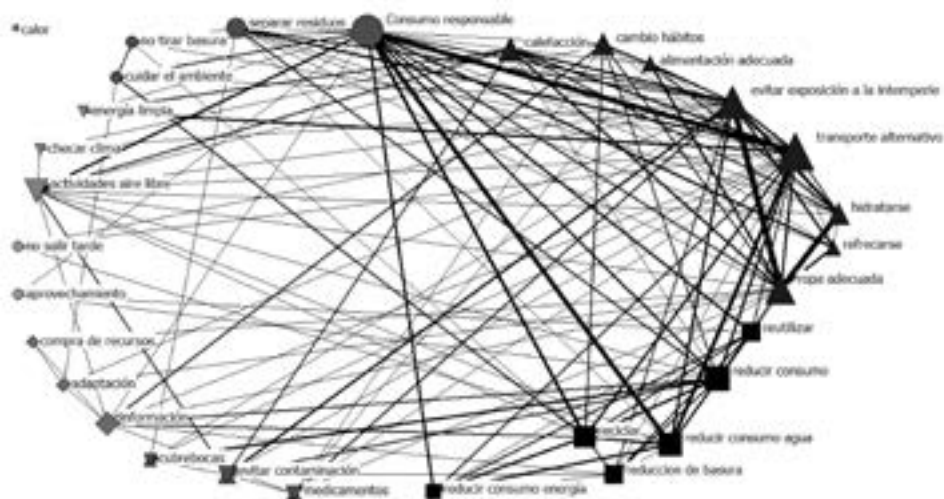
estudiantes mencionan como parte de sus estrategias para afrontar el fenómeno. Esto se relaciona con adquirir ropa acorde a las alteraciones climáticas o de temperatura para evitar deshidratación o quemaduras por sobreexposición; la adquisición de fármacos, tópicos e ingeridos, para controlar las enfermedades provocadas por el CC, como quemaduras y enfermedades respiratorias; comprar electrodomésticos como sistemas de aire acondicionado; adquirir medios y productos alternos a los tradicionales como alimentos locales y nuevos destinos turísticos, playas no contaminadas; y usar transportes de baja emisión de gases de efecto invernadero, como la bicicleta o automóviles eléctricos. El no consumo también figura en el núcleo central e implica consumir menos plásticos, menos energía y reutilizar.

En la representación social de las acciones para afrontar el cambio climático se identificaron 36 ideas (N0), de las cuales 22 son importantes (N1) y 17 muy importantes (N2). En la figura 6 se identifican varias dimensiones de la RS. La más importante es la del consumo responsable (círculos), que no suele manifestarse como concepto general, sino mediante ejemplos concretos como comprar termos de agua, copas menstruales, no consumir alimentos procesados y una serie de medidas que tienen que ver con la reducción de la huella ecológica, aunque no necesariamente relacionadas directamente con el CC. El uso de transportes alternativos (triángulos) también es una de las ideas centrales muy relacionada con la dimensión del consumo responsable y con acciones para evitar la exposición a la intemperie, principalmente la exposición a los rayos del sol. Entre las acciones concretas mencionan: resguardarse en la sombra, utilizar sombrillas o utilizar bloqueador solar o simplemente no salir a la hora de máxima exposición solar. Tiene especial importancia el uso de ropa adecuada, como camisas de manga larga, además de tener una buena dieta, hidratarse o refrescarse mediante el baño o un ventilador. La tercera dimensión (cuadrados) representa las acciones de la triple R (reduce, reusa y recicla), que se extiende, por un lado, a otras como recoger la basura que otros tiran o la acción más elemental de ponerla en su lugar (por ejemplo, no tirarla en la calle) y, por otro, a reducir el consumo de otros productos como el agua o la energía eléctrica. Llama la atención que los participantes no suelen cometer el error común de confundir la separación de residuos con el reciclado, y que la acción de reducción de residuos es más importante, lo que indica que hay una reflexión sobre

esta estrategia. Ante esto, contrasta la poca importancia que tienen las medidas de adaptación, la información y el uso de energías limpias que aparecen de manera muy marginal.

FIGURA 6

Acciones para afrontar el cambio climático

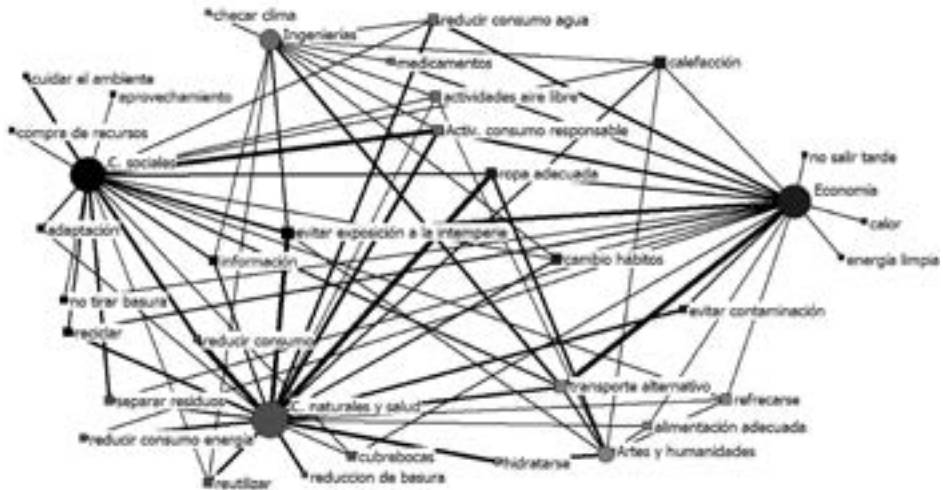


Fuente: elaboración propia.

La red de la relación entre la RS de las actividades y el área de conocimiento a que se dedican los estudiantes es muy densa y, en términos generales, no se aprecian diferencias entre los grupos. Las ideas centrales están compartidas, aunque en la muestra la adaptación y el no consumo son acciones emprendidas solamente por estudiantes de Ciencias naturales y sociales. En general, los estudiantes de Ciencias naturales y de la salud utilizan términos más académicos, aunque también mencionan algunas ideas ingenuas como el uso de cubrebocas. Los estudiantes de Economía mencionan el uso de energías limpias y no salir de casa. Los de Ciencias sociales hablan del cuidado del ambiente, pero también del consumo y el aprovechamiento. Los de Ciencias naturales señalan que buscan relajarse y asumen una actitud positiva, mientras evitan contaminar y junto con los de las áreas de Ingeniería y Ciencias sociales y naturales consideran que informarse es una actividad importante (figura 7).

FIGURA 7

Relación entre el área de conocimiento de los estudiantes y las actividades que realizan para afrontar el cambio climático



Fuente: elaboración propia.

Si bien el discurso de preocupación persiste en el núcleo de la RS, las acciones que los estudiantes emprenden para afrontar el cambio climático no parecen estar en sintonía con una actitud de resignación y parálisis y es el discurso optimista el que conduce la mayoría de las acciones identificadas. Algunas de ellas están ligadas al avance tecnológico, así lo manifiesta el deseo de adquirir sistemas de aire acondicionado o la compra de automóviles eléctricos, incluida la adecuación de viviendas con tecnologías alternativas que permitan el ahorro o captación de energía o agua. La mayoría de las actividades están en la línea del consumo que continúan expandiendo áreas del mercado. Así, aunque se pinten de verde estas pequeñas acciones continúan sin criticar el actual régimen de producción (González Gaudiano, 2007). Estas áreas de comercialización siguen llamando a los individuos a hacerse responsables del CC a través del consumo de nuevos productos alternativos. La responsabilidad se concentra en el individuo y la única vía que ha podido encontrar para afrontar el CC consiste en permanecer en la comodidad que le confiere su espacio particular y continuar comprando soluciones fáciles y simples. Asimismo, no existe un nivel complejo de

conceptualización sobre las acciones, la mayoría no son específicas del cambio climático, sino de los problemas ambientales en general y más orientadas a la reducción de la huella ecológica.

Discusión y conclusiones

En esta investigación se ha abordado el cambio climático, su impacto en la vida cotidiana y las acciones que se toman ante él desde el enfoque estructural de las representaciones sociales propuesto por Moliner y Martos (2005), que definen al núcleo como una matriz. Esto facilita darle sentido al análisis de redes y entender a las representaciones sociales como un sistema fluido donde puede haber más de una dimensión organizada por varios núcleos que agregan ideas periféricas que lo contextualizan y dan sentido. Además, permite observar consensos y diferencias entre los grupos estudiados, identificar ideas tanto individuales como otras importantes que aún no son muy compartidas por el resto de los miembros del grupo.

Bajo este enfoque, las redes muestran que las RS del cambio climático se anclan sobre una preocupación general por el entorno y sus principales problemas: contaminación, extinción de especies y deforestación (Gray, 1985), que son las creencias más superficiales sobre las que se estructura esta RS (Fernández Crispín, 2002). Este conjunto de teorías de sentido común permite a los estudiantes identificar al CC como un problema ambiental ante el cual se responde mediante acciones individuales populares. Esto le da un carácter objetivo a esta representación, como elemento concreto y contextualizado, es la idea de calentamiento, pero ese calentamiento no es global, sino que está en la intemperie, bajo el sol. No se percibe su impacto en el clima ni en sus alteraciones, si acaso se identifican algunos problemas como sequías, afectaciones en la agricultura y problemas sociales como la migración, pero estas ideas son marginales. Debido a que el calor y la radiación solar los estudiantes los perciben como un problema que les preocupa y les genera emociones como miedo, tristeza o indignación, su respuesta –al menos verbalmente– no es pasiva y proponen tomar medidas para protegerse de las inclemencias de la intemperie, indican la manera en que actúan cuando van a un lugar donde hace mucho calor, como una playa; es decir, poniéndose bloqueador, utilizando ropa adecuada, hidratándose y permaneciendo en la sombra, entre otras. Estas acciones las emprenden en general cuando realizan actividades al aire libre.

Se percibe que el cambio climático afecta la calidad de vida de los universitarios participantes, tanto en sus dimensiones biológicas, psicológicas como sociales. Lo que más les preocupa es la salud que, de acuerdo con Max Neef (1998), es una de las necesidades esenciales. También, manifiestan una preocupación por el ambiente en general. Esto es más relevante en los estudiantes del área de Ciencias naturales y de la salud.

En general, el nivel de conceptualización del cambio climático es pobre, los conceptos de adaptación, mitigación, desarrollo sustentable o críticas al modelo de civilización que prevalece son escasos. Dentro de las acciones más relacionadas con el concepto objeto de este estudio está el uso de transportes alternativos, y de manera marginal se propone el uso de energías alternativas o utilizar la energía de manera más moderada. Abundan las acciones individuales que asumen como solución un “mercado verde”, que da la sensación de redimir culpas al mismo tiempo que surge como una opción que da prestigio y, en este sentido, mejora la calidad de vida. En el predominio de acciones personales, se observa que los estudiantes han asumido lo que González Gaudiano (2007) describe como desplazamiento de la responsabilidad que fluye de los estados y las empresas, en diversidad de grados, hacia lo individual.

Los universitarios parecen estar muy informados sobre cómo reducir su huella ecológica a través de dos dimensiones clave; la primera es la estrategia de la triple R, donde tienen claro que lo más importante es la reducción del consumo. En sentido diferente, el mercado les ofrece una serie de productos “ecológicos” como alternativos a una serie de pseudosatisfactores, donde probablemente el concepto de estatus y calidad de vida empieza a tomar una dirección hacia el desarrollo sustentable débil, que propone ajustes mínimos al modelo de desarrollo actual para resolver los problemas ambientales (Fernández-Crispín y Lara-González, 2015). Sin negar que la reducción del consumo de plásticos o el uso de vehículos menos contaminantes tengan impacto positivo sobre el ambiente, es necesario transitar hacia propuestas de fondo, que impliquen cuestionar el propio modelo civilizatorio y su modelo de producción y consumo.

La estrategia en educación ambiental seguida por esta universidad mediante materias de tronco común parece tener poco efecto para promover aprendizajes complejos, los estudiantes incorporan pocos elementos críticos en su RS, por lo que se deben buscar estrategias más adecuadas que promuevan un pensamiento crítico y sobre todo un sentido de responsabilidad

por involucrarse en acciones en favor del medio ambiente, lo que incluye por supuesto abordar el problema del cambio climático. Una estrategia que cada vez cobra más fuerza es la educación a través de la gestión ambiental del campus universitario (Benayas y Alba, 2019). Esta gestión debe abarcar al menos las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación, divulgación y vinculación); así, más que alfabetizar ambientalmente a los estudiantes, se les involucra en una cultura ambiental a través de la participación en todos los niveles, individual, colectivo, académico y en la vida cotidiana (Ortiz Espejel y Ayala Rodríguez, 2013).

En la concepción que los estudiantes participantes tienen respecto de lo que es el cambio climático se identifica la influencia de una construcción social y cultural resultado de su contexto, al tener un discurso similar que en la mayoría de los casos es distante de la realidad del fenómeno. En cuanto a la precisión del cambio climático diferenciado a partir de las áreas de estudio del alumnado, este no difiere de forma significativa y a pesar de estar inmersos en procesos de alfabetización científica no se identifican conceptos o términos que den muestra de un conocimiento amplio y profundo de la problemática, aunque se encuentra una mirada de consumo y un discurso un tanto desalentador.

El cambio climático se percibe como un aumento de la temperatura y se asocia de manera inconsciente a una mayor radiación solar de la cual hay que protegerse. Es notable la ausencia de ideas que impliquen acciones colectivas o que incorporen soluciones propuestas por expertos y organismos internacionales, como la mitigación (aunque se da pero de manera individual y a pequeña escala), la adaptación o la resiliencia. Si las RS son orientadoras de las prácticas sociales, no hay evidencias que indiquen que una representación más elaborada conduzca a mejores prácticas pero, al menos en el caso estudiado, una representación poco elaborada conlleva acciones simples.

Referencias

- Abric, Jean-Claude (1993). "Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations", *Papers on Social Representations*, vol. 2, pp. 75-78.
- Abric, Jean-Claude (2001). "L'approche structurale des représentations sociales: développements récents", *Psychologie et Société*, vol. 4, núm. 2, pp. 81-104.
- ANUIES (2018). *Visión y Acción 2030. Una propuesta de la ANUIES para la renovación de la educación superior en México*, Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades

- e Instituciones de Educación Superior. Disponible en: <https://www.uv.mx/crss-anuies/files/2018/01/ANUIES.-Vision-y-Accion-2030.pdf>
- Bataille, Michel (2002). “Un noyau peut-il ne pas être central”, en C. Garnier y W. Doise, (eds.) *Les représentations sociales, balisage du domaine d'étude*, Montreal: Editions Nouvelles, pp. 25-34.
- Beck, Ulrich (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Benayas, Javier y Alba, David (2019). “La contribución de la universidad a la educación para la sostenibilidad en España”, en J. Benayas y C. Marcén, *Hacia una educación para la sostenibilidad. 20 años después del Libro Blanco de la educación ambiental en España. Informe 2019*, Centro Nacional de Educación Ambiental/Organismo Autónomo Parques Nacionales-Ministerio para la Transición Ecológica.
- Blanco Wells, Gustavo (2016). “Abriendo la caja negra del cambio climático: claves para comprender su trayectoria política en América Latina”, en A. Lampis (ed.), *Cambio ambiental global, Estado y valor público: la cuestión socio-ecológica en América Latina, entre justicia ambiental y “legítima depredación”*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Facultad de Ciencias Humanas-Centro de Estudios Sociales/Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales/Pontificia Universidad Católica de Perú, pp. 45-67.
- Boykoff, Maxwell (2008). “Lost in translation? The United States television news coverage of anthropogenic climate change 1995-2004”, *Climate Change*, núm. 86, pp. 1-11.
- Calixto Flores, Raúl y González Gaudiano, Édgar Javier (2008). “Representaciones sociales del medio ambiente. Un problema central para el proceso educativo”, *Trayectorias*, vol. 10, núm. 26, pp. 66-78.
- Calixto-Flores, Raúl y Terrón-Amigón, Esperanza (2018). “Las emociones en las representaciones sociales del cambio climático”, *Educación en Revista*, vol. 34, núm. 68, pp. 217-233. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/er/v34n68/0104-4060-er-34-68-217.pdf>
- Cordeiro, Felicidad; Pedro, Ana; Moura, Ana; Dos Santos, Paulo y Azeiteiro, Ulisses (2013). “Literacia ambiental no ensino secundário”, *Captar*, vol. 4, núm. 1, pp. 27-56.
- Doise, Willem (1985). “Les représentations sociales: définition d'un concept/Social representations: Definition of the concept”, *Connexions*, vol. 45, pp. 243-253.
- Ereaut, Gill y Segnit Nat (2006). *Warm words. How are we telling the climate story and can we tell it better?*, Londres: Institute for Public Policy Research.
- Fernández Crispín, Antonio (2002). *Análisis del modelo de educación ambiental que transmiten los maestros de primaria del municipio de Puebla*, tesis doctoral en Ciencias Biológicas, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Fernández-Crispín, Antonio y Lara-González, David (2015). “Social representation of sustainable development models in students at a Mexican public university”, en M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann y I. Thomas (eds.), *Routledge handbook of higher education for sustainable development*, Nueva York: Routledge, pp. 395-406.
- Flament, Claude y Rouquette, Michel-Louis (2003). *Anatomie des idées ordinaires. Comment étudier les représentations sociales*, París: Armand Colin.
- Garnier, Catherine y Sauvé, Lucie (1999). “Apport de la théorie des représentations sociales à l'éducation relative à l'environnement–Conditions pour un design de

- recherche”, *Éducation relative à l’environnement: Regards-Recherches-Réflexions*, vol. 1, pp. 65-77.
- González Gaudiano, Édgar (2007). “Educación y cambio climático: un desafío inexorable”, *Trayectorias*, vol. 9, núm. 25, pp. 33-44. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/607/60715120005.pdf>
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático. Una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a3.pdf>
- González-Gaudiano, Édgar Javier y Maldonado-González, Ana Lucía (2014). “¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre cambio climático? Un estudio de representaciones sociales”, *Educación en Revista*, núm. esp. 3, pp. 35-55.
- González Gaudiano, Édgar Javier; Meira-Carteá, Pablo Ángel y Martínez-Fernández, Cynthia Nayeli (2015). “Sustentabilidad y universidad: retos, ritos y posibles rutas”, *Revista de la Educación Superior*, vol. 44, núm. 175, julio-septiembre, pp. 69-93.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Carteá, Pablo (2020). “Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?”, *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464
- Gray, David (1985). *Ecological beliefs and behaviors*, Westport: Greenwood Press.
- Jiménez Fuentes, Esmeralda y Fernández Crispín, Antonio (2019). “Representación social de la educadora: aproximación desde el análisis de redes sociales”, *Educere*, vol. 23, núm. 75, mayo-agosto, pp. 465-476.
- Jodelet, Denise (1986). “La representación social: fenómenos, conceptos y teoría”, en S. Moscovici (ed.), *Psicología social II: Pensamiento y vida social*, Barcelona: Paidós, pp. 469-494.
- Lara González, José; Fernández Crispín, Antonio; Silva, Sonia y Pérez, Ricardo (2010). “Representación social de las causas de los problemas ambientales. El caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, *Trayectorias*, vol. 12, núm. 30, enero-junio, pp. 40-55.
- Leff, Enrique (2004). *La racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*, Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Lo Monaco, Grégory; Piermattéo, Anthony; Rateau, Patrick y Tavani, Jean-Louis (2017). “Methods for studying the structure of social representations: A critical review and agenda for future research”, *Journal for the Theory of Social Behaviour*, vol. 47, núm. 3, pp. 306-331.
- Lotz-Sisitka, Heila; Fien, John y Ketlhoilwe, Mphemelang (2013). “Traditions and New Niches: An overview of environmental education curriculum and learning research”, en R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon y A. E. J. Wals (eds.), *International handbook of research on environmental education*, Nueva York: AERA, pp. 194-205.
- Maslow, Abraham (1971). *Motivación y personalidad*, Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Max Neef, Manfred (1998). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*, Barcelona: Nordan Comunidad-ICARIA.

- Moliner, Pascal y Martos, Anais (2005). “Une redéfinition des fonctions du noyau des représentations sociales”, *Journal International sur les Représentations Sociales*, vol. 2, núm. 1, pp. 89-96.
- Moliner, Pascal y Guimelli, Christian (2015). *Les représentations sociales. Fondements historiques et développements récents*, Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Moscovici, Serge (1961). *La psychanalyse, son image et son public*, París: Presses Universitaires de France.
- Moscovici, Serge (1988). “Notes towards a description of social representations”, *European Journal of Social Psychology*, vol. 18, núm. 3, pp. 211-250.
- Ortiz Espejel, Benjamín y Ayala Rodríguez, Iliana del Carmen (2013). “Hacia las sociedades sustentables. Notas en torno a procesos innovadores de educación y de investigación”, en Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable, *Indicadores para medir la contribución de las instituciones de educación superior a la sustentabilidad*, Guanajuato: Universidad de Guanajuato, pp. 15-23. Disponible en: https://documentop.com/queue/untitled-universidad-veracruzana_5a110b371723dd386f78c5dc.html
- Quintana Solórzano, Fausto (2017). “Dinámica, escalas y dimensiones del cambio climático”, *Tla-Melaua, Revista de Ciencias Sociales*, vol. 10, núm. 41, octubre-marzo, pp. 180-200.
- Ramírez Vázquez, Yolanda y González Gaudiano, Édgar Javier (2016). “Representaciones sociales del cambio climático en estudiantes de dos universidades veracruzanas”, *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, núm. 22, enero-junio.
- Rateau, Patrick y Lo Monaco, Grégory (2013). “La Teoría de las Representaciones Sociales: orientaciones conceptuales, campos de aplicaciones y métodos (La Theorie des Représentations Sociales: orientations conceptuelles, champs d’applications et methodes)”, *CES Psicología*, vol. 6, núm. 1, pp. 22-42.
- Reigota, Marcos (1990). *Les représentations sociales de l’environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de Sciences a São Paulo-Brésil*, tesis de doctorado en Pedagogía de la Biología, Lovaina: Universidad Católica de Lovaina.
- Sonnett, John (2006). “Representing the Earth: global climate issues in popular, political, scientific, business, industry, and environmental news: a new old sociology of knowledge”, *Dissertation Abstracts International. A: The Humanities and Social Sciences*, Arizona: University of Arizona.
- Terrón Amigón, Esperanza y González Gaudiano, Édgar (2009). “Representación y medio ambiente en la educación básica en México”, *Trayectorias*, vol. 11, núm. 28, enero-junio, pp. 58-81.

Artículo recibido: 4 de mayo de 2020

Dictaminado: 5 de junio de 2020

Segunda versión: 29 de junio de 2020

Aceptado: 8 de julio de 2020

PROFESORADO UNIVERSITARIO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

*Un acercamiento a través de sus representaciones sociales**

LAURA ODILA BELLO BENAVIDES / GLORIA ELENA CRUZ SÁNCHEZ

Resumen:

El propósito de este estudio fue comparar cómo profesores de cuatro áreas académicas (Técnica, Económico-administrativa, Ciencias de la salud y Humanidades), de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica-Tuxpan, representan el cambio climático así como las acciones que despliegan al respecto en su actividad académica. La investigación fue de corte mixto. Los datos cuantitativos los obtuvimos de un cuestionario elaborado *ad hoc* de 45 ítems que aplicamos a una muestra representativa de académicos. Para los datos cualitativos empleamos grupos focales. Los resultados revelan representaciones de los académicos en las que se distingue la influencia antrópica —principalmente por el uso de energías fósiles— en el cambio climático, los riesgos regionales agudizados por el fenómeno y la incorporación de tópicos del cambio climático en sus actividades académicas. Identificamos pocas diferencias significativas en las representaciones entre los académicos de los grupos señalados.

Abstract:

The purpose of the study was to compare how professors from four academic areas (Technical, Economics/Administration, Health Science, and Humanities) at Universidad Veracruzana, in the Poza Rica-Tuxpan region, represent climate change as well as their actions related to climate change in their academic activity. The research was of a mixed type. We obtained the quantitative data from an ad-hoc questionnaire of 45 items completed by a representative sample of faculty members. For the qualitative data, we employed focus groups. The results reveal faculty representations that distinguish anthropic influences (primarily due to the use of fossil fuels) in climate change, the regional risks that are made more severe by climate change, and the incorporation of topics related to climate change in their academic activities. We identified few significant differences in the representations of professors from the indicated groups.

Palabras clave: educación superior; práctica educativa; cambio climático; representación social.

Keywords: higher education; educational practice; climate change; social representation.

Laura Odila Bello Benavides y Gloria Elena Cruz Sánchez: investigadoras de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación. Lomas del Estadio s/n, 91000, Xalapa, Veracruz, México. CE: laura_bello310@hotmail.com, labello@uv.mx (ORCID: 0000-0002-8261-588X); gcruz@uv.mx (ORCID: 0000-0002-9394 9447).

*Esta investigación fue desarrollada con financiamiento semilla del Programa de Estudios sobre Cambio Climático de la Universidad Veracruzana (PECCUV).

Introducción

El cambio climático (CC) y la pérdida de biodiversidad son los problemas más apremiantes y complejos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI (IPCC, 2014; Watts, Amann, Arnell, Ayeb-Karlsson *et al.*, 2019; Naciones Unidas, 2015). Comprender el CC y generar acciones para enfrentarlo no solamente demanda de conocimiento científico proveniente de las ciencias del clima, física, biología, etcétera, también precisa de las ciencias sociales. Es necesario conocer, entre otros asuntos, cómo la sociedad representa este fenómeno y cómo y porqué actuamos o no ante sus impactos, para saber cómo comunicar adecuadamente el CC. En el ámbito educativo, también se plantean cuestionamientos acerca de qué procesos de enseñanza-aprendizaje son pertinentes, cómo generar resiliencia social y cómo incorporar el CC en el currículo (Bangay y Blum, 2010; Henderson, Long, Berger, Russell *et al.*, 2017; Stevenson, Nicholson y Whitehouse, 2017). Estos cuestionamientos han desembocado en diversas propuestas orientadas a la educación para el cambio climático (EpCC), con variados enfoques: alfabetización climática, educación para la descarbonización y educación para la resiliencia, principalmente (García-Vinuesa y Meira-Carteá, 2019; Monroe, Plate, Oxarart, Bowers *et al.*, 2019).

En el campo de la investigación educativa han surgido diversas líneas de estudio. Por ejemplo, se ha estudiado cómo el alumnado comprende y actúa ante el CC y de qué manera la educación formal incide en tal comprensión (Bello Benavides, Meira Carteá y González Gaudiano, 2017; González Gaudiano y Maldonado González, 2013; Henderson *et al.*, 2017). Como consecuencia de la producción científica en este campo han surgido estudios meta-analíticos (García-Vinuesa y Meira-Carteá, 2019; Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019) que revelan, por una parte, múltiples desafíos educativos (formación de profesorado, trascender de la alfabetización científica a la gestión de prácticas resilientes, transversalización de la EpCC, entre otros), a fin de generar aprendizajes sobre el CC que incidan en las acciones de mitigación y adaptación ante el fenómeno por parte de la población. Por otra parte, coinciden en que, si bien los estudios en este campo han aumentado paulatinamente, aún son escasos si se comparan con los reportados en otros de la educación como políticas públicas, evaluación, didáctica, etc.¹

De manera simultánea, las Partes que conforman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático han incorporado, a través de sus sistemas educativos, la EpCC como respuesta a los acuerdos

signados, como en el caso de México (SEP, 2017). Uno de los acuerdos más destacados en términos de mitigación y adaptación es el Acuerdo de París (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015) que, además, resalta la importancia de la comunicación y educación en estos procesos. En su artículo 12 enfatiza el papel de la EpCC a fin de generar procesos de sensibilización y participación de la población en acciones de respuesta al CC.

En el mismo tenor, las instituciones de educación superior (IES), como integrantes centrales de los sistemas educativos, tienen una tarea preponderante en tanto formadoras de profesionistas en múltiples campos del conocimiento (Gutiérrez Pérez y González Dulzaides, 2005), capaces de enfrentar variados desafíos, entre ellos, los socioambientales, como el CC.

El cambio climático en las instituciones de educación superior

La incorporación del CC en las IES tiene antecedentes en las acciones educativas sobre desarrollo sustentable. Estas han sido impulsadas, principalmente, por organismos internacionales como la Unesco (2017) y la Asociación Internacional de Universidades (IAU, por sus siglas en inglés); esta última, en 1993, signa la Declaración de Kyoto sobre Desarrollo Sostenible (IAU, 1993). Estos organismos instan a las IES a impulsar en sus agendas académicas acciones orientadas a fortalecer sus funciones sustantivas y contribuir en la tarea de un mundo sostenible. La Unesco (2017), por ejemplo, lo hace a través del objetivo de desarrollo sostenible 13: acciones por el clima. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) incluye, en el documento *Visión y acción 2030* (ANUIES, 2018), 8 de los 17 objetivos del desarrollo sostenible para ser atendidos prioritariamente por las IES; entre ellos, el 13.3, relativo a Acciones por el Clima: “Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana” (Naciones Unidas, 2015: 33).

Estudios acerca de la incorporación de la EpCC en las IES revelan datos para profundizar en investigaciones y generar propuestas educativas. En cuanto al nivel de alfabetización climática en estudiantado universitario, Meira-Carteá, Gutiérrez-Pérez, Arto-Blanco y Escobz-Roldán (2018) destacan que la formación universitaria incide en la alfabetización climática en conocimientos sobre las causas y procesos físicos del CC, no así en lo relacionado con las consecuencias y las acciones de respuesta. En cuanto

a la incorporación de la EpCC en los currícula, estudios como los de Marrero, Guerra Salcedo, Morales Crespo y Rifa Téllez (2019) apuntan hacia enfoques pedagógicos orientados a la acción; esto es, a incorporar contenidos sobre el CC afines a las diversas experiencias educativas para su aplicabilidad en el campo laboral. Por su parte, González Gaudiano (2019) destaca la importancia de la incorporación de la EpCC en los currícula desde perspectivas inter y transdisciplinarias, en virtud de la complejidad del fenómeno. Sánchez y Murga (2019) y Vilches y Gil (2012) enfatizan la importancia de los procesos de formación académica en asuntos ambientales.

Estudios como los de O'Neill y Hulme (2009) y Sauvé (2014) plantean vincular la comprensión del CC con acciones de respuesta. Respaldo esta idea, Romero Sánchez Luque y Meira Cartea (2018) ponen en el centro de la discusión la construcción de un currículo basado en procesos educativos con enfoques de enseñanza para la acción. Otros más (González Gaudiano y Maldonado González, 2013; Marrero *et al.*, 2019; Meira-Cartea *et al.*, 2018; Stevenson *et al.*, 2017) apuntan a la necesidad de impulsar enfoques educativos que trasciendan la alfabetización climática y se orienten a la comprensión del CC, considerando su complejidad y la participación comunitaria, y tengan en cuenta los aprendizajes socioculturales.

En tal virtud, la investigación que aquí presentamos tuvo como propósito analizar e indagar posibles diferencias en las representaciones sociales (RS) sobre el CC, así como las prácticas educativas desplegadas sobre este fenómeno por profesores de la Universidad Veracruzana (UV) de la región Poza Rica-Tuxpan, pertenecientes a cuatro áreas académicas: Técnica, Económico-administrativa, Ciencias de la salud y Humanidades. El supuesto de investigación fue que las RS del CC de los docentes, en los cuatro grupos de estudio, son similares, aunque pueden presentar algunas diferencias por área académica, que incidan en sus prácticas educativas; estas últimas las consideramos actividades que se inscriben en el campo de la actitud, de acuerdo con la teoría social de las representaciones sociales (RS) de Moscovici (1979).

El referente teórico al que nos adscribimos en esta investigación es la noción de RS (Moscovici, 1979; Jodelet, 2000), el cual articulamos con el de prácticas educativas (Valladares, 2017). Las RS son construcciones sociales que permiten a los integrantes de un colectivo comprender su

realidad acerca de un objeto social, en este caso el CC, así como sus implicaciones en términos de vulnerabilidad social,² configurando guías de acción y comunicación. Las RS, de acuerdo con Moscovici (1979), en tanto conocimiento práctico, son desplegadas por los sujetos para comunicar y orientar sus acciones respecto de un objeto social. Esto es, asumir una posición frente al mismo y ser guías para la acción. Se conforman, principalmente, a partir de la incorporación de elementos sociales, científicos, culturales, creencias y juicios de valor (Ibáñez, 1994).

Un caso particular son aquellos objetos sociales que emergen de la esfera científica y trascienden al dominio público, por ejemplo, el CC, cuyo campo de la información se compone, además de lo ya señalado, por la integración de conocimientos provenientes de la cultura científica del propio fenómeno y del conocimiento de sentido común, generando esquemas cognitivos complejos que se distinguen por dotar de un mayor número de características al objeto social representado (Wagner y Hayes, 2011). Este proceso se genera, de acuerdo con Moscovici (1979), en dos etapas. La primera consiste en el tránsito de una teoría científica a la elaboración de su esquema figurativo o imagen; la segunda, es el traspaso de esa imagen a la realidad, a lo social (Ibáñez, 1994). De ahí que la organización de la RS obedezca a una lógica práctica, de orientación de la conducta y de comunicación.

Moscovici (1979) y Jodelet (2000) señalan que las RS se conforman a partir de la integración de tres campos: *a*) la información, *b*) la representación: imagen del objeto social y *c*) la actitud. Esta última remite tanto a las acciones como a la disposición o al no actuar en relación con el objeto representado. En esta dirección teórica, y dado que el estudio que presentamos tuvo como participantes centrales académicos de la UV —esto es, sujetos del currículo (De Alba, 1998) que desarrollan un rol central en los procesos educativos a través de sus prácticas educativas—, consideramos pertinente analizar dichas prácticas. De acuerdo con Valladares (2017:10), las prácticas educativas remiten a formas de “entender (decires), nuevos modos de acción (haceres) y nuevas maneras en las cuales las personas se relacionan unas con otras (relaciones) en espacios (educativos) de intersubjetividad”. De este modo, conocer cómo representan los académicos el CC y lo incorporan en sus prácticas aporta insumos en el campo de la investigación educativa para formular propuestas de EpCC.

Acerca del contexto

En años recientes, México y, particularmente, el estado de Veracruz, se han visto afectados por los impactos del CC. Destaca la agudización de fenómenos como las sequías, la alteración de patrones pluviales, inundaciones e incremento en el nivel del mar, entre otros. Estos fenómenos se han constituido en factores que impactan sobre la salud, la producción de alimentos, la pérdida de especies, la seguridad y la economía de la población (INECC, 2019). Por su parte, el estado de Veracruz no ha sido ajeno a estas nuevas realidades climáticas, se ha visto interpelado por diversos fenómenos hidrometeorológicos: *Karl*, en 2010; *Ingrid*, en 2013; y *Kathia*, en 2017. Aclaramos que, aunque estos eventos se producen de manera natural, el incremento en su probabilidad de ocurrencia, duración e intensidad es atribuible al CC (IPCC, 2014).

De acuerdo con el Programa Veracruzano de Cambio Climático (Gobierno del Estado de Veracruz, 2009a), en el escenario más aceptado para este estado, se prevé que se acentúen eventos hidrometeorológicos como lluvias abundantes, mayor incidencia de huracanes, su duración, así como precipitaciones intensas y sequías en algunas regiones. De cara a este escenario, la región en la que se ubica la investigación que desarrollamos, Tuxpan-Poza Rica, en la zona norte de Estado de Veracruz, por su posición geográfica es especialmente susceptible a estos fenómenos. Allí se ubica una de las zonas industriales más importantes del sureste del país. Por mencionar una, se encuentra la Hidroeléctrica de Tuxpan (Gobierno del Estado de Veracruz, 2019b, 2019c). Asunto de especial relevancia dada la relación entre consumo de energía proveniente de combustibles fósiles y CC.

La Universidad Veracruzana se ha implicado en el CC y, desde 2009, cuenta con el Programa de Estudios Sobre Cambio Climático (PECCUV).³ Este aglutina a un colectivo de más de 70 investigadores de las áreas académicas: Técnica, Ciencias de la salud, Económico-administrativa, Químico-biológica, Sociales y Humanidades, que contribuyen en la generación de conocimiento relacionado con mitigación y adaptación al CC.

Ruta metodológica

Para arribar al propósito de la investigación, optamos por una ruta metodológica mixta: cuantitativa y cualitativa, con un enfoque interpretativo y crítico (Guba y Lincon, 2012). En la primera etapa —la que detallamos

en este artículo— las actividades se orientaron a conocer e identificar diferencias en las RS sobre el cambio climático en académicos de la región Poza Rica de la UV y las prácticas educativas que despliegan, en parte del campo de la actitud. En la segunda etapa, con base en la interpretación de los datos obtenidos, elaboramos un curso-taller dirigido para este colectivo de académicos, con el propósito de que profundizaran en el conocimiento del CC y en estrategias de EpCC. Estas acciones fueron sistematizadas y analizadas. La investigación inició en octubre de 2018 y finalizó en septiembre de 2019.

A partir de nuestro objetivo de investigación y de su articulación con el supuesto de investigación, formulamos como variables de investigación las dimensiones de información, representación y actitud de las RS y las posibles diferencias significativas que pudieran existir entre los grupos. Asimismo, la práctica educativa, esto es, las actividades académicas en las que incorporan el CC, se tradujeron en categorías analíticas.

La muestra

La población de estudio la conformaron 504 profesores, agrupados en las cuatro áreas académicas ya señaladas. Con el propósito de contar con una muestra representativa, optamos por un muestreo estratificado con fijación proporcional, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 8% para cuatro estratos, áreas: *a)* Técnica, *b)* Ciencias de la salud, *c)* Económico-administrativa y *d)* Humanidades. Por cuestiones de extensión no incluimos en este reporte las variables: género, antigüedad académica, grado académico y condición laboral, aunque sí han sido consideradas en el estudio. Así, obtuvimos una muestra representativa de 104 académicos, todos en esquemas de contratación de base que oscilan entre medio tiempo y tiempo completo. La caracterización de la muestra la exponemos en la tabla 1, donde indicamos el porcentaje de cada estrato y si los participantes cuentan con estudios de posgrado o alguna especialización en educación ambiental.

El cuestionario

Se empleó un cuestionario elaborado *ad hoc* y conformado por 45 ítems: 12 de control (género, perfil profesional, grado de estudios, antigüedad laboral, etc.), 12 preguntas abiertas de respuesta breve y 21 cerradas. Las preguntas cerradas fueron de diseño variado: 11 tipo Likert y 10 con tres

opciones de respuesta (si/no/no sé). Tal variedad obedeció al tipo de información que se buscó y que, mediante la teoría de las RS, exploramos en las dimensiones de: información (nociones, causas e impactos globales y regionales), representación y acciones desplegadas (prácticas sobre CC).

TABLA 1

Población y muestra de estudio

Estrato	Área académica	Población	Proporción (%)	Muestra del estrato	Genero (%)		Posgrado (%)	Estudios en Educación ambiental (%)
					F	M		
1	Técnica	203	40.3	42	10.0	25.0	26.8	15.5
2	Económico-Admva.	83	16.5	17	6.1	8.2	12.3	1
3	C. Salud	92	18.2	19	8.6	7.3	11.3	3.3
4	Humanidades	126	25.0	26	13.9	7.9	13.9	6.9
Total		505	100	104	38.6	48.4	64.3	26.7

Fuente: elaboración propia.

Una vez elaborado el cuestionario se sometió a análisis de expertos, con el propósito de evitar imprecisiones relacionadas con conceptos y características biofísicas del CC, así como para contar con un instrumento confiable en términos estadísticos. El grupo quedó conformado por cinco investigadores con especialidad en: climatología, investigación cuantitativa en ciencias sociales, investigación en temas de RS y lingüística. Aquí se realizaron los ajustes necesarios, en dos rondas, hasta obtener claridad en su lectura e interpretación.

Posteriormente, se realizó el pilotaje con 20 académicos de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa. Los resultados se analizaron mediante pruebas estadísticas de alfa de Cronbach y chi cuadrada (χ^2). Se ajustaron cinco ítems y se sometió el cuestionario a un segundo pilotaje, a fin de corroborar que cumpliera con pruebas de confiabilidad. Una vez alcanzada la confiabilidad estadística deseada: alfa de Cronbach 0.81, se procedió a su aplicación.

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo durante dos meses. En un primer momento, se seleccionó un grupo de seis encuestadores –estudiantes de posgrado de la Universidad Veracruzana en la región Poza Rica-Tuxpan– y se impartió un taller de cinco horas de capacitación para su aplicación, consistente en explicar la importancia del estudio, las características del cuestionario, la información que se busca conocer y el llenado de cada tipo de pregunta. Posteriormente, se asignaron encuestadores para cada estrato de la muestra. Finalmente, se aplicaron los cuestionarios, con un tiempo para su cumplimentación de entre 40 y 50 minutos.

Para el análisis de los datos obtenidos se formularon cinco conjuntos de categorías analíticas, teniendo en cuenta los tres campos de las RS, las prácticas educativas y el modelo energético centrado en energías fósiles en sus implicaciones con el CC. En la tabla 2 exponemos las categorías analíticas así como las preguntas relacionadas con cada una.

TABLA 2

Información recuperada en el cuestionario

Categoría analítica	Pregunta	Información obtenida
1. ¿Qué es el CC? Sus causas y consecuencias (dimensión de la información de las RS)	16, 18, 19 y 20	Información relacionada con el CC Concepto, causas y consecuencias del CC
2. Impactos locales y regionales del CC	22, 23	Consecuencias del CC a nivel local
3. CC y modelo energético	24, 29, 30, 31 y 32	Responsables de acciones de respuesta CC Sectores consumidores de energía Políticas energéticas en México Actividades y consumo de energía
4. Representación del CC	13, 14, 21 27 y 28	Identificación del CC como problema Grado de importancia del CC en relación con otros problemas Representación del CC
5. Actitud: Acciones/prácticas educativas sobre CC	34, 35, 36 y 39	Tópicos abordados sobre CC y tipo de actividades desplegadas

Fuente: elaboración propia.

Análisis de datos

El tratamiento analítico de los datos ha sido de tipo estadístico, previa captura y codificación en el programa SPSS y, posteriormente, en Excel. La primera parte del análisis fue descriptiva con el propósito de identificar características de las dimensiones de las RS y contar con insumos para orientar la segunda etapa del estudio.

La segunda parte del análisis fue inferencial y comparativa; nos enfocamos en reconocer diferencias significativas en las RS de las cuatro áreas académicas y en identificar qué conocimientos sobre el CC son los que más presencia tienen en su correlación con las RS. Para ello, realizamos las siguientes pruebas estadísticas:

- Estudio de diferencias significativas: chi cuadrada (X^2), de ANOVA de una vía y prueba de Fisher. El grado de significación fue $p < 0.05$, lo que señala la existencia de diferencias significativas. Para profundizar en la comparación de medias significativas entre los cuatro grupos se hizo una segunda prueba *post hoc* de Tukey y se realizó una comparación múltiple entre las preguntas de cada categoría analítica.
- Correlación de Pearson, para identificar correlaciones entre preguntas tanto de una misma como de otras categorías analíticas. El nivel de significancia bilateral empleado fue de 0.05 y 0.01.
- Diagrama de Ishikawa, esta herramienta ayuda a identificar las causas-raíces de un problema, visibilizando factores o elementos implicados.

