



**Máster Universitario en Profesorado de Educación  
Secundaria Obrigatoria e Bacharelato, Formación  
Profesional e Ensinanzas de Idiomas**

Facultade de Formación do Profesorado

Traballo de Fin de Máster

**Percepción social do cambio climático no  
alumnado de educación secundaria**

**Percepción social del cambio climático en el  
alumnado de educación secundaria**

**Social perception of climate change in  
secondary school students**

**Autora:** Andrea Bañobre Pena

**Directora:** Mónica Arto Blanco

Curso Académico 2022-2023

Xuño 2023

## FOLLA DE AUTORIZACIÓN

Traballo Fin de Máster presentado na Facultade de Formación do Profesorado da Universidade de Santiago de Compostela por ANDREA BAÑOBRE PENA, como requisito para obter o título de Máster Oficial en Profesorado de Educación Secundaria Obrigatoria e Bacharelato, Formación Profesional e Ensinanzas de Idiomas e que conta coa autorización e dirección de MÓNICA ARTO BLANCO, para a súa presentación e defensa.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Bañobre Pena', enclosed within a circular scribble.

Asdo. Andrea Bañobre Pena

Asdo. Mónica Arto Blanco

# ÍNDICE

1. RESUMO.....	1
1.1. Resumo.....	1
1.2. Resúmen.....	1
1.3. Abstract.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1. Xustificación.....	4
2.2. Obxectivos.....	5
3. MARCO DE REFERENCIA.....	6
3.1. Marco normativo-lexislativo.....	6
3.2. Marco teórico.....	8
4. METODOLOXÍA.....	11
4.1. Contextualización e caracterización dos/as participantes.....	11
4.2. Recollida de datos a través de debuxo, texto e gravación de audio.....	12
4.3. Análise de datos a través de categorías.....	13
5. RESULTADOS E DISCUSIÓN.....	15
5.1. Primeiro nivel de categorías.....	15
5.2. Segundo nivel de categorías.....	22
5.3. Terceiro nivel de categorías.....	27
6. CONCLUSIÓN.....	30
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS.....	38
Anexo I.....	38

# 1. RESUMO

## 1.1. Resumo

O estudo das percepciónes sociais é relevante para comprender os sentidos, os significados e a postura que os suxeitos asumen ante fenómenos socioambientais complexos como o cambio climático. Este traballo presenta unha investigación de campo con estudantes de ensino secundario, cuxo obxectivo é coñecer as definicións grupais que elaboran sobre o cambio climático. Recorreuse a unha metodoloxía de carácter cualitativo, empregando unha técnica proxectiva para recoller respostas por escrito e orais. A análise dos datos realizouse seguindo un esquema predefinido de categorías. Os resultados mostran que as percepcións do alumnado atenden a un número limitado de elementos cun elevado grao de consenso. Préstase máis atención aos efectos e ás causas do cambio climático, en detrimento das posibles respostas ante o problema, as implicacións persoais ou os efectos na súa contorna próxima. Isto evidencia que, a pesar de que o cambio climático forma parte dos currículos de educación secundaria dende hai décadas, é necesario fomentar nas aulas unha alfabetización climática que, á par da formación científica, contribúa a identificar a gravidade da crise climática, desenvolvendo entre o alumnado competencias e actitudes comprometidas.

**Palabras chave:** cambio climático, percepción social, ensino secundario, alfabetización, educación.

## 1.2. Resumen

El estudio de las percepciones sociales es relevante para comprender los sentidos, los significados y la postura que los sujetos asumen ante fenómenos socioambientales complejos como el cambio climático. Este trabajo presenta una investigación de campo con estudiantes de enseñanza secundaria, cuyo objetivo es conocer las definiciones grupales que elaboran sobre el cambio climático. Se recurrió a una metodología de carácter cualitativo, empleando una técnica proyectiva para recoger respuestas por escrito y orales. El análisis de los datos se realizó siguiendo un esquema predefinido de categorías. Los resultados muestran que las percepciones del alumnado atienden a un número limitado de elementos con un elevado grado de consenso. Se presta más atención a los efectos y las causas del cambio climático, en detrimento de las posibles respuestas ante el problema, las implicaciones personales o los efectos en su entorno próximo. Esto evidencia que, a pesar de que el cambio climático forma parte de los currículos de educación secundaria desde hace décadas, es necesario fomentar en las aulas una

alfabetización climática que, a la par de la formación científica, contribuya a identificar la gravedad de la crisis climática, desarrollando entre el alumnado competencias y actitudes comprometidas.

**Palabras clave:** cambio climático, percepción social, enseñanza secundaria, alfabetización, educación.

### **1.3. Abstract**

The study of social perceptions is relevant to understand the senses, meanings and stance assumed by students facing complex socio-environmental phenomena such as climate change. This paper presents a field research with secondary education students, whose objective is to know the definitions relating to climate change elaborated by the group. A qualitative methodology was used, employing a projective technique to collect written and oral answers. Data analysis was carried out following a predetermined scheme in categories. The results show that the students' perceptions are based on a limited number of elements with a high level of agreement. They pay more attention to the effects and causes of climate change, detrimental to possible responses to the problem, personal involvement or effects on their environment. This shows that, despite the fact that climate change has been part of secondary education curricula for decades, it is necessary to promote a climate literacy in class which, along with scientific training, contributes to identify the importance of the climate crisis, and allows the students to develop skills and committed attitudes.

**Key words:** climate change, social perception, secondary education, literacy, education.

## 2. INTRODUCCIÓN

O cambio climático é un dos problemas máis graves aos que se enfrenta hoxe en día a humanidade. Actualmente, non hai ningunha dúbida acerca da orixe antropoxénica deste problema, nin tampouco a hai respecto a que se trata dunha realidade xa instalada entre nós e que non se pode deter. Porén, aínda se está a tempo de atenuar as súas consecuencias e evitar que se produzan efectos catastróficos e irreversibles, tal e como se mostra nos sucesivos informes de avaliación que vén publicando periodicamente, dende 1988, o Grupo Intergubernamental de Expertos sobre o Cambio Climático (Carrascosa-Alís et al., 2022).

Pronto se cumprirán tres décadas da entrada en vigor da Convención Marco das Nacións Unidas sobre o Cambio Climático, pero o aumento continuado das emisións de gases de efecto invernadoiro a nivel global (Banco Mundial, s.f.), amosa, de forma incuestionable, a insuficiencia dos resultados acadados. En 1994 xa se advertía da urxente necesidade de mitigar e afrontar os impactos ecolóxicos, económicos e sociais que derivan dun clima alterado polas emisións antrópicas de gases de efecto invernadoiro. Dende entón, cada ano, representantes políticos, científicos e axentes da sociedade civil reúnen na denominada Conferencia das Partes para deseñar e avaliar estratexias globais de descarbonización formuladas primeiro, en 1997, co Protocolo de Quioto e máis recentemente, en 2015, co Acordo de París. Neste Acordo inclúese, por primeira vez, unha referencia explícita á educación como un elemento fundamental de resposta á crise climática (García-Vinuesa et al., 2022). No mesmo ano, todos os Estados Membros das Nacións Unidas aprobaron 17 Obxectivos como parte da Axenda 2030 para o Desenvolvemento Sostible. En concreto, o obxectivo 13, Acción polo clima: Adoptar medidas urxentes para combater o cambio climático e os seus efectos, ten como unha das súas metas “13.3 Mellorar a educación, a sensibilización e a capacidade humana e institucional respecto da mitigación do cambio climático, a adaptación a el, a redución dos seus efectos e a alerta temperá” (Naciones Unidas, s.f.).

Posteriormente, en 2020, o Goberno de España declara a emerxencia climática e ambiental e sinala como liña prioritaria “19 Reforzar a incorporación dos contidos de cambio climático no sistema educativo e a aprobar no ano 2020 un Plan de Acción de Educación Ambiental para a Sustentabilidade” (Goberno de España, 2020, p. 6). Dito Plan está vixente na actualidade, ata 2025, e ten como obxectivo final “impulsar un cambio cultural que permita responder adecuadamente aos retos socioambientais contemporáneos de forma coordinada, participada e con corresponsabilidade institucional e social” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021, p. 19).

## 2.1. Xustificación

Os coñecementos, opinións e percepcións da sociedade española sobre o cambio climático aliméntanse da información procedente, de forma principal, dos medios de comunicación (Valdor et al., 2020). Polo tanto, resulta clave desenvolver estudos que permitan diagnosticar con precisión os coñecementos e actitudes do alumnado con respecto ao cambio climático. Estes diagnósticos serán de gran utilidade para o desenvolvemento de contidos e metodoloxías, dirixidos a superar as principais ideas alternativas determinadas e avanzar cara unha correcta alfabetización climática (Ladrera e Robredo, 2022). De forma que, abordar dita problemática ambiental dende a educación formal contribúa a situar o cambio climático no centro das preocupacións cidadás e a desenvolver a idades temperás o pensamento crítico, así como competencias para a adaptación e a mitigación acordes coa urxencia e relevancia do problema (García-Vinuesa e Meira-Carrea, 2019).

