



RESEARCH ARTICLE

# ¿Qué deberían contar (y cómo) los libros de texto de la Educación Secundaria sobre el cambio climático?

Araceli Serantes-Pazos <sup>a,1</sup>, Luciane Cortiano Liotti <sup>b,2</sup>

(a) Doutora em Psicopedagogia pela Universidade da Coruña, Espanha (UDC) | Universidade da Coruña | A Corunha, Espanha | CV: [http://www.araceliserantes.com/Araceli\\_Serantes/Inicio.html](http://www.araceliserantes.com/Araceli_Serantes/Inicio.html)

(1) E-mail (Corresponding author): [boli@udc.es](mailto:boli@udc.es)

(b) Doutora em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) | Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná | Paraná, PR, Brasil | Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/4788849966931886>

(2) E-mail: [lcliotti@gmail.com](mailto:lcliotti@gmail.com)

## História do artigo / Article history

Recebido: 24 junho 2020 | Aceito: 12 agosto 2020 | Publicado online: 01 setembro 2020.

© Os Autor(es) 2020 | Publicado por RBRAEM. Este artigo é publicado com acesso aberto sob os termos da licença internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY-NC 4.0).



## RESUMEN

Los libros de texto son el recurso didáctico más utilizado en las aulas. Familias, profesorado y alumnado, junto con los Gobiernos y editoriales, son los principales defensores de su utilización. Pero este mediador curricular no es neutral y en muchas ocasiones se convierte en un instrumento de legitimación de contenidos que no son científicos. El cambio climático es el problema ecosocial más importante de este siglo y requiere del compromiso de toda la ciudadanía para dar una respuesta global. Según numerosos estudios, el alumnado de secundaria tiene dos vías de aprendizaje sobre la emergencia clima, el cambio climático y el calentamiento global: los medios de comunicación (y redes sociales) y el sistema educativo. En este trabajo presentamos el análisis de la información sobre cambio climático que facilitan los libros de texto de estos niveles educativos para entender porque este alumnado no percibe la urgencia del problema y porque no son proactivos en cuanto a medidas para enfrentarlo. Para finalizar, facilitamos una serie de recomendaciones dirigidas a las editoriales, autoras y autores y al profesorado en general.

**Palabras-clave** | Cambio climático. Libros de texto. Análisis de contenido. Educación Secundaria. Representaciones sociales.

## ABSTRACT / RESUMO

### What should (and how) High School textbooks on climate change tell?

**Abstract** | Textbooks are the most widely used teaching resource in classrooms. Families, teachers and students, along with governments and editorials, are the main advocates of its use. But this curricular mediator is not neutral and, on many occasions, it becomes an instrument for legitimizing content that isn't scientific. Climate change is the most important ecosocial problem of this century and requires the commitment of all citizens to give a global response. According to numerous studies, high school students have two ways of learning about the climate emergency, climate change and global warming: the media (and social networks) and the educational system. In this work we present the analysis of the information on climate change provided by the textbooks of these educational levels to understand why this student does not perceive the urgency of the problem and because they are not proactive in terms of measures to face it. Finally, we provide a series of recommendations for publishers, authors and authors and for teachers in general.

**Keywords** | Climate change, textbooks, Content analysis. High School. Social representations.

### O que (e como) os manuais de ensino médio sobre mudança climática devem dizer?

**Resumo** | Os livros didáticos são o recurso de ensino mais utilizado nas salas de aula. Famílias, professores e alunos, juntamente com governos e editores, são os principais advogados de seu uso. Mas esse mediador curricular não é neutro e, em muitas ocasiões, torna-se um instrumento para legitimar conteúdo que não é científico. A mudança climática é o problema ecosocial mais importante deste século e requer o comprometimento de todos os cidadãos para dar uma resposta global. Segundo numerosos estudos, os alunos de ensino médio têm duas maneiras de aprender sobre a emergência climática, as mudanças climáticas e o aquecimento global: a mídia (e as redes sociais) e o sistema educacional. Neste trabalho, apresentamos a análise das informações sobre mudanças climáticas fornecidas pelos livros didáticos desses níveis educacionais para entender por que esse aluno não percebe a urgência do problema e porque não é proativo em relação às medidas para enfrentá-lo. Por fim, fornecemos uma série de recomendações para editores, autores e autores e para professores em geral.

**Palavras-chave** | Mudança climática. Livros de texto. Análise de conteúdo. Educação secundária. Representações sociais.

## Introducción

El cambio climático (CC) es el problema ecosocial y de salud pública global más urgente al que debemos enfrentarnos la ciudadanía. Quisimos conocer como se trata este tema en los libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria, ya que para el alumnado es una fuente primaria de información: estos contenidos influirán en la comprensión del problema y en la forma de enfrentarse a la emergencia climática. Conscientes de que se trata de un tema complejo -también para la comunidad científica-, queríamos saber cómo se está simplificando el

contenido y a qué factores (causas, consecuencias, medidas...) se le está dedicando mayor relevancia; también queríamos conocer que propuestas se están facilitando para conseguir sociedades más democráticas, comprometidas, justas, equitativas y sostenibles y, por último, si se da a conocer medidas solidarias con las personas, los territorios y los países más vulnerables.

Este estudio se inscribe en las investigaciones sobre el análisis de las representaciones sociales sobre CC; este marco de interpretación permite entender como el alumnado de diferentes países y grupos sociales

están interiorizando el CC y la emergencia climática. Sergei Moscovici (1979) estableció en los años sesenta del siglo pasado las bases de la *Teoría de las Representaciones Sociales* y puso de manifiesto como las personas y los grupos sociales integran conceptos, imágenes, iconos y teorías científicas para interpretar la realidad y actuar: las personas se apropian del conocimiento científico re-interpretándolo y apropiándose del mismo a través de interacciones y apreciaciones socialmente compartidas. Estas representaciones sociales son objetos culturales dinámicos y esenciales para actuar (o no): así, aunque el IPCC “emita mensajes de alerta cada vez más acuciantes sobre la naturaleza objetiva de la amenaza del cambio climático, amplias capas de la sociedad pueden no asumir esta perspectiva o pueden reconocer el problema como real e importante, pero sin otorgarle la relevancia social suficiente para considerar actuar en consecuencia” (SERANTES-PAZOS; MEIRA CARTEA, 2016, p. 158). Esta perspectiva analítica está siendo especialmente relevante en el campo de la educación y la comunicación, al abandonar posturas ingenuas sobre la alfabetización científica que correlacionan incrementar los contenidos científicos con el cambio de actitudes y comportamientos (GONZÁLEZ GAUDIANO, 2012).