Resultados y discusión

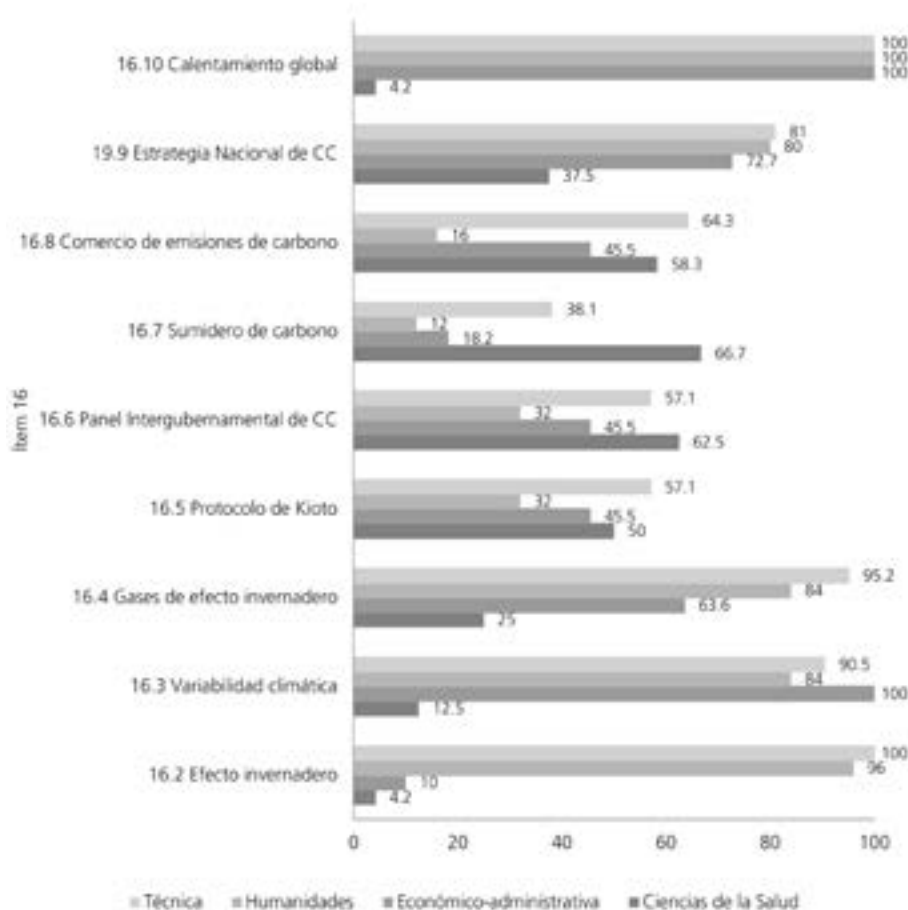
Presentamos los resultados por categoría analítica formulada a partir de la teoría de las RS.

Cambio climático, causas y consecuencias

Los conocimientos acerca de la noción sobre el CC, sus causas y consecuencias se exploraron a partir de cuatro preguntas. El alfa de Cronbach para estas preguntas fue de 0.754. El espectro y peso de información sobre el CC es un factor que determina las RS (Moscovici, 1979). Como se aprecia en la figura 1, los académicos son portadores de conocimientos diversos sobre el CC relacionados con su dimensión biofísica y política; esto es, los acuerdos nacionales e internacionales que determinan las políticas sobre el fenómeno.

FIGURA 1

Nociones relacionadas con el cambio climático



Fuente: elaboración propia.

En el estudio de correlaciones, buscamos conocer cómo los académicos articulan esta información. Para ello, empleamos la prueba de Pearson, cuyos resultados señalan correlaciones con un mayor peso en tópicos sobre gases de efecto invernadero (GEI), el Protocolo de Kioto, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y la estrategia nacional de CC, tal como se indica en la tabla 3. Los resultados también indican que a pesar de que toda la información expuesta se relaciona entre

sí, se presenta un mayor peso en articulaciones centradas en aquellos asuntos más comunes y difundidos principalmente por los medios de comunicación masiva. Asimismo, es de destacar la interrelación entre datos procedentes del campo de las ciencias del clima y las políticas nacionales e internacionales sobre el CC, que revela una visión más compleja del fenómeno en contraste con otros estudios similares (Meira-Cartea *et al.*, 2018).

TABLA 3

*Correlación de Pearson entre ítems**

Ítem	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	16.10
16.2			.317**						
16.4				.367**	.253**			.331**	.223*
16.5		.	.*		.342**	.307**	.302**		
16.6			.*			.475**	.381**	.196*	
16.7	.	.	.	.			.475**	.232*	

* Correlación significativa en el nivel 0.05 (2-colas).

** Correlación significativa en el nivel 0.01 (2-colas).

Nota: Se muestran únicamente datos donde existe correlación entre ítems.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las causas del CC inciden diferentes factores: incremento en GEI, su origen antrópico y cambio de uso de suelo (IPCC, 2014). Los resultados obtenidos señalan que existe consenso entre los cuatro grupos de estudio en lo relacionado con los puntos señalados (88.0, 92.9, 58.7 y 91.2%). Estos datos hacen inferir una visión amplia del fenómeno por parte de los académicos en términos de conformación de la dimensión de la información de la RS.

Las consecuencias del CC a nivel regional, nacional y mundial se exponen en gráficos de Ishikawa (figura 2) y son las que los académicos expresaron en las encuestas. Entre las señaladas como de mayor impacto destacan las relacionadas con la salud y el medio ambiente. Los resultados del estudio de correlaciones nos hacen inferir que el espectro de consecuencias señaladas por los académicos puede atribuirse a: a) una visión más compleja del CC por parte

de los cuatro grupos de estudio al vincular la dimensión biofísica y social del fenómeno y *b)* que en el estado de Veracruz, especialmente en regiones como Poza Rica, el incremento en enfermedades transmitidas por vectores como dengue y zika ha aumentado en los años recientes.⁴ Otro punto relevante en los resultados es que a pesar de que la región norte del estado de Veracruz se ha visto impactada por eventos hidrometeorológicos agravados por el CC (INECC, 2019), posicionan estas consecuencias en tercer lugar y dan mayor énfasis a la salud.

FIGURA 2

Consecuencias del cambio climático



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los cuatro grupos reconocen diferentes impactos a nivel mundial, en contraste con el nacional y el local. Este asunto puede identificarse a partir de la influencia de las fuentes de información como los medios de comunicación masiva (Teso, 2016) e informes científicos como los del IPCC (2014). El discurso de estos medios se caracteriza por posicionar en primer lugar los impactos en la dimensión biofísica y en el medio natural. Tal diferenciación pone en perspectiva la presencia de impactos distintos en términos globales y locales del CC.

Las pruebas estadísticas revelaron que no existen diferencias significativas entre los cuatro grupos de estudio en esta categoría analítica, por lo que la dimensión de información sobre CC es similar en peso y amplitud.

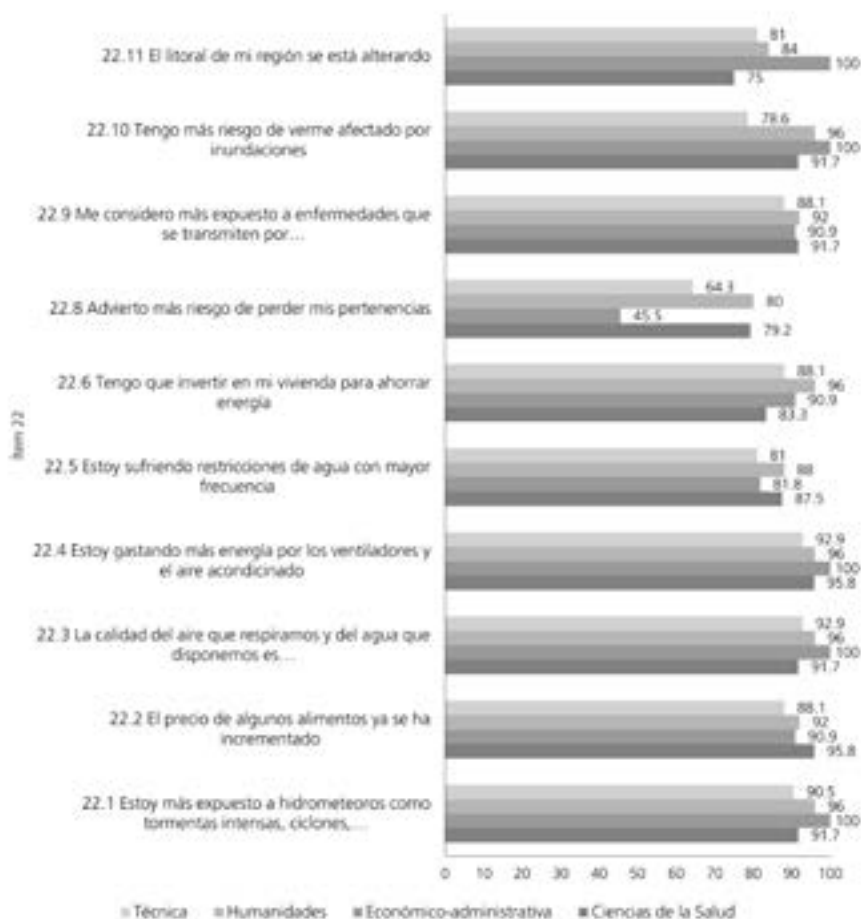
Impactos regionales y locales del cambio climático

En cuanto a las amenazas locales y regionales derivadas y agravadas por el CC, el alfa de Cronbach fue de 1.785. La figura 3 muestra los resultados. Como se puede advertir, la tendencia en respuesta es homogénea, se refleja con porcentajes altos de aceptación en la mayoría de las aseveraciones y hace inferir que en los cuatro grupos de estudio están presentes los impactos regionales del CC. Esto es, existe, por parte de los académicos, reconocimiento del fenómeno y de su presencia en términos espacio-temporales, por lo que representan el CC como un fenómeno cercano que los interpela. Esta representación guarda congruencia con los reportes sobre vulnerabilidad del CC en aspectos como la producción ganadera, la salud, los impactos hidrometeorológicos, entre otros, reportados en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad (INECC, 2019). No obstante, se observan algunos matices en los resultados: de las 11 amenazas posibles que se plantean, las de mayor peso se ubican en impactos hidrometeorológicos e inundaciones, disponibilidad del agua, implicaciones económicas en el mayor consumo de energía y en algunos alimentos.

En relación con visiones acerca de afectaciones biofísicas regionales agravadas por el CC, se advierte coincidencia en los cuatro grupos de estudio (figura 4). Los impactos relacionados con sequías, con el litoral, con hidrometeoros son los de mayor peso. Destaca la tendencia en el alto peso que tienen las afectaciones formuladas, lo que hace inferir la presencia de estos impactos en la RS del CC en los cuatro grupos (Jodelet, 2000). Esto es, están presentes nuevas realidades climáticas que impactan en la región veracruzana (INECC, 2019).

FIGURA 3

Impactos regionales del cambio climático

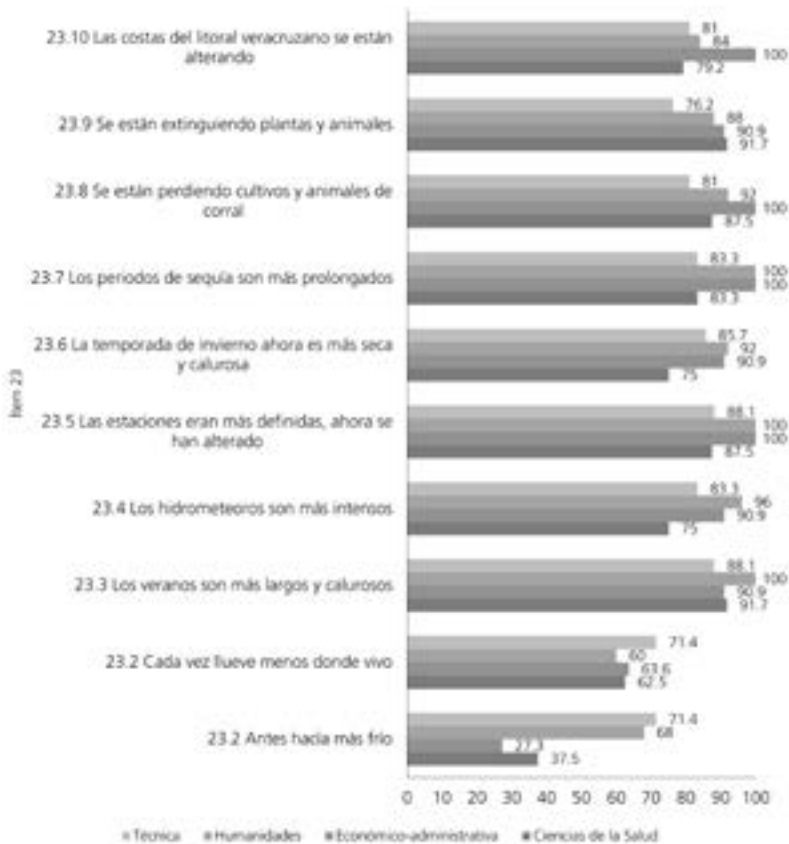


Fuente: elaboración propia.

El estudio de correlaciones realizado con las preguntas sobre impactos regionales del CC es heterogéneo. Por una parte, indica un mayor número de correlaciones en las afectaciones: *a)* impactos de hidrometeoros: tormentas intensas, ciclones, etc., agudizados por el CC; *b)* alteración en las características climáticas de las estaciones del año; *c)* periodos de sequía son más prolongados; *d)* extinción de plantas y animales y *e)* disponibilidad del agua es cada vez menor (tabla 4).

FIGURA 4

Posibles afectaciones regionales agravadas por el cambio climático



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los impactos que presentan menor correlación son: *a)* pérdida de cultivos y animales de corral, *b)* menor variedad de alimentos para elegir, *c)* inversión en la vivienda para ahorrar energía, *d)* mayor consumo de energía por concepto de ventiladores y aire acondicionado, *e)* alteración del litoral veracruzano, *f)* mayor exposición a enfermedades transmisibles por vectores, *g)* riesgo de verse afectado por inundaciones y *h)* riesgo de perder sus pertenencias. Este dato acerca de la presencia correlacional de impactos del CC, que se distingue por variabilidad en el espectro de los riesgos derivados del fenómeno, nos hace inferir que la RS en los cuatro

grupos de estudio presenta asimetrías entre el riesgo real frente a impactos y el riesgo percibido. Esto es, el colectivo le otorga mayor peso a unos impactos y menor a otros (García Acosta, 2005).

TABLA 4

Correlación de Pearson entre ítems

Ítem	22.2	22.3	22.4	22.6	22.8	22.9	22.10	22.11	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	23.10
22.1	.128		.229*			.240*					.234*	.264**	.260**	.283**	.272**			
22.2		.435**						.213*	.223*		.216*	.222*			.227*		.266**	.268**
22.3			.418**			.327**		.366**	.243*	.407**		.222*	.350**	.237*	.228*	.372**	.270**	.333**
22.4					.228*	.338**				.231*				.092	.093			
22.5				.424**							.537**	.203*	.368**	.217*	.437**		.371**	
22.6												.197*			.061			
22.7															.466**			
22.8							.386**								.011			
22.9															.084	.343**		
22.10															.041			
22.11									.195*						.053	.345**	.326**	.711**
23.1										.344**	.303**	.448**	.453**	.345**	.272**			
23.2											.358**		.224*		.142			
23.3											.387**	.477**	.515**	.694**		.302**		
23.4												.687**	.270**	.511**		.221*	.273**	
23.5													.278**	.520**	.242*	.275**	.373**	
23.6														.481**		.237*		
23.7	*															.413**	.253*	
23.8																.406**	.435**	
23.9																		.549**

Nota: Se muestran únicamente datos donde existe correlación entre ítems

* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2-colas).

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2-colas).

La afirmación para cada ítem está en las gráficas 3 y 4

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior pudiera encontrar su explicación en la amplia gama de impactos del CC en esferas como la biofísica, económica, de salud, etcétera, así como en la complejidad de estos (IPCC, 2014). Consideramos relevante ilustrar en la tabla 4 estas correlaciones, en virtud de que este tratamiento estadístico visibiliza cómo se interrelacionan estos datos.

En esta categoría analítica, las pruebas estadísticas reportaron que no existe evidencia de diferencias significativas entre los cuatro grupos de estudio. Por lo que se infiere que existe homogeneidad en el campo de la información relacionada con impactos del CC.

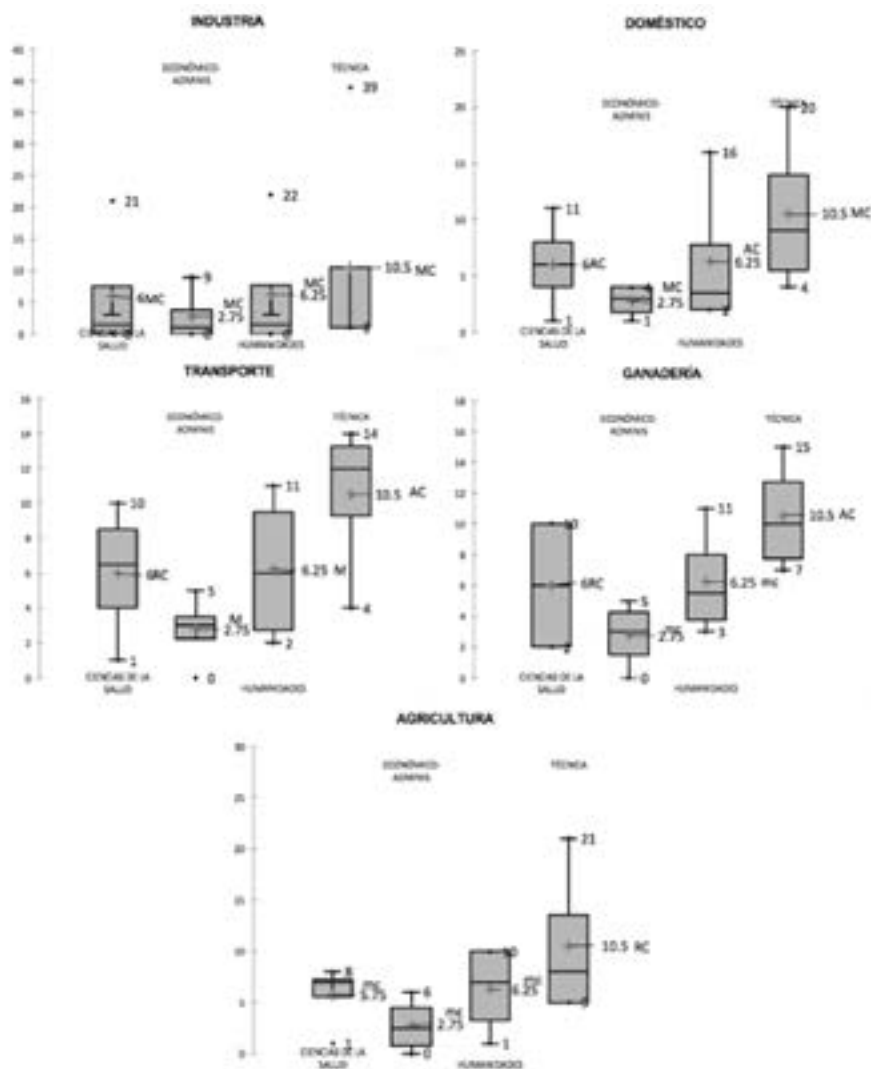
Cambio climático y modelo energético

La relevancia de explorar, desde la RS, información sobre el modelo energético basado en energías fósiles reposa en su relación directa con el CC y, en consecuencia, con las posibles acciones de respuesta al fenómeno por parte del colectivo. El alfa de Cronbach para esta categoría fue de .793. El análisis estadístico de la opinión de los académicos acerca de los sectores que más consumen energía, lo realizamos mediante un estudio comparativo de medias a fin de identificar y diferenciar cómo cada grupo incorpora esta dimensión del CC en su RS. Lo exponemos en la figura 5, gráfica de caja y bigotes/alambres, para facilitar la observación y comparación del comportamiento en la respuesta de los cuatro grupos. El cuartil de menor frecuencia se representa mediante bigote en la parte inferior del gráfico y el de mayor frecuencia es el ubicado en la parte superior. Las dos cajas simbolizan los cuartiles dos y tres que corresponden al resto de frecuencias de respuesta. Las opciones de respuesta en estas preguntas fueron: menos consumo (mc), regular consumo (RC), mayor consumo (MC) y alto consumo (AC). El valor promedio (media) por grupo en cada respuesta se indica con el símbolo +.

Tal como se indica, los cuatro grupos coinciden en que el sector industrial es el que más consume energía. Los sectores doméstico y transporte presentan variaciones en las medias entre alto y mayor consumo. Igualmente, el resto de los sectores oscila entre alto, mayor y regular consumo. Destacamos el bajo peso en las respuestas al consumo energético por parte del sector ganadero, la agricultura y transporte, así como el contraste entre estas visiones y los reportes acerca del consumo de energía en México: 46.6% transporte, 31.2% industria, 18.7% residencial y servicios y 3.5% agropecuario (CEPAL, 2018).

FIGURA 5

Consumo de energía por sectores



Fuente: elaboración propia.

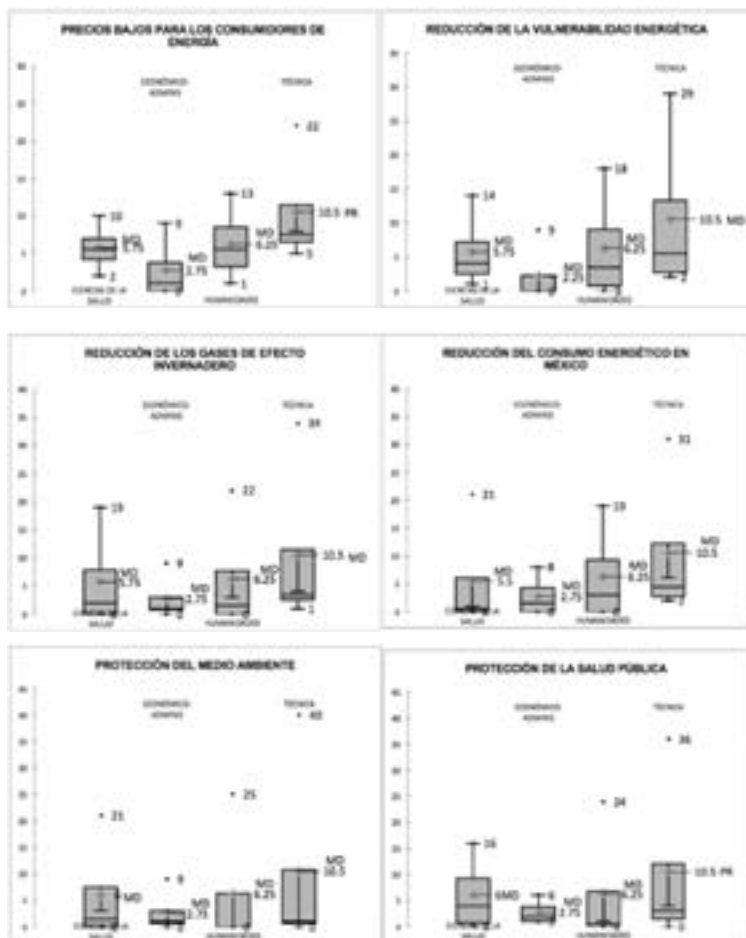
No obstante las coincidencias, el estudio de medias para cada grupo académico reporta variabilidad en la distribución de medias acerca de su opinión sobre los cinco sectores que consumen energéticos. Esto podría atribuirse al perfil profesional de cada grupo analizado, más que a información sobre

el CC, que no reportó variabilidad en el estudio de las categorías analíticas sobre la dimensión de la información del CC.

En cuanto a políticas energéticas, formulamos seis posibles objetivos con cuatro opciones de respuesta para la pregunta: ¿cuál de los siguientes objetivos debería ser el más relevante en relación con la política energética en México?: nada relevante (NR), poco relevante (PR), medianamente relevante (mr) y muy relevante (MR). La figura 6 ilustra el comportamiento de medias.

FIGURA 6

Prioridad en las políticas públicas sobre energía



Fuente: elaboración propia.

Si bien los cuatro grupos de académicos consideran que los seis objetivos son relevantes, concentrándose mayor homogeneidad en lo relacionado con la importancia en la reducción de GEI y en el consumo energético, se advierten diferencias. El grupo del área de Humanidades señaló que la protección al medio ambiente es lo que mayor prioridad debe tener en estas políticas. En el caso de la salud, 54% del grupo del área Económico-administrativa considera su protección como muy relevante; 66.7% del área de Ciencias de la salud así lo indica, y 95% del resto de las áreas considera que este objetivo es muy relevante.

La valoración de diferencias significativas se realizó con el estadístico ANOVA y prueba de Fisher (tabla 5). Se observa que en cinco de las seis opciones de respuesta a posibles prioridades frente a políticas energéticas existen diferencias significativas en las opiniones de los cuatro colectivos de académicos. Este dato es especialmente relevante, pues las opciones de acciones gubernamentales frente a emisiones de GEI y protección del medio ambiente no generan consenso en este colectivo académico, a pesar de que en lo relacionado con la información sobre CC sí existe homogeneidad. Tales divergencias pueden atribuirse al campo de formación profesional propia de cada uno de los colectivos, que incide en la representación del fenómeno.

TABLA 5
Diferencias significativas en políticas energéticas

30. En su opinión ¿cuál de los siguientes objetivos debería ser el más relevante en relación con la política energética en México y cuál el menos? En una escala de 1 (menos relevante) a 4 (muy relevante)	Prueba de ANOVA p<0.05= diferencia significativa
Precios bajos para los consumidores de energía	F= 0.0689
Protección del medio ambiente	F= 0.0000
Protección de la salud pública	F= 0.0000
Reducción de los gases de efecto invernadero	F= 0.0013
Reducción de la vulnerabilidad energética (asegurar la autonomía energética)	F= 0.0000

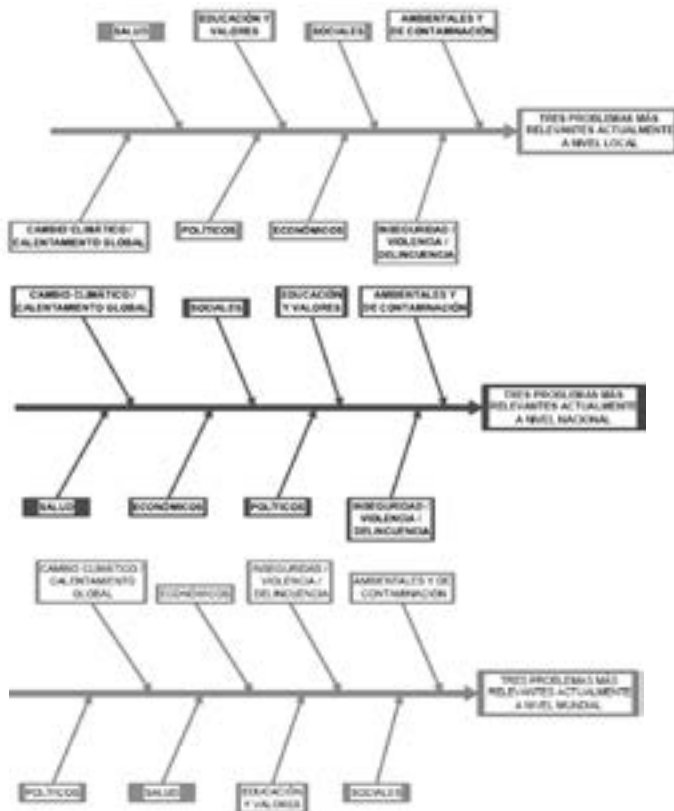
Fuente: elaboración propia.

La representación del cambio climático

El valor de confiabilidad para esta categoría analítica, mediante alfa de Cronbach, fue de: 0.759. Nos interesamos por indagar el grado de importancia que los académicos le otorgan al CC en relación con otros problemas. Por ello, se les solicitó que expresaran cuáles consideran que son los tres problemas más relevantes que enfrenta la sociedad a nivel mundial, nacional y regional. El espectro de respuestas en los tres escenarios lo exponemos en los gráficos de Ishikawa (figura 7), donde el CC está presente, pero en penúltimo lugar para los tres, pese al reconocimiento de sus impactos. A nivel local y nacional, la inseguridad y otros problemas ambientales ocupan lugares prioritarios; a nivel internacional, le preceden los problemas sociales.

FIGURA 7

Prioridad del cambio climático frente a otros problemas



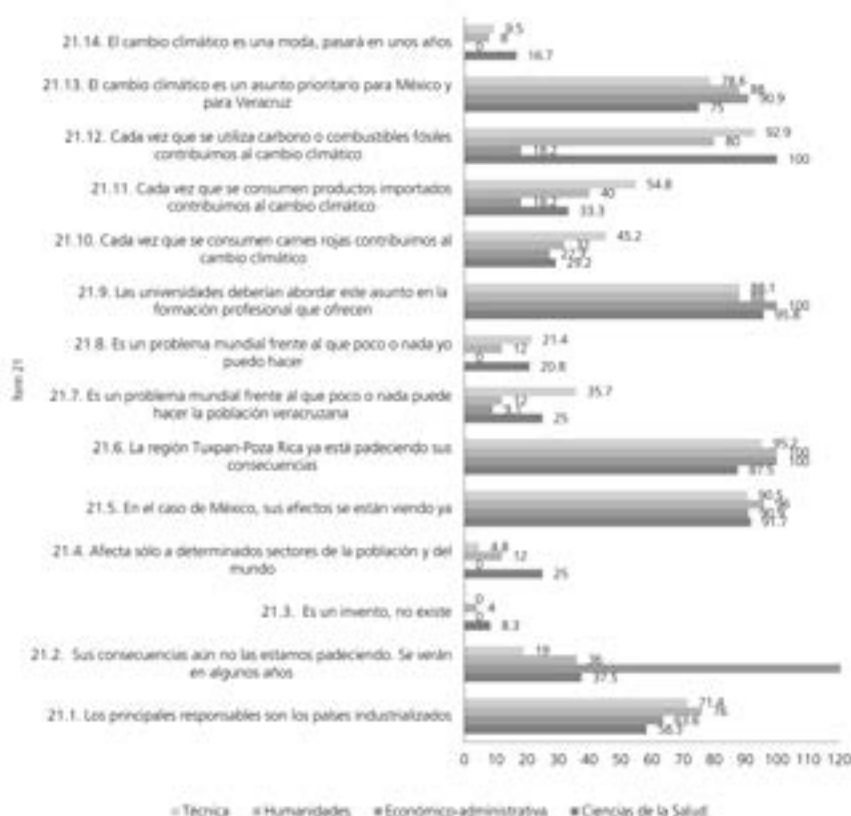
Fuente: elaboración propia.

Estos datos resultan paradójicos, pues si bien los académicos están informados sobre el CC y sensibilizados frente a sus impactos en la esfera internacional, nacional y regional, existen otros problemas frente a los que se visualizan más vulnerables y, en consecuencia, cobran mayor relevancia. En el ámbito nacional están los asuntos económicos y los relacionados con la inseguridad que en los medios de comunicación cobran centralidad (Boycoff, 2015).

El análisis de la representación expuesto en la figura 8 señala que las coincidencias por parte de los cuatro colectivos de académicos sobre la visión y posición respecto del CC se ubican en lo relacionado con impactos del fenómeno, en tanto que se configuran como nuevas realidades climáticas a las que se enfrentan tanto a nivel nacional como regional.

FIGURA 8

Grado de acuerdo en...



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, existe coincidencia acerca de que las IES deberían abordar estos aspectos del CC en sus ofertas educativas. Tampoco creen que el CC sea un invento, que la acción individual y de la población veracruzana tenga poca relevancia y que únicamente afecte a algunos sectores.

Destacamos, en esta exposición de resultados, el peso bajo que se le otorga al consumo de carnes rojas y de productos de importación en tanto causas del fenómeno. Estos datos en su conjunto apuntan a que en la representación del CC están presentes sus impactos como partes de la realidad que interpela a este colectivo, así como de la relevancia de formular acciones de respuesta.

Las diferencias significativas entre los cuatro grupos de académicos, analizadas con el estadístico Anova y la prueba de Tukey (tabla 6), reportan diferencias en 7 de 14 aseveraciones sobre CC.

TABLA 6

Diferencias significativas en representación del CC

21. De las siguientes frases sobre el cambio climático, dígame el grado de acuerdo o desacuerdo.	Diferencias significativas $p > 0.05$ existen dif. significativas
21.1. Los principales responsables son los países industrializados	-
21.2. Sus consecuencias aún no las estamos padeciendo. Se verán en algunos años	0.000
21.3. Es un invento, no existe	0.001
21.4. Afecta sólo a determinados sectores de la población y del mundo	0.000
21.5. En el caso de México, sus efectos se están viendo ya	0.000
21.6. La región Tuxpan-Poza Rica ya está padeciendo sus consecuencias	0.000
21.7. Es un problema mundial frente al que poco o nada puede hacer la población veracruzana	0.698
21.8. Es un problema mundial frente al que poco o nada yo puedo hacer	0.389
21.9. Las universidades deberían abordar este asunto en la formación profesional que ofrecen	0.046
21.10. Cada vez que se consumen carnes rojas contribuimos al cambio climático	0.147
21.11. Cada vez que se consumen productos importados contribuimos al cambio climático	0.889
21.12. Cada vez que se utiliza carbono o combustibles fósiles contribuimos al cambio climático	0.947
21.13. El cambio climático es un asunto prioritario para México y para Veracruz	0.495
21.14. El cambio climático es una moda, pasará en unos años	0.206

Fuente: elaboración propia.

Estas afirmaciones remiten a aspectos del CC relacionados, principalmente, con su dimensión biofísica, política y económica. Por una parte, existe consenso entre los cuatro grupos de estudio en sus apreciaciones sobre impactos en México y la región de Poza Rica. Por otra parte, los datos señalan diferencias significativas en lo relacionado con: *a)* acciones de respuesta al CC como estilos de consumo, *b)* uso de combustibles fósiles y *c)* prioridad en las políticas públicas nacionales y estatales. Esto es, se identifica consistencia estadística con lo reportado en la dimensión de la información.

A la luz de del análisis estadístico, tanto descriptivo como correlacional de los datos, es posible inferir que este colectivo de académicos es poseedor de información pertinente sobre el CC, principalmente en su dimensión biofísica y política, que incide en su representación. Esto es, una RS más compleja del CC, que hace visible la articulación entre las dimensiones ya señaladas, lo que puede explicarse a partir de la actividad académica que despliegan, pues están en mayor contacto con información especializada que guarda relación con el CC. Asimismo, las diferencias significativas encontradas se pueden atribuir, como lo señalan Moscovici (1979) y Jodelet (2000), a experiencias con el objeto social, las que se corresponden con el campo de formación profesional que distingue a cada uno de los cuatro colectivos de académicos.

Actitud: incorporación del cambio climático en las prácticas educativas

El alfa de Cronbach para la categoría analítica que explora la dimensión de la actitud a través de la incorporación los académicos el CC en su práctica académica fue de .876. En primer término, exploramos si los académicos abordan tópicos sobre CC en sus prácticas educativas (tabla 7). Como se puede advertir, la apropiación del CC en la práctica académica es heterogénea en términos porcentuales.

TABLA 7
Incorporación de tópicos de cambio climático en prácticas educativas

Porcentaje de incorporación de CC por áreas académicas (%)			
Ciencias de la salud	Económico-admva.	Humanidades	Técnica
37.5	72.2	56.0	52.9

Fuente: elaboración propia.

La tabla 8 muestra que los tópicos abordados en las actividades académicas son congruentes con la complejidad del CC, posibilitando, por una parte, su estudio desde diversas áreas del conocimiento y, por otra, la especificidad de tópicos en estos estudios, determinados por cada área académica. Esto desemboca en la tendencia de abordajes educativos del CC desde campos de conocimiento específicos, ya sea, por ejemplo, la salud o las ingenierías, con poca articulación con otras disciplinas. Esto es, se evidencian prácticas educativas (Valladares, 2017) que reposan en tradiciones pedagógicas que se distinguen por la presencia de teoría implícitas (Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez, 2006) centradas en la enseñanza específica de conocimientos con poca articulación con otros campos del conocimiento que podrían propiciar visiones complejas de fenómenos como el CC.

TABLA 8

Tópicos de cambio climático presentes en las experiencias educativas

Ciencias de la salud	Económico-administrativa	Humanidades	Técnica
• Atención primaria en salud • Cultura y desarrollo organizacional • Ética • Microbiología y CC • Psicología ambiental	• Sustentabilidad social • Manejo de artículos electrónicos • Incentivos fiscales verdes • Contaminación de playas y turismo	• Pensamiento complejo • Cuidado del agua y del medio ambiente • Derecho ambiental • Desarrollo comunitario • Educación en CC	• Contaminación de agua y aire • CC y ciclos biogeoquímicos • CC, efecto invernadero y resiliencia • Construcción sustentable • Consumo energético • Estudio de GEI

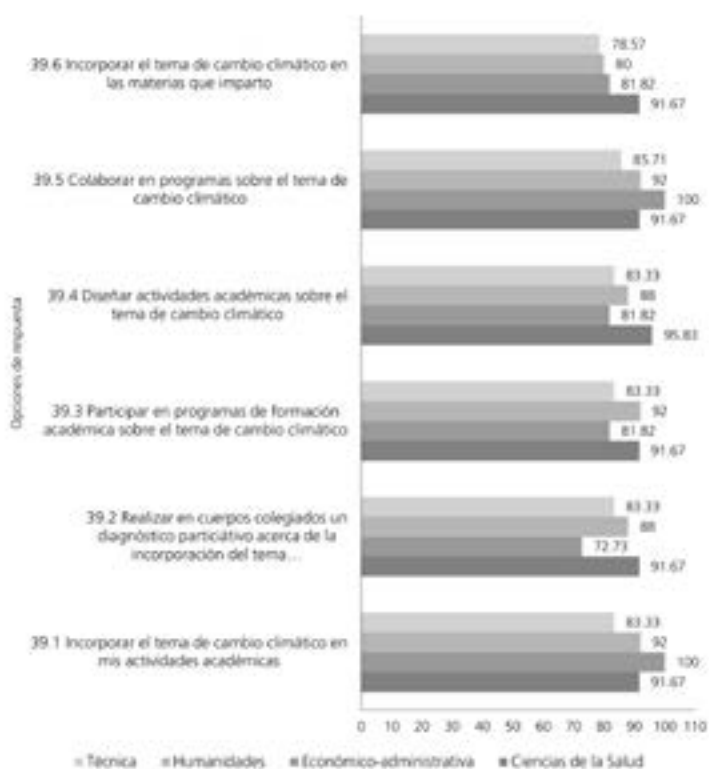
Fuente: elaboración propia.

Otro aspecto analizado de la dimensión de la actitud de las RS de los académicos es la disposición que señalan para incorporar el CC en sus prácticas educativas (figura 9). Destacamos el consenso en los cuatro colectivos del profesorado en el interés por incrementar su participación en actividades

académicas vinculadas con el CC. Estas se reflejan en rangos altos de frecuencia, tanto en acciones que tienen que ver con actividades individuales (por ejemplo: diseño de experiencias didácticas para un curso), como colegiadas. De ahí que podamos inferir que en los cuatro grupos de académicos está presente una RS del CC proactiva en lo relacionado con su práctica educativa. Aquí aclaramos que tal disposición a actuar no necesariamente en todos los casos ha desembocado en prácticas educativas desarrolladas.

FIGURA 9

Disposición (de acuerdo) para realizar las siguientes acciones académicas



Fuente: elaboración propia.

A la luz de lo expuesto, cabe interpretar que prevalecen las prácticas educativas donde el peso de tradiciones educativas y teorías implícitas (Pozo *et al.*, 2006) supera abordajes desde perspectivas interdisciplinarias

o transversales que posibiliten aproximaciones complejas al CC, en las que se problematice y profundice en sus causas, impactos y posibles vías de acción de respuesta. Esto es, las prácticas y tradiciones educativas a las que los profesores recurren hacen evidente que aún predominan visiones acotadas a áreas del conocimiento específicas y centradas en la transmisión de contenidos (Korthagen, 2010; Pérez Gómez, 2010).

Conclusiones

De acuerdo con los resultados del estudio, podemos concluir que el colectivo de académicos ha construido una RS sobre el CC cuya dimensión de la información les permite comprender el fenómeno desde visiones complejas en las que incide su dimensión biofísica, económica y política, aunque con mayor peso la primera; así como sus impactos en la esfera internacional, nacional y regional, lo mismo que se reflejó en el estudio de correlaciones. No obstante, frente a otros problemas internacionales y especialmente nacionales, el CC pierde centralidad.

Respecto del comparativo de las RS en los cuatro colectivos de estudio, no se encontraron diferencias significativas en el campo de la información. Sin embargo, en lo relacionado con uso de energías fósiles, políticas energéticas y la representación de fenómeno sí emergieron diferencias significativas que se pueden atribuir a comprensiones de estos datos a partir de la interacción con el objeto representado derivada de la formación profesional específica en cada uno de los cuatro grupos de áreas académicas. Por ello, podemos inferir que la RS del CC en los cuatro grupos de estudio es compartida, guardando homogeneidad en la dimensión de la información y la actitud, no así en aspectos de la dimensión de la representación. Por lo que el análisis estadístico nos permite validar el supuesto de investigación en lo relacionado con la presencia de algunas diferencias significativas.

El análisis de la variable de investigación dimensión de la actitud, vista desde las prácticas educativas desplegadas, permite afirmar el supuesto de partida en la investigación en términos de la disposición que los académicos expresan para incorporar el CC a sus prácticas educativas. Por ello, es posible inferir que la RS del CC sí incide en estas prácticas, en tanto que es parte de la dimisión de la actitud proactiva en los cuatro grupos de estudio. Cabe señalar que los académicos del área económico-administrativa son los que más acciones despliegan, atribuibles a variables no exploradas en este instrumento, pero que en los grupos focales sí fueron discutidas.

Asimismo, los resultados indican que, por una parte, se afirma el planteamiento que el CC es un fenómeno complejo para su comprensión en virtud de que diferentes áreas del conocimiento involucradas en el entendimiento de sus causas e impactos (ciencias del clima, física, química, ecología, ciencias sociales, etc.). Este rasgo incide en la dimensión de la información, representación y, en consecuencia, en la actitud frente a este (Moscovici, 1979), lo cual se advierte en las características de la práctica educativa desplegada en los cuatro grupos de académicos. Estas prácticas se distinguen por ser incipientes y de reciente incorporación, prevaleciendo tradiciones pedagógicas y teorías implícitas que limitan abordajes complejos del CC.