Ao centrar a investigación na Educación Secundaria Obrigatoria é necesario ter en conta que neste nivel prodúcese, ou debería producirse, un contacto directo e con certa profundidade coas ciencias do clima e co cambio climático dende todas as súas dimensións (biofísicas e sociais). Na adolescencia é cando se adquire a madurez cognitiva e de desenvolvemento moral necesaria para entender as implicacións éticas da crise climática e para valorar as responsabilidades individuais e colectivas nas causas e nas posibles respostas (Pérez e Morán, 2018). Nesta liña, os informes do Programa para a Avaliación Internacional dos Estudantes (PISA) mostran un alto nivel de compromiso en cuestións ambientais polo alumnado de 15 anos en todo o mundo. Porén, este organismo tamén constata que entre os/as estudantes que mellor dominan os temas ambientais na proba PISA, e que son capaces de trasladalos a outros contextos da súa vida cotiá, non se detecta a correspondencia actitudinal e de responsabilidade na mitigación e adaptación ao cambio climático que cabería esperar se existira unha relación directa entre coñecemento, actitudes e comportamentos. Isto confirma que as persoas con maiores niveis de alfabetización climática non son necesariamente as máis propensas a actuar consecuentemente (García-Vinuesa e Meira-Carrea, 2019).

O alumnado do ensino secundario representa un público determinante co que traballar o tema do cambio climático, posto que o sesgo de xénero que afecta ás mulleres relativo á ciencia e á tecnoloxía pode estar xa consolidándose nesta etapa educativa (Observatorio Mujeres, Ciencia e Innovación, 2022). Ademais, o alumnado exerce unha gran influencia social, ten un papel clave cos seus modelos de consumo e vivirá as graves consecuencias futuras de dita problemática ambiental (Ladrera e Robredo, 2022).

## **2.2. Obxectivos**

As preguntas motivadoras da investigación poden resumirse en dous enunciados principais:

1. Como explica o alumnado de Educación Secundaria Obrigatoria de forma grupal o problema do cambio climático?
2. Que elementos aparecen nas respostas que os/as estudantes dan ante a pregunta sobre o cambio climático?

En base ás preguntas formuladas, o obxectivo principal é:

Coñecer as definicións grupais dos/as estudantes de secundaria sobre o cambio climático atendendo aos principais elementos dos discursos, así como aos argumentos empregados.

Xunto ao obxectivo xeral, os obxectivos específicos que guían a investigación son os seguintes:

1. Utilizar unha pregunta de investigación aberta que permita recoller información iconográfica, textual e oral.
2. Indicar aspectos que deben ser atendidos dende as propostas educativas en secundaria para favorecer a toma de conciencia e a acción polo clima.

### **3. MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1. Marco normativo-lexislativo**

O cambio climático forma parte do currículo de secundaria dende 2006, co Real Decreto 1631/2006, do 29 de decembro, polo que se establecen as ensinanzas mínimas correspondentes á Educación Secundaria Obrigatoria, e tras as modificacións lexislativas, continúa presente no currículo vixente.

A Lei Orgánica 3/2020, do 29 de decembro, pola que se modifica a Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación (LOMLOE), co obxecto de adaptar o sistema educativo aos retos e desafíos do século XXI, toma como referencia os Obxectivos de Desenvolvemento Sostible da Axenda 2030, de forma que representa unha excelente oportunidade de traballar o cambio climático dende o currículo educativo (Ladrera e Robredo, 2022).

Segundo o Real Decreto 217/2022, do 29 de marzo, polo que se establece a ordenación e as ensinanzas mínimas da Educación Secundaria Obrigatoria e a súa concreción no Decreto 156/2022, do 15 de setembro, polo que se establecen a ordenación e o currículo da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia, aparecen recollidos no Artigo 18 como elementos transversais a concienciación e formación sobre o cambio climático, a educación para a sustentabilidade e o consumo responsable. A pesar de ser un tema transversal, o seu tratamento máis fondo ten lugar na materia de Bioloxía e Xeoloxía, que busca cultivar actitudes como o coidado ambiental e o consumo responsable. Estes conceptos trabállanse nos bloques 5 e 6 do 1º curso e no bloque 6 do 4º curso. Dita materia non se imparte en 2º curso, pero Ámbito Científico-Tecnolóxico sería a súa equivalente, na que se abordan dentro do bloque 11 as causas e consecuencias do cambio climático e os efectos globais das accións individuais e colectivas. En consecuencia, no 4º curso é cando maior peso curricular adquire o cambio climático no conxunto da Educación Secundaria Obrigatoria. En concreto neste curso, dentro do Bloque 6. Ecosistemas: interaccións e cambios, recóllense os seguintes contidos asociados ao cambio climático e a súa relación cos criterios de avaliación e obxectivos da materia (Táboa 1).

**Táboa 1.** Relación entre os elementos curriculares.

<b>4º curso. Bloque 6. Ecosistemas: interaccións e cambios.</b>		
<b>Contidos</b>	<b>Criterios de avaliación</b>	<b>Obxectivos</b>
Impactos ambientais derivados da actividade humana.	CA6.3. Recoñecer as causas e as consecuencias dos impactos antrópicos e analizar criticamente a solución a un problema ambiental proponendo accións para a conservación do ambiente localizando, seleccionando, organizando e analizando criticamente información de distintas fontes.	OBX4. Utilizar o razoamento e o pensamento computacional, analizando criticamente as respostas e solucións e reformulando o procedemento, de ser necesario, para resolver problemas ou dar explicación a procesos da vida cotiá relacionados coa bioloxía e coa xeoloxía.
Problemáticas ambientais e posibles solucións.	CA6.4. Identificar e analizar os diferentes problemas ambientais potenciados por determinadas accións humanas sobre unha zona xeográfica, tendo en conta as súas características e os factores socioeconómicos.	OBX5. Analizar os efectos de determinadas accións sobre o ambiente e a saúde baseándose nos fundamentos das ciencias biolóxicas e da Terra para promover e adoptar hábitos que eviten ou minimicen os impactos ambientais negativos, que sexan compatibles cun desenvolvemento sostible e que permitan manter e mellorar a saúde individual e colectiva.

Fonte: Adaptado de DECRETO 156/2022, do 15 de setembro, polo que se establecen a ordenación e o currículo da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.

### **3.2. Marco teórico**

Na investigación educativa sobre o cambio climático, a maior parte dos estudos céntranse na alfabetización científica e climática, referíndose esta última á comprensión da nosa influencia no clima e da influencia do mesmo en nós e na sociedade (United States Global Change Research Program, 2009).

A revisión bibliográfica pon de manifesto a existencia de estudos sobre a percepción social do cambio climático no alumnado de secundaria en diferentes países, predominando as investigacións en poboacións europeas e estadounidenses (García-Vinuesa, 2018). A percepción social reflicte por unha parte, a influencia da relación individuo-ambiente e por outra, a dos procesos de interacción social, de forma que na percepción da realidade social as persoas non actuamos como reprodutoras da realidade, senón que nos enfrontamos a ela asimilándoa aos nosos sistemas cognoscitivos (Santoro, 2012). Neste sentido, as investigacións buscan coñecer as percepcións sociais do alumnado sobre o cambio climático, xa que permiten detectar ideas previas que non se corresponden coa definición científica do problema e en consecuencia, deseñar estratexias e recursos didácticos apropiados para lograr un cambio conceptual e unha aprendizaxe significativa, mediante a modificación dos coñecementos previos e a integración de nova información.

En paralelo a estas investigacións no eido educativo, na investigación social sobre o cambio climático tamén atopamos unha liña de traballo centrada en como comunicar o problema dun xeito efectivo. Nestas propostas, como a de Shome e Marx (2016), destaca o cuestionamento de que a información científica sexa de por si útil neste sentido, xa que as persoas non só procesamos información de maneira analítica, senón tamén de modo experiencial. Ademais, estas autoras sinalan que o procesamento experiencial ten maior potencial para motivar accións, porén a maior parte da comunicación sobre o cambio climático baséase no sistema de procesamento analítico, que controla a análise das informacións científicas. Nesta liña, Jones e Davison (2021) destacan a importancia do elemento emocional na educación do cambio climático, considerando que un abuso de emocións negativas pode ser contraproducente. Polo tanto, a investigación social, ademais de enfocarse no coñecemento científico que ten o alumnado de diferentes niveis de idade, tamén está a abordar de forma incipiente o elemento “experiencial” ou “emocional” do problema.

Tendo en conta que o presente traballo céntrase na percepción social do alumnado, faise máis fincapé nos estudos referidos á alfabetización científica e climática. A literatura sinala que os/as

estudantes de educación secundaria adoitan mostrar un coñecemento superficial sobre o cambio climático. Nel, predominan visións reduccionistas sobre as súas causas e efectos, sen recoñecer as relacións que se establecen entre as dimensións biofísicas e as socioeconómicas do problema (Shepardson et al., 2014). Con frecuencia, a explicación do cambio climático baséase nas súas dinámicas atmosféricas, sen ter en conta a existencia doutros procesos que inflúen no clima e na súa alteración (García-Vinuesa et al., 2022).

Detéctanse dous sesgos principais na cognición do cambio climático dos/as estudantes:

- O de corrección, que incorpora elementos superfluos invocando un repertorio de conceptos e crezas inxenuamente asociadas co cambio climático, as cales orixinan unha percepción distorsionada do fenómeno e limitan a capacidade de substituílas por representacións científicas (García-Vinuesa et al., 2022).
- O de coherencia, porque a pesar de que os argumentos cos que xustifican e fundamentan as súas respostas responden a certa lóxica, en realidade baséanse en premisas iniciais erróneas ou en interpretacións terxiversadas (García-Vinuesa et al., 2022).

