



# TRABAJO FIN DE MÁSTER

## ***Revisión de contenidos didácticos y planificación de actividades relacionadas con el cambio global en ESO***

Estudiante: Alba Saiz Rico  
Especialidad: Biología y Geología  
Tutor/a: Eva Graciá Martínez  
Curso académico: 2023-24



## ÍNDICE

<b>1. Resumen y palabras clave.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>4</b>
2.1. El cambio global: causas, efectos y consecuencias.....	4
2.2. La necesidad de una educación sobre el cambio global.....	5
2.3. El cambio global en la educación española.....	6
2.4. Estado actual en la Comunidad Valenciana.....	8
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Método.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Resultados.....</b>	<b>20</b>
<b>6. Discusión y conclusiones.....</b>	<b>25</b>
<b>7. Contribuciones prácticas.....</b>	<b>26</b>
7.1. PROYECTO: GUARDIANES DEL PLANETA.....	26
ACTIVIDAD 1.....	28
ACTIVIDAD 2.....	30
ACTIVIDAD 3.....	32
ACTIVIDAD 4.....	33
<b>8. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>40</b>

## 1. Resumen y palabras clave

### Resumen

El cambio global es uno de los problemas más alarmantes de la actualidad, constituyéndose como un hecho social de primera índole, cuyas causas derivan principalmente de la acción humana, siendo las sociedades que lo provocan quienes están empezando a sufrir sus consecuencias. Estos hechos evidencian la necesidad de implementar cada vez mejores sistemas de educación ambiental en el currículo docente que se imparte actualmente tanto en los centros españoles como en los de la Comunidad Valenciana. Con ello, el objetivo de este trabajo es analizar el sistema y contenido de la enseñanza de dicha problemática ambiental en la Educación Secundaria Obligatoria, en general en el ámbito español y concretamente en la Comunidad Valenciana. Para ello, se analiza el currículo de diferentes niveles, así como el contenido de una muestra notable de libros de texto de varias editoriales. Los resultados obtenidos muestran la progresiva implantación de temática ambiental en los currículums de las asignaturas de Biología y Geología con la puesta en vigor de las distintas leyes de educación a lo largo del siglo XXI, siendo la LOMLOE la que mayor contenido aporta. El curso que menos profundiza en el cambio global es 1º de ESO, siendo 4º en el que más se trata. En base a ello, se propone un proyecto que complementa las carencias detectadas y cuyo objetivo es el de concienciar al alumnado de los problemas que el cambio global causará en su vida, así como su responsabilidad dentro de este proceso.

**Palabras clave:** *Cambio climático, Comunidad Valenciana, Educación Secundaria, libros de texto, objetivos desarrollo sostenible*

### Abstract

*Global change is one of the most alarming problems of the present time, being constituted as a social fact of first nature, whose causes derive mainly from human action, being the societies that provoke it those who are beginning to suffer its consequences. These facts show the need to implement better and better environmental education systems in the teaching curriculum currently taught both in Spanish schools and in those of the Valencian Community. Therefore, the aim of this work is to analyze the system and content of the teaching of environmental issues in Compulsory Secondary Education, in general in Spain and specifically in the Valencian Community. For this purpose, the curriculum of different levels is analyzed, as well as the content of a notable sample of textbooks from several publishers. The results obtained show the progressive implementation of environmental issues in the curricula of Biology and Geology subjects with the implementation of the different education laws throughout the 21st century, with the LOMLOE being the one that provides the most content. The course which least deals with global change is the 1st year of ESO, being the 4th year the one which deals with it the most. Based on this, a project is proposed that complements the shortcomings detected and whose*



*objective is to make students aware of the problems that global change will cause in their lives, as well as their responsibility within this process.*