Por otra parte, identificamos también que tales prácticas educativas se centran en la apropiación de contenidos, además de abordajes de fenómenos desde un solo campo del conocimiento, omitiendo otros enfoques pedagógicos, como el crítico que permitan una mayor comprensión de las actuales realidades climáticas derivadas del CC y su vinculación con la generación de acciones de respuesta desde la formación profesional en la que están inscritos (González Gaudiano y Meira Cartea, 2020).

El escenario educativo descrito nos lleva a formular recomendaciones de EpCC orientadas a propiciar procesos de formación de profesorado que les posibilite incorporar el CC en sus experiencias educativas desde enfoques que trasciendan la transmisión de contenidos. Esto es, enfoques de EpCC críticos, participativos, inter y transdisciplinarios, a fin de comprender la compleja realidad acerca del CC para articularla con acciones ecociudadanas. Asimismo, es deseable que dicha comprensión trascienda las funciones sustantivas de las IES en lo relacionado con la generación de conocimiento, investigación y vinculación para, desde dicha trinchera, contribuir al logro del objetivo de desarrollo sostenible 13: acciones por el clima (Unesco, 2017).

Notas

¹ Para un conocimiento más acucioso acerca del estado de conocimiento acerca de investigación sobre EpCC en México, puede consultarse González Gaudiano y Arias Ortega (2015).

² La vulnerabilidad social se comprende como la exposición de una comunidad al estrés, derivado de algún evento perturbador como el CC, cuyo origen puede ser ambiental y/o social, que altera los medios y condiciones de vida (Adger, 1999).

³ Para mayor información sobre el PECCUV, puede consultarse el sitio web: <https://www.uv.mx/peccuv/>

⁴ Para una revisión acuciosa del comportamiento de enfermedades transmitidas por vectores, consultar reportes epidemiológicos: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia-informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica>.

Referencias

- Adger, W. Neil (1999). "Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam", *World Development*, vol. 27, núm. 2, pp. 249-269.
- ANUIES (2018). *Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*, Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Bangay, Colin y Blum, Nicole (2010). "Education responses to climate change and quality: Two parts of the same agenda?", *International Journal of Educational Development*, vol. 30, núm. 4, pp. 335-450. DOI: 10.1016/j.ijedudev.2009.11.011.
- Bello Benavides, Laura; Meira Cartea, Pablo y González Gaudiano, Édgar (2017). "Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 22, núm. 73, pp. 505-532.
- Boycoff, Maxwell T. (2015). "Consenso y oposición al cambio climático. El caso de los EEUU como ejemplo", *Métode Science Studios Journal*, núm. monográfico. DOI: 10.7203/metode.85.4182 (consultado: 18 de abril de 2020).
- CEPAL (2018). *Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de México, 2018*, Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). *Acuerdo de París*. París: Naciones Unidas. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf (consultado: 30 de abril de 2020).
- De Alba, Alicia (1998). *Currículum: crisis, mito y perspectiva*, Buenos Aires: Miño y Dávila.
- García Acosta, Virginia (2005). "El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo", *Desacatos*, núm. 19, pp. 11-24.
- García-Vinuesa, Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2019). "Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de secundaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 81, pp. 507-535.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2009a). *Programa Veracruzano ante el Cambio Climático*. Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2019b). *Cuadernillos municipales, Tuxpan*, Xalapa: Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado de Veracruz.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2019c). *Cuadernillos municipales, Poza Rica*, Xalapa: Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado de Veracruz.
- González Gaudiano, Édgar (2019). "Transversalidad curricular en educación ambiental para la sustentabilidad: acotaciones y posibilidades", en T. Maldonado Salazar, D. Ramos Mora y C. Rosas Becerril (comps.), *Ambientalización curricular en educación superior*, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Humanos, pp. 27-36.
- González Gaudiano, Édgar y Maldonado González, Ana Lucía (2013). *Los jóvenes universitarios y el cambio climático: un estudio de representaciones sociales*, Xalapa: Editora de la Universidad Veracruzana.
- González Gaudiano, Édgar y Arias Ortega, Miguel Ángel (coords.) (2015). *La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México (2002-2011)*, col. Estados de conocimiento, Ciudad de México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones

- de Educación Superior/Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/v5/sitio/estados-de-conocimiento/>
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo Ángel (2020). “Educación para el cambio climático ¿Educar sobre el clima o para el clima?”, *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174. DOI: 10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464.
- Gutiérrez Pérez, José y González Dulzaides, Alexis (2005). “Ambientalizar la universidad: un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión”, *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 36, núm. 7. DOI: 10.35362/rie3672932
- Guba, Egon y Lincoln, Yvonna (2012). “Controversias paradigmáticas, contradicciones y confluencias emergentes”, en N. Denzin y Y. Lincoln (eds.), *Manual de investigación cualitativa. Vol. II*, Barcelona: Gedisa, pp. 38-778.
- Henderson, Joseph; Long, David; Berger, Paul; Russell, Constance y Drewes, Andrea (2017). “Expanding the foundation: climate change and opportunities for educational research”, *Educational Studies*, vol. 53, núm. 4, pp. 412-425. DOI: 10.1080/00131946.2017.1335640.
- IAU (1993). *Kyoto Declaration on Sustainable Development*, Kyoto: International Association of Universities. Disponible en: https://iau-aiu.net/IMG/pdf/sustainable_development_policy_statement.pdf (consultado: 27 febrero 2020).
- Ibáñez, Tomás (1994). *Psicología social construccionista*, Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- INECC (2019). *Atlas nacional de vulnerabilidad al cambio climático. México*, Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)], Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es
- Jodelet, Denise (2000). “Representaciones sociales: contribución a un saber sociocultural sin fronteras”, en J. Denise y A. Guerrero (coords.), *Develando la cultura*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Psicología, pp. 8-29.
- Korthagen, A. J. Fred (2010). “La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado”, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 68, núm. 24, pp. 83-101.
- Marrero, Daemar Ricardo; Guerra Salcedo, Maricela; Morales Crespo, Carlos y Rifa Téllez, Julio Cesar (2019). “La universidad y la educación para el cambio climático”, *Humanidades Médicas*, vol. 19, núm. 3, pp. 427-442.
- Meira-Cartea, Pablo Ángel; Gutiérrez-Pérez, José; Arto-Blanco, Mónica y Escos-Roldán, Amor (2018). “Influence of academic education *vs.* common culture on the climate literac of university students/Formación académica frente a cultura común en la alfabetización climática de estudiantes universitarios”, *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 301-340. DOI: 10.1080/21711976.2018.1483569 (consultado: 23 de febrero de 2020).

- Monroe, Marthe; Plate, Richard; Oxarart, Annie; Bowers, Alison y Chaves, Willandia (2019). "Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research", *Environmental Education Research*, vol. 25, núm. 6, pp. 791-812.
- Moscovici, Serge (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires: Huemul.
- Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (consultado: 20 de febrero de 2020).
- O'Neill, Saffron y Hulme, Mike (2009). "An iconic approach for representing climate change", *Global Environmental Change*, vol. 19, núm. 4, pp. 402-410. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2009.07.004 (consultado: 27 de febrero de 2020).
- Pérez Gómez, Ángel (2010). "Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes", *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 68, núm. 24, pp. 37-60.
- Pozo, Juan; Scheuer, Nora; Mateos, Mar y Pérez, Puy (2006). "Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza", en J. Pozo (coord.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, Barcelona: Grao, pp. 95-132.
- Prosser Bravo, Gabriel y Romo-Medina, Iván (2019). "Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: una revisión bibliométrica de 1999 a 2019", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 83, pp. 507-535.
- Romero Sánchez, Eduardo; Luque, David y Meira Cartea, Pablo Ángel (2018). "¿Es la educación para el desarrollo sostenible la respuesta a la crisis socioambiental? Una reflexión desde la sospecha", ponencia presentada en el XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación, La Laguna, España, 11-14 de noviembre.
- Sánchez Contreras, Ma. Fernanda y Murga Menoyo, Ma. Ángeles (2019). "El profesorado Universitario ante el proceso de ambientalización curricular", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 82, pp. 765-787.
- Sauvé, Lucie (2014). "Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones clave de un proyecto político-pedagógico", *Revista Científica*, vol. 1, núm. 18, pp. 12-23. DOI: 10.14483/23448350.5558 (consultado: 11 de febrero de 2020).
- SEP (2017). *Planes de estudio de referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*, Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Media Superior. Disponible en: <http://www.sems.gob.mx/curriculoems/planes-de-estudio-de-referencia> (consultado: 8 de febrero de 2020).
- Stevenson, Robert; Nicholson, Jennifer y Whitehouse, Hilary (2017). "What is climate change education?", *Curriculum Perspectives*, núm. 37. DOI: 10.1007/s41297-017-0015-9 (consultado: 3 de marzo de 2020).
- Teso Alonso, Gema (2016). *Comunicación y representaciones del cambio climático: el discurso televisivo y el imaginario de los jóvenes españoles*, tesis doctoral, Madrid: Universidad Complutense de Madrid-Facultad de Ciencias de la Información. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/41736/1/T38564.pdf> (consultado: 2 marzo de 2020).
- Unesco (2017). *Educación para los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje*, París Ediciones Unesco. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423> (consultado: 15 de abril de 2018).

- Valladares, Liliana (2017). “La “práctica educativa” y su relevancia como unidad de análisis ontológico, epistemológico y sociohistórico en el campo de la educación y la pedagogía”, *Perfiles Educativos*, vol. 39, núm. 158, pp. 186-203. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000400186 (consultado: 25 marzo 2019).
- Vilches, Amparo y Gil Pérez, Daniel (2012). “La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado”, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 16, núm. 2, pp. 25-44. Disponible en: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART3.pdf> (consultado el 22 de marzo de 2020).
- Wagner, Wolfgang y Hayes, Niky (2011). *El discurso de lo cotidiano y el sentido común. La teoría de las representaciones sociales*, Ciudad de México: Anthopos Editorial.
- Watts, Nick; Amann, Markus; Arnell, Nigel; Ayeb-Karlsson, Sonja; Belesova, Kristine; Boykoff, Maxwell; Byass, Peter; Cai, Wenjia; Campbell-Lendrum, Diarmid; Capstick, Stuart *et al.* (2019). “The 2019 report of The *Lancet* Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate”, *The Lancet*, vol. 394, núm. 10211. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32596-6 (consultado: 8 de febrero de 2020).

Artículo recibido: 4 de mayo de 2020

Dictaminado: 5 de junio de 2020

Segunda versión: 29 de junio de 2020

Aceptado: 8 de julio de 2020

CAUSAS, CONSECUENCIAS Y QUÉ HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios

LAURA FERNANDA BARRERA-HERNÁNDEZ / LUISA DOLORES MURILLO-PARRA / JESÚS OCAÑA-ZÚÑIGA /
MARTÍN CABRERA-MÉNDEZ / SONIA BEATRIZ ECHEVERRÍA-CASTRO / MIRSHA ALICIA SOTELO-CASTILLO

Resumen:

El cambio climático es uno de los grandes desafíos que enfrenta la humanidad. Investigaciones previas permiten identificar que no existe una comprensión integral de las opiniones sobre este fenómeno. Esta investigación, de corte cualitativo, tuvo por objetivo profundizar en la percepción acerca del cambio climático de estudiantes y profesores universitarios. Se encontró que los participantes lo perciben como real y preocupante; sus causas se asociaron al egoísmo, acciones humanas, capitalismo, consumismo, sobrepoblación, contaminación, falta de educación, corrupción, poco presupuesto público y sanciones para industrias; como consecuencias se identificaron impactos ambientales y enfermedades, cambios de comportamiento y estado de ánimo, respecto de acciones, indicaron que es necesario tomar conciencia, educar y sensibilizar, crear espacios de reflexión, difundir información sobre sustentabilidad y cuidado del medio ambiente.

Abstract:

Climate change is one of the greatest challenges facing humanity. Previous studies of opinions related to climate change point to an absence of integrated comprehension. The current study, of a qualitative nature, found that university students and professors perceive climate change as real and worrisome. They associate the causes of climate change with egotism, human actions, capitalism, consumerism, overpopulation, pollution, lack of education, corruption, low public spending, and sanctions for industry; as consequences, they identify environmental impact and disease, and changes in behavior and mood; with respect to actions, they indicate the need to create awareness, to educate and sensitize, to create spaces for reflection, and to spread information about sustainability and environmental protection.

Palabras clave: cambio climático; concepciones; profesores; estudiantes; grupos de discusión.

Keywords: climate change; conceptions; professors; students; discussion groups.

Laura Fernanda Barrera-Hernández, Luisa Dolores Murillo-Parra, Sonia Beatriz Echeverría-Castro y Mirsha Alicia Sotelo-Castillo: profesoras del Instituto Tecnológico de Sonora, Departamento Psicología. Cinco de febrero 818 sur, col. Centro, 85000, Ciudad Obregón, Sonora, México. CE: laura.barrera@itson.edu.mx (ORCID: 0000-0002-1646-2037); luisa.murillo@itson.edu.mx (ORCID: 0000-0002-6589-9980); sonia.echeverria@itson.edu.mx (ORCID: 0000-0002-3268-8837); mirsha.sotelo@itson.edu.mx (ORCID: 0000-0001-9838-189X).

Jesús Ocaña-Zúñiga y Martín Cabrera-Méndez: profesores de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. CE: jesus.ocana@unicach.mx (ORCID: 0000-0003-0300-0797); martin.cabrera@unicach.mx (ORCID: 0000-0002-1858-4759).

Introducción

Los cambios climáticos han sido fenómenos naturales en la historia del planeta, pero desde hace años el calentamiento global y el cambio climático no natural amenazan la sobrevivencia de las especies a mediano o corto plazos (Moyano-Díaz, Cornejo y Gallardo, 2011). El cambio climático (CC) es un problema real, causado por los seres humanos (Costa Posada, 2007); las personas contribuimos a este fenómeno, entre otras cosas, cada vez que utilizamos el automóvil, el aire acondicionado o productos derivados de procesos industriales (Mozobanczyk, 2007).

Corral-Verdugo, Caso y Frías (2017) señalan que el CC refiere al conjunto de fenómenos físicos, pero también a asuntos de política pública asociados con la modificación del clima que el planeta experimenta. Actualmente, el CC es el desafío más grande al que se enfrenta la humanidad, sus efectos son de alcance mundial y sin precedentes; si no se toman medidas eficaces inmediatas, será más complejo y costoso adaptarse a sus efectos en el futuro (Naciones Unidas, 2020).

El cambio climático es un problema global de dominio público que cada vez más cobra mayor notoriedad debido, en parte, a que los medios de comunicación presentan las preocupantes manifestaciones de sus efectos (González Gaudiano, 2007). No obstante, el CC no ha sido de alta prioridad social y política, esto, en comparación con otros problemas que también afectan a la población, como pobreza, inseguridad, desempleo, que suelen ser percibidos como más inmediatos (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2014).

Cuando este fenómeno cobró notoriedad, a principios de la década de 1970, su emergencia reactivó la discusión en torno a la política y la educación ambientales para la sustentabilidad, lo que propició un incremento en las investigaciones acerca del tema desde diversas aproximaciones teóricas y metodológicas (González Gaudiano, 2012). En este escenario, la universidad, como institución social que propicia la generación de conocimiento y el pensamiento crítico, desempeña un papel relevante. De acuerdo con Díaz, Enciso y Burkart (2018), las universidades deben considerar en sus funciones sustantivas la atención a tres objetivos ante el CC: *a)* crear programas educativos que sean viables para utilizarse en cualquier carrera, *b)* mejorar la investigación científica sobre el tema para conocer de manera actualizada los impactos del cambio climático y *c)* desarrollar campañas de sensibilización para la población estudiantil universitaria que permita

el aprendizaje de diferentes formas de actuación ante la problemática. Respecto del último punto, es pertinente considerar las aportaciones de las ciencias sociales y de la conducta en el estudio del comportamiento humano, debido a que la sensibilidad y el afrontamiento en torno a una situación o problema devienen de una configuración individual y social que surge de la cultura, la educación y la personalidad.

Las contribuciones de la psicología sobre el cambio climático han sido organizadas, según Sapiains Arrué y Ugarte Caviedes (2017), en cuatro ejes: comunicación del cambio climático; estudio de creencias, actitudes, valores y conductas relacionadas con el problema; identificación de facilitadores y barreras psicológicas para las prácticas de mitigación y adaptación; e impactos del cambio climático en la salud mental. En este sentido, el conocimiento de percepciones corresponde al estudio de creencias en torno al CC, y su importancia radica en que estas concepciones influyen en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea (Fernández Moreno, 2008), desde la conducta individual hasta la formulación de políticas públicas en la materia.

Bajo esta consideración, en la literatura existen diversos estudios sobre la percepción de los individuos en torno al cambio climático, tanto en la población en general como en contextos educativos. Meira Cartea (2006), en un estudio realizado con población española, reportó que la mayoría de los participantes categorizó este fenómeno como problema inmediato, mientras que el resto lo consideró un problema futuro; evidenciando que la sociedad visualiza al CC como un problema mundial que puede postergarse.

Por su parte, Oltra, Solà, Sala, Prades *et al.* (2009) desarrollaron una investigación con ciudadanos no expertos donde, por medio del análisis de grupos de discusión, reportaron la existencia de una alta preocupación por los problemas medioambientales y el cambio climático; un limitado conocimiento sobre el tema, una percepción negativa del CC, una concepción de este fenómeno como un riesgo temporal y espacialmente distante; ambivalencia sobre el potencial de catástrofe, y la identificación de impactos específicos del CC, como aumento en la temperatura o del nivel del mar, alteraciones en los regímenes de lluvias, sequías o catástrofes naturales; además de numerosos discursos sobre la dificultad o negación de posibilidades de acción individual y atribución de responsabilidad del gobierno en la mitigación del CC.

En cuanto a investigaciones realizadas en el contexto universitario existen diversos trabajos en relación con el cambio climático y su percepción. Hidalgo y Pisano (2010), en un trabajo realizado con universitarios de Ciencias de la comunicación y educación, informaron que los estudiantes poseen correctos conocimientos sobre las causas del CC; lo perciben como una amenaza real y actual; están preocupados y tienen una actitud positiva hacia el medio ambiente y hacia la lucha contra el cambio climático y, quizás lo más importante, se consideran capaces de influir positivamente sobre dicho fenómeno; además, muestran disposición de realizar comportamientos para mitigar los efectos negativos del cambio climático. Por su parte, Fernández Ferrer, González García, y Molina González (2011), en una investigación con estudiantes de diferentes carreras, hallaron que los universitarios conocen la problemática sobre el CC y señalan su origen como antrópico o antropogénico, aunque el conocimiento es distante del discurso científico.

En ese orden de ideas, Wachholz, Artz y Chene (2014) reportaron que la opinión de un grupo de estudiantes universitarios fue semejante a la de la población adulta general, la mayoría consideró que el CC es real y en gran parte inducido por el hombre; asimismo expresaron preocupación por este fenómeno. En otra investigación, Meira-Carteia y Arto-Blanco (2014) informaron que los estudiantes reconocieron la causalidad humana en el origen del problema, así como las consecuencias y soluciones más destacadas de acuerdo con la ciencia sobre el cambio climático; además, la representación social de los universitarios se enfocó más en las consecuencias que en las soluciones, persistieron también creencias equívocas como la vinculación causal del CC con la capa de ozono y percepción de bajo consenso científico en el tema.

Por otra parte, en un trabajo con estudiantes universitarios de Veracruz, México, se abordó su representación social sobre el CC donde se identificó que los participantes, reconocieron múltiples consecuencias de este problema, principalmente las asociadas con los riesgos para la salud humana y ecosistemas; también se encontró que la información científica no es lo suficientemente influyente en los estudiantes para generar cambios de comportamiento con la finalidad de mitigar el CC (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2014).

Respecto de investigaciones realizadas con profesores, Terrón Amigón y Calixto Flores (2017) realizaron un estudio cualitativo con profesores

de primaria del estado de Chiapas en México, donde por medio del análisis de una encuesta y de dibujos de los participantes, se detectó que los profesores poseen ideas sobre las causas y efectos de CC que, en ocasiones, son controvertidas, desarticuladas y, en otras, distorsionadas; reconocen muy poco la vulnerabilidad hacia este fenómeno; observan la afectación en los ecosistemas, agricultura y migración de animales; no obstante, no la relacionan con la necesidad de una posible migración humana, pese a que México es también un país altamente vulnerable a los efectos del CC.

La literatura acerca del conocimiento y las actitudes sobre el cambio climático se ha centrado en los niños de primaria y secundaria, los trabajos con estudiantes universitarios tienden a tener poco más de una década, enfocados en los hechos del cambio climático o limitados a las opiniones de los estudiantes de ciencias, por lo que no existe una comprensión integral de las opiniones sobre el CC en la amplia gama de estudiantes universitarios (Wachholz, Artz y Chene, 2014). Además, los hallazgos de investigaciones previas indican que las personas poseen conocimientos correctos sobre el CC (Hidalgo y Pisano, 2010), mientras que otros señalan que los participantes mantienen creencias erróneas (Fernández Ferrer, González García, y Molina González, 2011; Meira-Carda y Arto-Blanco, 2014; Terrón Amigón y Calixto Flores, 2017) o conocimiento limitado (Oltra *et al.*, 2009). Se considera que el estudio de la postura de las personas frente al cambio climático es relevante, debido a que puede tener una influencia significativa tanto en el desarrollo de programas políticos como en las acciones individuales (Oltra *et al.*, 2009). También se requiere más investigación para comprender a la población universitaria, con el fin de que los educadores puedan mejorar y dirigir sus esfuerzos educativos a los estudiantes más necesitados (Wachholz, Artz y Chene, 2014). Los resultados de estos trabajos ofrecen un panorama general y una referencia en torno de las percepciones del cambio climático, sin embargo, sus resultados no son generalizables.

En este marco, cobra relevancia generar una base de conocimiento sobre la que se pueda orientar una estrategia de intervención que atienda a las condiciones del contexto universitario, toda vez que los análisis con este grupo poblacional son limitados. En este sentido, cabe cuestionarse cuáles son las percepciones de los universitarios en torno del CC en el contexto de estudio. De ahí que el objetivo de este trabajo es conocer la

percepción acerca del cambio climático de estudiantes y profesores de una universidad al sur de México, con el fin de acercarnos a una comprensión de este fenómeno desde la experiencia de estos actores, en quienes radica el futuro de las acciones de mitigación y adaptación respecto de este problema ambiental, debido a que los profesores son formadores de estudiantes que serán los profesionistas, empresarios y tomadores de decisiones del futuro. Retomando lo señalado por Parker Gumucio y Muñoz Rau (2012), los universitarios son ciudadanos que tienen y tendrán en su futuro profesional una alta responsabilidad en el cambio hacia una sociedad sustentable.

Método

El estudio es de corte cualitativo con un diseño fenomenológico, pues con él se busca comprender un fenómeno por medio de las experiencias y perspectivas de las personas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), lo que es adecuado para aproximarse a las percepciones de los sujetos de estudio.

Participantes

En este trabajo participaron 11 estudiantes y 7 profesores de una universidad en el estado de Chiapas, México. El interés en universitarios de este estado del sur del país radica en su biodiversidad y altos niveles de marginación, lo que puede suponer cierta influencia en la percepción de las personas. El grupo de estudiantes estuvo conformado por 9 mujeres y 2 hombres, de las carreras de Psicología y Desarrollo humano, con edades entre los 19 y 22 años. En este caso, se consideraron estudiantes de estas carreras específicamente debido a que guardan una estrecha relación con la conducta humana y las circunstancias sociales que influyen en la forma en que se concibe la realidad. En cuanto a los profesores fueron 4 hombres y 3 mujeres, de diversos perfiles profesionales: psicología clínica, psicología ambiental, sociología, biología y ciencias políticas, quienes imparten clases en las carreras referidas. En razón de que el interés de este trabajo es la percepción de los universitarios, la selección de los participantes se realizó por invitación abierta bajo el único criterio de estar matriculado como docente o estudiante en las licenciaturas mencionadas, sin considerar la participación previa de los sujetos en cursos de formación ambiental o semejantes.

Técnica de recolección de datos

Para recolectar la información se llevó a cabo la técnica de grupo focal, que consiste en reunir a un grupo con el propósito de comentar, discutir o expresar su punto de vista sobre un tema en particular. La duración debe ser de 60 a 90 minutos y es preferible que tenga de 8 a 10 participantes (Creswell, 2005; Morgan, 1997). Se realizaron dos grupos focales, uno con profesores y otro con estudiantes universitarios. Durante la discusión se plantearon las preguntas:

- ¿Qué opinan acerca del cambio climático?
- ¿A qué se debe el cambio climático?
- ¿Qué consecuencias trae consigo el cambio climático?
- ¿Qué se puede hacer ante el cambio climático?

Estas preguntas fueron consideradas a partir de los ejes: idea general, causas, posibles efectos y estrategias de intervención respecto del cambio climático. Esta guía fue revisada y aprobada por el comité de posgrado de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Procedimiento

Se solicitó autorización al director de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad, dándole a conocer los objetivos del proyecto, así como la metodología para la realización de la técnica. Posteriormente, se acordaron los espacios y horarios en los que se llevarían a cabo las reuniones con los participantes.

Los grupos focales se realizaron en la sala de juntas de la Facultad con la finalidad de contar con un entorno adecuado. De manera previa a la sesión, se elaboró una guía del grupo focal que constó de apertura, un conjunto de preguntas clave y el cierre.

Al iniciar, se les dio la bienvenida a los participantes y se les explicó el propósito de la reunión. Después se les mencionó que se haría uso de grabaciones de audio para agilizar la recolección de la información y se les comentó que esta sería totalmente confidencial solicitando su consentimiento informado de manera verbal. Posteriormente, se dio inicio a la sesión programada en la cual los estudiantes y profesores participaron con sus comentarios y opiniones. La duración de ambos grupos focales fue de 45 a 60 minutos, encontrándose en el tiempo promedio.

Durante la técnica se mantuvo un clima de respeto por parte del moderador hacia los participantes y viceversa. Se les invitó a expresar respuestas espontáneas y sinceras sobre la temática, además de procurar su participación informada y voluntaria.

Análisis de datos

Una vez llevadas a cabo las sesiones con los estudiantes, se realizó la transcripción de la información de los grupos focales a archivos de texto enriquecido (RTF) y se creó una unidad hermenéutica en el programa Atlas.ti versión 7.0 para su análisis. El contenido se analizó mediante una estrategia ascendente (*bottom-up*), que parte de la riqueza de los datos textuales en general hacia su clasificación en categorías abiertas. Para ello, se hizo la citación de los fragmentos de texto con valor semántico y se asociaron a códigos primarios de análisis. Una vez que se concluyó este proceso se realizó una codificación axial considerando los cuatro ejes establecidos por la guía de preguntas empleada en los grupos focales. Para cada uno de estos ejes se obtuvieron redes de significados entre los códigos obtenidos. El sentido de las redes es recuperar las percepciones destacadas por parte de los participantes, ya sea por la frecuencia de su repetición o la relevancia de la idea expresada. Se procuró fortalecer la credibilidad y validez a través de la triangulación de los hallazgos con la teoría y la revisión de la literatura.

Resultados

Con la finalidad de responder al objetivo del estudio, se procedió a realizar el análisis de contenido de las respuestas de los estudiantes y de los profesores en los grupos focales. Para el grupo de los estudiantes se obtuvieron 162 citas y 33 códigos abiertos; en el de los profesores, 115 citas y 34 códigos abiertos. Posteriormente, las respuestas de ambos se agruparon en categorías (códigos axiales) para facilitar su interpretación.

En la primera pregunta, *¿qué opinan acerca del cambio climático?*, los estudiantes y profesores mencionaron que el cambio climático es real y es una situación preocupante; los profesores a la vez indicaron que es un proceso gradual (figuras 1 y 2).

Algunas citas relevantes de los grupos de estudiantes respecto del cambio climático fueron:

- “Es una situación que nos debería de preocupar a todos” (estudiante).
- “Para mí es muy importante lo que está pasando en el planeta por el cambio climático” (estudiante).

FIGURA 1

Opinión sobre el cambio climático. Estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Algunas citas relevantes del grupo de profesores respecto del cambio climático fueron:

- “Todos deberíamos de saber algo del calentamiento global o del cambio climático, porque es una situación que la estamos padeciendo” (profesor).
- “Hay gente que dice, es que van a subir los océanos y se va a morir la gente de ahogada, no, porque es un proceso gradual” (profesor).

FIGURA 2

Opinión sobre el cambio climático. Profesores



Fuente: elaboración propia.

Respecto de la segunda pregunta, que indaga las *causas del cambio climático*, surgieron tres categorías. Los estudiantes y profesores señalan que las causas se asocian al *ser humano*, la *sociedad* y el *gobierno*. Respecto del ser humano mencionan que las causas se vinculan con el egoísmo, las acciones, el que no haya impacto significativo de acciones individuales; los estudiantes indican, además, la deforestación, la resistencia e incongruencia social. En relación con la sociedad los participantes mencionaron que el cambio climático se relaciona con el consumismo, el capitalismo, la sobrepoblación y la contaminación, que predominan en la sociedad actual; cabe mencionar que en este rubro los estudiantes incluyen a la falta de educación. Finalmente, respecto del gobierno los participantes señalaron que hay una falta de interés y de apoyo, señalan que existe corrupción, además de falta de presupuesto público y de sanciones para las industrias (figuras 3 y 4).

FIGURA 3

Causas del cambio climático. Estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Algunas citas destacadas de los grupos de estudiantes acerca de las causas del cambio climático fueron:

- “Que triste que seamos nosotros mismos los humanos los que estamos acabando con nuestro planeta que es nuestro hogar y no hay de otra, aquí vivimos y se supone que debemos de cuidarlo y en lugar de cuidarlo pues lo estamos destruyendo y es egoísta porque sabemos que lo estamos destruyendo y no lo dejamos de hacer” (estudiante).

- “No se ha inculcado, no se le ha dado esa importancia, realmente si el gobierno o las escuelas, [si] la educación estuviera realmente comprometida a esta situación, yo creo que muchas personas, realmente no seríamos minoría, seríamos mayoría” (estudiante).

FIGURA 4

Causas del cambio climático. Profesores



Fuente: elaboración propia.

Algunas citas del grupo de profesores acerca de las causas del cambio climático fueron:

- “Entonces, desgraciadamente, tú puedes tener la conciencia, tú puedes aceptar las cosas, puedes decir que ya sostenibilidad y sustentabilidad son un plus y son un término de moda, pero qué estamos haciendo realmente para cambiarlo cuando sabes que eres completamente consumista, que la misma televisión, radio, carteles, escuela, redes sociales, amigos te llevan a consumir” (profesor).
- “Por el otro lado, estamos envueltos en el capitalismo, en el capitalismo a ultranza, en el capitalismo depredador, y ese es un problema que tenemos, a veces nos culpamos de manera individual diciendo ‘es que yo tiré el árbol y me duele ese árbol’, bueno, son cuestiones de manera muy local, pero hay situaciones globales como las grandes trasnacionales que ellas sí depredan y ellas sí contaminan y ellas sí

están deteriorando constantemente el ambiente y ese es uno de los grandes problemas” (profesor).

En relación con la tercera pregunta, *¿qué consecuencias trae consigo el cambio climático?*, los participantes mencionaron de manera predominante consecuencias en el *ambiente*, tales como escasez de recursos, pérdida de flora y fauna, clima extremo, desastres naturales, derretimiento de los polos, aumento del nivel del mar y desplazamiento de personas. También indicaron consecuencias en la *salud*, tales como enfermedades, cambios en el comportamiento y estado de ánimo e impacto en la calidad de vida. A su vez, los estudiantes mencionaron que el cambio climático ocasiona problemáticas relacionadas con su estabilidad económica e indicaron incluso el rechazo a tener hijos (no descendencia) (figuras 5 y 6).

FIGURA 5

Consecuencias del cambio climático. Estudiantes



Fuente: elaboración propia.

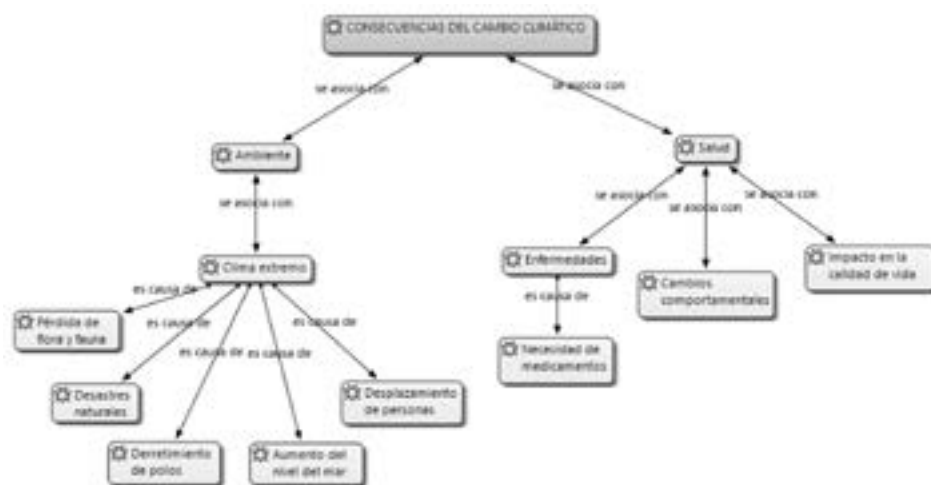
Entre algunas de las citas respecto de las consecuencias del CC en el grupo de los estudiantes estuvieron:

- “El cambio climático es algo que no lo dicen en las noticias, que no lo dicen en el radio pero que sí está acabando con nosotros, principalmente, en todas aquellas cosas que hacen un balance que son árboles, agua, animales y suelo” (estudiante).

- “Ocasiona problemas también en la salud, no únicamente contaminación sino también nosotros mismos y hay un daño” (estudiante).

FIGURA 6

Consecuencias del cambio climático. Profesores



Fuente: elaboración propia.

Algunas citas del grupo de profesores sobre las consecuencias del CC fueron:

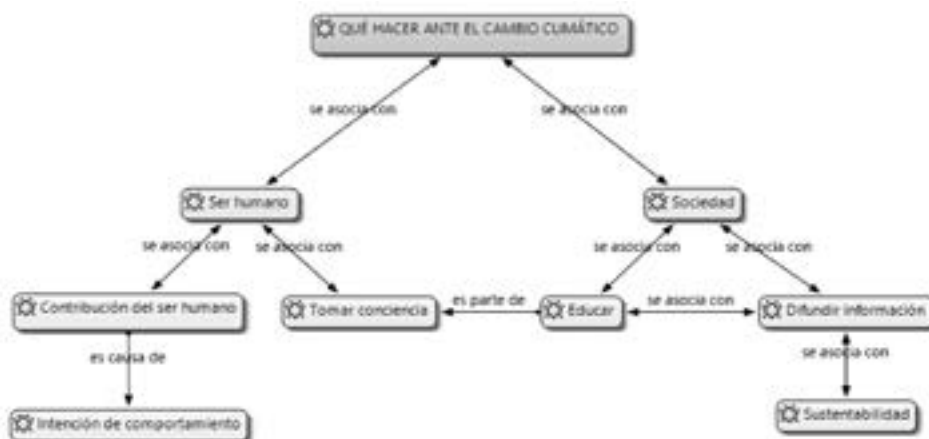
- “Las condiciones del tiempo, del clima, están vulnerando, están modificando las estaciones, la diferencia en cuestión de temperatura, de lluvia, de temporada de sequía” (profesor).
- “Asimismo, como de impactos al tema de la salud, ya no existe un periodo establecido en el cual la población sepa que hay que estar en alerta para responder a ciertas enfermedades, ya no hay, entonces, ya no hay reglas que se cumplen; entonces, también las necesidades en cuestión de salud van en aumento, las necesidades de medicamento de igual forma” (profesor).

Respecto de la última pregunta, *¿qué hacer frente al cambio climático?*, los participantes indicaron que lo importante es tomar conciencia de la contribución y de la responsabilidad de las acciones humanas sobre el cambio climático para avanzar hacia una intención del comportamiento. En rela-

ción con la sociedad, mencionaron educar y sensibilizar, crear espacios de reflexión, difundiendo información sobre sustentabilidad y cuidado del medio ambiente (figuras 7 y 8).

FIGURA 7

Qué hacer ante el cambio climático. Estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Algunas citas relevantes de los estudiantes, respecto de qué hacer frente al CC fueron:

- “Considero que la base de todos estos cambios se va a dar con la educación, considero que para todo, en todo momento, para todo y a cada momento es la educación la base de todo esto” (estudiante).
- “Con pequeñas cosas es como que puede ir cambiando y vas generando *insight*, vas generando en cada persona, vas generando una conciencia pues por más mínima pero así, y de minoría en minoría, se puede hacer grande” (estudiante)

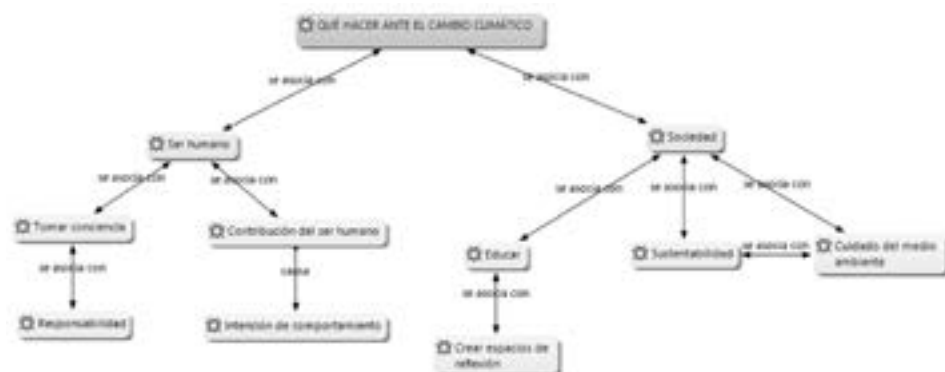
A continuación, se presentan algunas citas respecto de qué hacer frente al CC mencionadas por los profesores:

- “Pero cuando uno despierta cierta noción o cierta conciencia, las actitudes también cambian y son contagiosas” (profesor).

- “El tema de ciudadanía que sí es bien importante, si se impacta en el tema de la cultura individual y se busca también un sentido comunitario, la ciudadanía va a ir al alza, el debate público” (profesor).

FIGURA 8

Qué hacer ante el cambio climático. Profesores



Fuente: elaboración propia.

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo profundizar en la percepción acerca del cambio climático de estudiantes y profesores. En este sentido, el trabajo buscó explorar las ideas generales, causas, posibles efectos y estrategias de intervención en torno a este fenómeno. Respecto de la opinión y el conocimiento de los estudiantes y profesores universitarios sobre el CC lo que más destacó fue que lo valoran como un fenómeno real y una situación preocupante en la actualidad, lo que coincide con los resultados de múltiples estudios previos, donde también se plantea al CC como una de las preocupaciones latentes para las condiciones presentes y futuras (Calixto Flores, 2018; Costa Posada, 2007; Escos Roldán, Gutiérrez Pérez, Arto Blanco y Meira Cartea, 2017; Fernández Ferrer, González García y Molina González, 2011; Parra, Castillo y Vallejos, 2013). Además, los hallazgos del estudio reflejan que las percepciones de estudiantes y profesores concuerdan en su mayoría, siendo los profesores más específicos en algunos puntos.

Respecto de las causas del CC, los participantes mencionaron que una de las principales es la acción del ser humano, su egoísmo y el pensar que no existe impacto significativo de sus acciones individuales para contrarrestarlo.

Este resultado es similar a otros estudios llevados a cabo con universitarios de carreras como Administración en educación, Pedagogía y Sociología de la educación, en los que la mayoría de los estudiantes acepta que el cambio climático es causado por los seres humanos (Calixto Flores, 2018; Escoz *et al.* 2017; Fernández Ferrer, González García y Molina González, 2011; Meira-Carteia y Arto-Blanco, 2014). Sin embargo, Parker Gumucio y Muñoz Rau (2012) reportaron que las principales causas del cambio climático eran la actividad del hombre y los ciclos naturales del clima en la misma magnitud, argumentos que no fueron expresados por los participantes. En cambio, los estudiantes y profesores mencionaron como causas, al capitalismo, el consumismo y la sobrepoblación del planeta. Esto concuerda con lo expresado por Fong (2017), quien señala al modelo del capital como un elemento causal de la crisis climática e indica que el actual ritmo de producción de bienes y servicios es insostenible respecto de la capacidad natural del planeta.

En cuanto a las consecuencias que trae consigo el cambio climático, los participantes destacaron, primeramente, efectos en el ambiente, como clima extremo, pérdida de flora y fauna, desastres naturales, derretimiento de polos, aumento del nivel del mar y desplazamiento de personas. Esto coincide con lo expuesto por varios autores en relación con las consecuencias del cambio climático, además de problemas de agua o cambio de uso de suelo, entre otros (Calixto Flores, 2018; Escoz *et al.*, 2017; Fernández Ferrer, González García y Molina González, 2011; González-Gaudiano y Maldonado-González, 2014; Meira-Carteia y Arto-Blanco, 2014).

Por otra parte, a diferencia de Salazar Ceballos, Álvarez Miño, Muñoz Sánchez, Carreño Orozco *et al.* (2014), quienes reportaron que universitarios del campo de ciencias de la salud no consideran que el CC afecta a la salud, los participantes de este estudio mencionaron que sí puede tener consecuencias, tales como las enfermedades, cambios comportamentales y del estado de ánimo, es decir, un impacto negativo en la calidad de vida. Esto coincide con lo manifestado por diversos autores, en el sentido de que el cambio climático puede propiciar daños a la salud de los seres humanos, tales como enfermedades respiratorias, infecciosas, entre otras, e incluso asociarse a algunos tipos de cáncer (Parra, Castillo y Vallejos, 2013; Salazar Caballos *et al.*, 2014; Escoz *et al.*, 2017).

En la última cuestión, sobre qué hacer frente al CC, los participantes indicaron de modo consistente la importancia de tomar conciencia sobre esta problemática y actuar con responsabilidad avanzando hacia una cultura de cuidado del ambiente. Los participantes hicieron hincapié en que es indispensable la educación y la difusión de información sobre sustentabilidad y el cuidado del entorno natural, en todos los ámbitos de la vida social, pero en particular, en los centros escolares. Algunos autores han expuesto este punto como relevante mencionando que la toma de conciencia por medio de la educación sería lo más efectivo ante la problemática del cambio climático (Calixto Flores, 2018; Meira-Carteia y Arto-Blanco, 2014).