A presenza de visións alternativas é recorrente nos estudos sobre a comprensión do cambio climático. Trátase de ideas asociadas a unha particular interpretación dun concepto ou fenómeno dado, moi diferente á interpretación científica e caracterízanse, fundamentalmente, pola súa ampla extensión, xa que non só afectan a estudantes de distintos niveis educativos senón a unha gran parte da poboación en xeral (Carrascosa-Alís et al., 2022). Entre as máis frecuentes destacan:

- A confusión entre o efecto invernadoiro, o quecemento global e o cambio climático (Sanchis et al., 2018).
- Crer que a fusión de todo o xeo flotante faría aumentar en moitos metros o nivel do mar (Carrascosa-Alís et al., 2022).
- Identificar a diminución da capa de ozono como unha das causas máis importantes do cambio climático (Carrascosa-Alís et al., 2022).
- Vincular o cambio climático de maneira indiscriminada con diferentes tipos de contaminación (García-Vinuesa et al., 2022).

Por outro lado, obsérvase certo distanciamento psicolóxico á hora de identificar vínculos e responsabilidades persoais debido á dificultade para relacionar as causas e as consecuencias do cambio climático na vida cotiá, o cal dificulta a adopción de accións orientadas a súa solución

(Özdem et al., 2014). Un exemplo disto é que sinalan a contaminación atmosférica derivada da industria ou dos medios de transporte como principal causa do cambio climático, pero non asocian esas actividades cos seus estilos de vida. Todo isto inhibe a percepción da súa responsabilidade directa co fenómeno, derivándoa cara os gobernos e outras institucións, xerando a sensación de insignificancia e ineficacia das súas accións individuais fronte ao problema (McNeill e Vaughn, 2012).

En relación coa percepción de risco como un factor importante na representación do cambio climático, un estudo sinala que máis do 50 % dos/as estudantes non identifican o cambio climático como un factor de risco relevante nas súas vidas (Özdem et al., 2014), mentres que outro destaca unha maior sensibilidade por parte das mulleres que dos homes (García-Vinuesa et al., 2020). De forma xeral, o nivel de risco atribuído ao cambio climático adoita valorarse como baixo, non só afastado social, espacial e temporalmente, senón tamén desconectado da vida cotiá (García-Vinuesa et al., 2022). Deste xeito, os riscos do cambio climático tenden a ser percibidos como maiores para aqueles/as que viven en territorios distantes, para quen forma parte de comunidades que non son a nosa e para aquelas persoas que vivirán no futuro (Meira et al., 2013). Esta tendencia denominada “hipermetropía ambiental” leva a minusvalorar a gravidade e as implicacións do cambio climático na contorna máis próxima e maximizala nas contornas máis afastadas (Arto, 2021).

Deste xeito, cada vez será máis importante coñecer as percepcións sociais, a forma en que se constrúen e as posibles barreiras que limitan a apreciación da gravidade da situación e a transición cara estilos de vida baixos en carbono. As percepcións da emerxencia climática son unha variable fundamental para que as nosas sociedades demanden políticas de mitigación e adaptación e para que participen plenamente no seu deseño e implementación (Arto, 2021).

Nesa liña, as percepcións sociais do cambio climático en institucións de ensino secundario proporcionan elementos necesarios para comprender se a educación, como unha das contemplacións do momento, foi capaz de promover nos diferentes axentes educativos o recoñecemento das causas e efectos do cambio climático, como tamén, de ampliar a gama de alternativas adscritas a previr, mitigar ou adaptarse ao mesmo (Canaza-Choque et al., 2021).

Finalmente, resulta clave seguir desenvolvendo estudos deste tipo que permitan diagnosticar e actualizar con precisión o coñecemento e as actitudes do alumnado sobre o cambio climático (García-Vinuesa e Meira-Carrea, 2019). Estes diagnósticos serán de gran utilidade para o

desenvolvemento de contidos e metodoloxías, dirixidos a superar as principais lagoas determinadas e avanzar cara unha correcta alfabetización climática (Ladrera e Robredo, 2022).

## 4. METODOLOXÍA

### 4.1. Contextualización e caracterización dos/as participantes

Os/as estudantes de educación secundaria que colaboraron para o desenvolvemento deste estudo contan con idades entre os 15 e os 16 anos, e todos/as eles/as están a cursar o 4º curso de Educación Secundaria Obrigatoria no centro público e urbano IES Sanxillao, situado na cidade de Lugo, da Comunidade Autónoma de Galicia.

A recollida de datos realizouse no curso 2022-2023, en concreto, o 12 de decembro de 2022. Previamente, o equipo directivo do centro e o alumnado foron informados do carácter anónimo e voluntario da súa participación e do tratamento confidencial dos datos, así como do uso e difusión dos resultados no presente Traballo de Fin de Máster.

Aínda que dos 28 alumnos/as participaron un total de 21 (faltou 1 persoa e 6 non quixeron participar), a mostra non pretende ser representativa da poboación total de estudantes de educación secundaria de Galicia. Non se empregou ningunha técnica de selección mostral, atendendo, en maior medida, á receptividade do centro educativo no meu período de prácticas e tentando integralo nas actividades sobre problemáticas ambientais que veñen realizando. Isto permitíume saber de primeira man que o alumnado participante xa tivera contacto e formación no centro sobre o cambio climático, e non só a través de diversas fontes e medios de comunicación.

Os/as participantes distribuíronse en pequenos grupos (4-5 persoas) para definir o cambio climático usando debuxos e texto. Ademais, graváronse os audios dos debates de cada grupo co fin de ver cales foron os argumentos e como se consensaron as respostas. A continuación, na Táboa 2, pódese observar a composición e a duración do debate de cada un dos 5 grupos.

**Táboa 2.** Caracterización dos grupos.

<b>Grupo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Mulleres</b>	1	4	2	2	3
<b>Homes</b>	3	1	2	2	1
<b>Duración do debate (minutos:segundos)</b>	21:40	31:45	15:07	24:20	15:30

#### **4.2. Recollida de datos a través de debuxo, texto e gravación de audio**

Neste traballo emprégase un enfoque metodolóxico cualitativo, que consiste nunha investigación de campo de tipo exploratorio en canto á técnica empregada. Este enfoque permite investigar un fenómeno no seu contexto real, profundando o seu coñecemento a través do estudo dun pequeno grupo de estudantes. Este tipo de investigacións non buscan xeneralizar resultados e conclusións, pero si permiten realizar comparacións con outras de natureza similar. A coincidencia de resultados, ou patróns comúns, é o que permite certo grao de xeneralización.

Se ben a temática de estudo orientou un número relativamente amplo de investigacións no eido educativo, estas recorren de forma maioritaria a un enfoque metodolóxico cuantitativo e empregan como técnica de recollida de datos cuestionarios individuais con preguntas pechadas, obtendo unha gran cantidade de datos que se analizan estatisticamente. O carácter novidoso deste traballo reside en empregar un enfoque metodolóxico cualitativo, que permite observar a percepción do alumnado sobre o cambio climático mediante a formulación dunha pregunta aberta, coa finalidade de xerar unha definición grupal que quedará rexistrada por escrito mediante textos e debuxos, así como oralmente a través de gravacións de audio. Por este motivo, a técnica de recolección de datos utilizada baseouse nun modelo (Anexo I), que inclúe o seguinte texto introdutorio:

Imaxinade que alguén vos solicita que lle expliquedes en que consiste o cambio climático a un grupo de persoas que non teñen información sobre el. O que vos pedimos é que, no recadro inferior, elaboredes unha definición, un esquema, debuxo ou calquera outra forma de representación que consideredes para transmitirilles ao grupo a información que tedes sobre o cambio climático. Recordade que dispoñedes de 30 minutos. Moitas grazas pola vosa colaboración.

Se ben dous dos estudos de referencia (Arto, 2009a; Arto, 2021) empregan o mesmo modelo de recollida de datos, nestes a pregunta formulóuselle ao alumnado de forma individual. Co interese de avanzar no coñecemento sobre a interacción grupal en materia de cambio climático, decidiuse poñer en práctica unha técnica de investigación cun formato colectivo. Deste xeito, o alumnado mediante o debate e o diálogo en grupo elabora a definición sobre o cambio climático dunha forma aberta na que caben multitude de contestacións, permitindo ver cales foron os argumentos e como se consensuaron as respostas. Este tipo de preguntas abertas proporcionan información moi valiosa, posto que deixan espazo para unha descrición máis precisa das concepcións, xa que o alumnado ten a capacidade de expoñer con maior detalle aspectos

relativos ao cambio climático (Ladrera e Robredo, 2022). Diferentes autoras, Keliher (1997), Barraza (1999) e Alerby (2000) promoveron esta metodoloxía de investigación, que parte do debuxo para analizar as percepcións sobre o medio ambiente de determinados colectivos sociais ou para a avaliación de experiencias educativas. Para elas, o debuxo simplifica a recollida de información e resta tensión á actividade en contextos educativos formais, xa que non se percibe como un exame e permite superar as dificultades da expresión escrita (Arto, 2009a).