Para este estudio hemos analizado 74 libros de editoriales españolas publicados en Galicia entre el 2007-2012 de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) y 45 libros brasileños del PNLD/2015 del trienio 2015-2017 para las escuelas del municipio de Curitiba de cuatro disciplinas –Biología, Física, Química y Geografía-, tanto los libros destinados al alumnado como los manuales del profesorado de Ensino Medio.

Seguimos la metodología de análisis de contenido propuesta por Laurence Bardin (2008) que permite examinar los significados de los mensajes a partir de una descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido, tanto del textual como del iconográfico, para problematizar la dimensión social del lenguaje, las cuestiones de la autoridad y el poder del lenguaje de la Ciencia. El texto de estos libros “*no es la transposición*

*[simple] transparente de opiniones, de actitudes y de representaciones que existen de modo definitivo antes de la transición a la forma textual*” (BARDIN, 2008, p. 216); es una forma de representación de aspectos del mundo que hacen explícitas las identidades sociales, las posiciones de los sujetos, las relaciones sociales, los sistemas de conocimiento y las creencias.

La primera conclusión de este estudio es la poca relevancia que tiene el CC: prueba de ello es la ausencia de este tema en numerosos libros de texto, en concreto en el 45% de la muestra. Al igual que en otros estudios, se ha detectado cierto negacionismo al hacer referencia exclusivamente al “cambio climático no antropogénico”, lo que genera confusión entre el alumnado al denominar de la misma forma los cambios propios del ciclo natural y los producidos por la acción humana. Las otras conclusiones relevantes tienen que ver con las ausencias, en concreto de una mirada ecosocial del problema y de una perspectiva ecofeminista y de justicia climática.

## Libros de texto y cambio climático

El sistema educativo, concretamente la escuela, juega un papel fundamental en la construcción social de la realidad a través de la información y el conocimiento que facilita al alumnado. Los libros de texto constituyen el medio más utilizado por el profesorado y el alumnado, omnipresente en las aulas. Los centros educativos, el profesorado y las familias, en general, no quieren renunciar a los libros de texto (FULP, 2002; FREITAS, RODRIGUES, 2007; CHOI, NIYOGI, SHEPARDSON, CHARUSOMBAT, 2010, p. 890; TEIXEIRA, 2011, p. 9416; ANELE, 2014). Francisco J. Perales señala distintas razones para mantener el uso de los libros en el aula: (i) porque son un sostén para el profesorado y el alumnado, (ii) porque algunas familias reciben subvenciones para adquirirlos y (iii) porque existen fuertes intereses económicos e ideológicos de las editoriales (2019, p. 34). Debemos ser conscientes del poder del sector editorial: los libros de texto representan un 40% de su facturación anual, más de 700 millones de euros en el curso 2018-19 en

España (ORÚS, 2019); se caracterizan por los precios abusivos de los ejemplares, la proliferación de volúmenes por materia, la inclusión de los cuadernos de actividades en el propio libro –que los convierten de un único uso– y una supuesta obsolescencia de los contenidos que obliga a reeditarlos anualmente (SERANTES-PAZOS y MEIRA, 2018, p. 162).

Los libros escolares no son imparciales: presentan una única lectura (y simplificada) de la realidad o simplemente deciden no abordar temas socialmente conflictivos. Detrás de esos libros están las editoriales, con intereses e ideologías concretas. En este sentido, Michael Apple (1993, p. 110) señala que no presentan un conocimiento neutro, pero las editoriales al publicarlo lo legitiman, mostrando una vez más el binomio educación-poder; en el mismo sentido, Decio Gatti Junior (1997, p. 36) señala que estos libros son productos en serie, considerados como fieles depositarios de las verdades científicas universales. En general, los libros de texto presentan una visión desarrollista y neoliberal, que responde a la economía global de mercado, ignorando otros modelos socioeconómicos viables pero contrahegemónicos.

También debemos tener en cuenta que los libros de texto tienen un marcado sesgo disciplinar, mientras que abordar el CC exige conectar el sistema natural con los sistemas económicos, sociales, políticos y técnicos, por lo que resulta complicado mostrar este problema al alumnado si no es desde un posicionamiento transdisciplinar. Para Jeffrey Sachs (2015) se trataría del problema económico y de política global más complejo de nuestra historia, que afecta de forma desigual, tanto a nivel territorial como social, por lo que podríamos hablar de *injusticia ambiental*: los grupos sociales que consumen más y emiten más gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera sufrirán en menor medida las consecuencias del CC. Esta responsabilidad diferenciada también encubre formas institucionalizadas de discriminación, ya que los grupos sociales más afectados –pobres, minorías étnicas, productores primarios, mujeres, infancia...– son irrelevantes en las políticas de respuesta al CC: podríamos hablar también de cierto *racismo ambiental*. Es necesario abordar la

*deuda climática* que han contraído los países desarrollados frente a los países en desarrollo y el Planeta. El concepto de *justicia climática* es el que mejor evidencia esta asimetría (DALLA-NORA, SERANTES, SATO, 2014) y muchos pueblos reclaman un *Tribunal Ético de Justicia Climática* para juzgar a los Estados, empresas e instituciones financieras responsables del CC y, así, proteger los derechos de todas y todos, especialmente de las más vulnerables (PEREDO, 2012).

### Algunas aportaciones sobre el cambio climático en los libros de texto

En el estudio cualitativo elaborado por las investigadoras canadienses Diane Pruneau, Linda Libboiron, Émilie Vrain, Hélène Gravel, Wendy Bourque y Joanne Languis (2001), con 28 estudiantes de 7º grado, comprobaron que sabían que era el CC, pero desconocían las causas y consecuencias y, además, creían que no tendría consecuencias en sus vidas. Años más tarde, algunas de estas investigadoras, en concreto Diane Pruneau, Hélène Gravel, Wendy Bourque y Joanne Langis (2003) comprobaron que mejoraron las percepciones de los estudiantes sobre las causas y efectos, pero desconfiaban en que las personas adultas cambiasen sus comportamientos. A conclusiones similares llegan otros y otras investigadoras, como Daniel Shepardson, Dev Niyogi, Soyoung Choi y Umarporn Charusombat (2009) o Yasemin Özdem, Burçkin Dal, Nilay Öztürk, Duygu Sönmez y Umut Alper (2014) que siguen insistiendo en una baja conceptualización sobre el CC, el efecto invernadero y sobre las consecuencias: el alumnado que ha recibido información a través de los medios de comunicación y el sistema educativo considera que no pueden hacer nada al respecto. Esto se puede deber a la dificultad de observar los efectos de sus hábitos sobre el clima –y mucho más difícil es percibirlos a nivel local–, la interdependencia y complejidad de estos problemas y los efectos que serán más visibles a medio y largo plazo, lo que provoca cierta despreocupación por parte del alumnado (PRUNEAU, LIBBOIRON, VRAIN, GRAVEL, BOURQUE y LANGUIS, 2001, p.122); también puede influir que no abordaron la variabilidad de los impactos en las escalas

regionales (CHOI, NIYOGI, SHEPARDSON, y CHARUSOMBAT, 2010, p. 897).