Los resultados de este trabajo apuntan a lo expuesto por Terrón Amigón y Calixto Flores (2017), en el sentido de que hace falta mucho por hacer en el sistema educativo en relación con el entendimiento de los problemas ambientales y la promoción de una cultura del cuidado ambiental. De manera particular, la educación superior debe asumir un rol determinante para generar y comunicar conocimiento científico sobre las causas y consecuencias del cambio climático (Wachholz, Artz y Chene, 2014), ya que los universitarios que participaron en este trabajo manifestaron creencias semejantes a las que expone la población en general. En este contexto, llama la atención que los resultados evidencian la necesidad de tomar conciencia en torno al cambio climático, pero no se esbozan estrategias puntuales para atender esta problemática, como pudiera ser la integración de un eje transversal sobre el cambio climático en los planes de estudio, la capacitación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en las actividades cotidianas o la implementación institucional de prácticas amigables con el clima en las instalaciones y operaciones de las universidades (Wachholz, Artz y Chene, 2014). La clave radica en propiciar un involucramiento ciudadano y fortalecer la resiliencia ya sea individual, social e institucional (Sapiains Arrué y Ugarte Caviedes, 2017).

Conclusiones

Es indudable que para mitigar los efectos del CC a mediano y largo plazos es importante que todas las personas adoptemos una conciencia en torno al cuidado del ambiente (Espejel Rodríguez y Flores Hernández, 2012). En este sentido, en correspondencia con el objetivo planteado, este trabajo permitió conocer la percepción de estudiantes y profesores universitarios acerca del cambio climático en una universidad del sureste mexicano. Los

resultados apuntan a que las creencias manifestadas por los participantes no son claramente diferentes a las que conoce la generalidad de las personas. Esto sugiere que, por alguna razón, la función transformadora de la universidad con los estudiantes no ha logrado alcanzar al ámbito ambiental, al menos en el contexto de estudio. Sin embargo, la información recuperada en este trabajo puede constituir una base de conocimiento para establecer una estrategia de intervención que, por ejemplo, permita propiciar una conciencia planetaria en donde cada persona asuma una responsabilidad hacia el ambiente, de manera tal que fenómenos como el CC no sean considerados como un problema que el gobierno o una institución debe atender de manera exclusiva. Se hace necesario pasar del discurso hacia la práctica, desde el espacio áulico, familiar y público; un rol más relevante de los estudiantes, una transformación como agentes activos de cambio hacia la sustentabilidad (Parker Gumucio y Muñoz Rau, 2012).

Este trabajo tiene como limitaciones que recupera únicamente la opinión de un número reducido de universitarios por lo que, si bien ofrece un nivel de profundidad suficiente desde una perspectiva cualitativa, los resultados no son generalizables. En este sentido, sería deseable, por una parte, considerar un número de participantes mayor desde el mismo enfoque metodológico, y por otra, complementar el abordaje de las percepciones en torno al cambio climático de los universitarios a partir de estudios de corte cuantitativo. Por último, como trabajo futuro, se esboza investigar las percepciones en torno al cambio climático con universitarios de otros campos disciplinares, como las ciencias exactas, administrativas, de salud, así como de diferentes regiones del país, con fines de comparación.

Referencias

- Calixto Flores, Raúl (2018). "El cambio climático en las representaciones sociales de los estudiantes universitarios", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 20, núm. 1, enero-marzo, pp. 122-132. DOI: 10.24320/redie.2018.20.1.1443
- Corral-Verdugo, Víctor; Caso, Joaquín y Frías, Martha (2017). *Psicología del cambio climático, Mitigación y adaptación ante el calentamiento global*, Ciudad de México: Pearson.
- Costa Posada, Carlos (2007). "La adaptación al cambio climático en Colombia", *Revista de Ingeniería*, núm. 26, pp. 74-80.
- Creswell, John (2005). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*, Upper Saddle River: Pearson Education.
- Díaz, Manuel; Enciso, Karen y Burkart, Stefan (2018). *Hacia el éxito de los programas de mitigación y adaptación al cambio climático: conocimientos del cambio climático, actitudes y comportamientos ambientales de los estudiantes de educación superior, profesores y jóvenes*

- profesionales del sector agropecuario en Nicaragua*, Cali: International Center for Tropical Agriculture. Disponible en: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/91539/Conocimientos_Actitudes_y_Comportamientos_Poblaci%C3%B3n_Nicaragua_JLU.pdf?sequence=1 (consultado: 29 de junio de 2020).
- Escobz Roldán, Amor; Gutiérrez Pérez, José; Arto Blanco, Mónica y Meira Cartea, Pablo Ángel (2017). “La representación social del cambio climático en el alumnado universitario español de ciencias e ingeniería”, ponencia presentada en el X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla, 5-8 de septiembre.
- Espejel Rodríguez, Adelina y Flores Hernández, Aurelia (2012). “Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17 núm. 55, diciembre, pp. 1173-1199.
- Fernández Ferrer, Gracia; González García, Francisco y Molina González, José (2011). “El cambio climático y el agua: lo que piensan los universitarios”, *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 29, núm. 3, pp. 427-438. DOI: 10.5565/rev/ec/v29n3.583
- Fernández Moreno, Yara (2008). “¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas”, *Espiral*, vol. 15, núm. 43, septiembre-diciembre, pp. 179-202.
- Fong, Benjamín (2017). “La crisis climática es culpa del capitalismo”, *The New York Times*, 11 de noviembre. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2017/11/24/espanol/opinion/la-tesis-climatica-es-culpa-del-capitalismo.html> (consultado: 29 de junio de 2020).
- González Gaudiano, Édgar (2007). “Educación y cambio climático: un desafío inexorable”, *Trajectorias*, vol. 9, núm. 25, septiembre-diciembre, pp. 33-44.
- González Gaudiano, Édgar (2012). “La representación social del cambio climático: una revisión internacional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 55, pp. 1035-1062.
- González-Gaudiano, Édgar y Maldonado-González, Ana Lucía (2014). “¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático?: Un estudio de representaciones sociales”, *Educación en Revista*, ed. esp., núm. 3, pp. 35-55. DOI: /10.1590/0104-4060.38106
- Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2010). *Metodología de la investigación*, Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Hidalgo, Carmen y Pisano, Ignacio (2010). “Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto”, *PsyEcology*, vol. 1, núm. 1, pp. 39-46. DOI: 10.1174/217119710790709577
- Meira Cartea, Pablo Ángel (2006). “Las ideas de la gente sobre el cambio climático”, *Ciclos. Cuadernos de Comunicación, Interpretación y Educación Ambiental*, núm. 18, pp. 5-12.
- Meira-Cartea, Pablo, y Arto-Blanco, Mónica (2014). “Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación”, *Educación en Revista*, núm. esp. 3, octubre, pp. 15-33.
- Morgan, David (1997). *Focus groups as qualitative research*, Thousand Oaks: Sage.
- Moyano-Díaz, Emilio; Cornejo, Felipe y Gallardo, Ismael (2011). “Creencias y conductas ambientales, liberalismo económico y felicidad”, *Acta Colombiana de Psicología*, vol. 14, núm. 2, noviembre, pp. 69-77.

- Mozobancyk, Schelica (2007). “Aportes de la psicología: cambios en el clima y comportamiento humano”, *Encrucijadas, Revista de la Universidad de Buenos Aires*, núm. 41. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/148073745.pdf> (consultado: 29 de junio de 2020).
- Naciones Unidas. (2020). “Cambio climático”, *Naciones Unidas* (sitio web). Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html> (consultado: 29 de junio de 2020).
- Oltra, Christian; Solà, Rosario; Sala, Roser; Prades, Ana y Gamero, Nuria (2009). “Cambio climático: percepciones y discursos públicos”, *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, vol. 2, núm. 10, junio, pp. 1-23.
- Parker Gumucio, Cristian y Muñoz Rau, Juan (2012). “Elites universitarias y cambio climático”, *Ambiente & Sociedad*, vol. 15, núm. 2, pp. 195-218.
- Parra, Elizabeth; Castillo, Claudia y Vallejos, Miriam (2013). “Representaciones sociales sobre desarrollo sostenible y cambio climático en estudiantes universitarios”, *Perspectivas de la Comunicación*, vol. 6, núm 1, pp. 108-119.
- Salazar Ceballos, Alexander; Álvarez Miño, Lídice; Muñoz Sánchez, Érica Paola; Carreño Orozco, Jesús David y Rodríguez Choles, Beatriz Elena (2014). “Percepción del riesgo al cambio climático y sus efectos sobre la salud y enfermedades infecciosas en estudiantes universitarios, 2011 Santa Marta-Colombia”, *Revista Cuidarte*, vol. 5, núm 1, abril, pp. 613-622.
- Sapiains Arrué, Adolfo y Ugarte Caviedes, Ana María (2017). “Contribuciones de la psicología al abordaje de la dimensión humana del cambio climático en Chile pt. 1”, *Interdisciplinaria*, vol. 34, núm. 1, junio, pp. 91-105.
- Terrón Amigón, Esperanza y Calixto Flores, Raúl (2017). “Representaciones sociales de profesores de educación primaria, claves para formación docente del cambio climático”, ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa, San Luis Potosí, 20-24 de noviembre.
- Wachholz, Sandra; Artz, Nancy y Chene, Douglas (2014). “Warming to the idea: university students’ knowledge and attitudes about climate change”, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 15, núm. 2, pp. 128-141. DOI: 10.1108/IJSHE-03-2012-0025

Artículo recibido: 4 de mayo de 2020

Dictaminado: 11 de junio de 2020

Aceptado: 6 de julio de 2020

ECOALFABETIZACIÓN Y GAMIFICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CULTURA AMBIENTAL

TECO como estudio de caso

YOIS PASCUAS RENGIFO / HANER CAMILO PEREA YARA / BERNARDO GARCÍA QUIROGA

Resumen:

La ecoalfabetización busca reconocer la importancia de proteger los ecosistemas a través de actitudes y comportamientos que contribuyan a establecer una relación de sostenibilidad con el medio ambiente. Este artículo presenta el desarrollo de una mediación didáctica-tecnológica compuesta por la aplicación denominada TECO, cuyo objetivo es contribuir a generar actitudes, prácticas y comportamientos ambientales que permitan hacer frente a la problemática generada por residuos electrónicos (celulares, tabletas) y con ello proyectar la construcción de cultura ambiental desde la Amazonia colombiana. La elaboración del escenario virtual gamificado parte del desarrollo de contenidos y actividades para ecoalfabetizar, resolviendo retos y juegos virtuales. Finalmente, se consideran estas estrategias innovadoras y motivadoras como factores indispensables en la construcción de cultura ambiental, aspectos que dan una línea de base para la continuación de proyectos de investigación.

Abstract:

Ecoliteracy seeks to recognize the importance of protecting ecosystems through attitudes and behaviors that contribute to establishing a sustainable relationship with the environment. This article presents the development of didactic/technological mediation composed of the application called TECO, whose objective is to contribute to the generation of environmental attitudes, practices, and behaviors that facilitate dealing with the problems of electronic waste (cell phones, tablets) and thus project the construction of an environmental culture in the Colombian Amazon. The elaboration of the gamified virtual scenario is based on the development of content and activities for ecoliteracy, through virtual games and challenges. Such innovative and motivating strategies are considered essential in the construction of environmental culture and provide a baseline for continuing research projects.

Palabras clave: alfabetización; ecología; educación ambiental; informática educativa; gamificación.

Keywords: literacy; ecology; environmental education; educational IT; gamification.

Yois Pascuas Rengifo, Haner Camilo Perea Yara, Bernardo García Quiroga: profesores en la Universidad de la Amazonia, Doctorado en Educación y Cultura Ambiental. Carrera 3F - Barrio Porvenir, Florencia, Caquetá, Colombia.
CE: y.pascuas@udla.edu.co; h.perea@udla.edu.co; bgarciaquiroga@hotmail.com

Introducción

Construir cultura ambiental desde una institución educativa requiere de propuestas que aporten un sólido desarrollo conceptual y un proceso organizado e innovador de aplicación en las aulas y en la institución. Esto es lo que garantiza un proceso de construcción de soluciones culturales alternativas para la crisis ambiental que conlleven transformaciones en la interacción del ser humano con sus ecosistemas. En el marco de este proceso, se asumen nuevas concepciones y prácticas para la conservación y el cuidado de la naturaleza desde, principalmente, la teoría, la práctica y los contextos educativos. Es en esta situación compleja que se consolida una categoría de análisis para la construcción de cultura ambiental, la ecoalfabetización, cuyo objetivo es reconocer la importancia de proteger los ecosistemas y el desarrollo sostenible (Capra, 1998; Hampson, 2012; Stanger, 2011; Cardelús y Middendorf, 2013; Ho, 2014). Un individuo ecoalfabetizado debe comprender y conocer el lugar donde se encuentra, los ecosistemas que lo integran, los principios ecológicos que lo rigen, sus conexiones globales y locales desde un enfoque sistémico (Peacock, 2006:29; Pitman, Daniels y Sutton, 2017); asimismo, debe incentivar la sensibilidad, las actitudes positivas y el conocimiento ambiental (Hammond y Herron, 2012). En relación con lo anterior, Hempel (2014) supone que una sociedad ecoalfabetizada contribuiría al respeto de los límites de los sistemas ambientales (Muller, 2014). Por ello, la ecoalfabetización fue la categoría de análisis rectora de esta investigación y, por tanto, el marco teórico y metodológico para la propuesta de innovación en tanto mediación didáctica-tecnológica para ecoalfabetizar y construir cultura ambiental.

De forma complementaria, se asumió la gamificación como una estrategia para la inclusión de elementos del juego en ambientes y/o contextos que usualmente no lo son, con el objetivo de enriquecer la experiencia y participación de los sujetos, dando elementos motivacionales e incentivos (problemáticas ambientales contextuales, actividades lúdicas incitadoras a la acción, procesos de argumentación en clase para sustentar desarrollos y resultados; puntos, medallas, diplomas, tablas de clasificación, como reconocimiento al compromiso asumido) (Deterding, O'Hara, Sicart, Dixon *et al.*, 2011). Según Pascuas, Vargas y Muñoz (2017:64), “la palabra gamificación está compuesta por *gami* (*game*: juego), y los afijos “-i-fica-ción” que indicarían un proceso de ‘hacer, convertir en,

producir'. De esta manera, se podría entender como una transformación de actividades orientadas por la actividad de jugar". La gamificación ha sido utilizada principalmente en contextos como el empresarial y de los negocios, pero en el campo educativo se ha dado su articulación con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y usada como una estrategia didáctica, innovadora y motivadora dado que incorpora las ventajas del juego en el proceso formal de enseñanza y aprendizaje. Es decir, en el marco de prácticas sociales de aula, estudiantes y profesores abordan problemáticas ambientales del contexto sociocultural inmediato, apoyados en actividades lúdicas que permitan desarrollar procesos crecientes de comprensión, argumentación y compromiso para la acción ecoalfabetizadora y de construcción progresiva de cultura ambiental grupal e institucional.

Para el cuidado del medio ambiente, desde el enfoque de la gamificación, se han hecho propuestas desde incentivar el reciclaje (Hsin y Soman, 2013), hasta la implementación de proyectos para la reducción de la contaminación (Mazur y Farley, 2016) y la reducción de consumo energético (Brewer, Lee, y Johnson, 2011). Estas experiencias buscan que los participantes cumplan con un objetivo en particular en pro de cuidar el medio ambiente, todas se desarrollan en escenarios motivadores y divertidos (Pascuas, Vargas y Muñoz, 2017). Los argumentos anteriores soportan el porqué, en esta investigación, la gamificación se aplicó como un elemento de la estrategia para la construcción de cultura ambiental con los estudiantes, en el marco de una propuesta de mediación didáctica-tecnológica implementada en el aula durante siete meses.

La articulación de la gamificación y la ecoalfabetización se asume como el núcleo y el punto de partida para innovar en el proceso de construcción de la cultura ambiental desde las instituciones educativas que integren mediaciones didácticas y tecnológicas en sus proyectos ambientales escolares (PRAE) y, en general de forma transversal, en su currículo. El presente artículo contiene la descripción de elementos incorporados en un escenario virtual gamificado, que es parte de una mediación didáctica-tecnológica asumida institucionalmente para contribuir a generar actitudes, prácticas y comportamientos ambientales que permitan hacer frente a la problemática generada por el consumo irresponsable de dispositivos electrónicos y la generación de sus residuos, y se proyecte a la construcción de cultura ambiental desde la Amazonia colombiana (OTCA, 2014; Pascuas, Chico y

Hernández, 2018). Cabe resaltar aquí que la Amazonia se ha convertido en una fuente importante de recursos extraídos principalmente de manera ilegal, entre los que se destacan el oro y el coltán, en consecuencia, además de la destrucción de la naturaleza, se desencadenan situaciones como la violencia generada por las bandas criminales, el reclutamiento forzado, la prostitución y la expulsión de pueblos indígenas, entre otros (Sierra, 2019; Pascuas, Cruz y Betancourt, 2018).

La integración de las temáticas gamificación, ecoalfabetización y residuos electrónicos en el marco de una mediación didáctica-tecnológica, se asume como una acción intencional, direccionada por el docente, con el propósito de contribuir a cambiar actitudes y comportamientos frente al manejo de los residuos electrónicos y para la construcción de cultura ambiental. Esta acción intencional se instaló en el marco de la relación de conocimiento docente-estudiante-cultura ambiental (Ramírez y Chávez, 2012). Es decir, se asume que, en el desarrollo sociocultural del sujeto cognoscente, en su relación con el objeto de conocimiento, existen mediaciones dadas por instrumentos materiales, psicológicos, tecnológicos, etc. Por tanto, de forma específica, la mediación didáctica-tecnológica, denominada TECO, estuvo focalizada en la generación de cultura ambiental y para articular la relación sujeto cognoscente-objeto de conocimiento, con el fin de orientar el desarrollo y el logro de los propósitos de investigación planificados y emergentes.

De esta manera, se desarrolló el proceso de formulación e implementación didáctica tecnológica con estudiantes de educación básica secundaria de la institución Antonio Ricaurte de Florencia, Caquetá Colombia (norte de la Amazonia continental) (IEAR, 2019), para hacer visible en el aula y la institución educativa la contribución de esta investigación y el aporte de experiencias sobre ecoalfabetización y construcción de cultura ambiental desde la innovación.

Este artículo de investigación es producto del desarrollo del proyecto denominado “Ecoalfabetización y gamificación: una alternativa didáctica frente a los residuos electrónicos”; se encuentra dividido en siete secciones que inician con la introducción, prosigue con la metodología de desarrollo e implementación del caso de estudio, continuando con los resultados en función de la metodología, descripción de los aspectos técnicos de la mediación didáctica-tecnológica, seguido del análisis y discusión de los resultados y limitaciones. Finalmente, se argumentan las conclusiones de esta experiencia con propuestas para futuros estudios.

Metodología para la implementación didáctica de TECO

Diseño metodológico

Esta investigación se orientó bajo el enfoque mixto; se consideró importante esta articulación porque proporcionó una mejor comprensión del problema dado que permitió recopilar y producir información desde las perspectivas cualitativa y cuantitativa, fusionándolas, enlazándolas o integrándolas (Creswell, 2012).

El objetivo de la investigación fue implementar una mediación didáctica-tecnológica, orientada teórica y metodológicamente por la ecoalfabetización y la gamificación para enfrentar los desafíos de los residuos electrónicos y contribuir a construir cultura ambiental con estudiantes de educación básica secundaria de una institución educativa de Florencia, Caquetá, Colombia. Para avanzar hacia este objetivo, se partió de la construcción conceptual sobre ecoalfabetización como categoría de análisis rectora, luego se desarrolló la categoría gamificación, como un componente esencial de la mediación didáctica-tecnológica que se aplicaría en el aula en el contexto de un proceso innovador orientado por los siete movimientos de la innovación, propuestos por Ponti (2010). Luego, se diseñó la aplicación, es decir, el escenario virtual gamificado. Asimismo, un objetivo específico fue conocer los argumentos de los jugadores respecto de la aplicación TECO, sus procesos y resultados, especialmente, desde el punto de vista de la gamificación y el tema de los residuos electrónicos en la Amazonia, para esto se aplicó una encuesta y se realizaron entrevistas focalizadas a estudiantes. La información recolectada y producida se analizó con estadística descriptiva y análisis textual a las entrevistas.

Diseño de la aplicación TECO

Para desarrollar el escenario virtual gamificado se tuvieron en cuenta contenidos y actividades orientadas a ecoalfabetizar frente al desafío de los residuos electrónicos, propuestas como retos y juegos virtuales. Se tuvo como referencia el modelo de gamificación CANVAS (Innovación y Diseño de Experiencias de Aprendizaje, 2016), dado que este permite sistematizar y simplificar el proceso de diseño. Para facilitar su comprensión se partió de descomponer los elementos que integraron el escenario virtual gamificado en nueve apartados. Se inició con la definición del objetivo general y específicos del escenario, seguido del perfil de los jugadores, las actitudes esperadas, los componentes o elementos que contendría, la mecánica o estructura, la dinámica o reglas,

la gestión para el seguimiento y monitoreo, los riesgos potenciales durante la implementación y finalmente la estética que incluyó la identidad visual. Se exponen los elementos que hacen parte de la estrategia de la aplicación denominada TECO. Estos apartados se resumen en la figura 1.

FIGURA 1

Modelo de gamificación CANVAS para TECO



Fuente: elaboración propia.

Objetivo del escenario virtual gamificado

Se definió como objetivo general de TECO interactuar con un escenario virtual gamificado compuesto de contenidos y actividades para ecoalfabetizar frente al desafío de los residuos electrónicos. Asimismo, se definieron tres objetivos específicos, el primero orientado a motivar a los estudiantes por medio de personajes, niveles, puntos, medallas y reconocimientos, su participación y desarrollo de las actividades de TECO; el segundo fue activar retos y actividades dependiendo del progreso, interacción y motivación de los estudiantes y, finalmente, el tercer objetivo se planteó para que se organizara en una tabla de clasificación la información sobre la participación de los estudiantes, en función del tiempo de ejecución y progreso en las actividades.

Perfil de los jugadores

Los jugadores, estudiantes de básica secundaria de la institución educativa Antonio Ricaurte, se interesan por buscar, encontrar y superar retos que fomentan las actitudes, las prácticas y comportamientos ambientales positivos, con la intención de verse reflejados en las primeras posiciones de una tabla de clasificación general, en la que se incluyen los 20 primeros puntajes; de igual modo, animados por las narrativas en videos, infografías interactivas y recompensas asignadas por el cumplimiento de actividades, que llegarán a obtener la certificación como líderes comprometidos con la ecoalfabetización.

Actitudes esperadas

Se esperaba que los estudiantes, durante la interacción con TECO, tuvieran un comportamiento proactivo, ansiosos de conocer cada una de las actividades, expectantes de las recompensas que se asignaban; todo lo anterior encaminado a incidir positivamente en sus actitudes frente al manejo de los residuos electrónicos provenientes de teléfonos celulares y tabletas.

Componentes

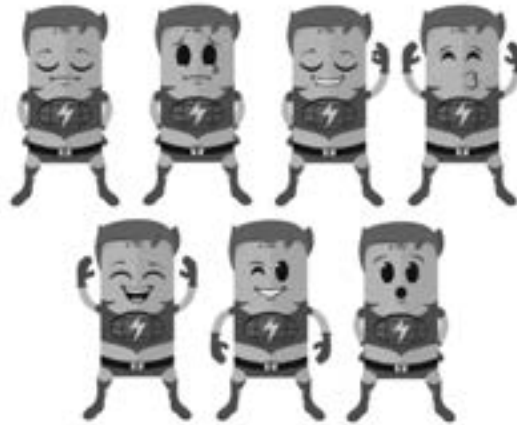
TECO está compuesto de cuatro niveles que abordan la problemática ambiental generada por los residuos electrónicos y las maneras de contribuir a mitigarla. Dentro de las 21 actividades se encuentran videos (con videoquiz), infografías interactivas y juegos identificados por el color azul, verde y naranja, respectivamente. Cada vez que se completaba una actividad se desbloqueaba la siguiente. En la figura 2, se puede apreciar un ejemplo de los gestos del avatar “Señor TECO” cuando guiaba al estudiante a completar sus retos y objetivos. TECO es una representación gráfica de un celular con rasgos propios que están inspirados en el personaje de la serie animada *El capitán planeta y los planetarios*, emitida en los años noventa, cuyo tema central es el carácter ecologista y se enfoca en que el mundo tome conciencia de la contaminación.

Cada uno de los niveles cuenta con una colección de personajes que representan la biodiversidad amazónica amenazada por los procesos de extracción de recursos y la generación de residuos (figura 3). Estos niveles se activaban dependiendo del cumplimiento de las actividades propuestas en el respectivo nivel. El jugador con el personaje seleccionado enfrentaba los juegos y los retos; en cada nivel también podía elegir un nuevo personaje.

Es así como se tienen animales terrestres, peces, insectos, aves, además un personaje fantástico que tiene el mayor valor (unicornio). Los personajes amazónicos cuentan con un efecto de sonido y ambientación que imita el sonido real del animal.

FIGURA 2

Representación de los gestos del “Señor TECO”



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 3

Personajes de la biodiversidad amazónica presentados por niveles en TECO



Fuente: elaboración propia.

Se crearon cuatro tipos de medallas que se otorgaron dependiendo del tiempo y puntos que el estudiante adquiriría interactuando con las actividades. Es así que el puntaje determinó la obtención de la medalla plástica, de plata, de oro y de diamante (figura 4). Medallas elaboradas en materiales que aluden a la recuperación de los residuos electrónicos.

FIGURA 4

Medallas del reciclaje



Fuente: elaboración propia.

La tabla de clasificación se organizó tomando como referencia el tiempo de interacción del estudiante *versus* el lapso establecido para la actividad; se obtenían mayores beneficios entre menos tiempo se gastaba en resolver los retos planteados. Los mejores resultados se podían visualizar en tablas de clasificación por grados y una tabla de clasificación general. Al finalizar, se identificó la puntuación más alta entre los estudiantes de los diferentes grados y se realizó un reconocimiento público al más comprometido con el proceso de ecoalfabetización.

Mecánica del juego

La mecánica se concibe como el proceso que orienta el funcionamiento del escenario virtual gamificado, se partió de una entrada que produce cambios en el sistema y llega a una salida. Es así como el escenario contiene videos, infografías interactivas y juegos con retos que el estudiante debía cumplir, tal como se detalla en la tabla 1 y cuyas actividades se especifican en la tabla 2.

TABLA 1

Mecánica del escenario virtual gamificado

Mecánica	Videos	Infografías	Juegos
Acción	Visualizar el video relacionado con la actividad. Durante su ejecución se realizan preguntas de seguimiento	Reconocer datos relacionados con los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Al finalizar se realizan preguntas	Cinco juegos con retos y temática de los residuos electrónicos
Proceso	Videoquiz	Cuestionario	Puntos
Consecuencia	Desbloqueo de contenido, niveles, personajes Actualización del mapa de progreso.	Desbloqueo de contenido, niveles, personajes Actualización del mapa de progreso.	Desbloqueo de contenido, niveles, personajes Actualización del mapa de progreso.
Reconocimiento	Puntos, medallas Ubicación en la tabla de clasificación	Puntos, medallas Ubicación en la tabla de clasificación	Ubicación Puntos, medallas Notificaciones de felicitaciones Ubicación en la tabla de clasificación
Recompensa final: certificado de participante, esto dependía de los tipos de medallas ganadas.			

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2

Actividades de TECO

Núm.	Actividad	Detalle	Explicación al estudiante (usuario)
Nivel 1			
1	Video	Contexto amazónico	Tu misión es identificar datos relevantes sobre el contexto amazónico. Presta mucha atención a los contenidos del video
2	Video	Principios ecosistémicos	Conocerás los principios ecosistémicos del planeta Tierra a través de un video, trata de describir cada uno con tus propias palabras
3	Video	Biocentrismo	Tu reto para este video es analizar el mensaje del video y explicarlo a las personas que te rodean

(CONTINÚA)

TABLA 2 / CONTINUACIÓN

Núm.	Actividad	Detalle	Explicación al estudiante (usuario)
Nivel 1			
4	Juego	Amazonia continental	<i>Deberás armar el mapa de la Amazonia continental seleccionando los países que la integran en el menor tiempo posible</i>
5	Juego	Elementos de contexto Amazónico	<i>Encuentra en el menor tiempo posible las parejas de personajes y elementos dentro de un contexto amazónico</i>
6	Video	Adolescentes como agentes del cambio	<i>Tu tarea para este video es comparar tus deberes frente a los de los adultos</i>
7	Juego	Amazonia viva	<i>Te vas a encargar de ordenar las piezas de una imagen del contexto Amazónico de tal manera que resulte la imagen original. Debes cumplir la misión asignada y obtendrás bonos extra</i>
Nivel 2			
8	Infografía	Problemática ambiental de los RAEE	<i>Explora cada uno de los peligros de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos presentes en el mapa</i>
9	Infografía	Peso y años de vida útil de dispositivos eléctricos y electrónicos	<i>Tu reto en esta oportunidad es comparar los dispositivos y sus datos. Identifica cuáles tienen menor peso y cuáles tienen menos años de vida útil</i>
10	Juego	Sopa de letras	<i>Descubre los términos relacionados con los residuos electrónicos. Resuélvelo en el menor tiempo posible. El objetivo es agrupar los diversos términos presentados en el videojuego</i>
11	Infografía	Componentes de los RAEE	<i>Tu misión ahora es clasificar los componentes de los aparatos eléctricos y electrónicos</i>
12	Infografía	Estimaciones de metales presentes en diferentes tipos de RAEE	<i>Observa cuáles son los metales que aparecen en los aparatos eléctricos y electrónicos. Es importante que reconozcas cuáles son, ahora podrás buscar en Internet qué peligros representan para nuestra salud cada uno de ellos.</i>
13	Video	Riesgos para el ambiente y la salud	<i>Detalla cuáles son los peligros de convivir con residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que han sido arrojados en el medio ambiente</i>
14	Video	Fabricación de dispositivos electrónicos	<i>Cuando termines de ver el video, consulta con tus padres cuál es el daño ocasionado al medio ambiente, y en qué perjudica a nuestra Región</i>

(CONTINÚA)

TABLA 2 / CONTINUACIÓN

Núm.	Actividad	Detalle	Explicación al estudiante (usuario)
Nivel 3			
15	Video	No botar a la basura los RAEE	<i>Conoce y comparte el problema y la solución de arrojar los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos a la basura</i>
16	Video	¿Dónde llevar los RAEE?	<i>Descubre en qué sitios podemos arrojar los residuos electrónicos de manera segura y gratuita. Comparte con todos los que puedas esta información</i>
17	Video	Ayudemos ¡please!	<i>Apréndete esta súper frase y díselo a todos los que conozcas</i>
18	Video	Consumismo irresponsable de tecnología	<i>Examina la siguiente oración y evalúa cuál es tu compromiso con el medio ambiente</i>
19	Juego	Limpiar la Amazonia	<i>Ayuda a limpiar la Amazonia de los residuos y depositarlos en los sitios correctos (figura 5)</i>
Nivel 4			
20	Encuesta	Test de actitudes	<i>Elige las respuestas que consideres correctas</i>
21	Certificación	Descargar tu diploma	<i>Descarga tu certificado, recuerda que puedes enviarlo a un correo electrónico o compartirlo por redes sociales</i>

Fuente: elaboración propia.

Dinámica

En este apartado se describieron las reglas de interacción con TECO. El estudiante obtenía una medalla cada vez que completaba un nivel, según el tiempo que gastaba el usuario *versus* el tiempo que cada actividad tenía estipulada para ser completada. La diferencia entre ambos asignaba una medalla con valores de: uno, representada por el plástico; dos, por la plata; tres, por oro, y cuatro, por diamante; donde uno es bajo y cuatro es alto de acuerdo con la interacción y el cumplimiento de las actividades en el menor tiempo; exceptuando los videos, dado que al responder la pregunta de seguimiento (videoquiz) acertadamente se asignaba la medalla respectiva. Al llegar al nivel cuatro se encontraba un test de actitudes que debía responder para obtener el diploma de estudiante ecoalfabetizado frente a

los residuos electrónicos; este certificado lo acredita como un agente de cambio para abordar el tema de la problemática ambiental con su comunidad y familia (figura 5).

FIGURA 5

Juego limpiar la Amazonia



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la narrativa se organizó a través de videos, dirigidos por el avatar “Señor TECO” y la voz de una niña. Estas historias narradas situaban al estudiante en el contexto amazónico y la problemática de los residuos electrónicos. Invitaba e incentivaba el desarrollo de las actividades y a la selección de los diferentes personajes amazónicos, es así como se consideró que las historias narradas favorecieron la asociación de los conceptos, ideas o datos.

Gestión

Para facilitar el seguimiento y monitoreo a la participación, desde el inicio de la interacción con TECO, el estudiante debía registrar información básica como nombre completo, edad, sexo y grado. El videojuego, luego de obtener el nombre completo del jugador, establecía de manera automá-

tica y de acuerdo con la disponibilidad en la base de datos, el nombre de usuario para que este pudiera acceder. El jugador registraba su contraseña de acceso y elegía su personaje. En los casos en que el estudiante olvidaba su contraseña, se contaba un perfil docente para hacer el cambio y poder restablecerla.

Los estudiantes podían visualizar su progreso dado que contaban con un perfil de usuario que tenía su información básica, puntuación, medallas, tiempo y la ubicación de usuarios (*ranking*) a nivel general o por grupos, representando la tabla de clasificación. Se contó con un espacio para tener un reporte completo de las actividades realizadas, el reconocimiento obtenido en cada una, además de la opción de activar y desactivar los sonidos y la música, igualmente contaban con un mapa de progreso (figura 6).

FIGURA 6

Mapa de progreso de TECO



Fuente: elaboración propia.

Riesgos potenciales

Entre los principales riesgos se encontraban que los estudiantes quisieran obtener puntajes, medallas y reconocimientos rápidamente sin haber interactuado o desarrollado las actividades; es decir, que crearan una falsa

expectativa de ganar. Por otro lado, que desarrollaran aficiones y ludopatías, consecuencia de la interacción con el escenario virtual gamificado, lo que conlleva a que los estudiantes se aislen del mundo real. Para evitar estos riesgos, el docente hizo énfasis en el uso adecuado y eficiente del tiempo durante las interacciones.

Estética

El ícono de la aplicación TECO es uno de los elementos que se encarga de representar la identidad visual y estética del entorno gamificado. Este es una figura cúbica con bordes redondeados de color azul. El color azul simboliza simpatía, armonía, amistad y reciprocidad, sentimientos deseados para interactuar con la naturaleza. Lleva la palabra TECO en color blanco para ser identificada y leída fácilmente, posee monedas de oro cuyas caras representan al planeta Tierra y la bandera de Colombia; es decir, que el mundo se relaciona con el oro como un significado de preservación de la naturaleza como elemento valioso del ecosistema mundial. De igual forma, se añade un rayo que representa la energía eléctrica como parte de la tecnología y del equilibrio sostenible que debe existir. El resultado de la mezcla de colores entre azul, blanco, oro y verde brinda una imagen con impacto visual que representa el objetivo central de TECO. Adicionalmente, es amigable para la población objetivo como ingreso principal al videojuego, tal como se visualiza en la figura 7.

FIGURA 7

Ícono de la aplicación TECO



Fuente: elaboración propia.

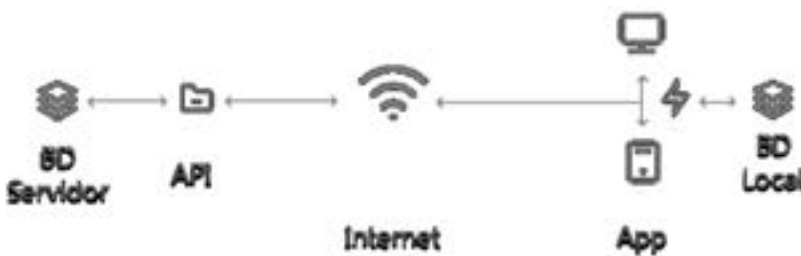
Aspectos técnicos del escenario virtual gamificado

De cada uno de los apartados del modelo de gamificación *CANVAS*, correspondientes al diseño de la mediación didáctica-tecnológica, se definieron las herramientas tecnológicas necesarias para su implementación (*software*, equipos de cómputo, servidor, tabletas). Se inició el proceso de diseño y digitalización de las actividades, se crearon los contenidos, se plantearon los escenarios a ser utilizados para la posterior vectorización y producción, y la integración de interfaces, pruebas y publicación. La arquitectura de la aplicación móvil es modelo, vista y controlador (MVC) (Pavón, 2019), lo que permitió dividir las capas sobre las que se desarrolló la aplicación, entre datos, lógica de negocio, eventos y comunicaciones.

Es así como la infraestructura tecnológica de TECO, en términos generales tiene la capacidad de intercambiar datos combinando una base de datos local y otra a través de internet. Mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API) se dio acceso seguro a las funciones de consulta y almacenamiento a la base de datos. Además, a través de la base de datos local y con la ayuda de un controlador de la aplicación, se llevó a cabo el proceso de sincronización de datos de los usuarios en el servidor cuando el cliente (dispositivo móvil: tableta) se conectaba a internet, tal como se visualiza en la figura 8.

FIGURA 8

Plano general de la infraestructura tecnológica de TECO



Fuente: elaboración propia.

Cabe resaltar que se creó un componente que funciona como un controlador (gestor) de las peticiones y consultas que se realizan a la base de datos local que se encuentra instalada en el dispositivo, para que luego, cuando

se detectaba la conexión a internet, fueran enviadas a un API de manera cifrada para efectuar el proceso de sincronización con la base de datos de internet. El API controla las transacciones de cada usuario mediante un *token* (clave única) para dar seguridad a la transacción y evitar de esta manera posibles infiltraciones o inserción de datos desde un medio externo a la aplicación.

El escenario virtual gamificado se desarrolló con los lenguajes de programación *ActionScript* y *PHP*. Para el diseño gráfico, animaciones y empaquetamiento en versiones *Android/iOs/Windows/HTML5*, se utilizó el entorno de desarrollo integrado de *Adobe Animate*, el cual se encarga de transpilar el código de *ActionScript* en el necesario para cada versión; donde, por ejemplo, convierte los *scripts* en lenguaje nativo (java) para *Android*, y de esta manera se obtiene un *.apk* que se instala en las tabletas y celulares. Mientras tanto, el modelo entidad relación de la base de datos de TECO asocia las clases, datos y tipos de relaciones entre los datos, además consta de una estructura que permite la interconexión de usuarios en el entorno *online* y *offline* basado en la tecnología *Online2Offline*. Estos registros permiten a los usuarios conocer el estado de otros usuarios y ver la tabla de posiciones respecto de la interactividad con la aplicación. Adicionalmente, la aplicación permite su uso, aun sin acceso a internet, dado que cuenta con todos los contenidos en su interior y gestión autónoma de su base de datos local. Permite así que usuarios previamente registrados o con una sesión activa, pudieran acceder de manera *offline*.

Otro aspecto para resaltar es la portabilidad de la base de datos que se sitúa en el servidor, puesto que *SQLite* (gestor de la base de datos) permite copiar fácilmente el archivo con toda la información en cualquier dispositivo que tenga instalado un servidor con *Apache*. Asimismo, TECO, a pesar de ser una aplicación *Stand-alone*, no requiere de la configuración de *plugins* adicionales, logrando que la instalación de la aplicación fuera transparente para el usuario.

La escenografía está compuesta a partir de la adaptación y creación de ilustraciones vectoriales en formato SVG (del inglés *Scalable Vector Graphics*) de libre uso. Dichos entornos fueron adaptados de acuerdo con la escena, objetivo y representación de cada actividad diseñada. Se pensó en la completa inmersión del estudiante en la aplicación móvil con el fin de lograr la mayor interactividad posible a través de microinteracciones de la aplicación (sonidos, eventos entre botón/acción, entre otros). Un aspecto

para resaltar es la producción de audio cuya composición artística se basa en voz humana fusionada con sonidos naturales y música de ambiente, recurso que se focalizó en las narrativas de los videos de la aplicación.

En definitiva, se puede considerar que la interacción es el sello característico de TECO, de acuerdo con la usabilidad de la aplicación, que se representa por una interfaz intuitiva. Por ejemplo, las notificaciones de conexión, los botones, sonidos y controles de avanzar y regresar han sido focalizados para impactar en la población objetivo durante su interacción con TECO. De ahí que se permita al usuario activar o desactivar los sonidos o la música, de manera que la configuración que elija quede automáticamente guardada.

Análisis y discusión

La articulación de la ecoalfabetización y la gamificación da cuenta de las posibilidades de ecoalfabetizar acorde con nuevos enfoques pedagógicos, didácticos y curriculares contemporáneos, flexibles, promotores de transversalidad y que permitan construir conocimiento y desarrollar mejores procesos de comprensión de la relación entre los seres humanos, la naturaleza y la tecnología (de Brito Miranda, Jófili y Carneiro-Leao, 2017), en el marco de una concepción biocéntrica para esta relación, en la cual los avances teóricos y tecnológicos de la ciencia y de la innovación educativa aportan nuevos caminos para la formación de ciudadanos ecoalfabetizados.

Rigolon afirma (2012) que las instituciones educativas deben adaptarse para que los estudiantes movilicen relaciones emocionales y racionales con la naturaleza desde el inicio de su formación escolar. Ello implica que el proceso de construcción de cultura y valores ambientales se inserte en la vida institucional y pueda trascender a la comunidad o entorno sociocultural de la escuela. Este proceso requiere de más investigaciones y proyectos de desarrollo que trabajen con niños y adolescentes, articulando los procesos de ecoalfabetización y gamificación a nuevas estrategias didácticas, curriculares y recreativas que inician en el aula, trasciendan a la institución educativa e impacten a su comunidad. Por ello, es necesario asumir como prioritarias las alternativas direccionadas a reconocer las acciones y consecuencias de la sociedad ambientalmente destructiva. Es urgente que los niños tengan una forma más profunda y sensible de convivir con la naturaleza, conocer las causas de estas problemáticas y desarrollar un compromiso creciente de participar en su solución desde la institución y desde su comunidad.

Asimismo, los investigadores y las instituciones educativas deben articularse con instituciones oficiales y privadas que aportan recursos para fomentar procesos de ecoalfabetización articulados con las TIC, asumidas principalmente como un medio de comunicación de las problemáticas ambientales y sociales, para el compromiso cívico a nivel global y local (Oberbillig, Randle, Middendorf y Cardelús, 2014; Cardelús y Middendorf, 2013).

Estas orientaciones dirigieron el diseño de la aplicación. Finalizada la interacción con TECO, se aplicó una encuesta de siete preguntas para conocer el punto de vista de los estudiantes respecto de la mediación didáctica-tecnológica. Las opciones de respuesta variaban de 1 a 5, siendo 5 la mayor calificación. Se obtuvieron 120 respuestas y los resultados se visualizan en la tabla 3.

TABLA 3

Número de respuestas por preguntas

Calificación	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	1	2	2	4	1	1	3
2	0	1	0	5	3	8	2
3	12	9	11	10	14	11	11
4	29	30	41	38	31	27	29
5	78	78	66	63	71	73	75

Fuente: elaboración propia.