**Key words:** *Climate change, Valencian Community, Secondary Education, textbooks, sustainable development objectives*



## 2. Introducción

### 2.1. El cambio global: causas, efectos y consecuencias

El término **cambio climático** define un cambio en el estado del clima, el cual puede ser registrado mediante pruebas estadísticas, que fácilmente observan cambios en la media o la variabilidad de sus propiedades, persistiendo por un período de tiempo prolongado (IPCC, 2019). Un cambio climático puede deberse a procesos naturales o a la acción del ser humano, al provocar directa o indirectamente mediante sus actividades cambios en la composición de la atmósfera o en los usos del suelo. Al respecto, resulta relevante el aumento de la temperatura media mundial desde la Revolución Industrial, a causa del incremento de la concentración en la atmósfera de gases efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, metano, CFCs, etc.) procedentes de actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la ganadería o la deforestación.

No obstante, debemos diferenciar este término con un concepto más amplio (ver figura 1), el de **cambio global** (Cambio Global España, 2012), que hace referencia a la transformación de la superficie de nuestro planeta a causa de la actividad humana y sus impactos, circunstancia alimentada por cinco motores sinérgicos: los usos del suelo, las especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de recursos, la contaminación y el ya citado cambio climático (Duarte, 2006).



Figura 1: Semántica empleada de forma recurrente en torno al cambio climático. (Tomada con modificaciones de Martín-Vide; 2009)).

Ahora bien, resulta fundamental recordar que el cambio global es un hecho social, puesto que además de tener sus causas principalmente en las actividades humanas, son además las sociedades globales y específicas, así como las personas que componen esas sociedades, quienes finalmente van a sufrir, o están sufriendo ya, sus consecuencias bien sean de forma directa o indirecta (Duarte, 2006).

Con ello, la capacidad de unas sociedades para perdurar mientras otras desaparecen depende fundamentalmente de su capacidad adaptativa en términos de cambio social (Diamond, 2005). La esperanza de futuro de nuestra civilización radica en saber utilizar algo que no tuvieron las sociedades del pasado, un flujo de información globalizada que nos permite conocer en tiempo real lo que está ocurriendo en cualquier parte del planeta. Por primera vez podemos aprender rápidamente de los errores y los aciertos. Nuestra capacidad adaptativa depende de que sepamos utilizar correctamente la herramienta de un aprendizaje global (Diamond, 2005), y en ello intervienen varios actores principales asumiendo distintos papeles (Duarte, 2006), entre los cuales la educación asume una función de suma importancia:

- La ciencia.
- Las tecnologías.
- La política.
- La educación y la sensibilización ambiental.
- Los medios de comunicación.
- Los ciudadanos.
- Las empresas y el sector privado.
- Lo imprevisible, la problemática y necesidad de predicción.



## **2.2. La necesidad de una educación sobre el cambio global**

De estos hechos deriva la importancia de que todas las personas conozcan y comprendan causas y consecuencias, así como las diferentes formas en que puede protegerse el medio ambiente (Contreras y De la Rosa, 2017). Acciones que deben desarrollarse en la cotidianidad del día a día y principalmente en la educación desde la infancia.

La educación es un pilar muy importante para la trasmisión, sensibilización y acción sobre el cambio global. Es fundamental que los jóvenes, es decir, los estudiantes sepan identificar y comprender las causas y los efectos de este fenómeno y que sean capaces de poner en marcha comportamientos sostenibles, tanto a nivel individual como colectivo.

El instrumento base para generar e impartir este conocimiento se denomina educación ambiental (Castillo, 2010), la cual debe estar orientada a la transformación de hábitos arraigados al interior de las sociedades contemporáneas, que durante años han mantenido una postura pasiva ante el cambio global. Esto ha conllevado la necesidad de nuevas estrategias de aprendizaje diferentes a las de los métodos tradicionales de estudio, en los que el medio ambiente apenas fue considerado hasta la última década del siglo XX.