Entre as vantaxes do debuxo atópase, segundo Arto (2009a), a posibilidade de realizar unha ampla recompilación de discursos nun tempo relativamente curto e dunha forma aberta na que caben multitude de respostas. En contrapartida, a mesma autora sinala que a dificultade metodolóxica do estudo radica na análise dos datos no formato en que se presentan, dada a abundancia de información, a dificultade para a súa sistematización e a necesidade de comprender cada elemento no conxunto do discurso onde se integra. Ademais, o uso indistinto de debuxos, de textos ou de representacións que combinan ambos códigos, fai necesario analizar a información mediante categorías.

Por outra parte, realizouse a gravación de audio dos diálogos e debates de cada grupo, co fin de ver cales foron os argumentos e como se consensuaron as respostas. Arto (2009a) salienta que isto permite superar a dinámica de pregunta-resposta e facilita a expresión da perspectiva do/a entrevistado/a, xa que este/a atópase no propio contexto de interacción social e usa a súa propia linguaxe para elaborar a resposta sobre o cambio climático. A pesar disto, a gravadora xogou un papel relevante na dinámica dos grupos, xa que unha parte do alumnado recoñece sentirse cuestionado e retraído ante a súa presenza, limitando en certa medida as intervencións, porén outra parte do alumnado esquece a presenza da mesma e actúa con naturalidade.

### **4.3. Análise de datos a través de categorías**

O proceso empregado no tratamento dos datos responde aos fundamentos da análise de contido cualitativo, implementado mediante un procedemento de corte indutivo. A estrutura da análise dos datos organizouse de acordo á seguinte secuencia: transcripción dos debates de cada grupo, lectura en profundidade dos mesmos, descomposición das narracións en citas relevantes, codificación dos elementos máis significativos e frecuentes nas percepcións sobre o cambio climático e realización dun proceso de categorización mediante a agrupación de citas en torno a un esquema predefinido. Para isto, contouse cunha segunda revisión por parte da miña titora, co fin de evitar sesgos na codificación.

Tendo en conta que o obxectivo principal deste estudo é coñecer as narracións e os elementos que as integran, examinouse a súa presenza empregando un esquema de categorías común para analizar tanto os datos orais como os escritos (textos e debuxos). Referíndome con narracións a “historias sinxelas que describen un problema, expoñen as súas consecuencias e suxiren solucións (sinxelas)” (Shaw e Corner, 2017, p. 273). Como se pode observar na Táboa 3, no primeiro nivel atópanse as categorías: causas, efectos e respostas. Dentro destas, hai elementos de consenso e de disenso, que xunto coa argumentación que se dá sobre eles, conforman o segundo nivel. O terceiro e último nivel corresponde coas apelacións de tipo lóxico, ético e empático. A continuación, defínese cada unha das categorías que conforman os tres niveis de análise.

**Táboa 3.** Esquema de categorías.

<b>Nivel</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
1	Causas	Accións humanas e/ou naturais que, segundo as explicacións do alumnado participante, orixinan o cambio climático.
	Efectos	Consecuencias do cambio climático.
	Respostas	Medidas de adaptación (reducir os riscos) e mitigación (reducir os gases de efecto invernadoiro) do cambio climático.
2	Elementos de consenso	Temas ou conceptos de concordancia xeral no grupo e que aparecen recollidos na definición colectiva sobre o cambio climático.
	Elementos de disenso	Temas ou conceptos que, nalgún momento, xeran desacordo no grupo e que aparecen ou non recollidos na definición colectiva.
3	Apelacións de tipo lóxico	“Razoamento causal, ou descrición dos vínculos causais nun sistema relacionado cos efectos do cambio climático” (Zummo et al., 2021, p. 368).
	Apelacións de tipo ético	“Referencia explícita ao deber moral ou ético ou á responsabilidade de actuar fronte ao cambio climático. Apelación implícita á ética; normalmente, un argumento baseado na suposición non declarada de que a extinción é mala ou moralmente incorrecta” (Zummo et al., 2021, p. 368 ).
	Apelacións de tipo empático	“Apelacións que utilizan unha linguaxe cargada de emotividade ou metáforas; ou, chamamentos que piden ao lector que adopte unha perspectiva” (Zummo et al., 2021, p. 368).

A ferramenta empregada para o tratamento dos datos fixados dentro de categorías foi o programa informático ATLAS.ti, debido á súa versatilidade para a análise simultánea de datos en formato textual e icónico. As denominadas “citas” en ATLAS.ti son o elemento con significado de menor tamaño sobre o que se inicia a codificación. Cada cita correspóndese cun fragmento do arquivo (un rectángulo de tamaño variable) no que aparece a grafía dunha ou máis palabras ou o debuxo dunha icona. A partir da selección do fragmento “cita”, asígnaselle un ou máis “códigos”, que se corresponden coas categorías, o que supón a asignación de significado aos datos. O programa permite imprimir informes de “códigos” e de “citas”, moi útiles para recuperar os datos básicos sobre os que se construíu a análise. Esta é a gran vantaxe deste programa, ao permitir xestionar un gran volume de información e recuperar todas aquelas “citas” que se consideren necesarias para exemplificar as categorías de análise (Arto, 2021).

## **5. RESULTADOS E DISCUSIÓN**

### **5.1. Primeiro nivel de categorías**

Ante a pregunta solicitando información sobre o cambio climático, os/as estudantes aluden ás causas que orixinan o problema, así como aos seus efectos. Porén, destaca a ausencia de respostas de adaptación e a escasa presenza de medidas de mitigación ante dita problemática. Como posible explicación estaría o condicionante do propio modelo para a recollida das definicións grupais, que pode encamiñar as narracións máis cara os procesos xeofísicos (aumento de temperatura) e tamén nos ecosistemas derivados (desaparición de especies). Non obstante, outra das explicacións estaría na equiparación destas narracións co discurso social xeral que estamos construíndo sobre o cambio climático, de xeito que o alumnado está reproducindo un discurso compartido na poboación española (Arto, 2009b).

#### ***Causas***

Atendendo á causalidade do cambio climático, só nun dos grupos se identifica exclusivamente a súa orixe antropoxénica. Nos 4 restantes alúdese tanto a causas naturais como a accións humanas, como se pode observar nos seguintes fragmentos das definicións escritas elaboradas por dous grupos:

...causas que poden ser naturais (como por exemplo os incendios forestais) ou artificiais, é dicir, causadas polas persoas como a contaminación dos medios de transporte (os gases que expulsan), fábricas, calefaccións... (Grupo 1).

#### Causas: Gases de efecto invernadero e causas naturais (Grupo 4).

Durante os debates do grupo 4 mencionan os volcáns e o efecto invernadero, que xunto aos incendios forestais mencionados polo grupo 1 constitúen os únicos exemplos de causas naturais. Con respecto ás causas do cambio climático atribuídas ás actividades humanas, os gases emitidos polos vehículos e as fábricas son ás máis frecuentes, ao igual que na investigación de Arto (2009b), xa que están presentes nos debates de todos os grupos. Porén, outra opción relacionada coa queima de combustibles fósiles, como a calefacción, foi mencionada só polo grupo 1. Ademais, as emisións de metano dos animais, en concreto das vacas, e a deforestación forman parte das narracións de dous grupos (Táboa 4). Cabe destacar que o alumnado fala en xeral da contaminación e dos gases contaminantes que emiten as fábricas e os vehículos e incluso menciona as emisións de metano, pero en ningún momento fai referencia ao dióxido de carbono, que é o gas de efecto invernadero máis coñecido.

**Táboa 4.** Frecuencia das causas naturais e antropoxénicas.

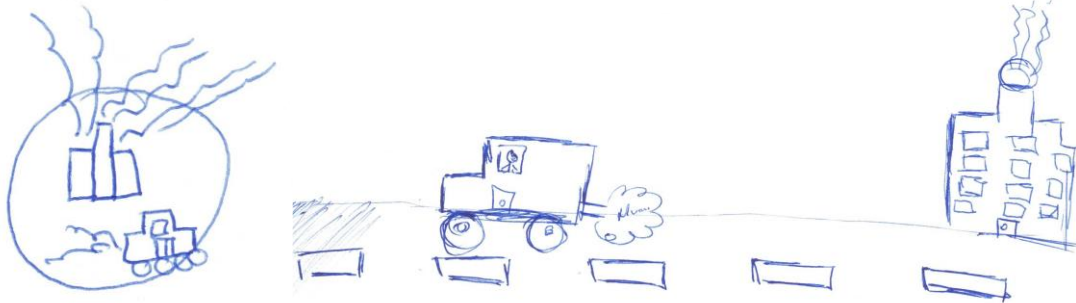
Causas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
<b>Naturais</b>	X	X		X	X
Incendios forestais	X				
Volcáns				X	
Efecto invernadero				X	
<b>Antropoxénicas</b>	X	X	X	X	X
Vehículos	X	X	X	X	X
Fábricas	X	X	X	X	X
Emisións de metano			X		X
Deforestación		X	X		
Calefacción	X				

Como se pode observar na Táboa 4, todos os grupos recoñecen a orixe antropoxénica do cambio climático, porén en todos eles, excepto no 3, aluden tamén a causas naturais, ao igual que na investigación de García-Vinuesa et al. (2022). A pesar disto, só os grupos 1 e 4 mencionan exemplos de causas naturais, as cales son menos numerosas e frecuentes nas percepcións sociais do alumnado.

Isto reflíctese tamén na iconografía, xa que ningún grupo elabora debuxos que fagan referencia a esta suposta orixe natural. Con respecto á orixe antropoxénica, ao igual que nas narracións, é

redundante a presenza de iconas de fábricas e vehículos (Figura 1) e tamén, aínda que en menor medida, de tallas de árbores (Figura 2) e emisións de metano (Figura 3).