En relación con la pregunta 1 (P1): “me agrada que los personajes y el señor TECO estén relacionados con los residuos electrónicos y con la Amazonia”, los resultados obtenidos demuestran que a 65% de los estudiantes les agradó interactuar, aprendieron, se divirtieron desarrollando actividades pertinentes con los personajes de la biodiversidad amazónica y el “Señor TECO” como protagonista. Al igual que la anterior pregunta, la P2: “TECO me permitió desarrollar actividades con las que aprendí y me divertí”, fue calificada por 78 estudiantes con la mayor puntuación. En la pregunta 3: “los niveles de TECO tienen organizadas las actividades e información”, se

destaca una puntuación positiva (entre 4 y 5). Se podría decir, entonces, que la organización de las actividades por niveles permitió dar una secuencia a los temas tratados, 55% de los estudiantes identificaron la relación señor TECO-residuos electrónicos-Amazonia. Ello evidencia que comprendieron la importancia de esta problemática y de comprometerse en su solución.

En las respuestas de la pregunta 4: “los videos e infografías interactivas me parecieron interesantes y entretenidos”, se evidencia un grupo considerable de estudiantes que califican entre 1, 2 y 3, equivalentes a 15%, esto se explicaría a la expectativa de encontrar solo juegos dentro de TECO, así como a los videoquiz que fueron utilizados para atraer, involucrar y conectar al estudiante con la experiencia interactiva de las problemáticas y demostrar conocimiento; pero un aspecto positivo es que 85% de los estudiantes expresan que los videos que abordan la problemática ambiental generada por los dispositivos y residuos electrónicos y la Amazonia son interesantes y entretenidos.

Respecto de la pregunta 5: “para aparecer en la tabla de clasificación de TECO me motivé a aprender más para conseguir más puntos”, para los estudiantes, la tabla de clasificación o *ranking* fue el núcleo de la motivación y compromiso, dado que querían obtener más puntos y continuar más tiempo en su interacción con la intención de estar incluidos entre los 20 primeros lugares. Adicionalmente, la obtención de puntos, medallas y el diploma aumenta el interés de los estudiantes hasta el punto de estar de acuerdo con aportar a vecinos y familiares el cómo cuidar la Amazonia (63%). La pregunta 6: “recibir medallas y puntos en TECO aumentó mi interés sobre los residuos electrónicos y la Amazonia”, y la 7: “gracias a la formación y al diploma que obtuve al final de TECO, puedo aportar a mis vecinos y familiares cómo cuidar la Amazonia”, dejan en evidencia el interés y el compromiso que tienen los estudiantes para continuar aportando a la temática.

Adicionalmente, se entrevistaron estudiantes focalizados en uno de los grados, la entrevista incluyó las siguientes preguntas, P1: ¿Qué opina de los residuos electrónicos?; P2: ¿Cómo puede contribuir al cuidado de la Amazonia y evitar los problemas generados por los residuos electrónicos?; P3: Cuidar de la Amazonia, ¿cómo cambiaría su vida y la de su comunidad?; P4: ¿En qué cambiaría su vida después de haber trabajado con TECO?; P5: ¿De qué manera compartiría con otras personas lo visto y trabajado en TECO? La tabla 4 muestra las ideas principales de las respuestas dadas, refleja y evidencia que los estudiantes resaltan aspectos relacionados con el manejo de residuos

electrónicos y las implicaciones de la fabricación de los dispositivos electrónicos, es decir, apropiación del lenguaje relacionado con el tema abordado.

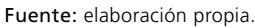
TABLA 4
Síntesis de entrevistas a estudiantes

Grado estudiante	P1	P2	P3	P4	P5
Sexto	Pueden volverse a reutilizar en otros aparatos	No botar a la basura los celulares dañados	No volver a contaminar más el ambiente	Con TECO aprendí que los celulares contaminan mucho	Recomendar que jugando con TECO sería una gran experiencia
Séptimo	Los fabricantes tienen que dar información sobre la gestión adecuada de los residuos	Utilizando menos los residuos electrónicos y reducir el consumo de energía	Dar a conocer a todo el mundo, ya que la Amazonia es uno de los sistemas centrales	Me ha informado de cosas que no sabía, como cuidar la Amazonia	Compartir la aplicación TECO. Que no los boten a la basura
Octavo	Los estudiantes no tenemos idea. Mediante el juego podemos entender más	Aprendiendo a darle un buen uso a los materiales que sirvan	Si se botan los residuos electrónicos en la basura puede ocurrir un desastre	Con TECO se aprende más, dónde y cómo botarlos	En mi barrio con actividades dinámicas con jóvenes. Explicaría lo regional, sobre la Amazonia
Noveno	Hay que saber utilizarlos y a su vez dónde dejarlos	Jugar y aprender, cómo y dónde dejarlos	Lo más importante es a futuro. Empezar por uno mismo. Tener más conocimiento sobre el tema	Ya uno no lo va a botar en la basura, si no en los lugares adecuados	Que ellos también practiquen el juego de TECO. Compartiría la información. Es un juego que le puede cambiar la vida

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, la figura 9 muestra una nube de palabras de la transcripción de las entrevistas donde se destacan: TECO, residuos, ambiente, cuidar, celulares, basura, botarlos, dejando entrever que TECO es un aspecto

FIGURA 9
Nube de palabras de las entrevistas



1144 Consejo Mexicano de Investigación Educativa

(1996), el lenguaje es un instrumento que permite organizar el pensamiento, influyendo en las acciones. Por esto el lenguaje es un elemento prioritario en el escenario escolar para que los estudiantes reflexionen, expresen su pensamiento y actúen frente a los aspectos ambientales.

Conclusiones y trabajos futuros

Se requiere fortalecer el conocimiento y comprensión de la ecoalfabetización, su aporte y nivel de impacto cuando se articula a procesos de gamificación con mediaciones didácticas y tecnológicas para la construcción y análisis de procesos de cultura ambiental focalizados en el conocimiento y solución de problemáticas ambientales contextualizadas en el cuidado de la Amazonia. Ello, por su pertinencia, mejora la conceptualización y las prácticas de la educación ambiental y la transformación de su realidad curricular y didáctica actual en las instituciones educativas.

Los estudiantes necesitan emoción, acción e interacción para aprender; se aprende lo que se hace con gusto. Es ahí donde la gamificación, que es principalmente motivación y lúdica, busca que el estudiante juegue con las ideas de contribuir en la conservación de la Amazonia. Los estímulos brindados pueden llegar directamente al estudiante, pero estos pueden no cambiarlo definitivamente; por esta razón, es importante continuar este tipo de procesos investigativos, apoyados por docentes que aseguren buenas condiciones para que en el individuo se generen actitudes y comportamientos apropiados, que modifiquen estructuras cognitivas y sus prácticas ambientales.

Proponer y discutir experiencias de ecoalfabetización es un tema emergente y poco consolidado aun en la literatura tradicional. Igualmente, no hay suficientes experiencias que se ocupen en proponer, diseñar y aplicar soluciones de ecoalfabetización asociados a los procesos educativos desde ambientes innovadores tecnológicamente. Es por esto por lo que la articulación de la ecoalfabetización, con estrategias tecnológicas para la transformación de la cultura ambiental, especialmente dirigida a las nuevas generaciones, implica un reto pedagógico, didáctico y curricular emergente que supone generar aprendizaje bajo los aspectos necesarios para vivir ecológica y sosteniblemente en la tierra. De acuerdo con lo anterior, se podrían incentivar y fortalecer la identidad ambiental con estrategias que apoyen, motiven e interesen para desarrollar una cultura de cuidado al medio ambiente.

La estrategia presentada para ecoalfabetizar que articula ambientes virtuales gamificados, tal como se presentó, no puede potenciar, por sí sola, la

construcción de cultura ambiental. No obstante, los procesos desarrollados en el marco de la investigación y, de forma específica en la implementación didáctica, sirvieron para motivar y sentar las bases que permitan el mejoramiento de las actitudes y los comportamientos frente a los riesgos y el adecuado manejo de los residuos electrónicos. Se considera de importancia estudiar las actitudes desde varias dimensiones, con la intención de conseguir transformarlas en actitudes y comportamientos favorables de los estudiantes y la comunidad hacia la Amazonia colombiana. Se consideran procesos complejos de cambio cultural y, por tanto, a largo plazo.

El artículo aporta una línea base para generar propuestas empíricas, aplicadas a los contextos educativos de forma innovadora, que permitan la articulación de las prácticas de gamificación y la ecoalfabetización; las nuevas generaciones deben conocer la relación tecnología-cultura ambiental como consustancial a la evolución del ser humano. Un desafío biocéntrico para proteger la naturaleza: producir conservando y conservar produciendo, como lo propone el desarrollo sostenible, equilibrado y en armonía con el medio ambiente, es la alternativa para reconocer la importancia, implicación y límites de los sistemas de la trama de la vida; es la opción ineludible para la supervivencia y la calidad de vida de todos los ecosistemas, de los cuales, el hombre es apenas un elemento, no el único.

Referencias

- Bigas, Montserrat (1996). “La importancia del lenguaje oral en educación infantil”, *Aula de Innovación Educativa*, vol. 46, pp. 1-4. Disponible en: <https://logopedicum.com/wp-content/uploads/2017/02/la-importancia-del-lenguaje-oral-en-educacion-infantil.pdf>
- Brewer, Robert; Lee, George y Johnson, Philip (2011). “The kukui cup: A dorm energy competition focused on sustainable behavior change and energy literacy”, *44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/224221164_The_Kukui_Cup_A_Dorm_Energy_Competition_Focused_on_Sustainable_Be
- Capra, Fritjof (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*, Barcelona: Anagrama.
- Cardelús, Catherine y Middendorf, George (2013). “Ecological literacy: The educational foundation necessary for informed public decision making”, *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 11, núm. 6, pp. 330-331. DOI: 10.1890/1540-9295-11.6.330
- Creswell, John (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*, 4ª ed., Boston: Pearson Education.
- De Brito Miranda, Ana; Jófili, Zélia y Carneiro-Leao, Ana (2017). “Ecological literacy-preparing children for the twenty-first century”, *Early Child Development and Care*, vol. 187, núm. 2, pp. 192-205. DOI: 10.1080/03004430.2016.1226353

- Deterding, Sebastian; O'Hara, Kenton; Sicart, Miguel; Dixon, Dan y Nacke, Lennart (2011). "Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts", *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Nueva York: Association for Computing Machinery, pp. 2425-2428. DOI: 10.1145/1979742.1979575
- Espejel, Adelina y Flores, Aurelia (2017). "Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México", *Luna Azul*, núm. 44, pp. 294-315. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.18
- Hampson, Gary (2012). "Eco-logical education for the long emergency", *Futures*, vol. 44, núm. 1, pp. 71-80. DOI: 10.1016/j.futures.2011.08.009
- Hammond, Sarah y Herron, Shery (2012). "The natural provenance: Ecoliteracy in higher education in Mississippi", *Environmental Education Research*, vol. 18, núm. 1, pp. 117-132. DOI: 10.1080/13504622.2011.583982
- Hempel, Monty (2014). "Ecoliteracy: knowledge is not enough", *Worldwatch Institute, State of the World 2014*, Worldwatch Institute, pp. 41-52. DOI: 10.5822/978-1-61091-542-7_4
- Ho, Sussana (2014). "The purposes outdoor education does, could and should serve in Singapore", *Adventure Education and Outdoor Learning*, vol. 14, núm. 2, pp. 153-171. DOI: 10.1080/14729679.2013.798587
- Hsin, Wendy y Soman, Dilip (2013). *A practitioner's guide to gamification of education*, Toronto: University of Toronto, pp. 22-23. Disponible en: https://www.academia.edu/33219783/A_Practitioners_Guide_To_Gamification_Of_Education
- Innovación y Diseño de Experiencias de Aprendizaje (2016). *Gamificación*, México: Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <https://idea.itesm.mx/wp-content/uploads/2017/10/formato-canvas-para-gamification.pdf>
- IEAR (2019). "Proyecto educativo institucional", *Institución Educativa Antonio Ricaurte* (sitio web). Disponible en: www.iear.edu.co
- Mazur, Susan y Farley, Kate (2016). *Games for Grownups: The Role of Gamification in Climate Change and Sustainability, Taxonomy of games*, Hinton: Indicia Consulting pp. 28-39. Disponible en: <http://indiciaconsulting.com/downloads/Games-for-Grownups-Climate-Change-Edition.pdf>
- Minerva, Carmen (2002). "El juego: una estrategia importante", *Educere*, vol. 6, núm. 19, pp. 289-296. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>
- Muller, Brook (2014). *Ecology and the Architectural Imagination*, Nueva York: Routledge. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?id=Ja_pAGAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Brook+Muller%22&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjExtjSrL7rAhXPG80KHB6YDK8Q6AEwAHoECAEQAg#v=onepage&q&f=false
- Oberbillig, Dave; Randle, Dc; Middendorf, George y Cardelús, Catherine (2014). "Outdoor learning in formal ecological education: Looking to the future", *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 12, núm. 7, pp. 419-420. Disponible en: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/1540-9295-12.7.419?journalCode=fron>
- OTCA (2014). *El cambio climático en la Región Amazónica*, documento interno, Brasilia: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Disponible en: <http://www.otca-oficial.info/assets/documents/20161213/21421a0c18bb6045d50c74bf3cc042f1.pdf>

- Pascuas, Yoís; Vargas, Édgar y Muñoz, Juan (2017). “Experiencias motivacionales gamificadas: una revisión sistemática de literatura”, *Innovación Educativa*, vol.17, núm. 75, pp.63-80. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-26732017000300063&lng=es&nrm=iso
- Pascuas, Yoís; Chico, Diana y Hernández, Sergio (2018). “Residuos de celulares y tabletas: Incidencia del nivel de escolaridad en las actitudes y percepciones frente a su manejo”, *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 21, núm. 1, pp. 243-252. DOI: 10.31910/rudca.v21.n1.2018.683
- Pascuas, Yoís; Cruz, Lucelly y Betancourt, Claritza (2018). “Residuos electrónicos: análisis de las implicaciones socioambientales y alternativas frente al metabolismo urbano”, *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. 29, núm. 56, pp. 242-252. DOI: 10.33255/2956/307
- Pavón, Juan (2019). “Estructura de las aplicaciones orientadas a objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)”, *Universidad Complutense* (sitio web) Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/pool/2.14.MVC.pdf>
- Peacock, Alan (2006). *Alfabetización ecológica en educación primaria*, Madrid: Morata. Disponible en: <https://edmorata.es/libros/alfabetizacion-ecologica-en-educacion-primaria/>
- Pitman, Sheryn; Daniels, Christopher y Sutton, Paul (2017). “Ecological literacy and psychographics: Lifestyle contributors to ecological knowledge and understanding”, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 25, núm. 2, pp. 1-14. DOI: 10.1080/13504509.2017.1333047
- Ponti, Franc (2010). *Los siete movimientos de la innovación*, Quito: Cámara de Comercio de Quito y Grupo Editorial Norma.
- Ramírez, David y Chávez, Lázaro (2012). “El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento”, *Sinéctica*, vol. 39, pp. 1-16. Disponible en: <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/78>
- Rigolon, Alessandro (2012). “A greener future: The active role of place in enhancing ecoliteracy in children”, *Journal of Architectural and Planning Research*, vol. 29, núm. 3, pp. 181-203. Disponible en: <https://www.jstor.com/stable/43030975>
- Sierra, Yvette (2019). “Minería ilegal: la peor devastación en la historia de la Amazonía”, *Mongabay Latam periodismo ambiental independiente*, 17 de enero. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2019/01/mapa-mineria-ilegal-amazonia/> (consultado: 17 de marzo de 2020).
- Stanger, Nicholas (2011). “Moving “eco” back into socio-ecological models: A proposal to reorient ecological literacy into human developmental models and school systems”, *Human Ecology Review*, vol. 18, núm. 2, pp. 167-172. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/285232380_Moving_eco_back_into_socio-ecological_models_A_proposal_to_reorient_ecological_literacy_into_human_developmental_models_and_school_syste

Artículo recibido: 14 de abril de 2020

Dictaminado: 18 de mayo de 2020

Segunda versión: 9 de junio de 2020

Aceptado: 16 de junio de 2020

LAS ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL Y SU PAPEL EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

BEATRIZ DEL VALLE-CÁRDENAS / OFELIA ANDREA VALDÉS-RODRÍGUEZ /

CECILIA CONDE / LEONEL ZAVALA-LIZÁRRAGA

Resumen:

Las aportaciones de las organizaciones de la sociedad civil (OSC) han sido clave para la implementación de acciones a nivel local en proyectos de adaptación al cambio climático. Por ello, el objetivo de la investigación que presenta este artículo fue analizar la contribución de estas organizaciones a la adaptación en proyectos implementados en México. Se utilizó una metodología con datos de fuentes secundarias y primarias recolectadas mediante encuestas a 23 organizaciones locales del Golfo de México y a través de entrevistas a siete informantes clave de instituciones gubernamentales nacionales y de OSC nacionales y regionales. Esta investigación espera alertar sobre la importancia de las OSC en la adaptación y el fortalecimiento de los procesos y estrategias educativos aplicables para el desarrollo de capacidades de adaptación al cambio climático a través de su interacción con las comunidades.

Abstract:

The contributions of civil society organizations (SCO) have been key for implementing local actions in projects of climate change adaptation. The aim of the research presented in this article is to analyze the contribution of CSOs to such projects in Mexico. The methodology employed data from primary and secondary sources compiled through surveys in 23 local organizations on the Gulf of Mexico, and through interviews with seven key respondents from Mexico's government institutions as well as from national and regional SCOs. The study hopes to emphasize the importance of SCOs in climate change adaptation and to strengthen the educational processes and strategies applicable to developing skills in climate change adaptation through community interaction.

Palabras clave: educación ambiental; educación no formal; organizaciones no gubernamentales; organizaciones sociales; capacidades.

Keywords: environmental education; informal education; nongovernmental organizations; social organizations; skills.

Beatriz Del Valle-Cárdenas: estudiante del doctorado en Desarrollo Regional Sustentable en El Colegio de Veracruz, Academia de Desarrollo Regional Sustentable. Carrillo Puerto núm. 26, zona Centro, 91000, Xalapa, Veracruz, México. CE: beatriz.delvalle.sma@gmail.com (ORCID: 0000-0001-5294-8221).

Ofelia Andrea Valdés-Rodríguez: investigadora en El Colegio de Veracruz, Academia de Desarrollo Regional Sustentable, Xalapa, Veracruz, México. CE: andrea.valdes@gmail.com (ORCID: 0000-0002-3702-6920).

Cecilia Conde: investigadora en la Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Dpto. de Ciencias Atmosféricas. Ciudad de México, México. CE: conde@unam.mx (ORCID: 0000-0001-6761-1912).

Leonel Zavaleta-Lizárraga: director ejecutivo en el Fondo Golfo de México AC., Xalapa, Veracruz, México. CE: lzavaleta@fogomex.org

Introducción

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha concluido que existe el calentamiento climático, cuya causa es el incremento en las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera debido, principalmente, a la actividad humana (IPCC, 2014a). Para afrontarlo existen dos formas de actuar: reducir las emisiones de GEI y adaptarse al cambio climático (Conde-Álvarez, Enríquez-Hernández, Esquivel-Esquivel, López-Blanco *et al.*, 2016).

La adaptación al cambio climático es un proceso mediante el cual los individuos, las comunidades y los países ponen en marcha acciones para reducir su vulnerabilidad y enfrentar las consecuencias del mismo (PNUD, 2005). La adaptación es efectiva, eficiente, legítima y equitativa cuando se toma en cuenta a las comunidades y su cultura en el diseño de las medidas correspondientes (Adger y Barnett, 2009; Adger, Barnett, Brown, Marshall *et al.*, 2012).

Una de las alternativas para la adaptación es la educación, al ser un proceso para generar nuevos aprendizajes, valores, conocimientos y pautas culturales, así como para formar individuos, mediante el desarrollo de capacidades y modificar patrones y actitudes. Ello facilita que las personas y las comunidades desarrollen habilidades para lograr transformaciones, eliminar resistencias y barreras sociales y culturales acerca del cambio climático (Arias Ortega, 2010; Anderson, 2012; Rosete Vergés, 2014; Hernández, 2015; González Gaudiano, 2017; López Morales, 2019).

En los procesos de adaptación al cambio climático uno de los actores implicados son las organizaciones de la sociedad civil (OSC), definidas como aquellas asociaciones cuyo objetivo común está enfocado principalmente en ayudar a la comunidad en los problemas que no son atendidos por el Estado y el mercado, así como en utilizar su poder de acción para influir en actores y estructuras (Olvera, 2000; Egelston, 2013).

Las OSC pueden ser grupos comunitarios, organizaciones civiles, sindicatos, grupos indígenas, organizaciones de beneficencia o religiosas, asociaciones de profesionales y fundaciones (Chakib, 2014). Algunas suelen apoyar proyectos para el desarrollo humano sustentable que contribuyan a una mejor calidad de vida de grupos vulnerables (Caldera González, Ortega Carrillo y Sánchez Ramos, 2017). Este sería el caso de la implementación de proyectos en temas ambientales y para hacer frente al cambio climático.

Es entonces que las OSC pueden tener una actuación relevante en la adaptación al cambio climático por sus habilidades para:

- 1) Crear capacidades, difundir y comunicar el conocimiento (IPCC, 2014b; Graham y Mitchell, 2016; McGregor, Yerbury y Shahid, 2018).
- 2) Generar confianza y cooperación (Paul, Weinthal, Bellemare y Jeuland, 2016).
- 3) Responder a los déficits de participación y representación en temas de cambio climático (Dombrowski, 2010).
- 4) Ser portavoz de las exigencias de los ciudadanos en torno a los derechos y las políticas públicas (Rubalcaba Medina, 2017).
- 5) Movilizar y empoderar a las comunidades, así como facilitar la organización de ciudadanos (Conde-Álvarez, Lonsdale, Nyong y Aguilar, 2005; Vignola, Locatelli, Martínez e Imbach, 2009).
- 6) Facilitar el diálogo entre las instituciones gubernamentales y las comunidades (Schwartz, 2004; Marín-Aranguren y Millares-Abella, 2017).

Sin embargo, aún falta investigación de la actuación de las OSC en los procesos educativos como un componente crítico en la generación de capacidades para la adaptación al cambio climático (Vignola, Locatelli, Martínez e Imbach, 2009; Dombrowski, 2010; Anderson, 2012; Petzold y Ratter, 2015; Baudoin y Ziervogel, 2017), así como en el papel que desempeñan en las comunidades para conseguir la eficacia colectiva ante este fenómeno (Petzold, 2016).

Dolšak (2013), Biagini, Bierbaum, Stults, Dobardzic y McNeeley (2014), Petzold y Ratter (2015) y Tinoco-Navarro (2017) manifiestan la importancia de continuar documentando y evaluando el papel que tienen las OSC como participantes activos para lograr la comprensión, aceptación, efectividad y financiamiento de las medidas de adaptación al cambio climático, ya que al respecto existe poca información publicada de manera formal.

De acuerdo con lo expuesto, el propósito de esta investigación es analizar la contribución de las organizaciones de la sociedad civil en la adaptación al cambio climático. En cuanto a los proyectos seleccionados para México se analiza su involucramiento y nivel de participación. En relación con

los proyectos del Golfo de México se estudia: *a*) el fortalecimiento de capacidades mediante procesos educativos para la ejecución y apropiación de las acciones y *b*) el desarrollo de capacidades sociales para el diseño de acciones propias.

En México se han implementado 88 proyectos de adaptación al cambio climático en el periodo 2012-2018 (INECC, 2018) para reducir la vulnerabilidad ante este fenómeno, toda vez que en los últimos 100 años se han detectado incrementos en las temperaturas de entre 1.2 y 1.5°C por arriba del promedio histórico, así como mayor frecuencia en la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (Gobierno de la República, 2015). Además, los escenarios climáticos para México estiman, en general, para finales del siglo XXI, un aumento de 3°C en la temperatura y una reducción de 10% en la precipitación (Buenfil Friedman, 2009).

Del mismo modo, el país ha participado activamente en el desarrollo de la política internacional de cambio climático y desde 2005 hay arreglos institucionales para dar seguimiento a la política nacional (Semarnat/INECC, 2012). En tal sentido, México estableció sus compromisos para enfrentar el cambio climático en el marco del Acuerdo de París (Gobierno de la República, 2015; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015) y, para el logro de sus metas, ha impulsado proyectos para enfrentar el cambio climático, en los cuales involucra a actores de diferentes sectores, entre ellos a las OSC (INECC, 2018; Milano, 2019).

Las OSC en temas ambientales y de cambio climático

A nivel internacional, estas organizaciones de la sociedad civil han demostrado su fuerza participativa en la política ambiental y de cambio climático (Dolšák, 2013). En políticas ambientales se involucraron activamente en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 (Egelston, 2013) y la presión que ejercieron influyó en el logro de acuerdos internacionales como, en 1992, el Convenio de la Diversidad Biológica y, en 1997, el Protocolo de Kioto así como en el establecimiento, en 1991, del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Marín, 2010). Young (2007) identifica a las OSC como actores importantes para la legitimación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Además, participan activamente en las acciones de difusión de los problemas ambientales (Marín, 2010), así como en las intervenciones locales directas en las comunidades para reducir los impactos ambientales (Schwartz, 2004). En años recientes, los gobiernos nacionales de América

Latina también han involucrado a las OSC para poner en marcha sus Agendas de Cambio Climático en el marco del Acuerdo de París (Milano, 2019).

En México, en la década de 1980, surgen las organizaciones ambientales modernas como una respuesta a la preocupación por estos problemas, enfocando sus actividades en ese periodo en la agenda internacional, principalmente en temas de conservación y contaminación. Es así que en 1990, cuando se consolida el enfoque de desarrollo sustentable, la presencia de las OSC ya era reconocida por organismos como el Banco Mundial (Martínez y Chávez Ramírez, 2014; Rodríguez Cardozo, 2017). En este sentido, ha sido relevante su participación en labores educativas en torno a problemas ambientales (Arias Ortega, 2010), proyectos de sustentabilidad comunitaria en zonas forestales y cafetaleras (Toledo-Manzur, Ortiz-Espejel y Montoya-López, 2012), programas de desarrollo regional para impulsar la gestión de las cuencas (Paré, Robinson y González, 2008), así como han sido aliadas de comunidades marginadas a fin de constituir movimientos socioambientales (Tetreault, Ochoa y Hernández, 2012; Toledo-Manzur, 2019) y, finalmente, en espacios de participación ciudadana para avanzar en la implementación de las agendas climáticas (Milano, 2019).

Por su parte, las OSC son actores clave por su potencial en la educación, tanto no formal como informal (Arias Ortega, 2010). Se entiende a la educación no formal como aquellas actividades educativas organizadas y sistemáticas para sensibilizar, capacitar, actualizar y facilitar el aprendizaje de ciertos grupos de la población, al margen de los sistemas escolarizados. Por otra parte, la educación informal es constituida por procesos no organizados ni sistemáticos que se realizan a través de la convivencia, difusión, comunicación, transferencia de conocimiento, habilidades, actitudes y cambios en la conducta (López Morales, 2019).

En materia de adaptación al cambio climático, las OSC transfieren conocimientos y experiencias previas en otras comunidades que reducen la brecha entre el conocimiento científico y el de sentido común y el tradicional (González Gaudiano, 2007; Munárriz, 2007; Hernández, 2015; Shapiro Ledley, Rooney-Varga y Niepold, 2017). Parten de procesos participativos que implican la transferencia y generación de nuevos conocimientos, que podrían denominarse transdisciplinarios pues son producto de la fusión entre el conocimiento científico disponible por las OSC y el de las comunidades involucradas, en el que ambas instancias aprenden. Así, implica una estrategia de “aprender haciendo”.

Metodología

La metodología de la presente investigación (figura 1) se dividió en tres etapas:

- 1) Establecimiento de criterios para la selección y análisis de proyectos de adaptación al cambio climático implementados en México.
- 2) Colecta de información de fuentes primarias y secundarias.
- 3) Análisis de gabinete, cuantitativo y cualitativo sobre los proyectos seleccionados.

FIGURA 1

Metodología para analizar el papel de las OSC en la adaptación al cambio climático en proyectos implementados en el área del Golfo de México

	Selección	Colecta	Población y muestra	Análisis
1. Establecimiento de criterios	Establecimiento de criterios para la selección de proyectos			Establecimiento de criterios de análisis
2. Proyectos seleccionados para México	Proyectos seleccionados para México	Colecta de información de fuentes secundarias	Seis proyectos	Análisis de gabinete
3. Proyectos seleccionados en el Golfo de México	Estudios de caso en el Golfo de México	Colecta de datos primarios, mediante la técnica de encuesta y como instrumento el cuestionario Colecta de datos primarios, mediante la técnica de entrevista y como instrumento una guía de entrevista	Población: 30 OSC Muestra: 23 OSC Población: 7 informantes clave	Análisis con estadística descriptiva por cada dimensión del papel de las OSC Análisis vertical de las entrevistas por cada dimensión de las OSC

Fuente: elaboración propia.

El periodo de esta investigación fue de febrero de 2019 a abril de 2020. La colecta de datos primarios se realizó entre septiembre y noviembre de 2019.

Los proyectos seleccionados para México debían cumplir con cinco criterios, cuyo orden de prioridad se señala en la tabla 1.

TABLA 1
Criterios para seleccionar proyectos de adaptación al cambio climático implementados en México

Núm.	Criterio para selección de seis estudios
1	Participación de organizaciones de la sociedad civil
2	Contar con financiamiento internacional
3	Utilizar el enfoque basado en ecosistemas para las acciones de adaptación al cambio climático*
4	Con implementación de acciones en campo
5	Haber sido aplicado por el sector gubernamental ambiental

* Se refiere a la utilización de instrumentos y prácticas para el manejo sustentable del territorio, la conservación y la restauración de ecosistemas con el objetivo de mantener su capacidad de amortiguamiento para disminuir los impactos del cambio climático (March, Cabral, Echeverría, Bellot y Frausto, 2011; Conanp, 2015; Ríos-Patrón, González-Mora, González-Terrazas, Merino-Pérez, Mokondoko-Delgadillo, y Ortíz-Paniagua, 2016).
Fuente: elaboración propia.

Asimismo, los estudios de caso seleccionados en el Golfo de México cumplieron con los criterios que muestra la tabla 2, que se presentan en orden de prioridad y tomando en cuenta que el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) ha contribuido históricamente con el financiamiento de 108 proyectos en México desde 1994 (INECC, 2018).

TABLA 2
Criterios adicionales para seleccionar estudios de caso de adaptación al cambio climático implementados en el Golfo de México

Núm.	Criterio para selección de proyectos en el Golfo de México
1	Participación de organizaciones de la sociedad civil que hayan fungido como implementadoras de medidas en campo
2	Acciones de adaptación al cambio climático implementadas en los estados de Veracruz y Tabasco
3	Contar con financiamiento del FMAM

Fuente: elaboración propia.

El análisis se realizó bajo dos niveles de estudio:

- 1) En cuanto a los proyectos seleccionados para México, se recabó información secundaria como se indica más adelante y se analizó el involucramiento y el nivel de participación de las OSC en la implementación de acciones de adaptación. El involucramiento de estas organizaciones en la adaptación al cambio climático se analizó tomando en cuenta su participación como: *a)* coordinador o gestor, *b)* implementador directo en campo, *c)* vigilante de las políticas o asesor y *d)* beneficiario directo de los recursos.¹
- 2) Para los estudios de caso seleccionados para el Golfo de México se recabó información primaria directamente de las organizaciones de la sociedad civil y el análisis consideró dos aspectos que englobaron su papel en la adaptación al cambio climático, como se indica a continuación (anexo 1):
 - Papel de las OSC en la educación no formal e informal para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación, a través de: 1) el desarrollo de capacidades, 2) el reforzamiento de la acción gubernamental, 3) la facilitación de la organización de ciudadanos locales y 4) el sostenimiento y apropiación de las acciones de adaptación al cambio climático (Schwartz, 2004; Conde, Lonsdale, Nyong y Aguilar, 2005; Vignola, Locatelli, Martínez e Imbach, 2009; Marín-Aranguren y Millares-Abella, 2017; Tinoco-Navarro, 2017; McGregor, Yerbury y Shahid, 2018).
 - Papel de las OSC en el desarrollo de capacidades sociales para el diseño de acciones propias (Conde, Lonsdale, Nyong y Aguilar, 2005; Paavola y Adger, 2006; Adger y Barnett, 2009; Petzold y Ratter, 2015).

Proyectos de adaptación al cambio climático en México

Durante el periodo 2012-2018, México implementó 88 proyectos de adaptación al cambio climático (INECC, 2018). De estos se seleccionaron seis para el estudio: 1) Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático (C6); 2) Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático (Humedales); 3) Implementación del proyecto piloto de cosecha de agua de lluvia en

la comunidad El Gato en el municipio Doctor Mora, Guanajuato (El Gato); 4) Áreas naturales protegidas: fortalecimiento de la resiliencia para salvaguardar la biodiversidad amenazada por el cambio climático (Resiliencia); 5) Proyecto de bosques y cambio climático (Bosques) y 6) Alianza México REDD+ (REDD+).

Estos seis proyectos se implementaron en 17 de las 32 entidades federativas de la república mexicana: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (figura 2).

FIGURA 2

Participación estatal en los proyectos de adaptación al cambio climático implementados en México



Fuente: elaboración propia basada en información de INECC (2016, 2018), Caso-Chávez, Arendar-Lerner y Santos-del Prado (2016), Universidad de Guanajuato (2013), PNUD (2014), Conafor (2012) y Alianza México REDD+ (2018).

Cinco proyectos contaron con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y uno de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El periodo de aplicación fue de 2011-2018 y las instituciones líderes fueron: en tres proyectos, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); en dos, la Comisión Nacional Forestal (Conafor), y en uno la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

Para los proyectos seleccionados en México, la colecta de información se realizó a partir de fuentes secundarias y se basó en documentos oficiales y de los organismos operadores de los proyectos. Se recopiló información de:

- a) fuentes de financiamiento;
- b) entidades federativas en donde se aplicaron las acciones;
- c) institución gubernamental líder e instituciones participantes;
- d) periodo de aplicación;
- e) objetivo del proyecto;
- f) involucramiento y nivel de participación de las OSC; y
- g) papel de las OSC en la implementación local de las acciones.

El análisis de la información fue para determinar el involucramiento y el nivel de participación de las OSC en las acciones de adaptación y se llevó a cabo a través de un trabajo de gabinete donde se concentraron en una tabla los resultados de los seis proyectos seleccionados (anexo 2). A partir de la sistematización, se contabilizó la cantidad de OSC para los distintos niveles de participación y actuación. Después se valoró la participación de las organizaciones en la siguiente escala: alta (participación en al menos cuatro proyectos), media (en tres proyectos) y baja (en dos o menos proyectos).

Estudios de caso en el Golfo de México

Para el Golfo de México se escogieron dos estudios de caso que se describen a continuación.

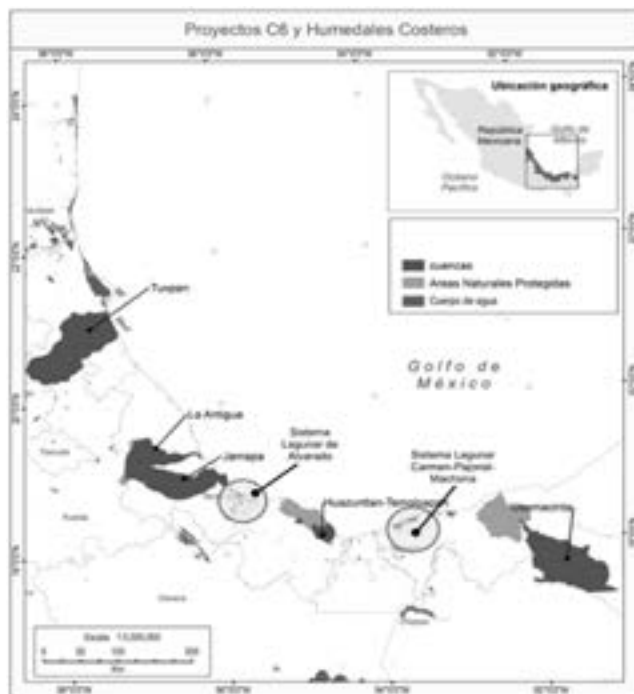
Caso 1: Proyecto conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático (C6)

Este proyecto se ejecutó en el Golfo de México (figura 3) en los estados de Veracruz y Tabasco en las cuencas hidrológicas de: Tuxpan, La Anti-

gua, Jamapa, Huazuntlán-Temoloapa y Usumacinta (INECC, 2016). Las características generales del proyecto y su contribución a la adaptación al cambio climático se muestran en la tabla 3.

FIGURA 3

Representación geográfica de los proyectos C6 y Humedales ubicados en Veracruz y Tabasco, México, en el Golfo de México



Fuente: elaboración propia basada en información de INECC (2016, 2018).

Caso 2: Proyecto adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático (Humedales)

Este proyecto se implementó en dos sitios ubicados en los estados de Veracruz y Tabasco (figura 3): Río Papaloapan-Laguna de Alvarado y Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona (Caso-Chávez, Arendar-Lerner and Santos-del Prado, 2016). Las características generales y su contribución a la adaptación al cambio climático se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

*Contribución a la adaptación al cambio climático
de los proyectos del Golfo de México seleccionados*

Información	Proyecto C6	Proyecto Humedales
Cantidad y tipo de osc participantes	1 osc nacional 1 osc regional 24 osc locales	6 osc locales
Medidas de adaptación al cambio climático aplicadas	• Manejo forestal sustentable • Restauración hidrológica ambiental en microcuencas • Estufas ahorradoras de leña • Módulos de milpa intercalada con árboles frutales • Manejo silvopastoril • Generación de corredores riparios • Cercas vivas • Restauración de suelos y agua • Cafeticultura sustentable • Meliponicultura para la conservación • Redes de viveros con banco de semillas nativas • Educación para la conservación • Ganadería sustentable • Módulos agroecológicos (INECC, 2018)	• Reforestación de manglar • Desazolve de canales para restaurar el flujo hídrico • Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre para el aprovechamiento sustentable de manglar • Ordenamiento ecológico del territorio con enfoque de cambio climático • Instalación de palafitos equipados con ecotecnias para resguardo de bienes durante inundaciones • Sistema de captación de agua pluvial (INECC, 2018)
Contribución del proyecto a metas de México ante el Acuerdo de París	• Adaptación basada en el sector social. • Adaptación basada en ecosistemas. (INECC, 2018).	

Fuente: elaboración propia basada en información de INECC (2018).

La colecta de información para los proyectos operados en el Golfo de México se llevó a cabo mediante las técnicas de encuesta y entrevista, y los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y la guía de entrevista semiestructurada; los primeros se enviaron por correo electrónico o teléfono a las OSC locales participantes. Las entrevistas se aplicaron de modo presencial o telefónico.

El cuestionario estuvo integrado por preguntas cerradas y abiertas y se dividió en seis secciones: *I)* participación en los proyectos; *II)* acciones para satisfacer las necesidades locales; *III)* organización de ciudadanos locales; *IV)* desarrollo de capacidades; *V)* reforzamiento a las instituciones gubernamentales locales y *VI)* sostenibilidad de las acciones aplicadas.

La guía de entrevista fue diseñada para recabar información sobre: *a)* las instituciones involucradas en los proyectos y sus mecanismos de coordinación; *b)* el papel del informante clave; *c)* la participación de las OSC, y *d)* el apoyo de las OSC en el reforzamiento a las instituciones gubernamentales.

La población y muestra para la colecta de datos primarios se presenta en la tabla 4. Los datos primarios colectados mediante encuestas tuvieron tratamiento cuantitativo. Se analizaron con estadística descriptiva a través de las frecuencias de las respuestas, las cuales se expresaron de forma porcentual para hacerlos comparativos. Los datos primarios colectados mediante entrevistas se analizaron de manera vertical para identificar la información en cada una de las dimensiones del papel de las organizaciones de la sociedad civil.

A partir de la información recabada se analizó el papel de las OSC en:

- 1)* La educación no formal e informal para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación a partir de: el desarrollo de capacidades, el reforzamiento de la acción gubernamental, la facilitación de la organización de ciudadanos locales y el sostenimiento y apropiación de las acciones de adaptación al cambio climático.
- 2)* El desarrollo de capacidades sociales para el diseño de acciones propias.

Finalmente se hizo un resumen de los hallazgos identificados desde tres perspectivas: la documental, la de las organizaciones de la sociedad civil y la de los informantes clave (Harris, 1998).

TABLA 4

Población y muestra para la colecta de datos primarios

Variables		C6	Humedales
Aplicación de encuestas			
Población de osc	(cantidad osc)	24 22 de Veracruz 2 de Tabasco	6 3 de Veracruz 3 de Tabasco
Muestra	(cantidad osc)	19* 17 de Veracruz 2 de Tabasco	4** 2 de Veracruz 2 de Tabasco
Mujeres / Hombres	(%)	53 / 47	50 / 50
Estudios	(%)	63% licenciatura 27% maestría	50% Maestría 50% Doctorado
Rango de edad	(años)	27-53	40-80
osc más antigua	(año de fundación)	1991	1993
Aplicación de entrevistas			
Muestra***	(cantidad)	3	4
	(cantidad por Institución)	1 Gobierno nacional 1 de una osc nacional 1 de una osc regional	2 del gobierno nacional 2 consultores externos

* Las OSC del Proyecto C6 participantes fueron: Agroproductores Forestales de Zacualpan SPR de RL, Agua y Monte de Pajapan AC, AMECORENA AC, Articulación Territorial AC., Asesoría Social Productiva AC, Conecta Tierra a., Cooperativa Ambio SC de RL, DECOTUX AC, Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable AC., Fundación Pedro y Elena Hernández AC, Gente Sustentable AC, Global Water Watch AC, Gruta del Río Jamapa SC de RL de CV, IMDESOCO AC, INANA AC, Productores de Alimentos para las Zonas Rurales de México SC, Pronatura Veracruz AC, Sembrando Semilla Sagrada AC y sendas AC.

** Las OSC del Proyecto Humedales participantes fueron: Adis-Bacab Tenosique AC, CIDECALLI AC, Pladeyra SC y Pronatura Veracruz AC.

*** Gobierno nacional: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; OSC nacional: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; OSC Regional: Fondo Golfo de México AC. Consultores externos del Banco Mundial y Pronatura México AC.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y discusión

Involucramiento y participación de las OSC en la adaptación al cambio climático

En el análisis de los proyectos de adaptación al cambio climático en México se encontró que el involucramiento de las OSC fue el siguiente en orden de mayor a menor: 1) desarrollo de capacidades, 2) reforzamiento de instituciones gubernamentales, 3) organización de ciudadanos, 4) sostenimiento y apropiación de acciones y 5) diseño e identificación de acciones. En relación con la participación de las OSC en los proyectos de adaptación al cambio climático fue: 1) implementador directo en campo, 2) coordinador o gestor de los proyectos y 3) vigilante o asesor de políticas públicas (tablas 5 y 6; figura 4).