Se asiste por tanto a un reto importante para la mejora de la enseñanza del cambio climático en las diferentes etapas escolares. Al respecto, tras la reciente aprobación de la Ley de Cambio Climático (Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética), en la que se recoge un apartado específico sobre la enseñanza de este fenómeno (Título VIII “Educación, Investigación e Innovación en la lucha contra el cambio climático y la transición energética”), se especifica que el sistema educativo español reforzará el conocimiento sobre este desafío global y las capacitaciones para actividades técnicas y profesionales de la economía baja en carbono y resiliente (Morote y Olcina, 2021). Se disponen de las herramientas docentes y de las normativas educativas necesarias para mejorar la formación escolar, pero es necesario que estas acciones de la política educativa se vean implementadas en la realidad de las aulas y en la propia formación del profesorado de los niveles educativos no universitarios.

Lejos aún del modelo educativo italiano, el cual incorpora una nueva asignatura sobre cambio climático en el currículum escolar desde 2019 (Pacho, 2019 y Bergamasco, 2019), en las últimas décadas la educación en España ha empezado a dar una mayor importancia al cambio global, más si cabe con la reciente entrada en vigor de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de Educación (LOMLOE). De cómo se ha ido avanzando en esta labor trata el siguiente apartado.

### **2.3. El cambio global en la educación española**

En los últimos años, en materia de educación, con la reciente incorporación de la nueva Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE, 2020), se le ha dado mucha más importancia al cambio global, publicándose y aplicándose diferentes contenidos didácticos, así como se ha venido remarcando la importancia de trabajar los objetivos de desarrollo sostenible en el aula (García-Rodeja y Lima, 2012). Aun así, es necesario crear nuevos recursos y actividades, revisar contenidos y conocer en buen grado la cantidad y calidad de los mismos, de cara a garantizar la implementación de materia referente a cambio global que se explica en los libros de texto en diferentes niveles, años y editoriales.

Como hemos citado en líneas anteriores, al entrar en vigor, el año 2021, la LOMLOE, y quedando modificada la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, LOE, se contemplaron algunas modificaciones en diferentes aspectos del sistema educativo, en las que se planteaba un currículo educativo que apostara por un enfoque competencial de la educación, buscando formar ciudadanos autónomos, capaces de resolver con garantías los desafíos y retos del siglo XXI, así como el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en materia educativa. Estos planteamientos llegaron también a las asignaturas de Biología y Geología, y Ciencias Naturales, asociadas a la Educación Secundaria Obligatoria, incorporándose, como veremos a continuación, un mayor contenido en su programación didáctica asociado a los cambios global y climático. En referencia a ello, resulta relevante analizar cómo se ha llegado a esta situación, la tabla 1 desarrolla ese marco contextual:

Tabla 1: Marco normativo español, en materia de educación, del periodo estudiado.

PERIODO NORMATIVO	CARACTERÍSTICAS
<b>Etapa Previa a la LOGSE (1970-1990)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Biología se impartía como parte de Ciencias Naturales, junto a la Física y la Química.</li> <li>• El enfoque era principalmente descriptivo y memorístico, con énfasis en la clasificación de los seres vivos.</li> <li>• Se daba poca importancia a la experimentación y al desarrollo del pensamiento crítico.</li> </ul>
<b>LOGSE (1990-2006)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Biología se convierte en una asignatura independiente en la ESO y Bachillerato.</li> <li>• Se introduce un enfoque más constructivista, con mayor énfasis en la comprensión de los procesos biológicos y la resolución de problemas.</li> <li>• Se potencia la experimentación y el trabajo de laboratorio.</li> </ul>
<b>LOE (2006-2013)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene la estructura general de la LOGSE, con algunas modificaciones en los contenidos.</li> <li>• Se introduce la competencia científica como objetivo fundamental de la enseñanza de la Biología.</li> <li>• Se da mayor importancia a la contextualización de los conocimientos y a la relación entre la ciencia y la sociedad.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>LOMCE (2013-2020)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce el número de horas dedicadas a la Biología en la ESO.</li> <li>• Se vuelve a un enfoque más tradicional, con mayor énfasis en la memorización de conceptos.</li> <li>• Se reduce la importancia de la experimentación y el trabajo de laboratorio.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>LOMLOE (2020- actualidad)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recupera la importancia de la Biología como ciencia fundamental para la formación integral del alumnado.</li> <li>• Se apuesta por un enfoque competencial, que fomente el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas.</li> <li>• Se introduce la educación ambiental como eje transversal en la enseñanza de la Biología.</li> </ul>