**Figura 1.** Fábricas e coches como principais causantes do cambio climático (Grupos 3 e 5).



**Figura 2.** A talle de árbores como unha das causas menos frecuentes do cambio climático (Grupo 2).



**Figura 3.** As emisións de metano como unha das causas menos frecuentes do cambio climático (Grupo 5).



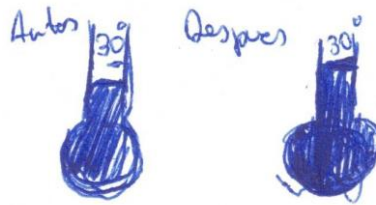
### ***Efectos***

En canto aos efectos do cambio climático, o aumento da temperatura e en consecuencia o desxeo dos polos dando lugar á extinción de especies e á subida do nivel do mar, foron os máis frecuentes, ao igual que na investigación de Arto (2009a), xa que están presentes nas narracións de todos os grupos.

Isto reflíctese na Figura 4, que amosa a contraposición de antes/despois para indicar o aumento de temperatura. Porén, non todos os grupos fan referencia exclusiva ao aumento de temperatura,

3 deles definen o cambio climático como un cambio do clima que conleva á variación de temperatura, a cal pode aumentar ou diminuír, ocasionando situacións extremas de moita calor ou moito frío.

**Figura 4.** Aumento da temperatura debido ao cambio climático (Grupo 5).



Como consecuencia deste aumento de temperatura, na Figura 5 represéntase un oso polar nun iceberg que se está fundindo e que rematará extinguíndose. Isto coincide coa alta presenza de imaxes de osos polares detectadas nos discursos sobre o cambio climático por Zummo et al. (2021). Nalgúns grupos obsérvase a confusión terminolóxica frecuente entre polos e glaciares, xa que aluden indistintamente ao desxeo dos mesmos, mentres que a representación icónica reproduce icebergs flotando na auga, propios de latitudes polares (aínda que, obviamente, nas zonas polares tamén existen glaciares) (Arto, 2009a).

**Figura 5.** Desxeo dos polos e extinción de osos polares como consecuencia do cambio climático (Grupo 2).



A estes efectos séguelle a concepción alternativa da destrución da capa de ozono, tamén detectada na investigación de García-Vinuesa et al. (2022), que está presente en 3 grupos. O burato da capa de ozono incorporouse como un elemento fundamental para a comprensión e percepción do cambio climático na cultura común (Arto, 2009a). Isto pódese ver reflectido no seguinte fragmento de definición escrita, así como na Figura 6.



Coa deforestación, está deixando de haber moitas árbores e vamos morrer, por falta de osíxeno, en moitos anos e os nosos netos, dos netos dos netos, van morrer (Grupo 2).

A modo de resumo, como se pode observar na Táboa 5, os efectos do cambio climático que están presentes nas percepcións de todos os grupos son: o aumento da temperatura e o desxeo dos polos. A estes efectos séguelles a destrución da capa de ozono e a subida do nivel do mar, mencionadas en 3 grupos. Entre os menos frecuentes atópanse a extinción dos osos polares, que aparece en 2 grupos e a extinción da especie humana no futuro, á que só alude un grupo.

**Táboa 5.** Frecuencia dos efectos do cambio climático.

<b>Efectos</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>	<b>Grupo 5</b>
Aumento da temperatura	X	X	X	X	X
Desxeo dos polos*	X	X	X	X	X
Extinción de osos polares		X	X		
Subida do nivel do mar		X		X	X
Destrucción da capa de ozono	X	X			X
Extinción da especie humana		X			

\*Os cambios na rotación da Terra e a aparición de virus como consecuencia do desxeo dos polos, mencionados polo Grupo 4, considéranse dentro de dito efecto e contemplaranse no segundo nivel de categorías.

### ***Respostas***

Con respecto ás respostas ao cambio climático (véxase Táboa 6) destaca a ausencia de medidas de adaptación en todos os grupos e a escasa presenza das de mitigación. Só en 3 grupos aluden a medidas de mitigación entre as que se atopan: empregar enerxías renovables (por exemplo a xeotérmica para a calefacción), reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro (GEI) e reciclar. Tamén se identifica a idea, ao igual que na investigación de García-Vinuesa et al. (2022), de que non se pode revertir o proceso, pero si que se pode reducir e facer que non aumente, tal e como se indica no seguinte fragmento de definición escrita:

Solucións: Nós non podemos facer nada para revertir este proceso inmediatamente. Pero no noso día a día podemos contribuír a este proceso con accións como: substituír os motores de diésel e gasolina por outros eléctricos e empregar enerxías renovables (Grupo 4).

Ademais das alusións á aposta por unha mobilidade menos contaminante e ao emprego de enerxías renovables, no debate do grupo 4 menciónase a reciclaxe, prescindindo dos outros dous compoñentes da regra das 3Rs, reducir e reutilizar.

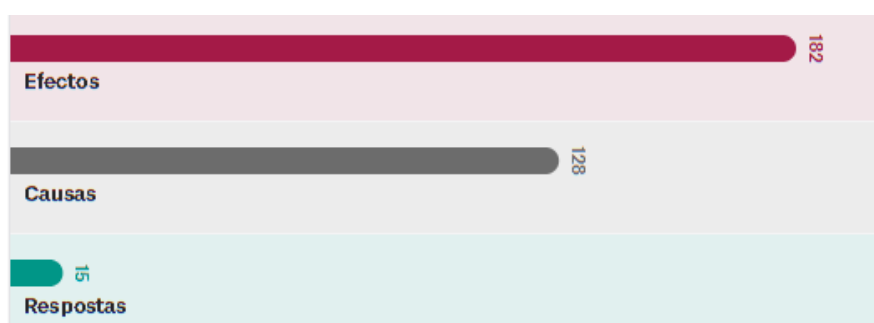
Como se pode observar na Táboa 6, o número de mencións sobre medidas de mitigación do cambio climático é reducido, xa que só están presentes en 3 grupos, que coinciden no emprego de enerxías renovables; isto tamén se observa na investigación de Arto (2009b). Porén, en ningún dos 3 grupos se inclúen iconas que fagan referencia a ditas medidas de mitigación, o cal concorda coa súa escasa presenza.

**Táboa 6.** Frecuencia das respostas de mitigación do cambio climático.

Respostas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Enerxías renovables	X	X		X	
Reducir emisións de GEI				X	
Reciclar				X	

Finalmente, estes resultados apuntan á existencia dun número de elementos máis ou menos comúns dentro da definición grupal que constrúen os/as estudantes para expresar a súa percepción do cambio climático. Como se pode observar na Figura 7, predominan os elementos relacionados cos efectos, seguidos dos asociados coas causas e por último, cunha frecuencia moi baixa, os que aluden ás respostas, coincidindo coa tendencia observada por Arto (2009a).

**Figura 7.** Número de citas segundo as categorías do primeiro nivel.



Isto concorda cos resultados obtidos na investigación de Arto (2009a), de xeito que os seres humanos, en relación ao cambio climático, aparecen como axentes activos no referido á contaminación e causalidade do problema, e como axentes que sofren as súas consecuencias manteñen unha presenza notable, pero xa en menor medida que outros seres vivos ou que o medio ambiente ou a natureza en xeral. Non obstante, segundo a autora, a narración das posibles solucións a poñer en marcha en relación a dita problemática amosan un carácter máis pasivo:

as persoas, segundo o alumnado, incorporaron algúns cambios na súa vida de forma moi limitada e puntual, polo que as percepcións do cambio climático céntrase principalmente nas súas causas e consecuencia.

## **5.2. Segundo nivel de categorías**

Nos debates de cada grupo pódense observar elementos de consenso e de disenso, así como as argumentacións que se dan en cada caso. Os elementos consensuados forman parte das definicións e iconas comentadas no primeiro nivel de categorías. Por este motivo, o apartado céntrase nos temas que xeran nalgún momento do discurso disenso e en como se convence ao grupo da validez do argumento chegando a un consenso ou, pola contra, como se invalida dito argumento.

### ***Calefaccións***

A pesar de que o grupo 1 mencionou as calefaccións como unha das causas do cambio climático atribuídas ás actividades humanas, un integrante do mesmo non está de acordo, xa que alude ao emprego de enerxía xeotérmica, como se pode observar a continuación:

Alumna 1.1: Calefaccións

Alumo 1.2: Non todas as calefaccións

Alumno 1.3: E ti quéntaste soprando as mans

Alumno 1.2: Non, pero tamén existe calefacción por vapor de auga

Alumno 1.3: Pero con que se queima o vapor de auga?

Alumno 1.2: Por xeotérmicas

Alumno 1.3: Bueno si, a casa de 1.2 non é unha casa, é unha fábrica que ten unha cheminea do diámetro de todo Lugo

Alumno 1.4: A túa casa son As Pontes de García Rodríguez

Alumo 1.2: Si vale que si...

O argumento que aportou o alumno 1.2 sobre empregar enerxías renovables como a xeotérmica, en vez de queimar combustibles fósiles e emitir gases de efecto invernadoiro, foi motivo de

burla para o resto do grupo, e en consecuencia, quedou invalidado no discurso oral e non se incluíu na definición escrita sobre o cambio climático.