Como indicamos, numerosos estudios señalan que el alumnado ha oído hablar sobre el CC, el calentamiento global y el efecto invernadero, pero manejan conceptos erróneos o, como denominan Rajeev Gowda, Jeffrey Fox y Robin Magelky, *“mal entendidos comunes”*, en concreto estos autores ya señalaban: (i) las estimaciones infladas del cambio de temperatura, (ii) la confusión entre CFC, el agujero de ozono y el cambio climático, (iii) la evidencia percibida de aumento de temperatura, (iv) culpabilizar al CC de todos los daños ambientales y (v) confundir clima y tiempo meteorológico (1997, p. 2233-2236). Otros trabajos más actuales sobre conceptos erróneos del CC insisten en las dificultades para reconocer la complejidad del sistema climático de la Tierra y en vincular el debilitamiento de la capa de ozono con el calentamiento global. Investigaciones como la de Soyoung Choi, Dev Niyogi, Daniel P. Shepardson y Umarporn Charusombat, tras analizar 17 libros de texto, muestran que estos errores impiden la comprensión de determinados conceptos y señalan *“la incapacidad de conectar conceptos científicos interrelacionados”*, por ejemplo *“sobre los tipos de radiación involucrados en el efecto invernadero y las causas del calentamiento global”*; estos autores lo atribuyen a *“la falta de comprensión sobre la absorción selectiva de radiación por diferentes gases atmosféricos”* (2010, p. 897). A conclusiones similares llegaron también Yasemin Özdem, Burçkin Dal, Nilay Öztürk, Duygu Sönmez & Umut Alper (2014, p. 296), que investigaron a 646 estudiantes turcos de 7º grado, o Georgia Liarakou, Ilias Athanasiadis y Costas Gavrillakis (2011), en un estudio con 626 estudiantes griegos de 8º y 11º.

Por su parte, Daniel Shepardson, Dev Niyogi, Anita Roychoudhury y Andrew Hirsch señalan que el alumnado puede recoger datos sobre la meteorología local, pero *“no pueden monitorear el cambio climático debido a problemas de tiempo y escala”* (2012, p. 336), lo que les exige trabajar con proyecciones y modelos, complejizando así la comprensión del problema y,

sobre todo, para que *“tomen decisiones informadas sobre sus propias acciones y comportamientos personales como parte del sistema climático”* (Ibid, 336). Para Sakari Tolppanen y Maija Aksela (2018) la educación para el CC exige adoptar una investigación guiada. Por el carácter sistémico del CC, que afecta a todos los componentes del Planeta y a sus sistemas de funcionamiento (SERANTES, 2016, p. 250), necesitamos una mayor participación social para cambiar hacia otros modelos de consumo y desarrollo. La educación formal debe comprometerse en la construcción de la preocupación colectiva por el CC (STEVENSON, PETERSON y BONDELL, 2016).

## Cómo realizamos esta investigación: método

Para analizar que visión ofrecen sobre el CC los libros de texto (sus tensiones, errores y ausencias), como mediadores del aprendizaje, nos hemos centrado en tres niveles de análisis de carácter cualitativo e interpretativo (Tabla 1):

1. *Análisis de contenido “sistemático, objetivo y cuantitativo”* (BARDIN, 2008; NEUENDORF, 2017, p. 1). Hemos codificado la información manualmente con un sistema de categorías emergente, de forma abierta y a partir de criterios propios, que se concretó en 6 categorías para las unidades de registro (SERANTES, 2016, p. 253).
2. *Análisis iconográfico* para identificar mensajes, conceptos, ideas, valores... porque más allá del aparente carácter ilustrativo, añaden información adicional y refuerzan una lectura combinada entre texto e imagen (MARTINS et al., 2005, *apud* LIOTTI, 2019, p. 171; PRALON, 2018). Al principio nos centramos en 3 categorías (fotografías, ilustraciones y gráficos) que finalmente ampliamos a 6 por considerar relevante señalar como categorías propias los esquemas, mapas y tablas.
3. *Actividades propuestas para el alumnado*, como forma de promoción del aprendizaje en cuanto a contenidos, procedimientos y valores. Partimos de 4 categorías que acabamos ampliando a 9.



Tabla 1. Macrocategorias y categorías de análisis

MACROCATEGORIAS	CATEGORIAS					
Contenido textual	Definición	Causas	Consecuencias	Víctimas	Fuentes	Medidas
Contenido iconográfico	Fotografía	Gráfica	Esquemas	Mapas	Tablas	Ilustración
Actividades propuestas	Reproducir	Interpretar	Calcular	Relacionar	Investigar	Observar
	Dibujar		Valorar		Actuar	

Fuente: SERANTES, 2016.

Para analizar el contenido de cada libro se ha realizado el vaciado en 4 tablas de excel: (i) *Tabla de identificación*: con los datos editoriales, la codificación del libro y la identificación de capítulos y contenidos curriculares (Tabla 2); (ii) *Tabla de análisis del contenido textual*: presenta los contenidos referidos a las 6 categorías de análisis (Tabla 3); (iii) *Tabla de análisis de la iconografía*: en la que se anexan las distintas

ilustraciones, tablas, fotografías... y se señala la tipología según las 6 categorías propuestas y los tópicos relacionados con el CC con que se identifican (Tabla 4); (iv) *Tabla de análisis de las actividades propuestas*: recoge textualmente el contenido de cada propuesta, se identifica la tipología entre las 9 categorías señaladas y se relaciona con los tópicos de la misma forma que en la tabla anterior (Tabla 5).