#### 2.4. Estado actual en la Comunidad Valenciana

En los últimos años, en la Comunidad Valenciana también se han desarrollado importantes acciones encaminadas a incentivar la reflexión y la implementación de una mejor educación ambiental y su incorporación al sistema educativo. Fruto de ello han surgido, entre otras, las “Jornades d’Educació Ambiental” con su posterior publicación de actas. Entre algunos de los temas abordados, también se ha tratado la incorporación de la educación ambiental a la LOMLOE (Velázquez, 2022).

A nivel normativo, en primer lugar, debemos citar el artículo 53.1 de la Ley orgánica 5/1982, de 1 de julio, del Estatuto de Autonomía de la Comunitat Valenciana. Éste dispone que es competencia exclusiva de la Generalitat la regulación y la administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, sin perjuicio de lo que dispone el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que, conforme al apartado 1 del artículo 81 de aquella, lo desarrollan, y de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 de la Constitución Española, para dictar normativa básica en materia de educación.

Posteriormente, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), se implantó ese mismo año en toda España, modificando el currículo educativo, incluyendo cambios en la denominación de algunas asignaturas. En la Comunidad Valenciana, debido a la LOMCE, la

asignatura de Ciencias de la Naturaleza pasó a denominarse Biología y Geología en 1º y 3º de ESO, modificándose además parte de su currículo educativo.

La anterior quedó derogada por la Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOMLOE), la cual introducía en la redacción anterior de la norma cambios importantes, muchos de estos derivados de la conveniencia de revisar las medidas previstas en el texto original con el fin de adaptar el sistema educativo a los retos y los desafíos del siglo XXI de acuerdo con los objetivos fijados por la Unión Europea y la UNESCO para la década 2020-2030.

Esta ley define el currículo en el apartado 1 del artículo 6, como «el conjunto de objetivos, competencias, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente ley». Y en el apartado 2 de este se especifica cuál es el objetivo:

«El currículo irá orientado a facilitar el desarrollo educativo de los alumnos y las alumnas, garantizando su formación integral, contribuyendo al pleno desarrollo de su personalidad y preparándolos para el ejercicio pleno de los derechos humanos, de una ciudadanía activa y democrática en la sociedad actual. En ningún caso podrá suponer una barrera que genere abandono escolar o impida el acceso y disfrute del derecho a la educación».

En el artículo 22.1 se señala que la ESO comprende cuatro cursos, que se seguirán ordinariamente entre los doce y los dieciséis años. Y en el 22.2, que el propósito de la Educación Secundaria radica en lograr que el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en los aspectos humanístico, artístico, científico-tecnológico y motriz; incrementar y fortalecer en ellos las rutinas de estudio y de trabajo, así como hábitos de vida saludables, preparándolos para su integración a estudios posteriores, su inserción laboral e instruirlos para el ejercicio de sus derechos y obligaciones como ciudadanos.

Por otro lado, en el capítulo III del título preliminar, que regula el currículo y la distribución de competencias, se establece en el artículo 6.3 que para garantizar una formación común y la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno, tras consultar a las comunidades autónomas, fijará los aspectos básicos del currículo, es decir, las enseñanzas mínimas, en relación con los objetivos, las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación.

Finalmente, el artículo 6 bis, que trata el reparto de competencias, en el apartado c, considera la responsabilidad del Gobierno para fijar el contenido mínimo de cada una de las enseñanzas regladas en la misma ley.

En consecuencia, se publicó el Real decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establecían la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, el cual definía, entre otros aspectos, los objetivos, los

finés y los principios generales y pedagógicos del conjunto de la etapa, así como las competencias clave y el perfil de salida del alumnado al final de la enseñanza básica.