TABLA 5
Involucramiento y papel de las OSC en las iniciativas de adaptación

Proyecto / Dimensión del Papel de las osc	C6	Humedales	El Gato	Resiliencia	Bosques	REDD+
Nivel de participación de las organizaciones en las iniciativas						
Coordinador / gestor	X					X
Implementador directo en campo	X	X		X		X
Vigilante de las políticas / asesor				X	X	
Beneficiario directo de recursos						
Involucramiento de las organizaciones en la implementación local de las acciones						
Desarrollo de capacidades	X	X	X			X
Reforzamiento de instituciones gubernamentales	X	X		X		X
Organización de ciudadanos locales	X	X	X			X
Sostenimiento y apropiación de acciones	X	X				X
Diseño e identificación de acciones	X					X

Fuente: elaboración propia.

TABLA 6

*Resumen de hallazgos con mayor relevancia
y desde tres perspectivas diferentes*

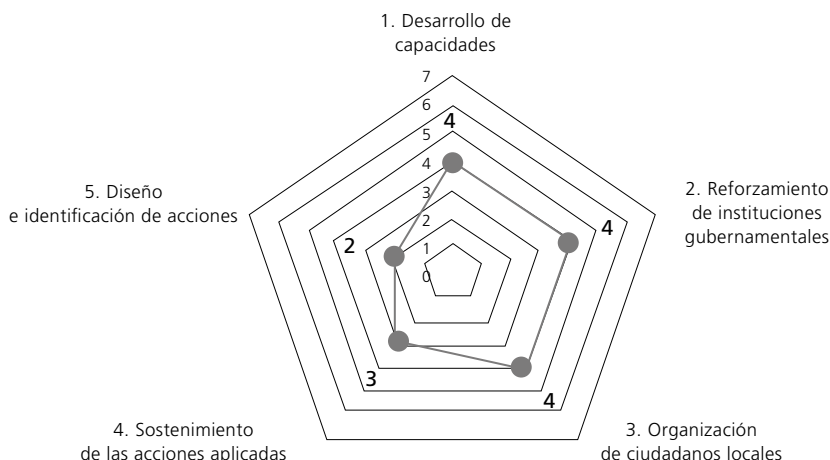
Dimensión del papel de las OSC	Resumen de principales hallazgos por tipo de informante		
	Fuentes secundarias (involucramiento de OSC)*	OSC	Informantes clave
Papel de las OSC en el fortalecimiento de capacidades a través de la educación no formal para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación al cambio climático			
1. Desarrollo de capacidades	En 4 proyectos (alta)	Las OSC desarrollan capacidades tomando en cuenta los saberes locales	Las OSC son un actor clave en la generación de capacidades
2. Reforzamiento de instituciones gubernamentales	En 4 proyectos (alta)	Las OSC contribuyen en la generación de espacios de diálogo para alentar a las comunidades en la participación en políticas públicas	Las OSC fueron clave para fortalecer instituciones gubernamentales nacionales
3. Organización de ciudadanos locales	En 4 proyectos (alta)	Las OSC organizaron a los ciudadanos a través de procesos participativos y contratando gente local	Las OSC son intermediarios entre instituciones nacionales y comunidades.
4. Sostenimiento y apropiación de acciones	En 3 proyectos (media)	Las OSC buscan recursos o hacen gestiones para mantener las acciones implementadas	Las OSC locales ayudan en apropiación de acciones en las comunidades a través de hacerlas parte de su vida diaria
Papel de las OSC en desarrollo de capacidades para el diseño de acciones para la adaptación			
5. Diseño e identificación de acciones	En 2 proyectos (baja)	Las OSC hicieron consenso con las comunidades para la selección de acciones a través de procesos participativos	Necesario involucrar a las OSC desde el diseño de los proyectos

* Participación de OSC: alta (en al menos 4 proyectos), media (en 3 proyectos), baja (en 2 o menos proyectos).

Fuente: elaboración propia.

FIGURA 4

Involucramiento de las OSC en los proyectos de adaptación al cambio climático seleccionados para México (n=6)



Fuente: elaboración propia.

De los seis proyectos analizados, cuatro involucraron a OSC en desarrollo de capacidades, reforzamiento de instituciones y organización de ciudadanos; tres proyectos involucraron a las OSC en sostenimiento y apropiación de acciones y en dos se involucraron en el diseño.

Papel de las OSC en la educación no formal e informal

para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación

y en el desarrollo de capacidades sociales para el diseño de acciones propias

Los análisis realizados indican que las OSC fortalecen capacidades de distintos sectores de la sociedad a través de procesos educativos (anexo 3). En el análisis realizado para los casos de proyectos operados en el Golfo de México, se encontró que cuando estas organizaciones tienen participación directa en los proyectos en campo, su contribución se produce en el fortalecimiento de capacidades a través de procesos educativos que facilitan la aplicación y apropiación de acciones de adaptación y en el desarrollo de capacidades sociales para el diseño de acciones propias con apoyo de la educación no formal e informal (tabla 6).

En este sentido, en los siguientes apartados la información se refiere únicamente a los resultados del análisis de los estudios de caso seleccionados para el Golfo de México

Desarrollo de capacidades a través de la educación no formal e informal

Los resultados revelan que entre 50-74% de las OSC participantes en los proyectos de adaptación al cambio climático del Golfo de México contribuyeron al desarrollo de capacidades de las comunidades, acercándoles nuevos conocimientos a través de la educación. Las acciones de educación no formal llevadas a cabo por estas organizaciones fueron: talleres de sensibilización y capacitación, asesorías técnicas directas e intercambios de experiencias, generación de espacios de diálogo con instituciones gubernamentales, procesos participativos para planeación de acciones y la elaboración de materiales educativos. En cuanto a las acciones de educación informal, se hicieron trípticos, videos y materiales de difusión que se insertaron en las redes sociales.

La temática tratada en las acciones de educación fue principalmente en los aspectos de adaptación basada en ecosistemas, tales como: servicios ecosistémicos, espacios y especies prioritarias para la conservación, asesoría en prácticas sustentables en la producción de café, en la ganadería, manejo forestal, milpa, módulos agroecológicos, meliponicultura, restauración de microcuencas y captación de agua pluvial. También se llevaron a cabo procesos de planeación territorial, de organización de los ciudadanos, de temas de género, cambio climático en general y de gestión de riesgos.

Reforzamiento de instituciones gubernamentales a través del desarrollo de capacidades

Los resultados muestran que entre 68-75% de las OSC participantes en los proyectos seleccionados para el Golfo de México apoya a las instituciones gubernamentales a través de acciones de educación no formal en espacios de diálogo para facilitar la transferencia de información entre diversos sectores y las comunidades. En temas de educación informal, entre 53-100% de estas organizaciones realizan acciones de difusión y comunicación de las políticas y programas gubernamentales en las comunidades para apoyar a la acción institucional.

Las OSC tienen una participación alta en el desarrollo de capacidades de instituciones gubernamentales para incorporar la visión social en el diseño de las medidas de adaptación al cambio climático, así como en la construcción de agendas de colaboración interinstitucional, que llevan a cabo mediante la transferencia de conocimiento.

Facilitación de la organización de ciudadanos locales

Todas las organizaciones de la sociedad civil impulsaron procesos participativos para sensibilizar a los ciudadanos respecto de la necesidad de colaborar de manera organizada en la ejecución de las acciones de adaptación. En este sentido, las comunidades se organizaron a partir de los aprendizajes y experiencias obtenidas en los proyectos C6 y Humedales, así como de la confianza que tenían en estas organizaciones. En México, las OSC locales han ayudado a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales a nivel nacional, fungiendo como enlace con ciudadanos locales organizados.

Facilitación en el sostenimiento y apropiación de las acciones

Los individuos y las comunidades se apropian de las acciones de adaptación al cambio climático cuando se han transferido conocimientos y habilidades que se adaptan a su vida diaria. En este sentido, las OSC facilitaron información y asesorías que ayudaron a realizar esos cambios, a través de la generación de experiencias debidas a su participación en proyectos de adaptación.

De acuerdo con la información proporcionada, entre 68-92% de las acciones de adaptación implementadas se mantuvieron durante la vida de los proyectos. Estas OSC esperan que entre 63-77% de las acciones se sostengan en el tiempo. Para ello, se comprometen a dar seguimiento a las acciones aplicadas y entre 50-74% hacen gestiones para continuar desarrollando dichas acciones.

Desarrollo de capacidades para el diseño de acciones

De acuerdo con los datos de las entrevistas, las OSC contribuyen en la generación de capacidades para el diseño de las acciones de adaptación a

través de procesos participativos en las comunidades; asimismo, mediante estos procesos validaron las acciones a aplicar. En este sentido, entre 89 y 100% de las organizaciones involucradas en los proyectos analizados promovieron acciones que fueron consensuadas a través de procesos participativos (74-75%) y mediante pláticas con las autoridades de las comunidades (58-75%).

Discusión

Los resultados indicaron que, efectivamente, las OSC están involucradas principalmente en el desarrollo de capacidades y tienen participación mayormente como implementadores directos en campo de las acciones de adaptación al cambio climático. Se apoyan en la educación no formal e informal como un modo de transmitir conocimientos a los habitantes de las comunidades para incidir en la apropiación de las acciones que promueven; además, utilizan estrategias educativas para apoyar a las instituciones gubernamentales, a fin de proveerlas de nuevos conocimientos para el diseño de medidas de adaptación.

Los resultados coinciden con estudios acerca de las organizaciones de la sociedad civil en el Golfo de California y en Ensenada, en los cuales se indica la importancia que han tenido en el desarrollo de capacidades, el intercambio de información y de su función educadora hacia adentro y fuera de la comunidad porque generan confianza al fomentar valores como la solidaridad, la cooperación y la responsabilidad (Espinosa-Romero, Rodríguez, Hudson, Villanueva-Aznar, Cristina y Torre (2014); Martínez y Chávez Ramírez, 2014).

Otro resultado de esta investigación ha sido constatar la importancia de transferir conocimiento, para la apropiación de acciones de adaptación, a través de la educación con el fin de integrar el contexto científico a su contexto social y cultural (Shapiro Ledley, Rooney-Varga y Niepold, 2017).

La colaboración de las OSC con instituciones gubernamentales fortaleció el aprendizaje para aterrizar la planeación que se realiza desde el ámbito nacional al local, así como para trasladar el conocimiento científico a la acción local, a través de la generación de capacidades por medio de la educación (Dupar, McNamara y Pacha, 2019). Al respecto, Paré y García-Campos (2018) y Simonelli-Salimbene (2015) indican que es

importante la participación de estas organizaciones locales en orientar las políticas públicas en cambio climático y ambientales, para hacerlas acordes con las necesidades e intereses de la sociedad. Sin embargo, las instituciones gubernamentales solo ven al actor social como un aliado para legitimar la política pública o bien como objeto de consulta (Jiménez-Silva, 2017), pero no para intervenir en el diseño de proyectos (Conafor, 2012).

Cabe resaltar que en México la participación de las OSC y de las comunidades en el diseño de acciones de adaptación al cambio climático, promovidas por instituciones gubernamentales nacionales y organismos de cooperación, es aún baja. Esto puede ser riesgoso porque podría resultar en el fracaso de la puesta en marcha de las medidas requeridas: un ejemplo de los que no lograron sus propósitos fue el de Ciudades Rurales Sustentables, promovidas desde finales de la década de 2000 en Chiapas, México. Como denuncia Topal (2019), en este proyecto no se tomó en cuenta el modo de vida indígena de las familias pertenecientes a diferentes comunidades, las que fueron sometidas a vivir juntas en un hábitat extraño, sintiéndose desposeídas de su modo de vida tradicional. Ello resultó en un abandono de las viviendas que el gobierno construyó porque no se sentían a gusto en ellas.

Aunado a lo anterior, Paré, Robinson y González (2008) indican que algunos proyectos gubernamentales –como el pago por servicios ambientales–, solo tienen viabilidad cuando hay presencia de organizaciones locales y regionales consolidadas. Es en este sentido que sería significativo fortalecer la participación de las OSC en las agendas ambientales y de cambio climático lo que, de acuerdo con Guzmán-Luna (2017), es relevante para la agenda climática en México dada la capacidad de la sociedad civil para colaborar de manera cercana con el gobierno.

En otras palabras, si la política para enfrentar el cambio climático y los proyectos asociados siguen siendo diseñados de manera vertical, ya sea por las instituciones gubernamentales o por organismos que trabajan en el ámbito nacional e internacional, será frecuente encontrar que lo planeado no se puede aplicar de manera local. Lo mismo ocurre cuando el diseño de los proyectos responde directamente a los lineamientos que imponen los donantes –fondos internacionales u organismos de cooperación–, debido a que en estos casos, tal como indican Herrmann (2004), Torre

y Fernández Rivera-Melo (2018) y Ochman (2019), las organizaciones de la sociedad civil tienen autonomía limitada y las estrategias de intervención son diseñadas con base en lineamientos ajenos a las necesidades de las comunidades.

Otro aspecto por resaltar es la ausencia de un eje específico respecto del respaldo educativo en los proyectos analizados; en este sentido las OSC integraron estrategias educativas para aplicar las acciones, tales como talleres de sensibilización y capacitación, asesorías técnicas directas e intercambios de experiencias, generación de espacios de diálogo con instituciones gubernamentales y procesos participativos para la planeación de acciones, así como elaboración de materiales educativos y de difusión como trípticos y videos.

Si bien en esta investigación no se hizo una evaluación del impacto de la educación realizada por las OSC para lograr las intervenciones sociales, sí se observó cómo se apoyaron en procesos educativos como requisito para avanzar en las intervenciones. Por lo mismo, faltaría analizar de manera detallada las herramientas pedagógicas que utilizan para la transferencia de conocimiento en el desarrollo de capacidades, así como las que aplican para que las comunidades desplieguen sus propias capacidades en la adaptación al cambio climático.

Conclusiones y recomendaciones

Una de las actuaciones significativas de las OSC mexicanas en la adaptación al cambio climático es la utilización de procesos educativos no formales e informales para la aplicación y apropiación de las acciones dirigidas a la adaptación al cambio climático. En los estudios de caso del Golfo de México analizados se encontró que estas organizaciones desarrollan capacidades a partir de experiencias previas con base en los conocimientos locales de la comunidad, así como apoyándose entre sí. También contribuyen en la organización ciudadana utilizando procesos participativos. Estas actuaciones, que implican cambios sociales en las comunidades, favorecen el sostenimiento y la apropiación de las acciones promovidas por las OSC y ayudan a que las acciones de adaptación se integren en la vida cotidiana de las comunidades.

En el diseño de medidas de adaptación al cambio climático aún se observa poca participación de las organizaciones de la sociedad civil por lo

que sería importante desarrollar capacidades en ellas para intervenir en esta importante fase de los proyectos. Un paso en esta dirección podría ser que el gobierno las integre en el diseño de medidas y en la agenda pública en materia de cambio climático en general, lo cual ayudaría a que las acciones fueran más efectivas.

La investigación realizada permite comprobar la importancia de las aportaciones de las OSC en los procesos de adaptación al cambio climático, sobre todo porque en México ya existen experiencias en donde esta participación ha sido clave para el buen resultado. Sin embargo, es preciso resaltar la necesidad de evaluarlas tanto en sus capacidades educativas como en los impactos de las acciones desarrolladas para contar con mejores elementos que indiquen su efectividad al involucrarse en proyectos gubernamentales.

Esta investigación espera animar a las organizaciones de la sociedad civil sobre la pertinencia de fortalecer los procesos educativos aplicables en su interacción con las comunidades para el desarrollo de capacidades de adaptación al cambio climático.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a todas las organizaciones de la sociedad civil que participaron con información producto de su experiencia en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, su contribución fue indispensable para el desarrollo de esta investigación; también se agradece la autorización para mencionar sus nombres.

Los autores expresan su agradecimiento a los informantes clave del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, de Pronatura México AC, del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza AC y del Fondo Golfo de México AC, por la información otorgada a través de las entrevistas. Su experiencia ha sido muy útil para llevar a cabo los análisis en esta investigación.

Nota

¹ *Coordinador o gestor*: la OSC está directamente relacionada en el diseño del proyecto, en la operación, en la gestión de recursos y ante instancias gubernamentales. *Implementador directo en campo*: la organización apoya a las comunidades en la operación de

las acciones en el territorio. *Vigilante de las políticas/asesor*: está involucrada en organismos de participación social definidos por las instituciones gubernamentales. *Beneficiario directo de recursos*: la organización recibe recursos como incentivos.

ANEXO 1

Criterios utilizados para el análisis del papel de las organizaciones de la sociedad civil

Dimensión	Descripción	Indicadores	Fuente
Papel de las OSC en el fortalecimiento de capacidades a través de la educación no formal para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación al cambio climático			
1. Papel en el desarrollo de capacidades	Integra las actividades que realizan las OSC para generar capacidades locales en las comunidades	Participación en el desarrollo o fortalecimiento de capacidades en las comunidades	McGregor, Yerbury y Shahid (2018) Conde Álvarez <i>et al.</i> (2005)
2. Papel en el reforzamiento de instituciones gubernamentales	Está relacionado con las acciones que llevan a cabo las OSC para apoyar a las instituciones gubernamentales	Acciones de apoyo a las instituciones gubernamentales locales	Schwartz (2004) Marín-Aranguren y Millares-Abella (2017) Vignola <i>et al.</i> (2009) Conde Álvarez <i>et al.</i> (2005)
3. Papel en la facilitación de la organización de ciudadanos locales	Son las actuaciones de las OSC para identificar los grupos con los que se trabajará, los esquemas de organización y la organización en sí	- Facilitación de la organización a través de las acciones realizadas - Acciones para que los ciudadanos locales se organizaran	Conde Álvarez <i>et al.</i> (2005)
4. Papel para el sostenimiento y apropiación de las acciones aplicadas	Son las actuaciones de las OSC para que las comunidades se apropien de las acciones aplicadas, pero también para que estas acciones se sostengan en el tiempo	% de las acciones mantenidas durante el proyecto	Tinoco-Navarro (2017)
Papel de las OSC en desarrollo de capacidades para el diseño de acciones			
5. Papel en el diseño e identificación de acciones para satisfacer necesidades locales	Participación de las OSC en el diseño y/o adecuación de las acciones de adaptación al cambio climático y su aterrizaraje al contexto local, tomando en cuenta las necesidades de las comunidades	- Razones de aplicación de acciones - Identificación de acciones de interés - Acciones para resolver conflictos	Adger y Barnett (2009) Paavola y Adger (2006) Conde Álvarez <i>et al.</i> (2005) Petzold y Ratter (2015)

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 2

Proyectos de adaptación al cambio climático implementados en México y seleccionados

Proyecto	Objetivo	Periodo de aplic.	Fuente de financ.	Entidades de aplicación	Depend. lider	Otras instituciones*	Involucramiento de las OSC	Referencia
1. Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático (C6)	Promover el manejo integral de las cuencas costeras para conservar su biodiversidad, contribuir a la mitigación del cambio climático y fortalecer el uso sustentable de sus recursos naturales	2014-2018	GEF	Veracruz Tabasco Sinaloa Nayarit Jalisco	INECC	Conanp, Conafor y FMCN	FMCN: Coordinación y manejo administrativo Fondo Golfo de México: Monitoreo y supervisión OSC locales: Implementación de acciones en territorio	(INECC, 2016) (INECC, 2018)
2. Adaptación de humedales costeros del Golfo de México ante los impactos de cambio climático (Humedales)	Implementar medidas piloto de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en humedales costeros del Golfo de México	2011-2016	GEF	Veracruz Tabasco Quintana Roo	INECC	IMTA Conagua Conanp	Implementación de acciones en territorio	(Caso- Chávez, Arendal- Lerner y Santos-del Prado, 2016) (INECC, 2018)
3. Proyecto piloto de cosecha de agua de lluvia en la comunidad El Gato (El Gato).	Brindar una alternativa de abastecimiento de agua al poblador a través de la captura y almacenamiento de este recurso	2012-2013	GEF	Guanajuato	INECC	Universidad de Guanajuato	COTAS: Ayuda a pobladores a aumentar la capacidad hídrica	(Universidad de Guanajuato, 2013) (INECC, 2018)
4. Áreas Naturales Protegidas. Fortalecimiento de la resiliencia para salvaguardar la biodiversidad amenazada por el cambio climático (Resiliencia)	Transformar la gestión y cobertura de las áreas protegidas terrestres y costeras en México para atenuar los impactos directos e indirectos que el cambio climático tiene en la biodiversidad relevante	2013-2018	GEF	Yucatán Tamaulipas Chiapas Sonora Chihuahua Tabasco Michoacán Puebla Oaxaca	Conanp	PNUD	ENDESU: Asesor para la toma de decisiones en el proyecto técnico TNC, WWF: Prestación de asistencia FMCN, Cooperativa AMBIO, PROFAUNA, Red de género y medio ambiente: Prestación de asistencia técnica	(PNUD, 2014) (INECC, 2018)

(CONTINÚA)

ANEXO 2 / CONTINUACIÓN

Proyecto	Objetivo	Periodo de aplic.	Fuente de financ.	Entidades de aplicación	Depend. líder	Otras instituciones*	Involucramiento de las OSC	Referencia
5 Proyecto de Bosques y Cambio Climático (Bosques)	Contribuir al objetivo de asegurar la gestión sustentable, restauración y expansión de los recursos forestales de México, a la vez que promueva el desarrollo económico local, el fortalecimiento de las comunidades y la resiliencia al cambio climático y la participación en los esfuerzos globales en REDD+	2012-2017	GEF	Quintana Roo Yucatán Campeche Chiapas Oaxaca Jalisco Michoacán Estado de México	Conafor	Conabio Conanp Conagua Profepa	FMCN: Como representante en el Consejo Nacional Forestal. Rural Sustentable de Carrillo Puerto. Ecotrópico	(Conafor, 2012)
6 Alianza México REDD+	Brindar apoyo al Gobierno de México para mejorar el desempeño de los sectores agrícola y forestal y estar preparados para manejar y aprovechar sustentable el territorio y a sumarse a la iniciativa internacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+).	2014-2018	USAID	Yucatán Campeche Quintana Roo Chiapas Oaxaca Estado de México Michoacán Chihuahua	Conafor	TNC Rainforest Alliance Woods Hole Research Center Coordinadores, administradores e Implementadores del proyecto Endesu: Coordinador, administrador e implementador	Alianza México REDD+; TNC, Rainforest Alliance, Woods Hole Research Center: Coordinadores, administradores e Implementadores del proyecto Endesu: Coordinador, administrador e implementador	(Alianza México REDD+, 2018)

Conabio: Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad; Conafor: Comisión Nacional de Desarrollo Forestal; Conagua: Comisión Nacional del Agua; Conanp: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Endesu: Espacios Naturales Protegidos; FMCN: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; GEF: Fondo para el Medio Ambiente Mundial; IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; Profaua: Protección de la Fauna Mexicana; Profepa: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; TNC: The Nature Conservancy; USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

* Instituciones involucradas adicionales a la dependencia líder

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3
Comparación de actuaciones de las OSC para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación al cambio climático, identificadas por las propias OSC y por los informantes clave

Dimensión	Indicador	Respuestas Resumen	C6 (% OSC) n=19	Humedales (% OSC) n=4	C6 Respuestas entrevistas n=3	Humedales Respuestas entrevistas n=4
Papel de las OSC en el fortalecimiento de capacidades a través de la educación no formal para la aplicación y apropiación de acciones de adaptación						
1. Papel en el desarrollo de capacidades	Participación en el desarrollo o fortalecimiento de capacidades en las comunidades	La OSC toma en cuenta saberes locales para desarrollar capacidades	84	100	Las OSC generan nuevas capacidades en las comunidades	Las OSC son clave en el fortalecimiento de capacidades comunitarias para promover cambios en la forma de vida para adaptarse al cambio climático
		La OSC es facilitador para allegar nuevos conocimientos	74	50		
		La OSC da capacitación directa	68	25		
		La OSC es enlace entre instituciones y comunidades	63	100		
2. Papel en el reforzamiento de instituciones locales	Acciones de apoyo a las instituciones gubernamentales locales	Generación de espacios de diálogo	68	75	Las OSC ayudan en reforzar a los gobiernos en aspectos como la colaboración interinstitucional	Las OSC locales a incorporar la visión social a la visión técnica del gobierno
3. Papel en la facilitación de la organización de ciudadanos locales	Facilitación de la organización a través de las acciones realizadas	Sí	100	100	Las OSC locales son el puente entre lo nacional y lo local	Las OSC facilitan comunicación entre gobierno nacional y comunidades
		No	0	0		
	Acciones para que los ciudadanos locales se organizaran	La OSC hizo procesos participativos	100	100		
		La OSC contrató gente local	63	50		
		La OSC hizo sesiones informativas	53	75		
		La OSC hizo un diagnóstico	21	25		
		La OSC seleccionó a las personas por participar en proyectos anteriores	21	25		
		La OSC habló únicamente con representantes de las comunidades	0	25		

(CONTINÚA)

ANEXO 3 / CONTINUACIÓN

Dimensión	Indicador	Respuestas Resumen	C6 (% OSC) n=19	Humedales (% OSC) n=4	C6 Respuestas entrevistas n=3	Humedales Respuestas entrevistas n=4
4. Papel para facilitar el sostenimiento y apropiación de las acciones aplicadas	Actividades para dar seguimiento a las acciones aplicadas	Búsqueda de recursos para continuidad de acciones	100	25	Las OSC ayudan a las comunidades en la apropiación a través de incorporar prácticas a su vida diaria	Las OSC locales a la apropiación de los procesos por parte de las comunidades
		Gestiones para mantenimiento de acciones	74	50		
		Supervisión el año posterior al término del proyecto	68	50		
		Capacitación	37	25		
		No se dará seguimiento	0	25		
Papel de las OSC en desarrollo de capacidades para el diseño de acciones para la adaptación						
5. Papel en la identificación de acciones para satisfacer necesidades locales	Razones	Consenso entre organización y beneficiarios	89	100		Las medidas de adaptación diseñadas desde la perspectiva nacional
		La organización las seleccionó	32	75		
		Los beneficiarios las solicitaron	32	0		
		El financiador las propuso	5	0		
	Identificación de acciones	La organización realiza procesos participativos con la comunidad	74	75	Las instituciones nacionales deben involucrar a las OSC locales dado su conocimiento y cercanía con comunidades	Las OSC locales deben de estar involucradas desde el diseño de las medidas de adaptación
		La organización dialoga directamente con las autoridades de las comunidades	58	75		
		La organización plantea propuestas sin consultar a las comunidades	16	0		

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Adger, Neil y Barnett, Jon (2009). "Four reasons for concern about adaptation to climate change", *Environment and Planning A*, vol. 41, núm. 12, pp. 2800-2805. DOI: 10.1068/a42244
- Adger, Neil; Barnett, Jon; Brown, Katrina; Marshall, Nadine y O'Brien, Karen (2012). "Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation", *Nature Climate Change*, vol. 3, núm 2, pp. 112-117. DOI: 10.1038/nclimate1666
- Alianza México REDD+ (2018). *Nuestros logros. Alianza México REDD+*. Disponible en: <http://www.alianza-mredd.org/nuestros-logros-alianza-mexico-redd-preparando-a-mexico-para-redd/>
- Álvarez-Munárriz, Luis (2007). "Conciencia y conducta medioambiental: los paisajes culturales", *Intersticios. Revista Sociológica de Pensamiento Crítico*, vol. 1, núm. 1, pp. 59-66.
- Anderson, Allison (2012). "Climate change education for mitigation and adaptation", *Journal of Education for Sustainable Development*, vol. 6, núm 2, pp. 191-206. DOI: <https://doi.org/10.1177/0973408212475199>
- Arias Ortega, Miguel Ángel (2010). *Educación ambiental y sociedad civil en México: análisis de sus propuestas pedagógicas*, tesis de doctorado, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/6705/39610_Arias_Ortega_Miguel_Angel.pdf?seq
- Baudoin, Marie-Ange y Ziervogel, Gina (2017). "What role for local organisations in climate change adaptation? Insights from South Africa", *Regional Environmental Change*, vol. 17, núm. 3, pp. 691-702. DOI: 10.1007/s10113-016-1061-9
- Biagini, Bonizella; Bierbaum, Rosina; Stults, Missy; Dobardzic, Saliha y McNeeley, Shannon (2014). "A typology of adaptation actions: A global look at climate adaptation actions financed through the Global Environment Facility", *Global Environmental Change*, vol. 25, núm. 1. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.01.003
- Buenfil Friedman, Jacinto (ed.) (2009). *Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México*, vol. II, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Caldera González, Diana del Consuelo; Ortega Carrillo, Miguel Agustín y Sánchez Ramos, María Eugenia (2017). "Planeación estratégica en organizaciones de la sociedad civil. Un breve análisis para el estado de Guanajuato", *Holos*, vol. 2. DOI: 10.15628/holos.2017.4762
- Caso-Chávez, Margarita; Arendar-Lerner, Patricia y Santos-del Prado, Karina (2016). *Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático*, Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Chakib, Anis (2014). *Civil society organizations' roles in land-use planning and community land rights issues in Kapuas Hulu regency*, documento de trabajo, West Kalimantan: CIFOR. Disponible en: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP147Chakib.pdf.

- Conafor (2012). *Informe de evaluación social del proyecto Bosques y Cambio Climático*, Ciudad de México: Comisión Nacional Forestal.
- Conanp (2015). *Estrategia de cambio climático desde las áreas naturales protegidas: Una convocatoria para la resiliencia de México 2015-2020*, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Conde-Álvarez, Ana Cecilia; Lonsdale, Kate; Nyong, Anthony y Aguilar, Ivette (2005). "Participación de las partes interesadas en el proceso de adaptación", en B. Lim y E. Spanger-Siegfried (eds.), *Marco de Políticas de Adaptación al Cambio Climático. Desarrollando Estrategias, Políticas y Medidas*, Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, pp. 47-66.
- Conde-Álvarez, Ana Cecilia; Enríquez-Hernández, Gilberto; Esquivel-Esquivel, Nora; López-Blanco, Jorge; López-Díaz, Fanny; Montes-Rojas, Raquel; Nava-Assad, Yusif y Ruiz Bedolla, Karina (2016). "Variabilidad climática y escenarios de cambio climático. Herramientas para los estudios de impactos potenciales y vulnerabilidad actual y futura. Ejemplos para México, Centroamérica y El Caribe", en A. C. Conde-Álvarez y J. López-Blanco (coords.), *Variabilidad y cambio climático. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe: Propuesta para métodos de evaluación*, Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, pp. 25-72.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). *Acuerdo de París*, París: Naciones Unidas. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Dolšák, Nieves (2013). "Climate change policies in the transitional economies of Europe and Eurasia: The role of NGOs", *Voluntas*, vol. 24, núm 2, pp. 382-402. DOI: 10.1007/s11266-012-9260-6
- Dombrowski, Kathrin (2010). "Filling the gap? An analysis of non-governmental organizations responses to participation and representation deficits in global climate governance", *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 10, núm. 4, pp. 397-416. DOI: 10.1007/s10784-010-9140-8
- Dupar, Mairi; McNamara, Lisa y Pacha, María José (2019). "Comunicando el cambio climático: una guía para profesionales", Ciudad del Cabo: Alianza Clima y Desarrollo.
- Egelston, Anne (2013). *Sustainable development a history*, Nueva York/Londres: Springer.
- Espinosa-Romero, María; Rodríguez, Laura; Hudson Weaver, Amy; Villanueva-Aznar, Cristina y Torre, Jorge (2014). "The changing role of NGOs in Mexican small-scale fisheries: From environmental conservation to multi-scale governance", *Marine Policy*, vol. 50, parte A, pp. 290-299. DOI: 10.1016/j.marpol.2014.07.005.
- Gobierno de la República (2015). *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*, Ciudad de México: Gobierno de la República.
- González Gaudiano, Édgar (2007). "Educación y cambio climático: un desafío inexorable", *Trayectorias*, vol. 25, septiembre-diciembre, pp. 33-44.
- González Gaudiano, Édgar (2017). "El cambio climático y la gente", en Arto-Blanco, Mónica y Meira Cartea, Pablo Ángel (coords.), *Resclima: Aproximación As Claves Sociais E Educativas Do Cambio Climático*, Ferrol: Aldine Editorial, pp. 57-61.

- Graham, Alexandra y Mitchell, Carrie (2016). "The role of boundary organizations in climate change adaptation from the perspective of municipal practitioners", *Climatic Change*, vol. 139, núms 3-4, pp. 381-395. DOI: 10.1007_s10584-016-1799-6
- Guzmán-Luna, Sandra Leticia (2017). "El papel de la sociedad civil en la agenda climática de México: de la incidencia global a la acción nacional", en Baños-Rivas, Luz Elena y Saltalamacchia-Ziccardi, Natalia (eds.), *Participación de las organizaciones de la sociedad civil en la Agenda Multilateral de México*, Ciudad de México: Secretaría de Relaciones Exteriores-Instituto Matías Romero-Dirección General de Vinculación con las Organizaciones de la Sociedad Civil, pp. 197-220.
- Harris, Marvin (1998). *Antropología cultural*, Madrid: Alianza Editorial.
- Heras-Hernández, Francisco (2015). "Education in times of climate change. Facilitating learning to build a culture of climate-protection", *Mètode. Revista de Difusió de la Investigació*, núm. 85, pp. 1-7. DOI: 10.7203/metode.85.4220.
- Herrmann, Hans (2004). "El papel de las organizaciones de la sociedad civil en el manejo costero en México", en Rivera-Arriaga, Evelia; Villalobos Zapata, Guillermo; Azuz Adeath, Isaac y Rosado May, Francisco (eds.), *El manejo costero en México*, Campeche: Universidad Autónoma de Campeche/ Semarnat/ CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo, pp. 115-132.
- INECC (2016). *Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático*, Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INECC (2018). *México. Sexta Comunicación Nacional y Segundo Reporte Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- IPCC (2014a). *Cambio climático 2014. Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas*. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf
- IPCC (2014b). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [C. B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial
- Jiménez-Silva, Rodrigo Arturo (2017). "Mejorando la participación de la sociedad civil en el combate al cambio climático", en L. E. Baños-Rivas y N. Saltalamacchia-Ziccardi (eds.), *Participación de las organizaciones de la sociedad civil en la Agenda Multilateral de México*, Ciudad de México: Secretaría de Relaciones Exteriores-Instituto Matías Romero-Dirección General de Vinculación con las Organizaciones de la Sociedad Civil, pp. 221-234.
- López Morales, Liliana (2019). "La educación climática como una medida de adaptación al cambio climático", en R. Ibarra-Sarlat (coord.), *Cambio climático y gobernanza. Una visión transdisciplinaria*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Jurídicas, pp. 175-196.

- March, Ignacio; Cabral, Hernando; Echeverría, Yven; Bellot, Mariana y Frausto, Juan Manuel (eds.) (2011). *Adaptación al cambio climático en áreas protegidas del Caribe de México*, Ciudad de México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/ The Nature Conservancy/Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza.
- Marín-Aranguren, Erli Margarita y Millares-Abella, Natalia (2017). “Las organizaciones de la sociedad civil latinoamericana y su oferta de valor. Estudio de caso: México, Brasil, Colombia y Argentina”, *Oasis*, vol. 25, pp. 187-221. DOI: 10.18601/16577558.n25.11.
- Marín, Margarita (2010). “Dos contextos de intervención de la sociedad civil. A propósito de su participación en la toma de decisiones ambientales”, *Opera*, vol. 9, pp. 241-270. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/46563985_Dos_contextos_de_intervencion_de_la_sociedad_civil_a_proposito_de_su_partic
- Martínez, Nain y Chávez Ramírez, Refugio (2014). “Nuevos agentes en la gestión ambiental: El caso de las organizaciones de la sociedad civil en Ensenada”, *Estudios Fronterizos*, vol. 15, núm. 19, enero-junio, pp. 85-123. Disponible en: <http://ref.uabc.mx/ojs/index.php/ref/article/view/48>
- McGregor, Ian; Yerbury, Hilary y Shahid, Ahmed (2018). “The voices of local NGOs in climate change issues: Examples from climate vulnerable nations”, *Cosmopolitan Civil Societies*, vol. 10, núm. 3, pp. 63-80. DOI: 10.5130/ccs.v10.i3.6019
- Milano, Flavia (2019). *Gobiernos y sociedad civil, avanzando agendas climáticas*, Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo. DOI: 10.18235/0001675
- Ochman, Martha (2019). “Financing development projects: an approach by civil society organizations”, *Latin American Policy*, vol. 10, núm. 1, pp. 144-161. DOI: 10.1111/lamp.12157
- Olvera-Rivera, Alberto (2000). “Organizaciones de la sociedad civil: breve marco teórico”, *Documentos de discusión sobre el Tercer Sector*, núm. 8, Zinacatepec: El Colegio Mexiquense, pp. 3-19.
- Paavola, Jouni y Adger, Neil (2006). “Fair adaptation to climate change”, *Ecological Economics*, vol. 56 núm. 4, pp. 594-609. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2005.03.015
- Paré, Luisa y García-Campos, Helio (2018). *Gestión para la defensa del agua y el territorio en Xalapa Veracruz*, Ciudad de México: UNAM-Instituto de Investigaciones Sociales.
- Paré, Luisa; Robinson, Dawn y González, Marco Antonio (2008). *Gestión de cuencas y servicios ambientales: perspectivas comunitarias y ciudadanas*, Ciudad de México: ITACA/Semarnat/INE.
- Paul, Christopher; Weinthal, Erika; Bellemare, Marc y Jeuland, Marc (2016). “Social capital, trust, and adaptation to climate change: Evidence from rural Ethiopia”, *Global Environmental Change*, vol. 36, pp. 124-138. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2015.12.003
- Petzold, Jan (2016). “Limitations and opportunities of social capital for adaptation to climate change: A case study on the Isles of Scilly”, *The Geographical Journal*, vol. 182, núm. 2, pp. 123-134. DOI: 10.1111/geoj.12154
- Petzold, Jan y Ratter, Beate (2015). “Climate change adaptation under a social capital approach - An analytical framework for small islands”, *Ocean and Coastal Management*, vol. 112, pp. 36-43. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2015.05.003.

- PNUD (2005). *Marco de Políticas de Adaptación al Cambio Climático. Desarrollando Estrategias, Políticas y Medidas*, Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: http://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/Pol_ticas_de_Adaptaci_n_al_Cambio_Clim_tico.pdf
- PNUD (2014). *Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático* (documento de proyecto), Ciudad de México: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Ríos-Patrón, Eduardo; González-Mora, Ignacio Daniel; González-Terrazas, Daniel Iura; Merino-Pérez, Martha Concepción; Mokondoko-Delgadillo, Pierre y Ortiz-Paniagua, Carlos Francisco (2016). *Adaptación al cambio climático, fundamentos desde el manejo de cuencas y del proceso de fortalecimiento de capacidades*, Ciudad de México: Semarnat.
- Rodríguez Cardozo, Laura (2017). “El desarrollo de las ONG de México y su coincidencia con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas”, *CIRIEC-España Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, núm. 91, pp. 59-84. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.91.8879
- Rosete Vergés, Fernando Antonio (2014). “Educación ambiental y cambio climático. Necesidad de desarrollar y fortalecer capacidades locales”, *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, vol. 36, núm. 1, pp. 104-119. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4575/457545087006.pdf>
- Rubalcaba Medina, Emelia (2017). “Structural analysis of civil society organizations (CSO): developing CSOs’ organizational capacities in Mexico”, *World Futures Review*, vol. 9, núm. 3, pp. 142-158. DOI: 10.1177/1946756717715653.
- Schwartz, Jonathan (2004). “Environmental NGOs in China: roles and limits”, *Pacific Affairs*, vol. 77, núm. 1, pp. 28-49. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/40022273>
- Semarnat/INECC (2012). *México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Shapiro Ledley, Tamara; Rooney-Varga, Juliette y Niepold, Frank (2017). “Addressing climate change through education”, *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Disponible en: https://oxfordre.com/environmentalscience/browse;jsessionid=8EF401C1B9D0DE817F59BC32747EF769?avail_1=free&bt
- Simonelli-Salimbeni, Carlos (2015). “¿Con estas organizaciones? La educación ambiental frente al desafío del Cambio Climático”, en Tepetla-Montes, Julia y Pulido-Ocampo, Carlos Alonso (eds.), *Educación ambiental desde la innovación, la transdisciplinariedad e Interculturalidad*, col. Tópicos Selectos Educación Ambiental, Orizaba: ECORFAN, pp. 1-9. Disponible en: <https://docplayer.es/13373072-Actas-tepetla-montes-julia-pulido-ocampo-carlos-alonso-red-de-gestion-regional-del-agua->
- Tetreault, Darcy; Ochoa García, Heliodoro y Hernández González, Eduardo (coords.) (2012). *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*, col. Alternativas al Desarrollo, Guadalajara, Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Disponible en: <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/425/Conflictos%5B1%5D.pdf?sequence=2>

- Tinoco-Navarro, Clara (2017). *Sistematización y análisis de metodologías cualitativas para evaluar percepción social sobre adaptación al cambio climático. Informe final*, Ciudad de México: INECC/Semarnat.
- Toledo-Manzur, Víctor (2019). "Presentación del C. Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales con Integrantes de la Comisión de Medio Ambiente, Sustentabilidad, Cambio Climático y Recursos Naturales". Disponible en: https://www.canaldelcongreso.gob.mx/vod/reproducir/0_6g58dxbl/Comisin_de_Medio_Ambiente%2C_Sustentabilidad%2C_Cambio_
- Toledo-Manzur, Víctor; Ortiz-Espejel, Benjamín y Montoya-López, David (2012). "Las experiencias de sustentabilidad comunitaria en México: Una visión panorámica", en E. Silva-Rivera, M. C. Vergara-Tenorio, y E. Rodríguez-Luna (coords.), *Casos exitosos en la construcción de sociedades sustentables*, Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana, pp. 59-82.
- Topal, Aylin (2019). "Climate changes yet business as usual: a parable of sustainable rural cities in Chiapas, Mexico", *Climate and Development*, vol. 11, núm. 10, pp. 899-906. DOI: 10.1080/17565529.2019.1586635
- Torre, Jorge y Fernández Rivera-Melo, Francisco (2018). "Acción sin daño: un análisis de las intervenciones de una organización de la sociedad civil ambientalista en comunidades costeras del Noroeste de México", *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, vol. 39, núm. 153, pp. 1-13. DOI: 10.24901/rehs.v39i153.391
- Universidad de Guanajuato (2013). *Informe técnico final del proyecto: implementación piloto de cosecha de agua de lluvia en la comunidad El Gato, en Dr. Mora, Guanajuato, México, como medida de adaptación al cambio climático*, Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Vignola, Raffaele; Locatelli, Bruno; Martínez, Celia e Imbach, Pablo (2009). "Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for policy-makers, society and scientists?", *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, vol.14, pp. 691-696. DOI: 10.1007/s11027-009-9193-6
- Young, Zoe (2007). "NGOs and the global environmental facility: Friendly foes?", *Environmental Politics*, vol. 8, núm. 1, pp. 243-267. DOI: 10.1080/09644019908414446.