Tabla 2. Modelo para identificar los libros y contenidos (ejemplo)

Materia	Curso	Autores	Título	Editorial	Año	Capítulo	Apartado	Clave
Biología y geología	3º	Emilio Pedrinaci, Concha Gil e Francisco Carrión	Biología e xeología	SM	2011	9. As personas e o medio ambiente	9.7 Os grandes problemas ambientais	BX8-9.7
							9.8 Que podemos hacer?	BX8-9.8
							9.A. Actividades	BX8-9.A

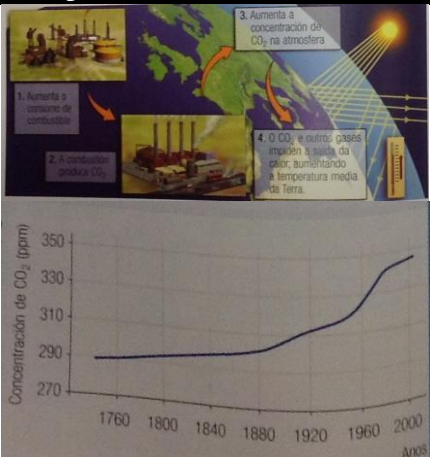
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Categorías de análisis de los contenidos textuales (ejemplo)

Clave	Definición	Causas	Víctimas	Medidas	Fuentes	Consecuencias
BX9-11.3	El CC es la consecuencia de la emisión de CO <sub>2</sub> que causa el calentamiento global	Cobertura de gases que alteran los componentes del aire		Se acordó reducir la cantidad de CO <sub>2</sub> que se emite Potenciar la investigación y el uso de energías alternativas limpias, como la eólica y la hidroeléctrica	En 1997, en la ciudad japonesa de Kyoto, se reunieron políticos de todos los países industrializados del mundo. El objetivo era corregir uno de los impactos ambientales más graves del siglo XX, el CC. Las investigaciones científicas dejaron claro que la subida de temperatura se debe a la quema de combustible fósil	El CO <sub>2</sub> retiene el calor emitido por la Tierra (efecto invernadero)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Categorías de análisis de los contenidos iconográficos (ejemplo)

Clave	Tipología	Tópico	Iconografía
BX3-9.7	Ilustración+esquema	Efecto invernadero	 <p>El diagrama superior ilustra el efecto invernadero en cuatro pasos: 1. Aumento o consumo de combustibles, 2. A combustión produce CO<sub>2</sub>, 3. Aumenta la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, 4. El CO<sub>2</sub> y otros gases atrapan el calor, aumentando la temperatura media de la Tierra. El gráfico inferior muestra la concentración de CO<sub>2</sub> (ppm) desde 1760 hasta 2000, con una curva que sube de aproximadamente 280 ppm a 340 ppm.</p>
	Gráfica	Emisión CO <sub>2</sub>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Categorías de análisis de las actividades propuestas al alumnado (ejemplo)

Clave	Tipología	Tópico	Actividad
CS1-8.4	Interpretar contenidos	Consumo de energía Consecuencias del CC	Comenta la evolución del consumo de energía Explica que es el cambio climático y las consecuencias
	Relacionar	Efecto invernadero	Relaciona el efecto invernadero con el calentamiento del planeta
	Investigar	Compromisos para frenar el CC	Busca información de los compromisos a los que llegó algún gobierno para frenar el CC

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron 74 libros de editoriales comerciales españolas publicados en Galicia entre los años 2007-2012 de todas las materias de los 4 cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y 45 libros brasileños de Química, Física, Biología y Geografía presentes en la Guía de Libros Didácticos de Educación del PNLD/2015 del trienio 2015-2017 para las escuelas del municipio de Curitiba (ver equivalencias en Tabla 6). De los 75 libros, 42 abordan el tema (56%) y de los 45, lo hacían 12 (26,6%). El primer análisis

corresponde al proyecto de investigación RESCLIMA (<http://www.resclima.info/>), financiado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España; el segundo, al trabajo de Tesis doctoral de Luciane Cortiano Liotti (2019). En este artículo hacemos un estudio comparado, un diálogo entre los resultados para detectar puntos en común de cara a mejorar los contenidos y actividades en los libros de texto.

Tabla 6. Equivalencia entre los niveles estudiados

Edad del alumnado	España	Brasil
13-14	1º Educación Secundaria Obligatoria	
14-15	2º Educación Secundaria Obligatoria	1º Ensino Medio
15-16	3º Educación Secundaria Obligatoria	2º Ensino Medio
16-17	4º Educación Secundaria Obligatoria	3º Ensino Medio

Fuente: Elaboración propia.

## Qué dicen nuestros libros de texto sobre el cambio climático: resultados y discusión

El análisis de los libros de texto sobre CC, tanto en España como en Brasil, ofrece un panorama muy mejorable, ya que presentan información reduccionista y convencional del problema, muy centrada en la dimensión ambiental e ignorando su dimensión social, ajena a las recomendaciones del IPCC (2014) y sin propuestas proambientales realistas y de compromiso ecosocial (SERANTES y MEIRA, 2016). Se perpetúa la idea de que el cambio climático es un tipo de contaminación atmosférica, obviando las consecuencias económicas, sociales y sobre la salud (CHOI, NIYOGI, SHEPHARDSON y CHARUSOMBAT, 2010; DALLA, SERANTES y SATO, 2017).

Existe un marcado sesgo disciplinar. En los libros brasileños de química se relaciona el CC con la estructura de los gases, la contaminación térmica y aspectos dinámicos de las transformaciones químicas, mientras que en los de biología se centra en los ciclos biogeoquímicos, en los de física en la mecánica de fluidos y fuentes de energía y, en los de geografía en la contaminación atmosférica, el impacto ambiental y las fuentes de energía (LIOTTI, 2019, p. 159); en el caso gallego, los libros de biología se centran en las consecuencias sobre el Planeta (deshielo, aumento del nivel del mar, procesos meteorológicos extremos...) sin apenas hacer referencia a las consecuencias sociales (pobreza, enfermedades, migraciones...); los de química se hace más hincapié en la eficiencia energética y confía en los avances tecnológicos para encontrar soluciones; los libros de ciencias sociales son los que identifican las fuentes de información y presentan más medidas de adaptación y mitigación (SERANTES, 2016). En los libros brasileños analizados no se encontró información sobre quienes serían los que sufren las consecuencias.