Así como el Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, el que regula los contenidos. Siendo aplicable en la asignatura de Biología y Geología, para los niveles de primero y tercero de la ESO. Posteriormente se publicó una adenda a dicho decreto, la cual corresponde al nivel de cuarto de la ESO, donde especifica los saberes básicos de este nivel. En lo referente al curso de 2º de ESO, dicha asignatura no se encuentra presente actualmente en el currículo docente.

El currículo de esta materia está formado por una presentación de la materia, los cinco bloques de saberes básicos y la descripción de cada uno de ellos que se van a trabajar a lo largo de la ESO y el curso donde se desarrollan. También se desarrollan las competencias específicas, la descripción de cada una de ellas, las relaciones o conexiones con las CE de otras materias de la etapa, las relaciones o conexiones con las competencias clave, las situaciones de aprendizaje y como se han de desarrollar, y por último los criterios de evaluación. Los saberes básicos se componen de bloques y de objetivos específicos que varían entre cursos (ver tabla 2).

Tabla 2: Desarrollo de los saberes básicos en ESO (Fuente: DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria), así como la adenda complementaria para 4º ESO.

CURSO	SABERES BÁSICOS	OBJETIVOS
1º y 3º ESO	<b>Bloque 1: Metodología de la ciencia.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximar al alumnado al pensamiento y el trabajo científico, incluyendo las herramientas de trabajo que se utilizan, tanto en el laboratorio como en el campo, y las particularidades de la comunicación de resultados y las discusiones que se producen a raíz de ellas.</li> </ul>
	<b>Bloque 2: Cuerpo humano y hábitos saludables.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar continuidad a los saberes trabajados durante la etapa de educación primaria, profundizando en el conocimiento del cuerpo humano y su funcionamiento y aportando explicaciones a los cambios que sufre el cuerpo humano a lo largo de sus diferentes etapas, especialmente significativos durante la adolescencia.</li> </ul>

1º y 3º ESO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir una actitud de respeto en cuanto a las opciones de manifestaciones relacionadas con la sexualidad y una actitud de prevención frente a posibles enfermedades de transmisión sexual asociada al conocimiento de los métodos relacionados con la misma.</li> </ul>
	<b>Bloque 3: Los seres vivos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aportar una visión de la biodiversidad y la importancia de su mantenimiento, las distintas formas en que se manifiesta la vida y las características básicas de los cinco reinos de seres vivos. Dada la gran cantidad de formas de vida y la imposibilidad de abordarlas todas en este nivel, no parece necesario detallar los grupos menores, evitando asimismo la utilización de especies tipo que pueden dar una impresión equivocada de la biodiversidad y conducen a una concepción excesivamente sesgada y simple de la misma.</li> </ul>
	<b>Bloque 4: La Tierra.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situar nuestro planeta en el Sistema Solar y el Universo y aproxima al alumnado a la comprensión de la dinámica que experimenta, manifestada mediante fenómenos de carácter interno o externo y más o menos catastrófico o, por el contrario, inapreciables a la escala humana de tiempo.</li> <li>• Facilitar la percepción de las distintas escalas, tanto temporales como espaciales, que favorecen el descubrimiento de las distintas concepciones espaciotemporales con las que trabaja la ciencia.</li> </ul>
	<b>Bloque 5: Sostenibilidad.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se concibe como de carácter global e interdisciplinar, por lo que se entiende que debería trabajarse en todas las materias de la etapa.</li> <li>• La aportación concreta de la Biología y Geología a dicho bloque incluirá la comprensión de la Tierra como un sistema integral en el que nuestra especie ha generado una interacción global que está afectando a sus procesos, generando unas</li> </ul>