Artículo recibido: 1 de mayo de 2020

Dictaminado: 11 de junio de 2020

Segunda versión: 3 de julio de 2020

Aceptado: 4 de agosto de 2020

LOS RELATOS PERIODÍSTICOS DE RIESGOS Y CATÁSTROFES EN LAS TELEVISIONES DE ESPAÑA

CARLOS LOZANO ASCENCIO / MARCIA FRANZ AMARAL / ESTHER PUERTAS CRISTÓBAL

Resumen:

Este artículo centra su interés en analizar las claves (secuencias y esquemas) de los relatos informativos que se utilizan en los telediarios de las principales cadenas de la televisión en España, a la hora de construir los riesgos y las catástrofes de origen natural más relevantes. El texto también analiza los principales roles de los protagonistas y fuentes de información que aparecen en los relatos, las principales características de la recepción de dichos relatos televisivos por parte de las audiencias y la visión de los expertos que abogan por la especialización del periodismo de riesgo y catástrofes.

Abstract:

This article centers on analyzing the key points (sequences and outlines) of the news items included on the telecasts of Spain's leading television channels; the focus is the construction of the natural catastrophes and risks of greatest relevance. The text also analyzes the principal roles of the speakers and sources of information appearing in these television news stories, the main characteristics of the audience's reception of the items, and the view of experts who advocate specialized journalism of risk and catastrophes.

Palabras clave: periodismo; riesgos; catástrofes; desastres naturales.

Keywords: journalism; risks; catastrophes; natural disasters.

Carlos Lozano Ascencio: profesor de la Universidad Rey Juan Carlos, Facultad de Ciencias de la Comunicación. Camino del Molino, s/n, 28943, Fuenlabrada, Madrid, España. CE: carlos.lozano@urjc.es

Marcia Amaral Franz: profesora de la Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Brasil. CE: marcia.amaral@ufsm.br

Esther Puertas Cristóbal: profesora de la Universidad de Cádiz. Cádiz, España. CE: esther.puertas@uca.es

Introducción

A pesar de que existen muchas e insistentes informaciones sobre riesgos y catástrofes en los medios de comunicación (Gil Calvo, 2003; Lozano, 2006 y 2009; Cровi y Lozano, 2010; Francescutti, Tucho e Íñigo, 2013; Lozano y Amaral, 2018; Teso, Fernández, Gaitán, Lozano *et al.*, 2018; Lozano y Toussaint, 2019), los espectadores no consiguen enterarse con fundamento sobre esta clase de acontecimientos (Lozano, 2008). Con este flujo continuo de mensajes tampoco se llega a fomentar una conciencia social y crítica en las audiencias que pueda favorecer una cultura educativa sobre la prevención social y organizada de los principales riesgos catastróficos que más nos afectan. Los medios nos ofrecen primicias, sí, con imágenes espectaculares a propósito de calamidades notorias en cualquier paraje del orbe que seguramente romperá algún récord en magnitud o intensidad con respecto a lo que sucedió el año anterior en ese mismo punto o en cualquier otro lugar del planeta. Los medios y las redes sociales, cuando citan grandes catástrofes, no suelen contar que, de la vida cotidiana, de las maneras en las que nos relacionamos socialmente, de las prácticas productivas y, sobre todo, de las decisiones tomadas para mantener nuestras formas de vida, en seguridad y en estabilidad, se encuentran muchas de las “causas” de esas catástrofes.

Los relatos periodísticos del acontecer de catástrofes tampoco han cambiado mucho la concepción de las cosas, pues, en el fondo, nos siguen haciendo creer que las catástrofes de origen natural son situaciones “fatídicas e irremediables” para los hombres, cuando lo “verdaderamente irremediable” es que nosotros seamos, con nuestras prácticas sociales cotidianas, los principales y más determinantes causantes de dicho acontecer. Por otra parte, los relatos periodísticos continúan valorando los impactos únicamente por las consecuencias directas y más notorias, es decir, mediante la cuantificación de los daños traducidos en pérdidas materiales y humanas. En consecuencia, los relatos de catástrofes nos siguen haciendo creer que somos víctimas del designio, cuando en realidad, la fragilidad y vulnerabilidad de las sociedades contemporáneas hacia el riesgo de catástrofes tiene que ver más con nuestras propias aspiraciones de estabilidad y progreso (ECODES, 2019).

Este artículo está dividido en seis partes. En la primera (planteamiento psicosocial) se hace una delimitación para distinguir entre “lo vulnerado” por las catástrofes y “lo vulnerable” por el riesgo de catástrofes, un esbozo

conceptual para separar dos situaciones de inestabilidad muy vinculadas, aparentemente similares, pero en el fondo, muy diferentes. En la segunda parte (planteamiento comunicativo) se establecen los criterios para diferenciar entre los datos “contrastados” y los “catastróficos” de la información periodística. La tercera parte (hipótesis, objetivos y metodología) se ocupa de los relatos periodísticos tomando en cuenta las secuencias que se perciben de las catástrofes o “quiebras del acontecer” y los relatos esquemáticos que se elaboran en función del enfoque o posicionamiento del observador; en este apartado se resumen los aspectos más relevantes del protocolo de análisis realizado a las informaciones de los noticieros de las televisiones españolas y el diseño de los grupos de discusión con expertos y periodistas medioambientales. En la cuarta parte (resultados) se comentan los esquemas y enfoques más utilizados en los relatos periodísticos del acontecer de catástrofes, también se hace una tipología de los principales protagonistas: fuentes de información de las situaciones de inestabilidad vulneradas y vulnerables. La quinta parte (triangulación de resultados) habla de los datos registrados en las audiencias ante los variados e insistentes relatos periodísticos sobre catástrofes bajo el concepto de sociedad tele-damnificada. Por último, la sexta parte (discusión y conclusiones) está dedicada a una propuesta de especialización académica y profesional de los periodistas para fomentar una cultura educativa hacia la prevención de riesgos catastróficos.

Este artículo fundamenta sus contenidos en tres fuentes: 1) la investigación titulada “La construcción del mensaje sobre riesgos naturales en los medios de comunicación”, financiada por la Fundación Mapfre en la convocatoria 2013 de Ayudas a la Investigación Ignacio H. de Larramendi; 2) el libro de Lozano, Sánchez y Morales (2017) y 3) el curso Educación y comunicación frente al cambio climático, en la Escuela Complutense Latinoamericana con sede en la Universidad Veracruzana de Xalapa, en octubre de 2019.

Delimitación del entorno vulnerado frente al entorno vulnerable (planteamiento psicosocial)

El entorno vulnerado es la “zona cero” de la catástrofe, donde se registra el impacto o trastorno destructivo, el lugar donde se manifiesta la inestabilidad y se la puede registrar en claves de daños o pérdidas materiales, económicas o humanas. En cualquier catástrofe existen y se registran

múltiples espacios vulnerados; no obstante, la percepción, interpretación y narración de los sujetos más implicados en esa catástrofe recompone un espacio muy “acotado” que representa al resto de espacios vulnerados de ese mismo acontecimiento (la imagen reconocible y simbólica de una víctima entre muchas otras, la fotografía de un edificio colapsado entre muchos otros, la escena de unos rescatadores entre otros muchos profesionales de salvamento, etc.). El entorno vulnerado es una nueva situación, en aparente calma, que evidencia la destrucción del entorno. Ahora bien, los sujetos solo pueden ver ruina si son capaces de comparar el entorno vulnerado con otro entorno no arrasado o con el mismo antes de ser abatido (Lozano y Amaral, 2015). Luego entonces, la vulneración del entorno pone de manifiesto lo que es, por definición:

[una catástrofe es] un acontecimiento de cambio repentino, generado por la propia Naturaleza (autógena) o por la intervención de los hombres (antropogénica) que, al sobrevenir de forma instantánea y/o progresiva, trastorna de manera irreversible la estabilidad de un estado de cosas y, solo en la medida en que dicho acontecer sea percibido y expresado por los sujetos que habitan o conocen y pueden comparar el estado alterado, consigue configurarse y trascender públicamente (Lozano, 2001).

Por consiguiente, el entorno vulnerado, entendido como catástrofe, se introduce en el espacio público como una referencia mediática que, al mismo tiempo, se convierte en una de las imágenes más caracterizadoras de la sociedad contemporánea.

El entorno vulnerable, por su parte, es la zona prevista en donde podría llevarse a cabo un impacto destructivo. Esta clase de lugar, zona o escenario es más subjetivo que el entorno vulnerado porque está delimitado por el conocimiento, la experiencia, la anticipación de los sujetos más involucrados en una catástrofe. Hay que decir que cualquier entorno vulnerable se puede determinar como una consecuencia directa de otro espacio ya vulnerado o bien como un lugar en el que puede suceder una catástrofe por primera vez. En este sentido, es importante aclarar que para cualquier sujeto la detección de los entornos vulnerables es una forma básica de prever su propia supervivencia, puesto que detecta peligros y riesgos que pueden atentar en contra de su propia estabilidad y permanencia en sus entornos más habituales. Los conocimientos sobre las catástrofes sirven

para preverlas y reducirlas, es decir, para conocer mejor los entornos vulnerables, pero nunca, dichos conocimientos, servirán para evitarlas completamente. Imaginemos por un momento el día en que el hombre no solo sea capaz de anticiparse a los eventos catastróficos (tal y como ya está ocurriendo en muchos campos de la ciencia), sino que además tenga la capacidad tecnológica de atenuarlos. En una situación como esa, las catástrofes seguirán existiendo y se caracterizarán por no poder preverse al cien por cien, ni con precisión absoluta; sobrevienen de forma inesperada, trastornando el entorno natural y/o social de ese momento. La prevención definitiva y total de la catástrofe es un proceso permanente de generación de conocimientos, aún inacabado e inacabable.

En consecuencia, para diferenciar entre “entorno vulnerado” y “entorno vulnerable” hay que distinguir entre “catástrofe” (impacto) y “riesgo catastrófico” (posible impacto). Esta diferenciación no siempre es fácil de hacer pues solemos confundir los hechos con sus consecuencias y, para colmo, cuando los medios de comunicación dan cuenta de estos acontecimientos, la información periodística de las catástrofes no va más allá de la utilización catastrofista de los datos (Lozano, Piñuel y Gaitán, 2012).

Cuando la información periodística de catástrofes se queda en datos catastrofistas (planteamiento edu-comunicativo)

El periodismo suele informar (dar cuenta) de la existencia de una catástrofe que ha tenido lugar en una determinada coordenada espacio-temporal. También suele informar sobre la existencia de alguna situación de riesgo que puede convertirse en desastre en un futuro cercano. Ahora bien, esta clase de noticias no se convierten automáticamente en “previsiones” ni en “prevenciones”, es decir, en conocimientos y actividades para saber anticiparse a un riesgo y poder evitar o atenuar un desastre. Los periodistas, por lo general, no suelen contar con una adecuada preparación para saber prever (analíticamente) ni prevenir (pragmáticamente) riesgos y catástrofes. Los editores y los lectores, por otra parte, tampoco les exigen muchas responsabilidades en estos temas. En tales circunstancias, cabría esperar la participación de “expertos” en el cuerpo de las noticias para asegurar la calidad de las informaciones, sin embargo, los comentarios de los especialistas suelen ser minoritarios y, en ningún caso, se les puede otorgar el protagonismo a la hora de enfocar esta clase de noticias (Fernández, Teso y Piñuel, 2013).

Las coberturas de riesgos y catástrofes en los medios de comunicación, por lo general, están más pendientes de informar sobre la destrucción que sobre la previsión de los desastres, prefieren utilizar esquemas de relatos de simplificación (espectaculares) frente a esquemas más complejos (rigor y comprobación). Lo anterior se explica, en primer lugar, por la falta de preparación específica (académica y profesional) de los periodistas y, en segundo lugar, por la falta de una cultura generalizada (educación) en la previsión y prevención de riesgos y catástrofes que tenga por costumbre utilizar a los medios de comunicación para tales fines (Lozano, Sánchez y Morales, 2017). En consecuencia, si usáramos los medios de comunicación como herramientas educativas estaríamos muy lejos de ver y entender el acontecer de catástrofes con la espectacularidad de los medios (Conde, 2016). Hay que reconocer que dicho relato espectacular no solo se acrecienta en situaciones de catástrofes, sino que forma parte del papel central que ocupa el periodismo en la vida cotidiana al presentar, con inmediatez, las imágenes que recogen los dramas de lo ocurrido o de lo que puede ocurrir en una catástrofe (daños, pérdidas humanas y económicas, etc.). Sirva de ejemplo el testimonio de una profesional de los medios: “yo, como periodista, soy crítica, pero a veces son difíciles de asumir las indicaciones que recibimos del propio medio. Otra cuestión es que la persona que informa no sepa mucho del tema y que su justificación para dar la noticia sea simplemente localizar un titular” (Lozano y Amaral, 2018).

La falta de formación académica, educativa y profesional de los periodistas en temas de prevención de riesgos y catástrofes facilita el uso de los relatos espectaculares y sensacionalistas de las noticias. En su descarga, no se puede sostener que la falta de preparación especializada la tienen exclusivamente las universidades y las escuelas de periodismo. Muy lejos de eso, las mismas rutinas periodísticas profesionales actuales y vigentes, en su afán por conseguir más audiencias, procuran que los periodistas contemplen la espectacularidad y el sensacionalismo a la hora de abordar su trabajo, más como un “imperativo profesional” que como una “anomalía en su formación académica”. La espectacularización y el sensacionalismo también están causados por la necesidad de transmitir, con inmediatez y simultaneidad, las afectaciones ciudadanas. Estas prácticas son habituales, pues las catástrofes suscitan curiosidad en quienes la viven como espectadores y se transforman en “víctimas a distancia” aunque no corran ningún

tipo de riesgo. Se crea así una especie de mercado del miedo ligado a los desastres que lo alimentan (Lozano y Amaral, 2018).

El periodismo de prevención de riesgos y catástrofes debería entenderse como un periodismo especializado. En este sentido, un desastre debería considerarse como el punto de partida para realizar una cobertura periodística especializada. En esas noticias los contenidos de las ciencias (como la geología, las ciencias medioambientales, la meteorología, la economía, la sociología, la comunicación, etc.) así como las evaluaciones de los impactos económicos y sociales deberían estar presentes. El punto de contacto entre el periodismo de prevención de riesgos y catástrofes y el especializado es el reconocimiento de la complejidad del tema y la necesidad de recurrir y contrastar los datos con muchas áreas. Después de todo, los desastres son eventos complejos y multifactoriales que requieren responsabilidad, determinación, profundidad y rigor en sus coberturas informativas (Amaral y Lozano, 2017).

A diferencia del periodismo especializado tradicional, el de prevención de riesgos y catástrofes no cuenta con un público específico, ya que una situación o acontecimiento de este tipo, en principio, interesa a mucha más gente. El periodismo especializado, por lo general, necesita de más tiempo para la indagación, el cálculo y el contraste de fuentes, en cambio el propio de desastres trabaja con la urgencia y la imperiosa necesidad de transmitir datos pertinentes y fiables. En tanto que exista una mayor responsabilidad de los medios de comunicación en las coberturas informativas de riesgos y catástrofes implicará una mejor preparación de los periodistas y viceversa, una menor responsabilidad de los medios se corresponderá con una mala preparación de los periodistas.

Las claves de los relatos periodísticos en televisión sobre las noticias de riesgos y catástrofes (preguntas, hipótesis, objetivos y metodología)

¿Cómo construye el periodismo de riesgos y catástrofes sus mensajes? ¿Cómo reconstruyen los espectadores, a través de los relatos periodísticos, los acontecimientos que más les impactan, involucran e interesan? ¿Se podría afirmar que dichas recomposiciones de la realidad devastada sirven para que las audiencias estén bien informadas? Y más aún, ¿dichos relatos informativos ayudan a que las audiencias aprendan a prevenir futuras eventualidades catastróficas parecidas? Sirvan estas preguntas para presentar el aparato metodológico de esta investigación.

Las secuencias naturales y percibidas de las quiebras del acontecer

Para distinguir entre una catástrofe “real” y una “percibida” utilizamos la expresión “quiebras del acontecer” que permite trabajar con las representaciones que elaboran los sujetos o medios de comunicación. Hay que tener en cuenta que las catástrofes se manifiestan en la naturaleza o en el medioambiente con una lógica natural, es decir, determinadas causas provocan cierto tipo de catástrofes que, a su vez, incitan consecuencias puntuales. Ahora bien, esta lógica no es la que opera en la percepción social ni en la vigilancia del acontecer ya que, tanto en la mirada de los observadores como en los resúmenes informativos de los medios de comunicación, se impone otro esquema: primero se percibe la catástrofe en función de sus consecuencias directas y, por último, se identifican sus posibles causas. La tabla 1 muestra la secuencia natural de los impactos y cómo es percibida por los sujetos concernidos por la catástrofe o quiebra del acontecer, de manera que el orden “natural” no coincide con el orden en que es percibido.

TABLA 1

Secuencia natural de las catástrofes y secuencia percibida de las quiebras del acontecer

Secuencia natural		
Causas	Impactos	Consecuencias
Secuencia percibida		
Impactos	Consecuencias	Causas

Fuente: Lozano, Sánchez, Morales, 2017.

La simplicidad frente a la complejidad en los relatos sobre catástrofes da cuenta del número de asociaciones o conexiones que aparecen en el discurso periodístico para describirlas. La conectividad más simple se refiere a que en la presentación solo intervienen dos etapas o momentos de la secuencia de las quiebras del acontecer, es decir: “Causas ↔ Impactos”, “Impactos ↔ Consecuencias” y “Causas ↔ Consecuencias”. Ahora bien, la conectividad compleja se refiere a que en la descripción del impacto catastrófico intervienen los tres momentos o etapas de las secuencias de las quiebras del acontecer, es decir “Causas ↔ Impactos ↔ Consecuencias”. La

rapidez y cierta superficialidad a la hora de describir los hechos, ocurridos o por ocurrir, por parte de los periodistas condicionan su preferencia por las fórmulas más simples de conectividad. Si las estructuras de los relatos tendieran a hacerse más complejas, más completas y mejor ordenadas, consideramos probable que la información ofrecida tendría más calidad y seguramente sería mejor interpretada por las audiencias.

Esquemas o modelos de los relatos periodísticos del acontecer de catástrofes (RPAC)

Atendiendo a la disparidad de lógicas anteriores, se han identificado cinco esquemas televisivos y modélicos para representar los impactos catastróficos (tabla 2).

TABLA 2

Secuencias y esquemas de los RPAC más comunes

Secuencias		Esquemas
<i>Construcciones simples:</i> de propensión y de culminación	Causas e impactos	Etiológico Atiende a las causas
	Consecuencias e impactos	Conclusivo Atiende a los resultados
<i>Construcciones complejas:</i> de inducciones, de deducciones y de racionalidad	Causas, consecuencias e impactos	Demostrativo De afuera hacia adentro, más superficial y genérico. Relato que expone primero las causas y las consecuencias antes que los impactos
	Impactos, consecuencias y causas	Ilustrativo De dentro hacia afuera, más noticioso y hegemónico. Relato que expone primero el impacto antes que sus causas y consecuencias
	Causas, impactos y consecuencias	Lineal Más natural, científico, formal y canónico. Relato que expone siguiendo el orden “natural”, primero las causas probables y probadas de los impactos catastróficos y luego sus consecuencias probables y probadas

Fuente: Teso *et al.*, 2018.

Construcciones simples: de propensión y de culminación

Las secuencias simples se refieren a aquellos relatos noticiosos en los que solamente aparecen dos puntos o momentos de las quiebras del acontecer, es decir, por un lado, las secuencias de propensiones destacan las causas de los impactos y, por otro, las secuencias de culminaciones enfatizan las consecuencias de los impactos. El relato etiológico del acontecer de catástrofes no necesariamente contrasta sus relatos con datos fiables, sin embargo, lo relevante es atender a una estructura en donde se destaquen sus posibles y/o verificados antecedentes. El relato conclusivo, por su parte, tampoco suele contrastar con datos verificados sus contenidos, empero, lo más importante es que presente una estructura en donde las consecuencias más llamativas (probables y/o comprobadas) figuren en primer plano.

Construcciones complejas: inducciones, deducciones y racionalidades

Las secuencias de los relatos complejos se refieren a aquellas noticias en los que se tienen en cuenta todos los puntos o momentos de las quiebras del acontecer. Se trata de tres tipos en los que el orden de la estructura propicia significados diferentes: *a)* los relatos inductivos: muestran lo ocurrido en una catástrofe, pero de una manera superficial y genérica, atienden primero a las causas y a las consecuencias antes que a los impactos, es decir, anteponen los asuntos periféricos frente a los nucleares; *b)* los deductivos: ilustran lo ocurrido en una catástrofe atendiendo primero a los asuntos nucleares que a los periféricos, es decir, le dan más importancia a los impactos que a sus causas o sus consecuencias; y *c)* los racionales: narran linealmente lo que ocurre en una catástrofe mediante la utilización de información científica que les permite estructurar lógicamente el orden natural del acontecer de catástrofes situando, en primer lugar, las causas probables y/o probadas de los impactos catastróficos y luego sus consecuencias probables y/o probadas.

De lo anterior se desprende la primera hipótesis y el primer objetivo: *1)* en las noticias sobre catástrofes suelen predominar los relatos simples frente a los más complejos, es decir, que las catástrofes se presentan parcialmente relacionando solo dos momentos del proceso en lugar de presentar el proceso completo y en un orden verosímil con la temporalidad y, *O1:* conocer cómo se elaboran las noticias de catástrofes de acuerdo con los esquemas de reconstrucción narrativa que relacionan el impacto con sus causas y sus consecuencias.

Enfoques o encuadres de los RPAC

La noticia no solo se sustenta en lo que se relata, sino que también influye mucho la posición que adopta el periodista a la hora de construir su relato, puesto que lo que sabe/desconoce sobre una catástrofe puede estar distorsionado/reforzado por el punto de observación o encuadre. El enfoque de las noticias pues, no evalúa el contenido temático de la narración, sino el punto de vista desde dónde se coloca el periodista para relatar las catástrofes. Los encuadres son el resultado de “saber” + “posicionarse” + “relatar”. Así, el punto de observación está condicionado por el conocimiento del periodista a la hora de seleccionar, jerarquizar y organizar lo que quiere relatar, por lo tanto, “el periodista observa en función de lo que sabe y de lo que relata”, además “el periodista sabe en función de donde observa y de lo que relata” y, por último, “lo que se relata se hace en función de lo que el periodista sabe y desde donde observa” (figura 1).

FIGURA 1

Enfoques o encuadres de los RPAC



Fuente: elaboración propia.

De lo anterior se desprende la segunda hipótesis y el segundo objetivo: 2) los periodistas, al comunicar, no clarifican su posicionamiento (encuadre) frente a las situaciones de riesgo y catástrofes, por lo que se genera

confusión en las audiencias al no saber si se está informando sobre el antes (el riesgo), el durante (el impacto) o el después (la catástrofe) y, O2: conocer los posicionamientos (encuadres) que adoptan los periodistas para informar sobre las catástrofes.

Metodología

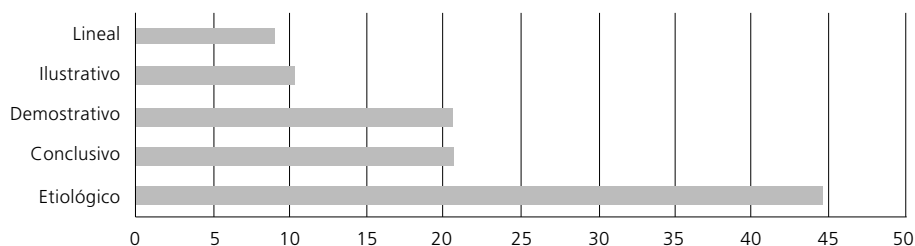
Se analizaron 220 piezas informativas procedentes de los telediarios de mañana, tarde y noche de tres cadenas de televisión en España: TVE, Cuatro y Antena 3 (que pertenecen a los tres sectores audiovisuales más importantes de este país: Televisión Pública Nacional, Mediaset y Atresmedia), durante un año meteorológico que abarca desde el principio del verano de 2013 hasta el final de la primavera de 2014. El criterio de selección de las piezas informativas está dado por las referencias al riesgo o al impacto catastrófico. El acotamiento espacial también está dado por el grado de implicación o cercanía, razón por la cual solo se registran los trastornos que ocurrieron en España. Cuantitativamente se utiliza la técnica de Análisis de contenido para realizar un protocolo que prioritariamente analice las formas modélicas o esquemáticas que se usan en las noticias para presentar y describir las catástrofes. Cualitativamente se configuran dos grupos de discusión para conocer más a fondo la opinión de los expertos, científicos y periodistas más implicados en la construcción del mensaje sobre riesgos y catástrofes en los medios de comunicación.

Los RPAC tomado en consideración los esquemas y enfoques más utilizados (resultados)

El esquema más utilizado en los informativos de las televisiones españolas es el etiológico, puesto que las noticias sobre catástrofes simplifican y centran el discurso de la noticia en “lo que puede causar un impacto catastrófico”, relato informativo de incertidumbre que facilita el alarmismo y la notoriedad de los mensajes periodísticos. Por su parte, el esquema lineal, el más transparente, sofisticado y riguroso es el menos utilizado. El discurso periodístico tiende a presentar la información como si narrara hechos consumados, aunque el referente aún no haya tenido lugar en la realidad. Por otra parte, adolece de argumentaciones sólidas en el momento de informar sobre los impactos, prueba de ello es la ausencia de esquemas más complejos y completos (figura 2).

FIGURA 2

Esquemas de los relatos de las noticias televisivas sobre los impactos de las catástrofes



Fuente: Lozano, Sánchez, Morales, 2017.

a) Lo que se sabe que ha sucedido en función de dónde observan los periodistas los impactos catastróficos

Cuando los impactos se conocen y se entiende que ya han acontecido, el periodista se posiciona mayoritariamente en las causas (41.6%) pero cercano a la vez a los impactos (35.3%) y en último lugar atendiendo a las consecuencias (23%). Esta cercanía de los porcentajes entre las tres posiciones (desde las causas, desde el impacto y desde las consecuencias) nos hace pensar que, ante los hechos consumados, los mediadores no tienen una posición clara ni precisa en el entorno devastado que les toca relatar periodísticamente.

b) Desde dónde observan los periodistas los impactos catastróficos en función de lo que se sabe que ha sucedido

Con independencia de la posición que se adopte, predomina la revisión frente a la previsión incluso cuando se habla de impactos que están por ocurrir. Lo anterior se explica porque el discurso periodístico suele presentar la información como si se tratase de hechos consumados, aunque el acontecimiento aún no se haya producido.

c) Lo que se sabe que va a suceder en función de lo que relatan los periodistas

El 57.3% de los impactos que se sabe que van a ocurrir obligan a los mediadores a relatar la previsión con esquemas etiológicos. El resto de esquemas no se utilizan de manera significativa. El relato de la previsión

mayoritariamente (68%) se realiza mediante esquemas simples, es decir, aquellos que solo vinculan dos momentos del proceso secuencial de las quiebras del acontecer, en tanto que, el resto (32%) de relatos de la previsión, se realizan mediante la utilización de esquemas complejos. Cuando se sabe que los impactos ya han ocurrido, casi la mitad (41.8%) utilizan el esquema etiológico y uno de cada cinco relatos (23%) utiliza el conclusivo. Podría suponerse que ante los hechos consumados los relatos tendrían que volcarse más hacia el esquema culminante y mejor aún hacia esquemas más elaborados y complejos, no obstante, dos de cada tres (64.8%) utiliza esquemas simples.

d) Desde dónde se observa en función de lo que se relata

Cuando los periodistas se colocan desde la óptica de las causas, uno de cada tres relatos (31.3%) se realiza con esquemas de afuera hacia adentro, es decir, demostrativos, más superficiales y genéricos. Cuando el periodista se coloca en el centro mismo del impacto curiosamente poco más de la mitad (52.6%) de los relatos utilizados obedecen al esquema etiológico y uno de cada tres (30%) se elabora con un esquema ilustrativo, es decir, de adentro hacia afuera, más noticioso, que se impone hegemonícamente en el discurso periodístico.

e) Lo que se relata en función de dónde se observa

Tres de cuatro (77.6%) de los esquemas de afuera hacia adentro, es decir, demostrativos, más superficiales y genéricos, se posicionan desde las causas del impacto. En cambio, todos los ilustrativos (100%), narran lo acontecido de adentro hacia afuera y se imponen hegemonícamente en el discurso periodístico desde el centro mismo del impacto. Por último, dos de cada tres de los esquemas lineales (60%), es decir, más naturales, científicos, formales y canónicos, se posicionan desde la óptica de las consecuencias.

La reconstrucción periodística del entorno vulnerado

El trabajo de los periodistas, durante los grandes acontecimientos destructivos que les toca cubrir, se debate siempre entre la profesionalidad informativa y las crónicas que pueden llegar a transgredir los derechos privados de las personas involucradas en dichas situaciones de crisis. No siempre se está capacitado para discernir si una determinada descripción

a propósito de las víctimas, supervivientes, damnificados, familiares o personas afines invade el terreno de la improcedencia o, por el contrario, aporta rasgos pertinentes que permitan esclarecer las causas de las difíciles situaciones que se están narrando. Sobre este tema han debatido mucho los profesionales de los medios de comunicación, los especialistas en protección civil, los sociólogos y los psicólogos y, sin dejar de lado las aportaciones de cada una de las ramas interesadas en esclarecer este tema, existe una intuición fundada de que aún no se han encontrado respuestas definitivas para saber hasta dónde llegan (o pueden llegar) los límites de las coberturas informativas de catástrofes.

Ante las catástrofes, los medios de comunicación realizan coberturas informativas en las que los receptores se exponen a flujos de datos cuya principal característica es la inmediatez. Daría la sensación de que el receptor estuviera en el lugar de los hechos, como si se tratara de un damnificado más. Los soportes técnicos, por donde discurre la información para salvar el tiempo y las distancias son totalmente invisibles. No estamos hablando de la desaparición de los instrumentos tecnológicos, sino de su aparente inexistencia en el proceso de comunicación. Esta “invisibilidad técnica” disocia definitivamente al mensaje (contenido) del soporte (medio) por el que se presenta y se accede a la información. En consecuencia, ante las catástrofes, los medios de comunicación, aun estando presentes, no son percibidos con la misma intensidad que los mensajes que transmiten. La mediatización tecnológica y aparentemente invisible acerca al receptor al lugar de los hechos, pero no le ofrece explicaciones, ni distancias, para saber entender lo que está sucediendo. Por eso, la catástrofe de los espacios públicos mediáticos se construye por acumulación de información antes que por jerarquización u organización. El receptor se expone, es cierto, al torrente de imágenes y declaraciones para percibir, antes que nada, la sensación del peligro.

Ahora bien, dichos torrentes de información tienen lógicas a la hora de relatar los contenidos. Con los esquemas y encuadres hemos sido capaces de descifrar lo que sucede en esas coberturas periodísticas a propósito de las principales situaciones de riesgo y de catástrofes. El punto siguiente, se centra en analizar “qué se hace” (informar, rescatar, escapar, reconstruir, atender, etc.) y “quien dice lo que sucede y lo que se hace” (damnificados, testigos, responsables políticos, técnicos, administrativos, expertos, periodistas, profesionales de salvamento, etcétera).

Los roles de los principales protagonistas y fuentes de información que aparecen en los RPAC (triangulación de resultados)

Los protagonistas de los entornos vulnerados son, en primera instancia, las víctimas mortales, los damnificados (supervivientes) y los testigos fortuitos; en segunda instancia se encuentran los responsables directos (culpables o causantes) e indirectos (técnicos, administrativos y/o representantes políticos); en tercera instancia se encuentran los expertos u observadores que describen, explican y evalúan el acontecer. Hay otras clases de agentes sociales que tienen un papel intervencionista (salvar vidas) en las catástrofes: los que se acercan al centro del trastorno sin preparación profesional (voluntarios y curiosos) y los profesionales de salvamento (bomberos, socorristas, enfermeros, etc.). Los periodistas, por su parte, también juegan un papel intervencionista (informar) en las catástrofes, se dirigen hacia el centro del trastorno y tienen el cometido de reconstruir mediante relatos lo sucedido dando voz y referenciando, de manera equilibrada y verosímil, a todos los agentes protagonistas de la catástrofe.

La medición apresurada de las catástrofes

Los tratamientos periodísticos de las situaciones de riesgo y de catástrofes generalmente se caracterizan por describir antes que por explicar lo sucedido. Se trata de una cualidad implícita de este tipo de relatos debido a que cualquier “dato que pertenece” a dichos sucesos no debería bastar para transmitir dicha información con eficacia o pertinencia, sin embargo, se miden las catástrofes de una manera apresurada. Todos sabemos que el análisis *a posteriori* tiene más validez que el que se hace *in situ*, no obstante, y a pesar de la dificultad interpretativa del primer momento, los periodistas suelen cuantificar con rápidas impresiones, asegurar con efímeras observaciones y concluir con versiones insuficientemente contrastadas, para imponer sus “análisis del momento” como un criterio de la actualidad periodística. Más tarde, cuando las catástrofes se pueden medir, sin prisas, con datos más fiables y contrastados, dejan de ser noticia. Las explicaciones, a pesar de tener más peso analítico, se han caído ya de los titulares de prensa.

Víctimas mortales, damnificados, supervivientes, testigos fortuitos

Es evidente que en una situación de emergencia las posibles acciones e interacciones son intuitivas, irracionales e irreflexivas. Momentos en donde el afán de sobrevivencia impera sobre otro tipo de comportamientos. Para

López Ibor (2004:11), una víctima “es una persona que queda atrapada por la situación, petrificada en esa posición, y pasa de ser sujeto a ser objeto de lo social, perdiendo de esta forma su subjetividad”. Las víctimas son las que personifican simbólicamente a las catástrofes y se caracterizan por perder involuntariamente su condición de sujetos, es decir se ven obligados a renunciar a sus propias miradas y posiciones, se convierten en objetos o referencias objetivadas socialmente, con independencia de que les quede un soplo de vida pues, de todas formas, su expiración es prácticamente inminente al tener demasiadas limitaciones, inmovilidades y rigideces. Los supervivientes, si los dejan hablar en los espacios públicos, tan solo manifiestan sus lamentos emocionales y preocupaciones inmediatas.

Alejándonos, solo un poco, de la zona vulnerada, podemos encontrar diferentes niveles de implicación de los afectados, ya no se trata de una víctima mortal, sino de un damnificado o superviviente. Para López Ibor (2004:11), un damnificado “es la persona que ha sufrido un daño irreparable o reparable a medias o por entero. El concepto de damnificado denota movilidad psíquica, así como la conservación de la subjetividad del individuo”. En este punto hay que diferenciar entre supervivientes afectados de una catástrofe de aquellas personas que, sin estar cerca del centro del impacto, se sienten o se perciben como un damnificado más por haber presenciado la catástrofe a través de los medios de comunicación. Hablaremos, posteriormente, de la recepción selectiva o “tele-damnificación”. Por último, los testigos fortuitos son personas que casualmente estaban presentes en el lugar de los hechos y por esa razón pueden ofrecer testimonios de lo sucedido. Es importante aclarar que un testigo fortuito de una catástrofe no es un experto en la materia sino alguien que solamente puede dar fe de lo ocurrido. Hay que decir que los mediadores, en su afán de reconstruir con celeridad el acontecer de riesgo y de catástrofes suelen buscar esta clase de personajes para alimentar con testimonios más emotivos que racionales sus crónicas periodísticas.

La opinión de los expertos

La opinión de los observadores y expertos, a propósito de los sucesos catastróficos, no siempre es bienvenida, porque parecen juicios extraídos de la impertinencia y del lucimiento personal, cuando se trata del único tipo de discurso que realmente busca aprender de lo sucedido. El hecho de que los expertos hablen libremente en situaciones de emergencia debería ser una práctica habitual y muy útil para incidir en la opinión pública y

en los asuntos de interés general. Pero no deberíamos esperar a que salten las alarmas para organizar un debate sobre la alta vulnerabilidad hacia las catástrofes que padece nuestra sociedad contemporánea; a nuestro entender, debería ser un permanente ejercicio de reflexión y activación de planes estratégicos en todos los órdenes de la vida social para, sencillamente, aprender a estar preparados y saber afrontar tales circunstancias.

La culpabilidad de las catástrofes

Ante una situación de riesgo o de catástrofe, es muy común que se intente encontrar una explicación (inicial, rápida y provisional) culpando a alguien. Este mecanismo psicológico de defensa busca un consenso entre quienes están inmersos en esa situación no solo para cargarle a una persona (casi siempre indefensa) la responsabilidad de lo sucedido, sino sobre todo para descargar a los demás de toda imputación. Así, la inculpación de un acusado implica la exculpación de los acusadores, quienes, de esta manera, consiguen reequilibrarse más fácilmente frente a la angustia y la desazón experimentadas. No sería demasiado arriesgado afirmar que, a lo largo de nuestra historia, hemos evolucionado en la medida en que hemos sabido encontrar “culpables” a las situaciones de inestabilidad que hemos ido percibiendo. Las explicaciones (iniciales, rápidas y provisionales) de la inestabilidad se llevaron a cabo utilizando, más bien, a “falsos culpables” y no a los “verdaderos”, ya que estos últimos habrían aportado algo más de certezas y de fiabilidad a lo que realmente estaba pasando en esas situaciones inexplicables.

Hoy en día para afrontar las situaciones de inestabilidad más importantes y apremiantes seguimos buscando culpables antes que explicaciones mejor fundamentadas. Es decir, frente a las situaciones de riesgo como el calentamiento climático, las inundaciones, los terremotos, los huracanes, los vertidos de crudo en el mar, los atentados terroristas, etc., ya no sacamos a colación a las brujas y a los herejes para encontrar culpables, pero tampoco el conocimiento científico disponible nos libra de buscar explicaciones provenientes de nuestro propio capital cognitivo, educativo y cultural a la hora de transmitir o seguir una cobertura periodística sobre catástrofes.

Responsables directos e indirectos: técnicos, administrativos y políticos

No es fácil cargar las culpas, la adjudicación de responsabilidades viene precedida por la interpretación de las causas inciertas o fortuitas de los

desastres o la percepción de las causas como producto de decisiones u omisiones de personajes (técnicos, administrativos o políticos) a quienes de manera directa o indirecta se les puede imputar la responsabilidad de lo sucedido. No es difícil aventurar que las catástrofes, aparentemente ocasionadas por fenómenos naturales, tales como: riadas, terremotos, temporales, etcétera, tienen mucho mejor prensa que las antropogénicas (mareas negras, accidentes industriales, contaminación de espacios naturales, etc.) debido al ejercicio habitual del periodismo, que de manera inicial –diríamos casi automática– busca responsables antes que explicaciones. La oferta y demanda de información en tales circunstancias abre una espiral en la que tanto a emisores como receptores no les interesa aprender de lo ocurrido, sino contar con una solución rápida y convincente a los problemas inmediatos. Nos hemos acostumbrado a ver a los responsables políticos buscar “chivos expiatorios” para descargar imputaciones comprometedoras. Hay que reconocer que los políticos, en situaciones de inestabilidad importantes, son las fuentes de información que a los medios de comunicación más les interesa, dado que una declaración de un político tiene mucho más valor mediático que un testimonio de un superviviente o de un experto. Los políticos no son precisamente los que más cosas tienen que decir para esclarecer lo sucedido, sin embargo, son a los que más atención mediática se les presta. Sobra decir que los políticos incrementan sus niveles de popularidad e incluso pueden ganar elecciones si se hacen una foto con víctimas o supervivientes en el mismo lugar de los hechos, abrazando a damnificados o dándose un paseo por las zonas siniestradas con un chaleco fluorescente y un casco protector, etcétera. Los políticos, en su papel de altos representantes, no suelen reconocer (ni auto-inculparse públicamente) la responsabilidad de las catástrofes, ni de los riesgos catastróficos, aunque estos sean ya una de las principales características identitarias de las sociedades contemporáneas.

Los que rescatan, informan y estorban:

profesionales de salvamento, voluntarios, periodistas y curiosos

En una situación de emergencia no hay tiempo ni predisposición para pensar y actuar con serenidad, excepto los profesionales y voluntarios del salvamento y los periodistas, quienes al verse inmersos en esas difíciles circunstancias tratan de conseguir metas muy distintas: tomar decisiones, muchas veces drásticas, para salvar vidas los primeros; e informar rápido,

los segundos. Los curiosos, aunque no tienen un papel relevante, muchas veces se confunden o se hacen pasar por voluntarios rescatadores o periodistas creando más desasosiego, si cabe, en ese tipo de situaciones en donde predomina precisamente la incertidumbre.

En la tabla 3 el lector puede comprobar que, en la investigación citada que nos sirve de apoyo para exponer resultados, casi la mitad de las noticias dedicadas a relatar el acontecer de riesgos y catástrofes (43.3%) no incluyen ningún tipo de testimonio y, casi en la misma proporción (40.7%), se incorporan testimonios vivenciales, es decir, conexiones en las que los testigos presenciales o supervivientes tienen la oportunidad de comentar sus propias experiencias. Es casi insignificante (8.7%) la proporción de noticias que incorporan testimonios de personas expertas para abordar la información con una fuente mucho más cualificada. La ausencia de los testimonios cualificados es una de las claves de las noticias sobre el acontecer de riesgos y de catástrofes en tanto que la información periodística de catástrofes se suele abordar con datos de carácter catastrofista.

TABLA 3

Testimonios de los principales protagonistas y fuentes de información

	Frecuencia	Porcentaje
Sin testimonio	238	43.3
Vivencial	224	40.7
Cualificado	48	8.7
Mezclado	40	7.3
Total	550	100.0

Fuente: Lozano, Calero, Morales, 2017.

La tele-damnificación o los efectos nocivos en la recepción de los RPAC

La tele-damnificación es la afectación a distancia, es decir, una forma de percibir los riesgos y las catástrofes de lejos. El receptor de información se considera y se convierte psicológicamente en una víctima más (tele-damnificado), gracias al papel que juegan los medios de comunicación en estas coberturas, consiguiendo que el receptor se considere auto-aludido,

sin haber tenido ningún contacto directo con los impactos destructivos. No es lo mismo “ser un damnificado” que “sentirse damnificado”, pero gracias a las mediaciones comunicativas a propósito de fenómenos catastróficos en cualquier punto del orbe se van solapando las diferencias. Cada vez somos más susceptibles de ser damnificados en tanto que somos más vulnerables al riesgo global catastrófico, y simultáneamente, cada vez nos sentimos más damnificados porque el suceso devastador, a pesar de la lejanía espacial, nos afecta emotivamente y consigue tener consecuencias catastróficas “reales”, o por lo menos “similares”, a pesar de no haber tenido una experiencia directa con dicho fenómeno.¹ Los principales efectos nocivos de esta clase de percepción perniciosa se constatan en tres comportamientos sociales reactivos: *a)* movilidad ineficaz o “segundas catástrofes”; *b)* homogenización de la complejidad social o uniformidades en la percepción del acontecer de riesgos y catástrofes y, *c)* inmovilidad fragmentada o postergación de compromisos individuales.