### ***Destrución da capa de ozono***

Aínda que tres grupos identifican a destrución da capa de ozono como un efecto do cambio climático, no grupo 1 constitúe nun primeiro momento un elemento de disenso, que remata en consenso debido ás explicacións dos compañeiros, como se pode observa a continuación:

Alumno 1.2: O cambio climático é a diminución da capa de ozono facendo que aumente a temperatura

Alumno 1.4: Que dis? É iso?

Alumno 1.2: É iso

Alumno 1.4: Eu creo que non eh

Alumno 1.2: Aumento da temperatura

Alumno 1.4: Xa, pero non diminución de capa

Alumna 1.1: Que poñemos nas consecuencias? ah bueno é iso, é o aumento da temperatura, pero non dixo 1.2 o de que se reducía a capa de ozono?

Alumno 1.2: Si, pode diminuír a capa de ozono da contaminación

Alumno 1.3: Bueno, rómpea, non sei como, rómpese

Alumno 1.2: Si diminúe, vai diminuíndo a súa densidade

Alumno 1.4: Claro!

Mediante as explicacións que aportan os alumnos 1.2 e 1.3 sobre a rotura e diminución da capa de ozono debido á contaminación, conséguese un consenso no grupo e, en consecuencia, inclúen este efecto na definición escrita sobre o cambio climático.

### ***Contaminación do chan***

A continuación, no debate do grupo 1 aparece o seguinte desacordo sobre se incluír a contaminación do chan na definición escrita, que a pesar de rematar en consenso, non se incorporou debido á falta de espazo para facer un debuxo do cambio climático.

Alumno 1.3: Pero tamén se contamina o chan non?

Alumno 1.2: Por residuos

Alumno 1.3: Ou sexa non sei por exemplo se usas fertilizantes tamén se contamina o chan

Alumno 1.4: Pero estamos falando da contaminación do aire, das fábricas e do fume dos coches

Alumno 1.3: Non, estamos falando en xeral

Alumno 1.4: Primeiro estamos falando disto

Alumno 1.2: Agora si, pero logo si que o podemos poñer

Alumno 1.4: Claro logo poñemos o teu

Alumno 1.3: Ah vale

### ***Conformación da atmosfera***

Finalmente, o grupo 1 procede a facer o debuxo do cambio climático e aparece o seguinte desacordo sobre a posición da capa de ozono, é dicir, sobre a conformación da atmosfera:

Alumna 1.1: Vale aquí hai un Sol, Terra, agora isto sería como a capa de ozono e bórrolle un anaco como para indicar que se está reducindo ou eliminando. A atmosfera onde está? Onde a debuxo?

Alumno 1.4: Pois por aquí

Alumna 1.1: Está por debaixo?

Alumno 1.4: De que?

Alumna 1.1: Da radiación solar

Alumno 1.4: Si, é a primeira capa

Alumno 1.3: Non, está no medio

Alumno 1.4: Non, si ti estás aquí, antes está a atmosfera e despois a capa de ozono

Alumno 1.3: A capa de ozono está nunha capa da atmosfera e hai atmosfera arriba e abaixo desta, estudiouno o outro día a miña irmá

Alumno 1.2: Claro, no medio de atmosfera

Alumna 1.1: Si?

Alumno 1.3: 100%

Alumna 1.1: Vale

Neste caso convéncese ao grupo e chégase a un consenso empregando como argumento que o estudou un familiar, probablemente porque recibiu esta información na educación formal.

### ***Osos polares***

Por outra banda, no grupo 3 cando falan dos efectos atópase o seguinte debate sobre se o cambio climático só afecta aos animais que viven nos polos ou pola contra a todos os seres vivos:

Alumno 3.1: Afecta aos seres vivos

Alumna 3.2: Afecta aos seres vivos que viven nos polos

Alumna 3.4: No planeta. Nos polos non, quen vive nos polos?

Alumna 3.2: Os osos

Alumno 3.3: Nos polos por que? Solo afecta aos osos?

Alumna 3.2: Si, porque ti a unha serpe vela afectada polo cambio climático?

Alumna 3.4: A nosoutros tamén nos afecta, mira China!

Alumno 3.1: Ollo aos seres vivos que viven

Alumna 3.2: No polo

Alumna 3.4: No polo, non, no planeta porque non só afecta aos polos

Alumna 3.2: Pero é ao que máis grave lle pasa

Alumno 3.3: Ao que máis lle afecta será

Finalmente, na definición escrita alúdese aos seres vivos que viven nos polos, tendo en conta o argumento de que son aos que máis lles afecta o cambio climático, para chegar a un consenso.

### ***Virus resultantes do desxeo dos polos e cambios na rotación da Terra***

Tamén se observan elementos de disenso no grupo 4, ao falar dos virus resultantes do desxeo dos polos e dos cambios na rotación da Terra como efectos do cambio climático:

Alumno 4.2: Vamos cos efectos

Alumna 4.1:... o permafrost, que iso pode provocar que salgan enfermidades, como que acaba de saír agora un virus Pandora de corenta e oito mil anos

Alumno 4.4: Si, como a marca Pandora

Alumno 4.2: Escríbide máis efectos, aparición de enfermidades, variacións no sentido da rotación da Terra

Alumna 4.1: Que ten que ver?

Alumno 4.2: Porque ao fundirse os polos a Terra vai deixar de xirar como xira agora

Alumna 4.1: Por que?

Alumno 4.2: Porque si, queda gravado

Alumna 4.1: Estás convencido?

Alumno 4.2: Si

Alumna 4.1: En vez de rotación da Terra podes poñer fundición dos polos, o que pode dar lugar á aparición de virus ou novas enfermidades

Alumna 4.3: Poño o Pandora?

Alumna 4.1: Eu lino nunha noticia da BBC, porque me apareceu e é súper interesante porque é o virus antigo que se atopou na Terra que ten como 48 mil cincocentos anos

Alumno 4.2: A ver, efectos: fundición dos polos, pode dar lugar á aparición de novas enfermidades

Finalmente, debido á ausencia de argumentos para convencer ao grupo do efecto do cambio na rotación da Terra non se inclúe na definición escrita. Porén, o argumento dunha alumna do grupo sobre a lectura da aparición de virus resultantes do desxeo dos polos nunha fonte de información como a prensa, fai que se chegue a un consenso e, en consecuencia, inclúese este efecto na definición escrita sobre o cambio climático.

### 5.3. Terceiro nivel de categorías

Nas narracións dos diferentes grupos pódense observar apelacións de tipo lóxico, ético e empático. Isto confirma a tendencia observada por Zummo et al. (2021), nos discursos de estudantes de Estados Unidos, dunha alta frecuencia de apelacións lóxicas e éticas fronte ás de tipo empático, que son menos numerosas.

#### *Apelacións de tipo lóxico*

Estas apelacións, ao referirse ás relacións de causa-efecto, aparecen solapadas con ditas categorías do primeiro nivel. As máis frecuentes, e por tanto identificadas en 3 grupos, sinalan a contaminación como causante da rotura da capa de ozono, o que conleva ao efecto do aumento de temperatura. Isto pódese observar no seguinte fragmento de definición escrita:

Todos os gases contaminantes soben ata a atmosfera provocando que se rompa a capa de ozono que é a que nos protexe dos raios V provocando que suban as temperaturas ao longo dos anos (Grupo 5).

Noutro grupo atópanse os seguintes razoamentos causais en relación á fundición dos polos:

Variación no sentido da rotación da Terra porque ao fundirse os polos a Terra vai deixar de xirar como xira agora (Grupo 4).

En vez de rotación da Terra podes poñer fundición dos polos, o que pode dar lugar á aparición de virus ou novas enfermidades (Grupo 4).

#### *Apelación de tipo ético*

Con respecto ás apelación de tipo ético, foron mencionadas en todos os grupos as seguintes, que aluden a que o cambio climático é prexudicial:

O cambio climático non é algo bo (Grupo 1).

Cambio climático, eres moi malo (Grupo 2).

Cambio climático é nocivo para o planeta (Grupo 3).

O planeta perde (Grupo 4).

O cambio climático é algo malo, deteriora o planeta (Grupo 5).

Séguenlle as que fan referencia implícita a que a extinción é incorrecta e que os humanos debemos actuar para evitala:

Un oso polar extingúndose nun iceberg así frotando no mar, que se derrete e vai morrer de fame (Grupo 2).

Os osos polares vanse extinguir, sabes que se van extinguir polo cambio climático? (Grupo 2).

O cambio climático aféctalle máis aos seres vivos que viven nos polos (Grupo 3).

Por último, dous grupos fan referencia explícita á responsabilidade para actuar empregando frases como:

Enerxías renovables son as mellores, nucleares non (Grupo 2).

A ti que che parece que che quiten os bosques? (Grupo 2).

Mal, mal, mal, as árbores causan osíxeno e sen osíxeno morremos (Grupo 2).

No noso día a día podemos contribuír a este proceso con accións como: substituír os motores de diésel e gasolina por outros eléctricos e empregar enerxías renovables (Grupo 4).

### ***Apelacións de tipo empático***

As apelacións de tipo empático están cargadas de emocións e chaman a participar na toma de perspectiva:

Coa deforestación, está deixando de haber moitas árbores e vamos morrer, por falta de osíxeno, en moitos anos e os nosos netos, dos netos dos netos, van morrer (Grupo 2).