El análisis del contenido textual mostró, claramente, que no hay un enfoque interdisciplinar y contextualizado del CC, ni

evidencia la complejidad de los factores astronómicos, geofísicos y atmosféricos que involucran este fenómeno, así como las consecuencias ecosociales. No existe la intención de presentar los problemas sociales de las políticas públicas y se observó la presencia de una visión eurocéntrica-occidental del CC. No cuestiona el modelo económico dominante que lo origina, no presenta ninguna de las consecuencias negativas sobre los países del Norte y omite los efectos en los países en desarrollo del Sur; este aspecto es realmente preocupante ya que está más en consonancia con las movilizaciones de la década de los 90 en EEUU –con los *think tanks* conservadores que cuestionaban el CC como problema social–, que con las propuestas del IPCC (2014) al respecto. Constatar también la invisibilidad de los grupos más vulnerables –las mujeres, las personas ancianas, la infancia, las comunidades indígenas...–. Por último, señalar que no se recogen las controversias científicas, los modelos y escenarios con los que se investiga, ni la incertidumbre como un componente sustancial de la ciencia, por lo que la construcción del conocimiento escolar es simplista y alejado de la realidad. Edgar Morin reclamaba así, desde la UNESCO, la incertidumbre como principio y necesidad permanente de la educación: “*la incertidumbre que destruye el conocimiento simplista, es el desintoxicante del conocimiento completo*” (MORIN, 2001, p. 41); reclamaba también la consciencia de la multidimensión frente a las visiones disciplinares, especializadas y parciales, porque empobrecen: “*la consciencia de la complejidad nos hace comprender que no podremos escapar jamás a la incertidumbre y que jamás podremos tener un saber total*” (MORIN, 1998, p. 101). La formación científica de los estudiantes, en este sentido, es superficial y deficiente. Esta situación se observó en los dos trabajos mencionados (SERANTES, 2016 y LIOTTI, 2019).

Los libros de texto son cada vez más ilustrados, conscientes de que así facilitan la comprensión de forma más clara y atractiva para el alumnado. Las *representaciones visuales* también permiten construir y comunicar conceptos científicos. Respecto al análisis



iconográfico, en los libros brasileños encontramos que el 7% eran mapas, el 13% gráficos, el 27% esquemas y el 53% fotografías; en los gallegos el 6,7% eran mapas, el 17,3% gráficos, el 16% esquemas, el 48% fotografías, el 9,3% ilustraciones y el 2,7% tablas. En general, coinciden con los resultados de Kate Manzo (2010), porque en nuestro caso los *esquemas* representan ciclos biogeoquímicas, fundamentalmente el efecto invernadero; las *gráficas* hacen referencia al incremento de la temperatura, de las emisiones de CO<sub>2</sub> o del consumo de energía de forma global, nunca local; las *fotografías* son iconos del CC que muestran escenas de riesgo o de desastres naturales (osos polares, escenas de deshielo, fuentes de contaminación atmosférica,...) y casi nunca presentan a personas pero, cuando lo hacen, son prototipos “racializados”, empobrecidos y muy diferentes al alumnado que usa los libros; los *mapas* representan como afecta al territorio el incremento de temperatura o algunos agentes meteorológicos extremos, también de forma genérica: al alumnado le resulta muy difícil localizar su localidad y los efectos sobre su territorio; las *ilustraciones* hacen referencia a las medidas que se deben tomar y las *tablas* al incremento de las emisiones y la temperatura en el Planeta, nunca en su localidad. También coincidimos con Lucía Pralon y Sheila Ribera (2018) en que la iconografía utilizada no es relevante para el alumnado: no logra despertar empatía y no facilita la comprensión del CC, aunque dan información sobre algunas causas y efectos. Una de las razones de este desafecto e inacción puede ser la utilización de la *semántica del miedo* (PUNTER, 2014, p. 9): las advertencias de futuras catástrofes irreversibles, los escenarios de colapso o el uso de diagramas de temperaturas son para esta autora factores clave para que los individuos creen que no pueden incidir en este problema.

Por último, las *actividades propuestas en los libros de texto* brasileños, atendiendo a las tipologías expuestas, son: el 56% solicitan que el alumnado reproduzca literalmente contenidos del libro, el 11% actividades de interpretación de datos o establecer relaciones y el 33% son de

investigación y debate; en el caso gallego, el 29,6% corresponden a la reproducción de contenidos, el 12,2% a actividades de interpretación de datos, el 1,7% a establecer relaciones, el 9,6% son de investigación, el 27% de valoración, el 5,2% de representación gráfica, el 1,7% de observación, el 5,2% de cálculo y el 7,8% propuestas para actuar. En general, las actividades no contribuyen a la construcción de conocimiento científico sobre el tema; las actividades no ayudan a interconectar información, causas y consecuencias, ni ayudan a tener una visión profunda y compleja del problema. Incluso las actividades que requieren investigación por parte del alumnado, sólo solicitan mejorar el conocimiento sobre el CC y reproducir el contenido de las fuentes. En lo que se refiere a los hábitos y modos de vida del alumnado no es un objetivo prioritario: no hay propuestas en este sentido en los libros brasileños y sólo en 3 de los gallegos. Es necesario reconocer que “*los científicos, ecologistas, políticos etc. demandan una inmediata intervención que frene las emisiones de CO<sub>2</sub>*” (PUNTER, 2014, p.10) pero los libros de texto no indican cómo, lo que genera desafecto en el alumnado.

Tanto en los trabajos previos elaborados por Serantes-Pazos (2016) y por Cortiano Liotti (2019), como en el trabajo conjunto que aquí presentamos, se concluye que, desde un punto de vista pedagógico, los libros de texto son potencialmente un recurso didáctico con enorme capacidad para transmitir conocimientos, contrastar fuentes y argumentos, fomentar la búsqueda de soluciones y promover compromisos de acción en diferentes contextos; pero la realidad es bastante diferente, porque los libros consultados no utilizan información ni argumentos para facilitar los procesos de reflexión sobre temas complejos y controvertidos –como el CC–, e infantilizan al alumnado con un tratamiento superficial, reduccionista, limitado e insuficiente para modificar significativamente sus actitudes y comportamientos (SERANTES 2016); los libros analizados tampoco muestran el diálogo y las controversias entre la sociedad civil, los científicos, los funcionarios y los políticos (LIOTTI, 2019). Por lo tanto, se entiende que el

contenido de estos libros de texto perdió la oportunidad de contribuir a la comprensión del CC y al fomento de actitudes proambientales en el contexto escolar.

### **Además, qué deberían decir: consideraciones finales**

Los libros de texto de la ESO en España y del Ensino Médio en Brasil, por ser el recurso didáctico más utilizado en el aula con adolescentes, deberían presentar los contenidos relacionados con el CC, el calentamiento global, la emergencia climática y el cambio global desde la perspectiva de la complejidad y la incertidumbre científica, para así aumentar la relevancia de estos temas en el alumnado y favorecer su implicación en favor del clima. Tras el análisis efectuado consideramos interesante incluir al menos 10 perspectivas hasta ahora ausentes.