		<p>consecuencias que pueden resultar catastróficas si no se toman medidas con carácter urgente para paliarlas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cambio climático, el agotamiento de recursos, la contaminación, y otros procesos similares se relacionan de forma muy estrecha con los saberes que se imparten en estas materias, si bien, como hemos indicado, su prevención y consecuencias asociadas implican a la práctica totalidad de las áreas y materias del currículo.</li> </ul>
<p><b>4º ESO</b></p>	<p><b>Bloque A: Proyecto científico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas.</li> <li>• Colaboración y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...) seleccionando la herramienta más adecuada.</li> <li>• Reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.</li> <li>• Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de estas en base al método científico para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento.</li> <li>• Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada y precisa.</li> <li>• Principales modelos como interpretaciones y representaciones de fenómenos y hechos, que abarcan los conceptos e ideas para explicar los fenómenos naturales (modelo de célula, ser vivo, evolución, ecosistema...).</li> <li>• Métodos de observación de fenómenos, descripción precisa y análisis de resultados.</li> <li>• Diferenciación entre correlación y causalidad.</li> <li>• Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias biológicas y geológicas.</li> <li>• Teorías y modelos científicos en su contexto histórico: el conocimiento científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento.</li> </ul>

<b>4º ESO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y selección de información de carácter científico mediante herramientas digitales y otras fuentes.</li> <li>• Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.</li> </ul>
	<b>Bloque B: La célula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría celular.</li> <li>• Tipos de célula y organización celular.</li> <li>• Estructura y composición de la célula eucariótica.</li> <li>• Análisis de las fases del ciclo celular.</li> <li>• Función biológica de la mitosis, la meiosis y sus fases.</li> <li>• Reproducción sexual y asexual.</li> </ul>
	<b>Bloque C: Genética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo simplificado de la estructura del ADN y del ARN y relación con su función y síntesis.</li> <li>• Dogma central de la biología molecular. Expresión génica y características del código genético y resolución de problemas relacionados con estas.</li> <li>• Relación entre las mutaciones, la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad.</li> <li>• Genética Mendeliana: conceptos básicos, leyes de la herencia y teoría cromosómica.</li> <li>• Resolución de problemas sencillos de genética con uno o dos caracteres no ligados.</li> <li>• Resolución de problemas de herencia del sexo y de herencia de caracteres con relación de codominancia, dominancia incompleta, alelismo múltiple y ligada al sexo con uno o dos genes.</li> <li>• Árboles genealógicos.</li> <li>• Genética humana: cariotipo, herencia de caracteres continuos y discontinuos en la especie humana y principales alteraciones genéticas relacionadas con enfermedades hereditarias en cromosomas sexuales y no sexuales.</li> <li>• Malformaciones congénitas y diagnóstico de enfermedades genéticas.</li> </ul>

<b>4º ESO</b>	<b>Bloque D: Origen y evolución de la vida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales teorías sobre el origen de la vida.</li> <li>• Pruebas de la evolución</li> <li>• Teoría de la selección natural y explicación actual del proceso evolutivo en base a los conocimientos de la genética y la biología molecular.</li> <li>• Ingeniería genética: aplicaciones de las principales técnicas en la agricultura, ganadería, medio ambiente y salud. OMG, CRISPR.</li> <li>• Formación de nuevas especies y aparición de la especie humana.</li> </ul>
	<b>Bloque E: Ecosistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores ambientales y adaptaciones de los seres vivos al medio.</li> <li>• Población, comunidad y ecosistema.</li> <li>• Materia y energía en los ecosistemas</li> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Relaciones tróficas y productividad de los ecosistemas.</li> <li>• Sostenibilidad de los recursos del planeta: principales problemas medioambientales y eco-sociales (sobreexplotación de recursos, el problema de la energía, la contaminación, los residuos, y la protección del medio ambiente).</li> <li>• Agenda 2030 y ODS de la ONU.</li> <li>• Dinámica de los ecosistemas.</li> </ul>
	<b>Bloque F: Geología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales teorías que explican el origen y evolución del relieve terrestre.</li> <li>• Estructura y dinámica de la geosfera y métodos de estudio de éstas.</li> <li>• Deformaciones de las rocas: esfuerzos, pliegues y fallas.</li> <li>• Explicación de los efectos globales de la dinámica de la geosfera a través de la Tectónica de Placas: límites de placas y fenómenos geológicos asociados: magmatismo, metamorfismo y procesos formadores del relieve.</li> <li>• Diferenciación entre los procesos geológicos externos e internos y argumentación sobre su relación con los riesgos naturales.</li> </ul>