Mira que oso máis bonito, morre de fame porque estase derretendo o seu fogar e xa non queda comida, estanse quedando sen hábitat, é moi triste (Grupo 2).

Parece traumatado o pobre oso (Grupo 2).

Pois claro que está traumatado, non ves que se está quedando sen comer e sen vida, estano matando (Grupo 2).

A maior parte destas apelacións aparecen nos debates dos grupos no momento de realizar os debuxos:

Debúxalle un bebé ao oso (Grupo 2).

Así un planeta moi bonito e outro así con fábricas e tal (Grupo 3).

Unha Terra con carita triste (Grupo 4).

Está en branco e negro porque así é máis triste (Grupo 4).

Aquí unha personita triste (Grupo 5).

A capa de ozono rota e chorando (Grupo 5).

Aínda que, de todas elas, só aparecen reflectidas nas iconas a Terra en branco e negro con cara triste e o “oso traumatado” (Figura 8).

**Figura 8.** Terra e oso polar con expresión triste como exemplos de apelacións de tipo empático (Grupos 4 e 2).



Finalmente, cabe destacar que as apelacións de tipo empático foron as menos numerosas nas narracións dos grupos, e incluso están ausentes no grupo 1. Ademais, a maior parte de ditas apelacións realízanas as rapazas, supoñendo un elemento diferenciador de xénero e poñendo á vista que as alumnas danlle máis importancia ás emocións, o que pode estar relacionado coa maior percepción de risco entre o colectivo feminino identificada na literatura (García-Vinuesa et al., 2020).

## 6. CONCLUSIONES

O estudo busca contribuír tanto ao coñecemento das percepcións sociais do alumnado de secundaria sobre o cambio climático como ás implicacións educativas que se propoñen para resolver as dificultades na aprendizaxe deste problema ambiental (Varela et al., 2020). Neste sentido, as principais conclusións que se derivan organízanse a continuación atendendo aos tres obxectivos de investigación enunciados no apartado 2.2.

En relación ao obxectivo principal (Coñecer as definicións grupais dos/as estudantes de secundaria sobre o cambio climático), cómpre destacar que o deseño de investigación atende a un enfoque cualitativo no que se involucra un tamaño de mostra reducido segundo os intereses e posibilidades do grupo de prácticas. Se ben os resultados atenden ás peculiaridades da mostra e non son xeneralizables, si permiten realizar comparacións con outros estudos de temática similar. A percepción social do alumnado participante sobre o cambio climático confirma as tendencias xerais relativas a grupos de idade similar e á poboación en xeral que se identifican na literatura:

- Destaca o reducido número de mencións a posibles solucións e alternativas na definición do cambio climático, en comparación coa maior presenza nas explicacións de elementos relativos ás causas ou aos efectos.
- A pesar de que o alumnado confirma a causalidade antropoxénica do cambio climático, existen incoherencias relacionadas cunha posible orixe natural.
- En canto á atribución de responsabilidades sobre as causas, o alumnado non valora que estean relacionadas cos seus estilos de vida, xa que non identifican, ou o fan de forma indirecta, a influencia que teñen no clima determinados hábitos como o tipo de dieta.
- Non recoñecen o risco inherente ao problema no presente nin as posibles ameazas sobre a súa vida cotiá (secas, menor produción de alimentos, etc.), pero si se fai mención a posibles efectos drásticos sobre a continuidade da vida nun horizonte futuro.
- Asocian o cambio climático con consecuencias globais, como a subida da temperatura, e xeograficamente afastadas, como o desxeo dos polos.
- Detéctase a presenza frecuente nas percepcións da idea alternativa relativa a considerar o deterioro da capa de ozono como un efecto da contaminación que orixina o cambio climático.

- Destaca a ausencia nas explicacións de medidas de adaptación, e a escasa presenza das respostas de mitigación.

No referido ás dinámicas discursivas dos grupos relativas aos consensos, convén salientar que as definicións empregan un número limitado de elementos e desbotan outros menos coñecidos. Así mesmo, amósase que os medios de comunicación e a educación formal son interlocutores válidos para o alumnado, que inflúen na construción das súas percepcións sociais.

A análise dos datos tamén deixa ver que os/as estudantes alternan nos discursos apelacións de tipo lóxico, ético e empático, o que fai pensar que o alumnado está, en certa medida, sensibilizado co tema socio-científico do cambio climático debido non só aos seus coñecementos científicos. Estes resultados apuntan á importancia de empregar nas aulas discursos científicos de cara á aprendizaxe das ciencias xunto coas apelacións de tipo ético e emocional, para favorecer a implicación do alumnado (Zummo et al., 2021).

Atendendo ao obxectivo específico 1 (Utilizar unha pregunta de investigación aberta que permita recoller información iconográfica, textual e oral), cabe destacar o carácter innovador e exploratorio deste traballo, que emprega un enfoque metodolóxico cualitativo e formula unha pregunta aberta para xerar unha definición grupal sobre o cambio climático; en contraste coa maioría de investigacións do eido educativo, que recorren a un enfoque metodolóxico cuantitativo e utilizan como técnica de recollida de datos cuestionarios individuais con preguntas pechadas. O emprego da pregunta aberta para obter respostas grupais que quedan rexistradas por escrito mediante textos e debuxos, así como oralmente a través de gravacións de audio, presenta numerosas vantaxes, como obter multitude de respostas e unha descrición máis precisa das percepcións, xa que o alumnado ten a capacidade de expoñer con maior detalle aspectos relativos ao cambio climático. Ademais, o debuxo resta tensión á actividade, permitindo superar as dificultades da expresión escrita, e as gravacións de audio dos debates de cada grupo permiten superar a dinámica da pregunta-resposta facilitando a expresión do alumnado, ao mesmo tempo que serve para ver cales foron os argumentos e como se consensaron as respostas. En contrapartida, a desvantaxe metodolóxica do estudo radica na análise dos datos no formato en que se presentan, dada a abundancia de información, a dificultade para a súa sistematización e a necesidade de comprender cada elemento no conxunto do discurso onde se integra. Ademais, o uso indistinto de debuxos, de textos ou de representacións que combinan ambos códigos, fai necesario analizar a información mediante categorías, e o emprego da gravadora tamén influíu nalgúns grupos, xa que unha parte do

alumnado sentiuse cuestionado e retraído ante a súa presenza, limitando en certa medida as intervencións.

Sobre o obxectivo específico 2 (Indicar aspectos que deben ser atendidos dende as propostas educativas en secundaria), os resultados obtidos no presente traballo amosan a importancia de coñecer as percepcións sociais do alumnado sobre o cambio climático como primeiro paso para unha proposta educativa. A partir das ideas previas do alumnado é posible deseñar estratexias e recursos didácticos apropiados para acadar unha aprendizaxe significativa. Deste xeito, este traballo serve de punto de partida para desenvolver prácticas docentes que cultiven a relevancia e a significación persoal no alumnado. Trátase de identificar as responsabilidades persoais e colectivas nas causas do cambio climático, sendo conscientes das vulnerabilidades ante as súas consecuencias, ao mesmo tempo que xere nos/as estudantes o compromiso, a implicación e a participación nas súas solucións mediante medidas de adaptación e mitigación (Monroe et al., 2017). Polo tanto, son necesarias propostas que concreten os marcos curriculares vixentes e se afasten da tradicional clase maxistrocéntrica, debendo orientar as prácticas docentes, segundo García-Vinuesa et al. (2022), cara:

- Considerar as concepcións alternativas que desvirtúan a realidade climática, identificándoas e abordándoas dende o diálogo e a crítica. As propostas baseadas na ensinanza por indagación e a investigación baseada en modelos, permiten que o alumnado poña en xogo os seus coñecementos e ideas preexistentes, proponendo solucións a través de explicacións baseadas na argumentación e as evidencias científicas.

- Actividades que promovan a reflexión, a argumentación e a discusión entre compañeiros/as, xa que estas prácticas demostraron ser eficaces para abordar problemáticas complexas, socialmente controvertidas e multidimensionais.

Ademais, as propostas educativas en secundaria tamén deben atender ás diferenzas de xénero para evitar o sesgo nas vocacións das rapazas cara a ciencia e a tecnoloxía, sendo o cambio climático un tema importante para traballar este aspecto.

A modo de conclusión, un currículo que vaia máis aló da alfabetización conceptual e que asuma a competencia cidadá debe incorporar estas liñas fundamentais, orientadas a mudar os hábitos, os comportamentos, as emocións e as actitudes tanto individuais como colectivas fronte á crise climática, tendo como obxectivo principal a descarbonización dos estilos de vida. Un desenvolvemento curricular que ademais de integrar a aprendizaxe de contidos científicos vinculados ao cambio climático, promova a aprendizaxe baseada na experiencia no contexto

local, onde os/as estudantes poidan promover pequenos cambios nos seus estilos de vida (Pérez e Morán, 2018).

Por último, convén salientar as implicacións persoais deste traballo na adquisición de competencias relativas á investigación na área das Ciencias Sociais. Tanto o traballo de fin de máster como as prácticas, nas que puiden recoller os datos, son unha parte moi relevante da nosa formación, xa que fan posible poñer en práctica os coñecementos adquiridos nas clases teóricas previas. Por exemplo, empregar bases de datos nacionais e internacionais para facer unha revisión bibliográfica que nos permita coñecer o estado actual da cuestión ou buscar e comprender os elementos curriculares presentes na lexislación estatal e autonómica. Ademais, con este traballo puiden comprobar, tal e como se nos dixo en diversas materias, a presenza de ideas alternativas e a necesidade dun cambio conceptual, a importancia de abordar na aula cuestións socio-científicas e as dificultades asociadas ás investigacións cualitativas.