1. Los libros de texto analizados enumeran consecuencias del CC sobre el Planeta, pero eluden aquellas que impactan directamente sobre la *salud humana* (la OMS señala, entre muchos otros, la malnutrición infantil, el paludismo y la malaria, la diarrea, las enfermedades cardiorrespiratorias, los partos prematuros y el estrés calórico) o indirectamente, como indica Jesús de la Osa, a través de los impactos sobre los ecosistemas y sobre los sistemas sociales (2016, p. 13). Incluir estos contenidos en los libros permitiría mostrar al alumnado como minimizar los impactos sobre la salud y los ecosistemas, como prevenirlos y como actuar.

2. Los libros de texto analizados se centran en las consecuencias del CC en los países que están en vías de desarrollo y obvian las de los países desarrollados. Refieren ciertos peligros en países lejanos o de circunstancias alejadas de la realidad del alumnado, por lo que difícilmente se sienten llamados a actuar; no muestran las áreas objetivamente expuestas que pueden ser más cercanas (escala regional) o significativas, como las zonas bajas, islas, deltas, márgenes de ríos, etc. Para evitar una mirada miope e irreal es necesario ampliar el foco: no sólo son vulnerables algunas zonas del Sur Global, sino que existe también una

alta vulnerabilidad en el Norte Global. En este sentido Kate Manzo recomienda que “*la vulnerabilidad debe ser contextualizada y politizada*” (2009, p.10). Es necesario que el alumnado conozca la brecha entre emisiones y efectos, y así pueda incorporar el principio de corresponsabilidad para abordar conjuntamente el CC y la desigualdad económica y social. También deberían integrar el concepto de *deuda climática*.

3. La iconografía utilizada debe ir más allá de los desastres –y más si sólo muestra aquellos sobre los países más empobrecidos– y de los efectos ya conocidos –y distantes para el alumnado–. Es importante huir de los clichés de quienes son las víctimas –porque los somos todos los seres vivos del planeta– e incluir los rostros de las y los actores sociales que están dando respuestas –desde la política y la ciencia, hasta los movimientos sociales–. Ningún libro ha hecho referencia a las campañas de resistencia y menos de resistencia juvenil: resulta relevante para el estudiantado conocer movimientos como *Fridays For Future*, *Extinction Rebellion*, *By2020WeRiseUp...* o figuras como Greta Thunberg, Anuna de Wever y Kyra Gantois.

4. Las tablas y gráficos presentan la evolución del CO<sub>2</sub> o el incremento de las temperaturas en períodos cortos y no hacen referencia a otros gases, o a períodos de tiempo más amplios, incidiendo en esta visión simplista, descontextualizada y parcial, por lo que es necesario mostrar relaciones complejas que se acerquen más al conocimiento científico real. También es importante mostrar indicadores que evidencien que salimos de la emergencia climática, porque no se puede declarar una emergencia de forma indefinida (CERRILLO, 2020, p. 53). Los pequeños gestos también son importantes, por lo que el alumnado debe conocer el impacto positivo de los mismos –la reducción de emisiones que supone usar bicicleta y el transporte público, la producción de energía con fuentes renovables y sus comercializadoras o reducir el consumo de carne– aunque deben saber que estos *ecogestos* son importantes pero insuficientes. Las tablas y gráficos de los libros de texto podrían mostrarles los beneficios de otras

alternativas de transporte, dieta, moda o movilidad urbana.

5. Los libros de texto, cuando presentan soluciones, no cuestionan el modelo de desarrollo y consumo de los países occidentales y muestran medidas-parche, un espejismo de que se puede continuar con este modelo insostenible. No problematizan sobre un sistema económico basado en la explotación y explotación de recursos finitos. No presentan contenidos sobre los *tipping point* o puntos de inflexión sin retorno; tampoco presentan al alumnado la necesaria descarbonización de la economía. Se deben mostrar escenarios de transición ecosocial basados en la reducción de la huella ecológica, la equidad y la justicia ambiental.

6. Existe cierta *tecnolatría*, o confianza en soluciones mágicas de mano de la ciencia. Muchas de las soluciones que aparecen en los libros de texto son de corte desarrollista y técnico –aunque no mencionan ningún proyecto, como puede ser el secuestro y almacenamiento de carbono en el suelo y los océanos, las ecotasas o la valorización energética–, con una visión economicista del medio ambiente –con compensaciones económicas–. Aunque es importante dar a conocer estas medidas, resultan insuficientes si no se cuestionan los procesos que causan la degradación ambiental (MANFRINATE, SATO, SERANTES, 2019, p. 173).

7. Los libros de texto no muestran la urgencia en introducir cambios en el modelo energético y económico. No presentan medidas para la descarbonización de la economía. Presentan las energías alternativas como una opción deseable, pero no establecen relación directa entre el compromiso de la reducción de emisiones con un modelo energético limpio que consistiría en “reducir el consumo, mejorar la eficiencia y acelerar la rápida electrificación” además de que “las fuentes renovables abastezcan entre un 70% y un 85% de la electricidad en el 2050” (CERRILLO, 2020, p. 22).

8. Los libros tampoco cuestionaron los modelos de producción de alimentos y de gestión de las tierras productivas. Optar por dietas basadas en la ingesta de frutas, verduras y legumbres, con poco

consumo de carne, supondría rebajar entre un 23% y un 37% de las emisiones de GEIs; esto significa cambiar el modelo de producción, del uso de la tierra, del transporte y transformación de productos, de comercialización de alimentos y de generación de residuos. Tampoco presentan al alumnado alternativas como la agrodiversidad, la soberanía alimentaria y la agroecología, basadas en la mejora orgánica del suelo, la gestión eficiente de fertilizantes y el control de la erosión con variedades de cultivo local, mejoradas para adaptarse al CC, “*experiencias que buscan en la acción territorial la conexión con desafíos planetarios de conservación de la biodiversidad a la vez que enfrentan las causas antrópicas del calentamiento global*” (SORRENTINO, PORTUGAL, SERANTES y VALES, 2020, p. 7). Es necesario introducir el papel del alumnado como consumidores con capacidad de modificar ciertos hábitos de compra, capaces de influir en el mercado para acceder a productos con menor huella ecológica.

9. Los libros de texto recogen exclusivamente aportaciones desde el “conocimiento oficial” e ignoran los saberes tradicionales, aquellos conocimientos resultado de la experiencia comunitaria durante siglos, que responden a las necesidades locales, adaptados a los valores y cultura de cada contexto y que ponen sobre la mesa nuevas miradas sobre el CC (MANFRINATE, SATO, SERANTES, 2019, p. 173), presentando nuevas oportunidades para comprender el mundo. Tampoco abordan las *migraciones ambientales* como un factor que enriquece a las sociedades receptoras. El alumnado debería conocer muchas de las soluciones al CC que nos muestran estas formas de vida más simples y armónicas con los ciclos vitales.