4º ESO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de cortes geológicos y trazado de la historia geológica que reflejan aplicando los principios del estudio de la historia de la Tierra (horizontalidad, superposición, intersección, sucesión faunística ...).</li> <li>• Descripción del origen del Universo y de los componentes del Sistema Solar.</li> <li>• Catastrofismo, actualismo y neocatastrofismo.</li> <li>• El tiempo geológico: métodos de datación absoluta y relativa.</li> <li>• Grandes divisiones del tiempo geológico: principales eventos, eras y períodos. Fauna y flora asociada a las condiciones del planeta en cada momento de la historia geológica. Interrelaciones entre la vida y las condiciones y cambios geológicos.</li> <li>• Discusión sobre las principales investigaciones en el campo de la astrobiología.</li> </ul>
--------	--



De la tabla expuesta se puede inferir que la educación respecto al medio ambiente se encuentra, para 1º y 3º de ESO, inserta dentro del Bloque 5, referido a la Sostenibilidad. En este sentido, se pretende con ello que la asignatura de Biología explique el carácter global de la problemática, así como un enfoque interdisciplinar para las soluciones. Por otro lado, para 4º de ESO, si bien se pueden integrar algunas aportaciones a la temática en el Bloque A, Proyecto Científico, ésta se aporta en mayor grado en el Bloque E, Ecosistemas, en el que primero se lleva a cabo una explicación más general respecto a la interacción y adaptación de los seres vivos al medio, así como el uso y explotación que éstos causan en él, para finalmente reflexionar respecto a los problemas que esto supone y las políticas encaminadas a revertir dicha situación, o mejor dicho, hacer un uso más sostenible de dichos recursos.

En base a todo ello, la transformación de la asignatura de Biología en el sistema educativo de la Comunidad Valenciana ha experimentado una evolución significativa a lo largo de las últimas décadas. Se ha pasado de un enfoque tradicional, basado en la memorización, a un enfoque más competencial que fomenta el pensamiento crítico y la creatividad. Los últimos cambios curriculares buscan actualizar la enseñanza de la Biología y adaptarla a las necesidades del siglo XXI.

Actualmente las horas lectivas que ocupa la asignatura de Biología y Geología en las aulas de la Comunidad Valenciana son las siguientes (ver tabla 3):

Tabla 3: Cantidad de horas por curso asociadas a la asignatura de Biología y Geología en el curso 2023-2024.

CURSO	HORAS SEMANALES	TIPO DE ASIGNATURA
1º ESO	3 horas	Troncal obligatoria
2º ESO	0 horas	No se imparte la asignatura
3º ESO	2 horas	Troncal obligatoria
4º ESO	3 horas	Materia de opción

Se observa que, en 1º ESO, la asignatura de Biología y Geología ocupa 3 horas semanales, en 3º ESO 2 horas semanales y en 4º ESO son 3 horas semanales, donde cabe destacar además que en este último curso la materia de Biología y Geología se trata de una materia troncal de opción, por lo que los alumnos que no quieran cursarla pueden elegir una entre otras opciones.

### 3. Objetivos

Con todo lo expuesto anteriormente, los objetivos de este trabajo (ver tabla 4) se plantean en base a una hipótesis de partida: Que nuestro sistema educativo ha incorporado progresivamente contenido referente a la educación ambiental en los libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria. No obstante, al respecto, se necesita seguir implementando mayores recursos en estos niveles.