Con respecto ás competencias de investigación, gustárame salientar a aprendizaxe ligada ás diferentes fases (deseño, traballo de campo e análise), sobre todo o inicio na codificación e categorización, así como aprender a traballar cun software de datos cualitativos. Para isto, desenvolvín competencias transversais como utilizar bibliografía e ferramentas de busca de recursos bibliográficos, xestionando de forma axeitada o tempo de traballo. Tamén adquirín as competencias xerais de buscar, obter, procesar e comunicar información, transformala en coñecemento e aplicala aos procesos de ensinanza-aprendizaxe, participando na investigación dos mesmos e comunicando as súas conclusións e as razóns que as sustentan. Isto levoume ás competencias específicas de identificar problemas relativos á ensinanza e aprendizaxe e formular propostas de mellora a partir da reflexión sobre a práctica.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alerby, E. (2000). A Way of Visualising Children's and Young People's Thoughts about the Environment: A study of drawings. *Environmental Education Research*, 6(3), 205–222. <https://doi.org/10.1080/13504620050076713>
- Arto, M. (2009a). El cambio climático narrado por alumnos de educación primaria y secundaria: propuesta de análisis para dibujos y textos. En M. Junyent e L. Cano (Eds.), *Investigar para avanzar en Educación Ambiental* (pp. 11-30). Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Arto, M. (2009b). O cambio climático narrado por alumnos de educación secundaria: análise de metáforas e iconas. *AmbientalMENTEsustentable*, 1(7), 115-125. <http://hdl.handle.net/2183/7393>
- Arto, M. (2021). *La representación social del cambio climático en el alumnado universitario de Veracruz y Galicia: un estudio desde el campo de la educación ambiental* [Tese de doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela]. <http://hdl.handle.net/10347/27384>
- Banco Mundial. (s.f.). *Emisiones de gases de efecto invernadero totales*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.GHGT.KT.CE>
- Barraza, L. (1999). Children's Drawings About the Environment. *Environmental Education Research*, 5(1), 49–66. <https://doi.org/10.1080/1350462990050103>
- Canaza-Choque, F. A., Escobar-Mamani, F. e Huanca-Arohuana, J. W. (2021). Reconocer a la bestia: Percepción de peligro climático en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 417–434. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35932>
- Carrascosa-Alís, J., Martínez-Sala, S., Alonso-Sánchez, M. e Ruiz-Ruiz, J. J. (2022). Análisis de algunas ideas alternativas relacionadas con el cambio climático. *Revista Científica*, 45(3), 296–314. <https://doi.org/10.14483/23448350.17442>
- DECRETO 156/2022, do 15 de setembro, polo que se establecen a ordenación e o currículo da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, 183, de 26 de setembro de 2022. [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0002\\_gl.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2022/20220926/AnuncioG0655-190922-0002_gl.html)

- García-Vinuesa, A. (2018). Estado de la cuestión y retos de la investigación sobre cambio climático en Educación Secundaria. En P.Á. Meira, M. L. Iglesias, M. C. Morán e M. Arto (Eds.), *A educación para o cambio climático no sistema educativo* (pp. 89-102). Aldine Editorial.
- García-Vinuesa, A., Iglesias, M. L. e Gradaílle, R. (2020). Diferencias de género en el conocimiento y las percepciones del cambio climático entre adolescentes. Metaanálisis. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(2), 1–21. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.5>
- García-Vinuesa, A. e Meira-Cardete, P. Á. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(81), 507–535. <http://hdl.handle.net/10347/20306>
- García-Vinuesa, A., Meira, P. Á., Caride, J. A. e Bachiorti, A. (2022). El cambio climático en la educación secundaria: conocimientos, creencias y percepciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 25–48. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3526>
- Gobierno de España. (2020). *Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental*. [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/declaracionemergenciaclimatica\\_tcm30-506551.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/declaracionemergenciaclimatica_tcm30-506551.pdf)
- Jones, C. A., e Davison, A. (2021). Disempowering emotions: The role of educational experiences in social responses to climate change. *Geoforum*, 118, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.11.006>
- Keliher, V. (1997). Children's perceptions of nature. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 6(3), 240–243. <https://doi.org/10.1080/10382046.1997.9965051>
- Ladrera, R. e Robredo, B. (2022). SOS: emergencia climática en las aulas de educación secundaria. *Investigações em Ensino De Ciências*, 27(3), 44–58. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p44>
- McNeill, K. L. e Vaughn, M. H. (2012). Urban High School Students' Critical Science Agency: Conceptual Understandings and Environmental Actions Around Climate Change. *Research in Science Education*, 42(2), 373–399. <https://doi.org/10.1007/S11165-010-9202-5>

- Meira, P. Á., Arto, M., Heras, F., Iglesias, L., Lorenzo, J. J. e Montero, P. (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*. Aldine Editorial.  
<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/La%20sociedad%20ante%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico%202013-tcm30-70533.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2025)*.  
[https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparalasostenibilidad2021-202508-21\\_tcm30-530040.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparalasostenibilidad2021-202508-21_tcm30-530040.pdf)
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A. e Chaves, W. A. (2017). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivos de desarrollo sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Observatorio Mujeres, Ciencia e Innovación. (2022). *Mujeres e Innovación 2022*.  
<https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/3413c1a9-5a2c-47a4-82b9-2d7d884401d2>
- Özdem, Y., Dal, B., Öztürk, N., Sönmez, D. e Alper, U. (2014). What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), 294–313. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946323>
- Pérez, A. e Morán, M. C. (2018). A investigación na Educación para o Cambio Climático no contexto escolar. En P.Á. Meira, M. L. Iglesias, M. C. Morán e M. Arto (Eds.), *A educación para o cambio climático no sistema educativo* (pp. 103-118). Aldine Editorial.
- Pérez, A., Vargas, G. e Barba, M. (2018). Las Representaciones Sociales del Cambio Climático en el alumnado de Educación Secundaria: un estudio comparado en Galicia y República Dominicana. En P.Á. Meira, M. L. Iglesias, M. C. Morán e M. Arto (Eds.), *A educación para o cambio climático no sistema educativo* (pp. 255-270). Aldine Editorial.

- Sanchis, R., Solaz-Portolés, J. J. e Sanjosé, V. (2018). Creencias sobre tiempo meteorológico, clima y cambio climático en estudiantes de secundaria. *Opción*, 34(86), 987–1010. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/23868>
- Santoro, E. (2012). Percepción social. En J. M. Salazar, M. Montero, C. Muñoz, E. Sánchez, E. Santoro, E. e J. F. Villegas (Eds.), *Psicología Social* (pp. 77-109). Trillas.
- Shaw, C. e Corner, A. (2017). Using Narrative Workshops to socialise the climate debate: Lessons from two case studies – centre-right audiences and the Scottish public. *Energy Research & Social Science*, 31, 273–283. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.06.029>
- Shepardson, D. P., Roychoudhury, A., Hirsch, A., Niyogi, D. e Top, S. M. (2014). When the atmosphere warms it rains and ice melts: seventh grade students’ conceptions of a climate system. *Environmental Education Research*, 20(3), 333–353. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.803037>
- Shome, D. e Marx, S. (2016). *A Comunicação das Mudanças Climáticas: Um guia para cientistas, jornalistas, educadores, políticos e demais interessados*. Paco Editorial. [http://cred.columbia.edu/files/2016/09/CRED\\_2016\\_Comunicacao\\_das\\_mudancas\\_climatcas.pdf](http://cred.columbia.edu/files/2016/09/CRED_2016_Comunicacao_das_mudancas_climatcas.pdf)
- United States Global Change Research Program. (2009). *Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Science*. [https://downloads.globalchange.gov/Literacy/climate\\_literacy\\_highres\\_english.pdf](https://downloads.globalchange.gov/Literacy/climate_literacy_highres_english.pdf)
- Valdor, P. F., Gracia, A. e Quevedo, N. (2020). *Investigación social de la percepción del cambio climático en España*. [https://red4c.es/wp-content/uploads/2020/03/percepcionCC\\_red4C.pdf](https://red4c.es/wp-content/uploads/2020/03/percepcionCC_red4C.pdf)
- Varela, B., Sesto, V. e García-Rodeja, I. (2020). An Investigation of Secondary Students’ Mental Models of Climate Change and the Greenhouse Effect. *Research in Science Education*, 50(2), 599–624. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9703-1>
- Zummo, L., Gargroetzi, E. e García, A. (2021). How youth use scientific argumentation in civic participation on climate change: polar bears, the Great Barrier Reef, and ‘your job as president.’ *International Journal of Science Education*, 11(4), 362–377. <https://doi.org/10.1080/21548455.2021.2010830>

# ANEXOS

## Anexo I



5

Imaxinade que alguén vos solicita que lle explicades en que consiste o cambio climático a un grupo de persoas que non teñen información sobre el. O que vos pedimos é que, no recadro inferior, elaborades unha definición, un esquema, debuxo ou calquera outra forma de representación que consideredes para transmitirilles ao grupo a información que tedes sobre o cambio climático. Recordade que dispoñedes de 30 minutos. **Moitas grazas pola vosa colaboración.**