10. Por último, los libros de texto tienen una marcada orientación androcéntrica y patriarcal. No se puede hablar de justicia ambiental sin introducir un enfoque *ecofeminista* –al menos uno de los 5 existentes (SERANTES, 2018, p. 28)– para comprender los modos de subordinación y explotación de la naturaleza, de las mujeres, de otros grupos oprimidos y de otras formas de vida: conocer los sistemas de

legitimación de esta dominación para poder superarlos. Las mujeres han desarrollado una cultura del cuidado en todos los puntos del Planeta; han sido las cuidadoras de la tierra y de la naturaleza, conscientes de que de ellas dependía su subsistencia, la de su prole y del resto de seres vivos; también han sido protagonistas de la economía doméstica y local. Estos son los pilares en los que se asienta una nueva cultura frente al CC, basada en estilos de vida justos social y ecológicamente. Las mujeres y la naturaleza han “ofrecido” servicios vitales de forma gratuita, que el sistema capitalista ha minusvalorado. Para que el alumnado pueda enfrentarse al CC resulta imprescindible introducir los valores ecofeministas en su educación, pero también en las formas de gobierno, producción, consumo y organización social (SAUVÉ, 2005).

La inacción contra el CC sale muy cara y es insostenible. Con este decálogo no damos por finalizado el reto conjunto que tenemos la humanidad –y en especial la comunidad educativa– de informar, formar y apoyar a las generaciones más jóvenes para convertirse en ciudadanos capaces de enfrentarse a la emergencia climática, pero apuntamos elementos que se deben introducir en las aulas. Los libros de texto pueden ser un vehículo eficaz para ello.

## Referencias

1. ANELE. **La edición de libros de texto en España**. Oct. 2014. Disponible em: <https://www.anele.org/pdf/Edicion%20Libros%20de%20Texto%202014.pdf>. Acceso em: 2 jun. 2020.
2. APPLE, Michael. El libro de texto y la política cultural, **Revista de Educación**, n. 341, p. 109-126, 1993. Disponible em: <http://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antiores/1993/re301/re301-07.html>. Acceso em: 2 jun. 2020.
3. BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4 ed., Lisboa: Edição 70, 2008.
4. CERRILLO, Antonio. Emergencia climática. Escenarios del calentamiento y sus efectos en España. Barcelona: La Vanguardia Ediciones, 2020.
5. CHOI, Soyoung; NIYOGI, Dev; SHEPARDSON, Daniel P.; CHARUSOMBAT, Umaporn. Do Earth and Environmental Science Textbooks Promote Middle and High School Students' Conceptual Development About Climate Change?: Textbooks' consideration of students' misconceptions, **BAMS. Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 91, n. 7, p. 889-898, nov. 2010. Disponible em (doi): <https://doi.org/10.1175/2009BAMS2625.1>. Acesso em: 2 jun. 2020.
6. CORTIANO LIOTTI, Luciane; SERANTES PAZOS, Araceli. Conhecimento sobre Mudança Climática nos Livros Didáticos do Ensino Médio-PNLD/2015. **Cadernos de Pesquisa. Pensamento Educacional**, v. 13, n. Especial, p. 204-219, jul. 2018. Disponible em (doi): [https://doi.org/10.35168/2175-2613.UTP.pens\\_ed.2018.Vol13.NEspecial.pp204-219](https://doi.org/10.35168/2175-2613.UTP.pens_ed.2018.Vol13.NEspecial.pp204-219). Acesso em: 2 jun. 2020.
7. DALLA NORA, Giseli; SERANTES PAZOS, Araceli; SATO, Michèle. ¿Quiénes son los afectados por el cambio climático?, **Carpeta Informativa CENEAM**, enero, p. 5-9, 2017. Disponible em: [https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2017-dalla-serantes-sato\\_tcm30-163463.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2017-dalla-serantes-sato_tcm30-163463.pdf). Acesso em: 2 jun. 2020.
8. DE LA OSA, Jesús. #ComunicaCC2016. **XIII Seminario “Respuestas desde la comunicación y la educación frente al cambio climático”**. Segovia: CENEAM, 2016. Disponible em: [https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/respuestas-desde-la-educacion-y-la-comunicacion-al-cambio-climatico/cambioclimaticoysalud\\_tcm30-70677.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/respuestas-desde-la-educacion-y-la-comunicacion-al-cambio-climatico/cambioclimaticoysalud_tcm30-70677.pdf). Acesso em: 2 junh. 2020.
9. FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. 18º Seminário de Iniciação Científica. Florianópolis: UDESC, 2007. Disponible em:



- [http://ceres.udesc.br/arquivos/portal\\_antigo/Seminario18/18SIC/PDF/074\\_Neli\\_Klix\\_Freitas.pdf](http://ceres.udesc.br/arquivos/portal_antigo/Seminario18/18SIC/PDF/074_Neli_Klix_Freitas.pdf). Acesso em: 2 jun. 2020.
10. FULP, Sherri L. **Report of the 2000 national survey of science and mathematics education: Status of middle school science teaching**. Carolina del Norte: National Science Foundation, 2002. Disponível em: [http://2000survey.horizon-research.com/reports/elem\\_science.php](http://2000survey.horizon-research.com/reports/elem_science.php). Acesso em: 2 jun. 2020.
  11. GONZALEZ-GAUDIANO, Edgar. La representación social del cambio climático: una revisión internacional, **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, v. 17, n. 55, p. 1035-1062, oct/dec 2012. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662012000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es). Acesso em: 2 jun. 2020.
  12. GOWDA, Rajeev; FOX, Jeffrey; MAGELKY, Robin. Students' Understanding of Climate Change: Insights for Scientists and Educators, **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 78, n.10, p. 2232-2240, oct. 1997. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1175/1520-0477-78.10.2232>. Acesso em: 2 junh. 2020.
  13. IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability**. New York: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  14. LIARAKOU, Georgia; ATHANASIADIS, Ilias; GAVRILAKIS, Costas. What Greek secondary school students believe about climate change?, **IJESE- International Journal of Environmental & Science Education**, v. 6, n. 1, p. 79-98, jan. 2011. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ930283>. Acesso em: 2 junh. 2020.
  15. LIOTTI, Luciane Cortiano. O conhecimento escolar sobre mudança climática nos livros didáticos do Ensino Médio-PNLD/2015. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/65131>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  16. MANFRINATE, Rosana; SATO, Michèle; SERANTES-PAZOS, Araceli. Entrelaçamentos entre justiça climática e educação ambiental: diálogos com mulheres de comunidades tradicionais do Mato Grosso e Galícia, **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 171-191. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.2019-14592>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  17. MANZO, Kate (2010). Imaging vulnerability: the iconography of climate change, **Area**, v. 42, n.1, p. 96-107, 2010. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2009.00887.x>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  18. MORIN, Edgar. **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro**. Barcelona: Paidós, 2001.
  19. MORIN, Edgar. **Introducción al pensamiento complejo**. Barcelona: Gedisa, 1998.
  20. MOSCOVICI, Sergei. **El psicoanálisis, su imagen y su público**. Buenos Aires: Huemul, 1979.
  21. MOROTE SEGUIDO, Álvaro Francisco. La enseñanza del cambio climático en la Educación Primaria. Exploración a partir de las representaciones sociales del futuro profesorado y los manuales escolares de Ciencias Sociales, **Ensayos, Revista de la Facultad de Educación de Albacete**, v. 34, n. 2, p. 213-228, 2019. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.18239/ensayos.v34i2.2129>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  22. ORÚS, Abigail. Facturación en libros de texto en España para el curso escolar 2018/2019, por niveles educativos. Disponível em: <https://es.statista.com/estadisticas/553552/ingresos-por-libros-de-texto-en-espana-por-nivel-educativo/>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  23. ÖZDEMA, Yasemin; DAL, Burçkin; ÖZTÜRK, Nilay; SÖNMEZ, Duygu; ALPER, Umut. What is that thing called



- climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students, **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 23, n. 4, p. 294-313, aug. 2014. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946323>. Acesso em: 2 jun. 2020.
24. PERALES, Francisco Javier. ¿Cómo podemos ayudar a los maestros en formación a analizar los libros de texto de ciencias?, **UTE. Revista de Ciències de l'Educació**, n. monográfico, p. 33-42, 2019. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  25. PEREDO, Elyzabeth. Hacia un Tribunal de Justicia Climática. In: FORERO TORRES, Lyda Fernanda (coord.), **Cambio climático y justicia ambiental: una introducción**. Bogotá: ILSA, Instituto para una Sociedad y un Derecho Alternativos, 2012. p. 279-287.
  26. PRALON, Lucia Helena; RIBEIRO, Sheila Cristina. Imagens em livros didáticos de ciências e as orientações do programa Nacional do livro didático, **Ensaio pedagógicos**, v. 2, n. 3, p. 5-15, 2018. Disponível em: <http://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/104/130>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  27. PRUNEAU, Diane; GRAVEL, Helene; BOURQUE, Wendy; LANGIS, Joanne. Experimentation with a socio-constructivist process for climate change education, **Environmental Education Research**, v. 9, n. 4, p. 429-446, 2003. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1080/1350462032000126096>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  28. PRUNEAU, Diane; LIBBOIRON, Linda; VRAIN, Émilie; GRAVEL, Hélène; BOURQUE, Wendy; LANGUIS, Joanne. People's Ideas about Climate Change: A Source of Inspiration for the Creation of Educational Programs, **Canadian Journal of Environmental Education**, v. 6, n. 1, p. 121-138, 2001. Disponível em: <https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/291>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  29. PUNTER CHIVA, Ma del Pilar. Culturas visuais do cambio climático na prensa española: o caso do ABC, **ambientalmente sustentable. Revista científica galego-lusófona de educación ambiental**, v. 18, n. 2, p. 7-21, 2014. Disponível em: [https://revistas.udc.es/index.php/RAS/article/view/ams.2014.02.018.791/g791\\_pdf](https://revistas.udc.es/index.php/RAS/article/view/ams.2014.02.018.791/g791_pdf). Acesso em: 2 jun. 2020.
  30. SACHS, Jeffrey. **La era del desarrollo sostenible**. Bilbao: Deusto, 2015.
  31. TOLPPANEN, Sakari; AKSELA, Maija. Identifying and addressing students' questions on climate change, **The Journal of Environmental Education**, v. 49, n. 5, p. 375-389, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1417816>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  32. SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes de Educação Ambiental. In: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel C.M. (Ed). **Educação Ambiental. Pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-46.
  33. SERANTES-PAZOS, Araceli. Feminicidio ambiental: unha lectura educativa, ecofeminista e ecosocial. **Ambientalmente Sustentable. Revista científica galego-lusófona de educación ambiental**, v. 25, n. 2, p. 25-43. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/ams.2018.25.2.6446>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  34. SERANTES-PAZOS, Araceli. Como abordan o Cambio Climático os libros de texto da Ensinanza Secundaria Obligatoria na España. **Ambientalmente Sustentable. Revista científica galego-lusófona de educación ambiental**, v. 20, n. 2, p. 249-262, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/ams.2015.02.020.1603>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  35. SERANTES-PAZOS, Araceli; MEIRA-CARTEA, Pablo A. El cambio climático en los libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria o la crónica de las voces ausentes, **Documentación Social. Revista de estudios sociales y de sociología aplicada**, v. 183, p. 153-170, 2016. Disponível em:

- <https://www.caritas.es/producto/cambio-climatico-y-crisis-socioambiental/>. Acesso em: 2 jun. 2020.
36. SHEPARDSON, Daniel; NIYOGI, Dev; ROYCHOUDHURY, Anita; HIRSCH, Andrew. Conceptualizing climate change in the context of a climate system: implications for climate and environmental education, **Environmental Education Research**, v. 18, n. 3, p. 323-352, 2012. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.622839>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  37. SHEPARDSON, Daniel; NIYOGI, Dev; CHOI, Soyoung; CHARUSOMBAT, Umarporn. Seventh grade students' conceptions of global warming and climate change, **Environmental Education Research**, v. 15, n. 5, p. 549-570, 2009. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1080/13504620903114592>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  38. SORRENTINO, Marcos; PORTUGAL, Simone; SERANTES, Araceli; VALES, Carlos. Por una nueva cultura de la tierra, Tierra y territorio: rutas de transición para sociedades sustentables, **Carpeta Información, CENEAM**, abril, p. 3-9, 2020. Disponível em: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  39. STEVENSON, Kathryn T; PETERSON, M.Nils; BONDELL, Howards. The influence of personal beliefs, friends, and family in building climate change concern among adolescents, **Environmental Education Research**, v. 25, n. 6, p. 832-845, 2016. Disponível em (doi): <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1177712>. Acesso em: 2 jun. 2020.
  40. TEIXEIRA, Rosane de Fátima Batista. Significados do Livro Didático na Cultura Escolar. **X Congresso Nacional de Educação/EDUCERE**, PUC. Curitiba: Pontificia Universidade Católica do Paraná, 2011. p. 9416-9426. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5550\\_3648.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5550_3648.pdf). Acesso em: 2 jun. 2020.