La movilidad ineficaz o las “segundas catástrofes”

El televidente, con sentimiento de damnificado, no es consciente del riesgo, ni mucho menos llegará a ser un rescatador preparado, como mucho se convertirá en un receptor atento y sensible y si aún le quedan ganas de ponerse manos a la obra, demostrará su solidaridad en tareas voluntarias: donar sangre, ingresar dinero en una cuenta bancaria abierta al efecto, echar una mano, arrimar el hombro... El hecho de que el tele-damnificado se apunte a la ayuda humanitaria no significa que sabe lo que hay que hacer durante las situaciones de inestabilidad. Muchos ciudadanos se vuelcan en ayudar, pero es evidente que se requiere de una gestión muy completa y precisa para que esas iniciativas no se desborden y ocasionen tanto o más caos que el generado en la catástrofe inicial. Las “segundas catástrofes” son un eufemismo que alude al descontrol de las acciones voluntarias que protagonizan desinteresadamente los ciudadanos en esta clase de situaciones.

La homogenización de la complejidad social

Los riesgos catastróficos y las catástrofes pueden ser muchos y muy complejos, pero los medios de comunicación colaboran para que sean percibidos como algo único y generalizable. Así, nadie está exento del peligro de sufrir un trastorno destructivo por improbable que pudiera parecer. “Todos somos o podemos ser damnificados”. El hecho de vivir la normalidad cotidiana con un

pie puesto en la “salida de emergencia”, y de experimentar sin ser víctimas, a través de los telediarios y los titulares de prensa, los relatos etiológicos o conclusivos de las catástrofes en entornos próximos y lejanos, produce en los individuos una “hipocondría generalizada”. En consecuencia, la homogenización de la complejidad social significa que los medios de comunicación colocan en un mismo y muy amplio nivel toda clase de temas relacionados con el acontecer de riesgos y catástrofes por muy diferentes que sean entre sí. Así, por ejemplo, de una noticia a otra, de una secuencia narrativa a otra se mezclan acontecimientos que tienen muy diferentes causas, impactos y consecuencias, pero todos ellos, por lo general suelen incitar los mismos tipos de miedo y de incertidumbres en los receptores.

La inmovilidad fragmentada

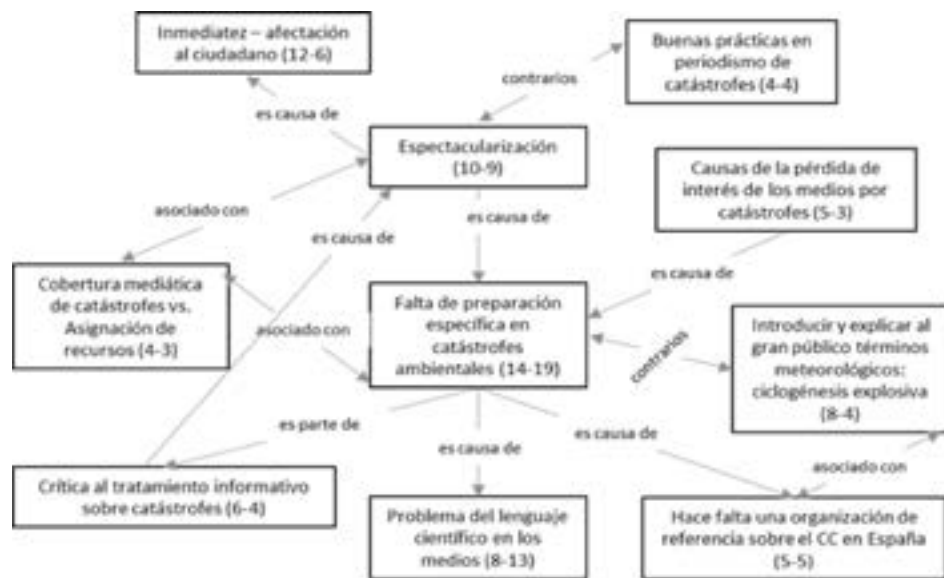
Los espectadores habituados a ver y conocer el acontecer de riesgos y catástrofes a través de los medios de comunicación suelen desatender gradualmente sus compromisos individuales y van diluyendo sus actitudes más activas, críticas, racionales y responsables frente a las eventualidades que acaecen en los entornos (sociales y naturales) que les circundan. Las coberturas cotidianas de esta clase de acontecimientos no consiguen fomentar la predisposición para aprender sobre las catástrofes, sino que al sobreinformar solo consiguen estimular la postergación de los compromisos individuales de los receptores.

La profesionalización y la enculturación de la prevención de riesgos y catástrofes (Discusión y conclusiones)

La profesionalización de la prevención de riesgos y catástrofes se entiende como el desarrollo sostenible de la divulgación científica, la responsabilidad de los medios de comunicación y la formación especializada de los periodistas. En la figura 3 el lector puede constatar que los expertos consultados sostienen que la “espectacularización” y “la falta de interés de los medios” son las principales causas de la falta de preparación específica de los periodistas al informar sobre catástrofes medioambientales; relacionan esta ausencia de preparación con la falta de recursos y coinciden al afirmar que esa poca preparación de los periodistas favorece la incomprensión del lenguaje científico en los medios y que no exista una organización de referencia sobre temas relacionados con el acontecer de catástrofes, como, por ejemplo, el cambio climático.

FIGURA 3

Falta preparación específica de los periodistas al informar sobre catástrofes medioambientales



Red de relaciones temáticas elaborada a partir del Grupo de Discusión a expertos y periodistas especializados en medioambiente. Figura realizada con el programa informático Atlas.ti, que representa los principales temas tratados y las relaciones más significativas que existen entre ellos. El primer número del paréntesis se corresponde con las menciones o citas, y el segundo con las interacciones de causalidad, asociación, contradicción e inclusión con otros temas.

Fuente: elaboración propia.

Los relatos mediáticos de los riesgos y las catástrofes no solo deberían basar sus mensajes en las causas sino también en las soluciones y dejar en un segundo plano las consecuencias catastróficas, dado que si únicamente se comunican los impactos se fomenta la percepción catastrofista del acontecer; no es conveniente quedarse en la cuantificación de daños y de pérdidas materiales sino socializar los impactos en contextos relacionados con problemas sociales como: la salud, la economía, el acceso al agua, la seguridad alimentaria, los flujos migratorios; se deberían conectar las catástrofes con sus realidades cercanas en el espacio y el tiempo con imágenes identificables para conocer y, en la medida de lo posible, cambiar los modelos de vida sociales e individuales; se recomendaría que los medios

de comunicación contribuyesen a visibilizar y favorecer la difusión de iniciativas emprendidas o lideradas de abajo a arriba.

Para el caso del cambio climático, la divulgación científica de los riesgos y las catástrofes significa comunicar los proyectos científicos que se llevan a cabo, los descubrimientos y los resultados obtenidos, el consenso científico, la robustez de los informes del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) sus metodologías de evaluación y explicar con claridad el contenido de los mismos; también se trataría de popularizar palabras clave para favorecer la transición ecológica que permitan a la ciudadanía la comprensión de la información. En el caso del cambio climático serían términos como: “efecto invernadero”, “huella de carbono”, “huella ecológica”, “descarbonización”, “emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y “emisiones per cápita”, entre otros; los episodios meteorológicos extremos (muy frecuentes en España) deberían suponer una oportunidad para explicar la diferencia entre “tiempo” y “clima” y para incidir en que son más frecuentes y virulentos a causa del cambio climático (ECODES, 2019; Teso, Gaitán, Lozano, Fernández *et al.*, 2019).

La responsabilidad de los medios de comunicación en el momento de abordar los riesgos y las catástrofes consistiría en responsabilizarse y presionarse para que sean estas instituciones quienes contrarresten la notoriedad de las situaciones de inestabilidad en favor de una educación para el riesgo; crear nuevos espacios mediáticos (en tiempos de calma) dedicados a revisar aspectos no tratados por las versiones oficiales (comunicativas, sociales, científicas, históricas, populares...) en pro de la prevención del riesgo. En este punto, la enculturación de la prevención de riesgos y catástrofes se asocia con el tema de la responsabilidad. La idea es que se deberían utilizar más y mejor los medios de comunicación como instrumentos de prevención en este campo. Se debería apostar por unos medios responsables que se utilicen para informar sin caer en trucos de imagen o eslóganes sensacionalistas. Lo esperable sería que los medios se utilizaran como primer mecanismo de prevención, al tener asegurada su entrada en millones de hogares. Para los periodistas la responsabilidad de los medios debería asociarse con temas mucho más propositivos y activos, temas que tienen que ver con soluciones, buenas prácticas, respuestas, redes sociales y periodismo ciudadano. No se contradice con nada y apela al optimismo de los profesionales de la comunicación. Las noticias sobre los riesgos y las catástrofes no deberían convertirse en un

patrimonio informativo exclusivo de los medios de comunicación, dado que existen muchas otras fuentes de información y, sobre todo, muchos otros accesos que no siempre se recogen en los relatos oficiales y convencionales. Es necesario cambiar esa percepción social de las catástrofes contemporáneas que las identifican solo como un relato de actualidad informativa con tintes espectaculares, para convertirlo en un tema más recurrente y mucho más provechoso para la educación y la cultura educativa de la prevención del riesgo.

La formación especializada de los periodistas para abordar riesgos y catástrofes buscaría reforzar las secciones de periodismo científico y ambiental dentro de las redacciones con periodistas especializados en continua actualización, así como una formación transversal de todos los profesionales, ya que las catástrofes por definición tienen un carácter transversal y, por último, fomentar y apoyar la formación universitaria del periodismo especializado en catástrofes y riesgos medioambientales.

Nota

¹ Los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Washington y Nueva York, no solo afectaron a las personas que sucumbieron en los accidentes aéreos sino al mundo entero. La posibilidad de la tecnología de asistir como observadores al suceso nos hace sentir partícipes del acontecimiento, y nuestra percepción es tan completa y rica en significados que nos permite afirmar que hemos tenido una experiencia directa a pesar de habernos acercado a través de las mediaciones comunicativas a dicho acontecer. El público receptor no necesita tantas explicaciones como motivaciones para mantener su pulso firme con

el mando a distancia. Es decir, para constatar que los temas de contenidos catastróficos empiezan a ser considerados como asuntos de interés general (y “global”), solo hay que preocuparse de que los medios de comunicación no se olviden de tratarlos con cercanía. En este sentido deja más huellas en la conciencia de los televidentes una publicidad de frigoríficos que no agreden a la capa de ozono estratosférico mediante la emisión de gases CFC (cloro, flúor y carbono), que una nota informativa, escueta y realista, de las hectáreas reforestadas en los últimos dos años en una región determinada del planeta.

Referencias

- Amaral Franz, Márcia y Lozano Ascencio, Carlos (2017). “Periodismo especializado en desastres medioambientales (PEDMED)”, en B. Peña Acuña, y J. J. Jover López (eds.), *Periodismo especializado*, Madrid: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana, pp. 123-150.
- Conde, Javier (2016) “La catástrofe como espectáculo”, *El Mundo*, 22 de mayo. Disponible en: <https://www.elmundo.es/madrid/2016/05/21/5740cd2446163f16628b45c0.html>
- Crovi, Delia y Lozano, Carlos (2010). *La faena de lo incierto. Incertidumbre y medios de comunicación*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México/SITESA.

- ECODES (2019). “Los medios de comunicación y el cambio climático. Decálogo de recomendaciones para informar sobre el cambio climático”, *ECODES* (sitio web). Disponible en: <https://ecodes.org/noticias/decalogo-recomendaciones-cambio-climatico>
- Fernández Reyes, Rogelio; Teso Alonso, Gemma y Piñuel Raigada, José Luis (2013). “Propuestas de soluciones en la comunicación del cambio climático”, *Razón y Palabra*, núm. 84, noviembre-septiembre. Disponible en: http://www.razonypalabra.org.mx/N/84/M84/03_FernandezTesoPinuel_M84.pdf
- Franciscutti, Luis Pablo; Tucho Fernández, Fernando e Íñigo Jurado, Ana Isabel (2013). “El medio ambiente en la televisión española: análisis de un año de informativos”, *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, vol. 19, núm. 2, pp. 683-701. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/38814905.pdf>
- Gil Calvo, Enrique (2003). *El miedo es el mensaje. Riesgo, incertidumbre y medios de comunicación*, Madrid: Alianza editorial.
- López Ibor, Juan (2004). “¿Qué son desastres y catástrofes?”, *Actas Españolas de Psiquiatría*, vol. 32, núm. 2., pp. 1-16.
- Lozano Ascencio, Carlos (2001). La expresión-representación de catástrofes a través de su divulgación científica en los medios de comunicación social (1986-1991), Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Lozano Ascencio, Carlos (2006). “Medios de comunicación y catástrofes: ¿tratantes de información?”, en A. Vara (coord.), *La comunicación en situaciones de crisis: del 11M al 14M, actas del XIX Congreso Internacional de Comunicación*, Facultad de Comunicación, Universidad de Navarra, Pamplona: Eunsu, pp. 563- 573.
- Lozano Ascencio, Carlos (2008). “La tele-damnificación: victimismo frente a la incertidumbre social”, en Pérez-Amat, Ricardo, Núñez Puente, Sonia y García Jiménez, Antonio (coords.), *Comunicación, Identidad y Género*, vol. I, Madrid: Fragua, pp. 155-168.
- Lozano Ascencio, Carlos (2009). “El medio ambiente como una referencia dominante en la construcción social del acontecer catastrófico”, en J. Carabaza (ed.) *Comunicación y Medio Ambiente. Reflexiones, análisis y propuestas*, Monterrey: Tecnológico de Monterrey, pp. 132-159.
- Lozano Ascencio, Carlos y Amaral Franz, Márcia (2015). “O homo calamitatem: A comunicação de riscos e de catástrofes na evolução da insegurança social”, *Animus, Revista Interamericana de Comunicação Midiática*, vol. 14, núm. 28. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/296685921_O_Homo_Calamitatem_a_comunicacao_de_riscos_e_de_catastrofes_na_evo
- Lozano Ascencio, Carlos, Amaral Franz, Márcia (2018). “Coberturas informativas de la prevención y del acontecer de catástrofes a través de los Manuales institucionales dirigidos a los periodistas”, *Estudios Rurales*, vol. 8. Disponible en: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/estudios-rurales/article/view/14081>
- Lozano Ascencio, Carlos; Sánchez Calero, María Luisa y Morales Corral, Enrique (2017). *Periodismo de riesgo y catástrofes en los telediarios de las principales cadenas de televisión en España*, col. Comunicación 163, Madrid: Fragua. DOI: 10.5209/ESMP.58058

- Lozano Ascencio, Carlos; Piñuel, José Luis; Gaitán, Juan Antonio (2012). “Construcción social y mediática de la incertidumbre: discursos en torno a las quiebras del acontecer”, *Prisma Social*, núm. 8, pp. 350-413. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353744580013.pdf>
- Lozano Ascencio, Carlos, Piñuel, José Luis; Gaitán, José Antonio (2007). “Incertidumbre y comunicación. Dominios de supervivencia y estructuración del acontecer”, *Diálogos de la Comunicación*, núm. 75 septiembre-diciembre. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2694640>
- Lozano Ascencio, Carlos y Toussaint Alcaraz, Florence (2019) “Las coberturas mediáticas del terremoto de México del 19 de septiembre de 2017”, en M. Franz Amaral y C. Lozano Ascencio, *Periodismo y desastres. Múltiples miradas*, Barcelona: INCOM-UAB/UOC, pp. 121-141.
- Teso Alonso, Gemma; Fernández Reyes, Rogelio; Gaitán Moya, Lozano Ascencio, Carlos; José Antonio y Piñuel, José Luis (2018). *Comunicación para la sostenibilidad, el cambio climático en los medios*, documento de Trabajo Sostenibilidad núm. 1, Madrid: Fundación Alternativas. Disponible en: https://www.fundacionalternativas.org/public/storage/sostenibilidad_documentos_archivos/55abfe7309c3646d09ba27cbf0f1db
- Teso Alonso, Gemma; Gaitán Moya, José Antonio; Lozano Ascencio, Carlos; Fernández Reyes, Rogelio; Sánchez Holgado, Patricia; Arcila Calderón, Carlos; Morales Corral, Enrique y Piñuel Raigada, José Luis (2019). *Diseño del Observatorio de la Comunicación Mediática del Cambio Climático*, Madrid: Fundación ECODES. Disponible en: https://ecodes.org/images/que-hacemos/pdf_MITECO_2019/INFORME_OBSERVATORIO_COMUNICACION_CC.pdf

Artículo recibido: 30 de abril de 2020

Dictaminado: 26 de agosto de 2020

Segunda versión: 8 de septiembre de 2020

Aceptado: 15 de septiembre de 2020

Wallace-Wells, Daniel (2019). *The Uninhabitable Earth. Life After Warming*, Nueva York: Tim Duggan Books.

THE UNINHABITABLE EARTH

Life After Warming

RAQUEL APARICIO CID

El libro *The Uninhabitable Earth. Life After Warming* explora lo que significa el calentamiento global por el modo en que los seres humanos habitamos la Tierra, aclara su autor, David Wallace-Wells, periodista estadounidense especializado en cambio climático. Colaborador de *The Guardian* y editor de *New York Magazine*, Wallace-Wells publicó, en 2017, un ensayo con el mismo nombre que dio al libro.¹ El ensayo entonces, como el libro hasta ahora, han suscitado una interesante polémica pues, si bien entre el público general han tenido amplia aprobación, científicos y especialistas han cuestionado algunos contenidos en particular, y el mensaje de la obra en general, calificándola de alarmista.

La razón de tal calificativo es que el autor considera factibles los escenarios extremos del calentamiento global calculados hasta ahora, contrariamente a la tendencia general, conservadora, que prefiere referir los escenarios convencionales en forma gradual y sin un tono de verdadera alarma. El solo debate provocado ofrece una rica veta para la reflexión sobre los contenidos y las principales líneas argumentales del libro, las cuales, desde una perspectiva educativa, pueden enriquecer los enfoques de la educación y la comunicación para el cambio climático.

El libro se divide en cuatro partes, e incluye al final un extenso apartado de notas en las que el autor refiere las fuentes informativas que dan sus-

Raquel Aparicio Cid: investigadora de la Universidad Veracruzana campus sur, Instituto de Investigaciones en Educación. Paseo 112, Lote 2, Sección 2ª, Edificio B, 2º piso, colonia Nuevo Xalapa, 91097, Xalapa, Veracruz, México. CE: raparicio@uv.mx; aparicio.cid@gmail.com (ORCID: 0000-0003-0711-1769).

tento al conjunto de temas y aspectos abordados. En la primera, titulada “*Cascades*” (Cascadas), expone el objetivo y los antecedentes de la obra, el contexto en el que se sitúa el problema, así como un honesto *locus* personal que explica en buena parte el irregular perfil del libro. La segunda parte, “*Elements of Chaos*” (Elementos del caos), describe en 12 apartados igual número de elementos críticos del cambio climático, ya sean causales o sintomáticos y articula las conexiones entre ellos, haciendo una prospectiva, en ciertos momentos arriesgada, con base en escenarios de calentamiento global que van desde los 2 hasta los 8 grados centígrados.

La tercera parte, “*The Climate Kaleidoscope*” (El caleidoscopio climático), contiene seis secciones en las que autor hace valiosas discusiones, inferencias y reflexiones sobre el presente y el futuro del mundo en muy probables y cada vez más tangibles condiciones de cambio climático. En estos apartados se analizan la narrativa, la crisis del capitalismo, la religión de la tecnología, las políticas de consumo, la historia después del progreso y la ética en el fin del mundo. Es en esta parte donde la educación y la comunicación social encuentran elementos útiles para propiciar la comprensión sobre este complejo fenómeno planetario y motivar la consecuente acción deseada.

La cuarta y última parte del libro, denominada “*The Anthropic Principle*” (El principio antrópico), consiste en una breve reflexión final en la que recupera algunas lecciones de carácter existencial dadas por el cambio climático a la civilización contemporánea, cuestionando particularmente el principio antrópico, que toma a la anomalía humana como la pieza central de una perspectiva narcisista acerca del cosmos. El libro cierra con un llamado a la aceptación de la responsabilidad y a la acción social para implementar cambios urgentes que permitan alcanzar un escenario que, si bien difícil e indeseable (un calentamiento de hasta 2°C en la temperatura global), es menos dramático que uno de mayor gradiente.

La hipótesis transversal del libro es que es posible frenar las causas del cambio climático para impedir un mayor calentamiento global, lo cual requiere, por supuesto, medidas drásticas pero factibles desde la acción individual y colectiva. A su vez, las condiciones previas para operar las acciones son conocer las causas y los efectos posibles; reconocer la magnitud del problema, y aceptar la responsabilidad de los seres humanos presentes (alude a “nosotros”, como una constante en la obra), tanto por la participación en el daño hecho, como por la posibilidad de detenerlo.

En “Cascades”, Wallace-Wells justifica el hecho de tomar en cuenta los escenarios extremos de los modelos existentes sobre el calentamiento global, pese a ser este aspecto uno de los más cuestionados por científicos y expertos. En defensa de esta elección, el autor argumenta la rapidez con la que se está produciendo el cambio climático (es mucho más rápido de lo que tenemos capacidad de reconocer y de conocer, y mucho más amplio en el tiempo, asegura), así como la interacción en cascada de los efectos que este fenómeno genera, a escalas cada vez más complejas y crecientes en función de un mayor gradiente de temperatura. A la incertidumbre sobre la respuesta de los fenómenos naturales en tales escenarios se suman las que van a manifestarse entre la población como resultado de las consecuencias del cambio climático en sus formas de vida. De cualquier modo, señala Wallace-Wells, el reto será aprender a vivir afuera de las condiciones ambientales que permitieron al ser humano evolucionar.

El autor considera que los escenarios extremos han sido conscientemente ignorados por razones que van desde el escepticismo hasta el temor de modificar el actual estilo de vida, las cuales consigna en esta primera y en la tercera parte del libro. Un aspecto significativo para Wallace-Wells es el plazo generalmente utilizado por los tomadores de decisiones y los expertos en materia de cambio climático como horizonte en los modelos predictivos: el año 2100. ¿Acaso no es posible imaginar el futuro más allá de ese tiempo?

El libro utiliza una narrativa que fluctúa entre los géneros de la prosa literaria, el periodismo de investigación, el análisis sociológico y algunos rasgos de la escritura académica, necesarios para exponer e hilar numerosos datos de carácter científico con los que se elaboran extensas partes del texto. Este estilo caracteriza la segunda parte, “*Elements of Chaos*”, donde se describe, breve y densamente, la situación actual y las consecuencias futuras del cambio climático en los seres vivos por el incremento del calor, el hambre, las inundaciones, los incendios forestales, desastres ecológicos, escasez de agua; afectación en los océanos y la atmósfera; la salud humana; el colapso económico, el conflicto social y lo que el autor denomina “sistemas”. La mayoría de la información contenida en estos apartados no es novedosa; se encuentra dispersa en numerosos libros y artículos científicos publicados por investigadores de todo el mundo. Su utilidad aquí es esbozar un marco de referencia para quienes asoman al tema por vez primera.

En los tres últimos segmentos hace prospecciones en torno al devenir social en tres campos: 1) los asuntos de la energía y la productividad del modelo de desarrollo; 2) el incremento de la violencia y el advenimiento de una nueva era de conflicto social regida por el cambio climático, uno de los aspectos aparentemente más sutiles y quizá más difíciles de estudiar en estricta correlación con este fenómeno. Sobre esto, Wallace-Wells advierte que el cambio climático no actúa como causa única de dicho escenario, sino como una chispa que enciende un vasto complejo de inconformidad social; y 3) en “*Systems*”, alude a las consecuencias en cascada que tendrá el cambio climático, lo cual es denominado por los científicos climáticos como “crisis sistémicas”, y por los militares de Estados Unidos como un “multiplicador de amenazas”. Dichas consecuencias se enfocan en el aumento de migraciones tanto internas como extra-fronteras de personas que, por sus condiciones de vulnerabilidad, no podrán adaptarse a las nuevas condiciones y deberán dejar sus tierras, lo que a su vez generará nuevos problemas de tipo político y social.

En el cierre de esta segunda parte, Wallace-Wells aclara que lo descrito en los 12 elementos del caos son solo bocetos, un retrato del futuro dibujado lo mejor posible en el presente: algunos podrán ser contrarrestados, otros se reforzarán mutuamente y otros serán meramente adyacentes, pero juntos forman un marco de crisis climática bajo el cual vivirán miles de millones de seres humanos.

La tercera parte, como se indicó previamente, contiene elementos útiles para orientar el trabajo de la educación y la comunicación sobre el cambio climático, especialmente en el apartado “*Storytelling*”, donde Wallace-Wells analiza magistralmente el fenómeno que motivó la elaboración del libro: la actitud humana frente a la amenaza climática y el poder de las narrativas en el condicionamiento social hacia un particular orden de las cosas. Para ello utilizó un principio inteligente de la investigación social: dirigir los cuestionamientos primero hacia uno mismo antes que a otros, estableciendo con esta práctica un punto de situación y de partida. Cabe decir que el autor no se considera un ambientalista; por el contrario, se describe como cualquier otro estadounidense que “ha pasado su vida fatalmente complaciente y deliberadamente engañado sobre el cambio climático”. Entonces, si una persona informada y educada está tan ajena a esta envolvente amenaza planetaria, ¿qué sucede con otros millones de estadounidenses y de personas en todo el mundo?

Las historias tienen un enorme poder para fortalecer la idea de agencia y control humano, como puede verse, por ejemplo, en las películas hollywoodenses que tratan el colapso planetario y donde, por lo general, la humanidad es atacada por una amenaza sin autoría claramente definida. En ellas se desarrolla una épica lucha (con héroes bien identificados), tratando de enfrentar el mal y anular la amenaza, casi siempre con éxito. Detrás de esta simplista narrativa, observa Wallace-Wells, subyace una cierta culpa y ansiedad por el deterioro de la Tierra, las cuales se alivian en una catarsis con la esperanza de que, al final, todo se va a resolver y la especie humana sobrevivirá al colapso.

Hasta ahora ese tipo de historias ha logrado cierta verosimilitud y conforta a los espectadores, pero, por la magnitud y efectos crecientes del cambio climático, este fenómeno dejará de verse como un asunto marginal o ficticio, y se convertirá en una metanarrativa en la literatura de ficción contemporánea. Wallace-Wells cita al escritor indio Amitav Ghosh, quien imagina nuevos géneros que podrían abrazar al cambio climático.² Por ejemplo, la ciencia ficción (*sci-fi*, por su nombre en inglés, *science fiction*) podría convertirse en “*cli-fi*” (*climate fiction*), un género de ficción que encienda la alarma ambiental; se elaborarían nuevas historias de aventuras didácticas teniendo como fondo o núcleo de la historia al propio cambio climático, e incluso podría surgir como género la gran novela climática. Pero esto no sucederá, advierte el propio Ghosh, debido a que los dramas y los dilemas del cambio climático son simplemente incompatibles con la clase de historias que nos contamos acerca de nosotros mismos.

En caso de que surgieran nuevos géneros adaptados al cambio climático, ¿quiénes serían los héroes en las historias? En la narrativa estadounidense prevaleciente (que tiene influencia mundial), los héroes son individuos comprometidos cuyas extraordinarias hazañas salvan a otros (Hall, 2003). Sin embargo, mientras en esa tradición cultural unos pocos salvan a todos –inermes e impotentes–, la realidad presente y futura del cambio climático obligará al colectivo a salvarse por sí mismo, lo cual no casa con la narrativa moderna.

Por otro lado, dice Wallace-Wells, está la cuestión del villano, una situación más complicada debido a que la responsabilidad moral del cambio climático es mucho más oscura, pues detrás de él estamos miles de millones de personas, cuya responsabilidad se extiende en el tiempo y en gran parte del planeta. Aunque las responsabilidades son diferenciadas,

y puede mencionarse como un gran culpable al capitalismo industrial, lo cierto es que muchas personas hemos disfrutado de sus beneficios... Pero la complicidad generalizada no sirve para elaborar un buen drama, ya que las historias de la moralidad moderna requieren antagonistas definidos y aborrecibles. El asunto de la responsabilidad es quizá el más complicado de las narrativas actuales, que no dan lugar para tomar el cambio climático ni como contexto de la siguiente fase de la historia humana, ni como guion literario.

“*Storytelling*” contiene otros puntos relevantes sobre las narrativas como estrategias de sensación de control para el ser humano: una es la sublimación a través de la inmersión en ciertos temas específicos como parábolas climáticas que llaman a la simpatía, tales como el sufrimiento animal, el pánico por los contaminantes plásticos y la extinción de las abejas. La segunda estrategia es el uso de alegorías para tratar una crisis, al convertir el problema en una historia sobre la cual se puede incidir o tener injerencia, lo cual resulta confortante. Abro aquí un paréntesis para explicar el último aspecto de este apartado, que constituye un tema de interés para los educadores y comunicadores ambientales.

The Uninhabitable Earth está signado por la relación que su autor establece directa y simbólicamente con científicos climáticos y especialistas de otras disciplinas, con autoridad y mérito indiscutible, que tienen un conocimiento profundo de cada uno de los aspectos que inciden en el cambio climático a partir de investigaciones en distintas materias, escalas y alcances, pero que han quedado a deber a una mejor y más clara comunicación pública del problema, según Wallace-Wells.

La situación referida se presentó poco después de la publicación del ensayo homónimo, en 2017, cuando un grupo de científicos hizo una serie de señalamientos públicos acerca de algunos contenidos y posturas del autor, quien respondió haciendo anotaciones, precisiones y correcciones al texto, y dando una respuesta directa a quienes calificaron de “alarmistas” algunas de sus afirmaciones. Más todavía, el propio autor fue señalado de alarmista por tomar en serio las posibilidades de ocurrencia de los peores escenarios de calentamiento global. Su respuesta, que se sostiene en el libro de manera amplia, fue la reiteración de los supuestos que guiaron la elaboración del ensayo (y más adelante del libro), que son los siguientes:

[...] que la población no aprecia la escala del riesgo climático en parte porque no se ha contemplado la mitad más aterradora de la curva de distribución de posibilidades; que existe un valor periodístico y de interés público en difundir las noticias de la comunidad científica, no importa cuán desconcertante pueda ser; y que, cuando se trata del desafío del cambio climático, la complacencia pública es un problema mucho más grande que el fatalismo generalizado: que muchas más personas no estén lo suficientemente asustadas, que ya están “demasiado asustadas”. De hecho, ni siquiera entiendo lo que significaría “demasiado asustado”. La ciencia dice que el cambio climático amenaza casi todos los aspectos de la vida humana en este planeta, y que la inacción acelerará los problemas. En ese contexto, no creo que sea un insulto llamar a un artículo, o su escritor, alarmista. Aceptaré esa caracterización. Deberíamos estar alarmados.³

En el apartado “Cascades”, Wallace-Wells ahonda en esa respuesta y en “*Storytelling*” retoma la discusión respecto de la actitud de los científicos climáticos quienes, desde hace tiempo, conocen la magnitud del problema y aun así han decidido no hablarlo con todas sus implicaciones. Esa reticencia, observa el periodista, ha hecho metástasis en la clase científica y es una de las razones por las cuales la población no alcanza a entender el tamaño del problema.

Desde su punto de vista, los expertos consideran que es irresponsable comunicar abiertamente las posibilidades más preocupantes del calentamiento global, pues creen que el público no es capaz de interpretar y responder correctamente a esa información. La excesiva precaución de la clase científica se explica también en el tipo de formación que tienen sus integrantes, en sus propias experiencias y también en una sabiduría personal que les hace evitar la posibilidad de comunicar una narrativa honesta sobre el cambio climático que pudiera generar abatimiento entre la población.⁴

En el siguiente apartado, relativo a la crisis del capitalismo, Wallace-Wells hace una crítica a este modelo socioeconómico y esboza algunas prospectivas para un nuevo orden social global en el contexto de cambio climático. Este análisis continúa en el apartado “políticas de consumo”, donde repasa la relevancia del neoliberalismo, su ideología y su operación a escala política y social, así como su probable fin. Aquí hace referencia a

nuevos, posibles, regímenes políticos que emergerían en un mundo inmerso en los efectos del cambio climático, con base en Mann y Wainwright,⁵ quienes a su vez se inspiran en el *Leviathan*, de Tomas Hobbes. Con esto se abre la posibilidad de imaginar un nuevo orden global.

En “History after progress” se abre una nueva línea de análisis centrada en la inequidad y la injusticia prevalecientes en las sociedades contemporáneas y en el orden geopolítico mundial, y proyecta el recrudecimiento de tales desigualdades en contextos de cambio climático. Por último, en “Ethics at the End of the World” se revisan los efectos que el rápido deterioro de las condiciones de vida tendrá en la psique, así como algunas respuestas desde la ética, la filosofía y la espiritualidad para construir nuevas plataformas existenciales en medio de las nuevas adversidades socioambientales que permitan superar la desesperación y el nihilismo ecológico, y, más todavía, propicien la aclimatación de los sujetos al mundo por venir. Una forma de lograrlo sin caer en la desesperación colectiva, concluye Wallace-Wells, es normalizar el sufrimiento climático al mismo ritmo en que lo aceleramos, logrando un acuerdo con lo que está frente a nosotros.

En la cuarta y última parte del libro, las reflexiones finales del autor se centran en la respuesta de la población ante el gran problema civilizatorio que implica el cambio climático. Asegura que, aunque vivimos con grandes incertidumbres al respecto, estas no son proyecciones de ignorancia colectiva en torno al mundo natural, sino de ceguera acerca del mundo humano, las cuales pueden dispersarse mediante la acción humana, pues es lo que determinará el clima del futuro, y no los sistemas que están fuera de nuestro control. El autor asegura que la humanidad cuenta con todos los elementos necesarios para enfrentar el problema. Además, no se necesita misticismo para definir el destino del planeta, sino solo la aceptación de la responsabilidad.

The Uninhabitable Earth. Life After Warming ha atraído gran interés en lectores de diversos países. En Estados Unidos llegó a ser el principal *best-seller* del periódico *The New York Times* en 2019. En México es un libro poco conocido, aunque ya fue traducido al español en una edición publicada en febrero de 2020, titulada *El planeta inhóspito. La vida después del calentamiento*, lo cual facilitará su consulta entre los lectores hispanohablantes.

El mérito de este libro radica en el esfuerzo de conjuntar una amplia diversidad de temas y aspectos que inciden en el cambio climático, lo cual,

al mismo tiempo, representa su mayor debilidad, pues al ser un compendio de tantos elementos, algunos tópicos que pudieron ser examinados con mayor detenimiento pasaron a conformar apartados menores, dado el propósito del autor de reunir una desbordada suma de información para dar un contexto fundamentado en datos científicos y para basar en ellos sus principales supuestos.

En particular, me parece que el capítulo dos es prescindible, pues se trata de información conocida que ha sido objeto de serios y fructíferos debates, tales como los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas, fenómenos meteorológicos, sistemas sociales, así como de sus orígenes en el modelo de desarrollo industrial-capitalista-neoliberal, por mencionar algunos. Por supuesto, para un lector recién llegado al tema, ese segundo apartado podría significar el atractivo inicial que impulse la lectura de un tema tan complejo, tan vasto, inminente y, al mismo tiempo, tan poco conocido y reconocido a escala social. Por otro lado, la primera y la tercera partes del libro denotan un abordaje maduro, sólido y reflexionado por parte del autor, enriquecido por las voces e ideas de decenas de autores consultados (más de 60 páginas de notas al final del libro dan cuenta de esto), y donde se hacen las principales aportaciones al campo de la investigación social y educativa.

Con todo lo dicho, el libro no presenta una narrativa regular o perfectamente ensamblada; es, sí, una fuente profusa de información, ideas, enfoques y reflexiones que configuran el caleidoscopio al que el autor hace referencia, y que permite a cada lector aprovecharlo de acuerdo con sus propios intereses, perspectivas y bagaje de conocimientos. De ahí que las reiteradas informaciones y afirmaciones que se encuentran a lo largo del libro tengan una utilidad ulterior, bien sea para dar a conocer, para alarmar o para convencer sobre la existencia del problema y la necesaria acción frente a él, que es el principal objetivo del libro. Precisamente, sobre el alarmismo del que se le acusa, Wallace-Wells dice en “*Storytelling*” que alarma no es lo mismo que fatalismo, que la esperanza no exige silencio sobre los desafíos más aterradores, y que el miedo también puede motivar.

Varias razones hacen recomendable la lectura de este libro. Una de ellas es que ofrece valiosos elementos para empezar a imaginar y situarse en el futuro que desde hace décadas hemos construido y que seguimos construyendo, con la alentadora proposición de que la humanidad ha sa-

bido históricamente negociar con lo que tiene enfrente. Otra es que, aun dejando incompletas algunas reflexiones, su solo abordaje anima a darles continuidad por cuenta propia. Es muy probable que, para ciertos lectores, este texto requiera varios momentos de reflexión antes de continuar la lectura, y que detone nuevas y creativas ideas para construir una más sólida posición personal frente al reto del cambio climático.

Lo anterior aplica también al uso de conceptos y a la flexibilidad del pensamiento teórico requerido para entender el problema. A partir del profuso conjunto de términos utilizados en el texto es posible darse cuenta de que realidades inéditas requieren nuevos nombres, nuevas palabras, nuevas formas de nombrar los sucesos y fenómenos. Precisamente, el término “aclimatar”,⁶ que de ordinario se aplica a los seres vivos, es utilizado por Wallace-Wells para la especie humana, que también forma parte de los seres vivos, aunque para ella se ha asignado de manera preferencial la palabra “adaptar”.⁷

En el mismo sentido, me parece, el libro logra abrir la disposición personal para situarse mental, emocional, política y socialmente en los escenarios de cambio climático que ya no son de futuro, sino que empiezan a prodigarse en efectos visibles y vividos. Permite, pues, superar la tendencia a tratar de posponer, ilusamente, el pensamiento y las capacidades requeridos para adaptarse a las nuevas condiciones planetarias. Ayuda a visualizar, a imaginar situaciones que demandarán otras respuestas sociales, distintas a las ya conocidas, pues en la incertidumbre nada puede darse por asentado, como tampoco asumir que las fórmulas hasta ahora probadas funcionarán en otros contextos. Es la oportunidad para desarrollar una educación para el mundo, esto es, aprender a partir de la exposición a la realidad más que de la adquisición de conocimiento que sustituye a la experiencia (Ingold, 2018).

Antes de concluir, ha de resaltarse el papel del periodismo de investigación en los asuntos ambientales como una herramienta de gran potencial para la comunicación y la educación sobre el cambio climático. Más allá de la cuestión de la precisión científica, de las reticencias y los conservadurismos de ciertos sectores que suelen exponer eufemísticamente las incertidumbres para evitar el (despreciado) alarmismo entre la sociedad o el descrédito de la imprecisión académica, este libro es un ejemplo de cómo el periodismo y las disciplinas sociales pueden apropiarse con toda autoridad y mérito del manejo de un tema que no es un campo exclusivo de la ciencia ni de la

clase política. El compromiso profesional del periodismo está en informar y ofrecer elementos de opinión y reflexión para la formación del propio juicio y postura personal de los sujetos respecto de un asunto en particular. En este sentido, es inverosímil que se prefiera desgastarse en una discusión sobre el cómo no hacer las cosas que sobre el cómo hacerlas, cuando se requiere, sobre todo, definir y acordar lo que se debe hacer. Más fructífero será aprovechar el mayor herramental educativo y comunicativo posible para informar, concientizar y alentar la acción social, antes que hacer una defensa de límites territoriales entre disciplinas. La interdisciplinariedad también está convocada en este reto.

En resumen, y para cerrar, me parece que la alarma con la que este libro fue iniciado y desarrollado alcanza al final un equilibrio y una madurez como de quien pasa por un arduo proceso emocional. La calma y la aceptación prevalecen en las últimas partes del libro, haciendo de este una obra, más que polémica, valiosa y útil para dialogar con una sociedad global que ha procrastinado el solo hecho de mirar e imaginar un futuro (y presente) que se anuncia con retos desconocidos y que, al mismo tiempo, pueden generar respuestas hasta ahora no convocadas por parte de la humanidad.

Si una lección pudiera darnos hasta ahora el cambio climático, será la necesidad de aprender y educar para la incertidumbre, y prepararse para estar alerta y responder a los mensajes que esta nueva naturaleza nos prodiga. Y también la oportunidad para retornar emocional y simbólicamente al mundo natural del que alguna vez el ser humano se sintió escindido. Ésta es una de las invitaciones que hace esta obra.

Notas

¹ El ensayo fue publicado por primera vez en el número 23 de *New York Magazine*, del 10 julio de 2017: <https://nymag.com/intelligencer/2017/07/climate-change-earth-too-hot-for-humans.html>

² Wallace-Wells cita el libro de Amitav Ghosh (2016), *The Great Derangement. Climate Change and the Unthinkable*, University of Chicago Press.

³ Traducción libre del original, publicado en: <https://nymag.com/intelligencer/2017/07/climate-change-earth-too-hot-for-humans-annotated.html>

⁴ Aun compartiendo la relevancia que el autor otorga a la práctica comunicativa conservadora de la comunidad científica acerca del cambio climático, se debe reconocer que, independientemente de ello, los factores políticos y económicos suelen ser más determinantes en la construcción de narrativas, lo cual se ha constatado en la primera experiencia de pandemia global que se vive este 2020, y que puede dar pistas sobre la respuesta social, política y económica ante una amenaza mundial.

⁵ El autor cita el libro de Geoff Mann y Joel Wainwright: *Climate Leviathan: A Political*

Theory of Our Planetary Future (Mann y Wainwright, 2018).

⁶ La Real Academia Española distingue dos significados del verbo “aclimatar”: 1) hacer que se acostumbre un ser vivo a climas y condiciones diferentes de los que le eran habituales y 2) hacer que algo prevalezca y medre en parte distinta de aquella en que tuvo su origen (<https://dle.rae.es/aclimatar?m=form>). El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define “aclimatación” como el “cambio en los rasgos funcionales o morfológicos que se produce una o varias veces durante el ciclo de vida de un organismo en su entorno natural. A través de la aclimatación el individuo mantiene

su rendimiento en una variedad de condiciones del entorno” (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_ES.pdf). En el lenguaje popular, la recomendación que se da a alguien que sufre por un clima diferente al que está acostumbrado, recibe el consejo de aclimatarsé. Entre la precisión científica y el uso popular del término parece no haber controversia.

⁷ Según el glosario en español del IPCC, la adaptación es el “proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas” (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_ES.pdf).

Referencias

- Hall, Edward (2003) [1966]. *La dimensión oculta*, Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Ingold, Tim (2018). *Anthropology and/as Education*, Abingdon, Oxon: Routledge.
- Mann, Geoff y Wainwright, Joel (2018). *Climate Leviathan: A Political Theory of Our Planetary Future*, Londres: Verso Books

Reseña recibida: 20 de julio de 2020

Aceptada: 11 de agosto de 2020