Para contrastar dicha hipótesis, se lleva a cabo una revisión y comparación de los contenidos curriculares relacionados con el cambio global en los niveles de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Los datos resultantes son comentados y valorados cuantitativamente, de cara a obtener una imagen real del estado actual de la temática ambiental, en los contenidos las asignaturas de Biología y Geología o Ciencias Naturales de los niveles anteriormente citados. Finalmente, tras la valoración de los resultados, se aborda la carencia de contenidos ambientales con la elaboración de un proyecto cuyo objetivo es el ampliar el conocimiento que los alumnos obtienen sobre dicha problemática en su etapa escolar, así como diseñar actividades que sensibilizan a los estudiantes sobre la necesidad de revertir estos procesos.

Con ello, los objetivos del presente trabajo se pueden sintetizar en principales y específicos, desarrollados en la siguiente tabla:

Tabla 4: Resumen de objetivos marcados por el presente trabajo.

<b>OBJETIVO PRINCIPAL I</b>	Se comprobarán los contenidos didácticos de los libros de texto de la materia de biología y geología relacionados con el cambio global.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisarán y compararán cuantitativamente los contenidos de los libros de texto de Biología y Geología entre diferentes leyes educativas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisarán y compararán cuantitativamente los contenidos relacionados con esta temática entre todos los niveles de la ESO (1º ESO, 3º ESO y 4º ESO).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisará y comparará cuantitativamente cómo se abordan diferentes aspectos relacionados con el cambio global: causas, consecuencias y soluciones</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se discutirá la idoneidad de los contenidos didácticos y la importancia prestada al cambio global en las aulas, tanto en el pasado como en el presente.</li> </ul>
<b>OBJETIVO PRINCIPAL II</b>	Se propondrá y diseñará un proyecto que englobe temas de concienciación e interés relacionados con el cambio global y la importancia de este para ser transmitido, y concienciar y sensibilizar de una forma dinámica a los estudiantes.

#### 4. Método

En referencia a la metodología empleada, la principal labor ha sido la recopilación del corpus documental, el cual requería de una muestra “N” de libros de texto suficientemente numerosa y equitativa para las distintas normativas de educación vigentes en cada momento abordado, para poder inferir posteriormente una serie de resultados que se aproximaran en mayor grado a la realidad en estudio. Siendo conscientes de que el cambio global se encuentra, en mayor o menor grado, presente en el currículo de Biología y Geología de los cursos de 1º, 3º y 4º de la ESO, como se ha expuesto anteriormente, se obtuvieron libros de texto referentes a estas materias en un dilatado periodo de tiempo, municipios de la Comunidad Valenciana distintos (ver tabla 5). También se ha optado por seleccionar libros de diferentes editoriales, para garantizar la diversidad de enfoques. En referencia a ello, se ha descartado 2º ESO, puesto que la materia de Biología y Geología ya no se imparte en este curso desde la

incorporación de la LOMCE (Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa).

Las condiciones adoptadas en la búsqueda documental permitieron la observación de variaciones en los contenidos de esta asignatura a lo largo de los distintos periodos de vigor de las normativas autonómicas en las últimas dos décadas.

Tabla 5: Desarrollo de la muestra empleada en el estudio.

N	Libro de Texto	Curso	Año Pub.	Editorial	Normativa vigente
1	Ciencias de la Naturaleza (Explora)	1º ESO	1997	SM	LOGSE
2	Ciencias de la Naturaleza (Ozono)	1º ESO	1997	SM	LOGSE
3	Ciencias de la Naturaleza	1º ESO	2002	SM	LOGSE
4	Ciencias de la Naturaleza	1º ESO	2002	ECIR EDITORIAL	LOGSE
5	Ciencias de la Naturaleza	1º ESO	2007	OXFORD	LOE
6	Ciencias de la Naturaleza (Naturalia)	1º ESO	2009	SM	LOE
7	Ciencias de la Naturaleza (Entorno)	1º ESO	2009	SM	LOE
8	Ciencias de la Naturaleza	1º ESO	2015	VORAMAR SANTILLANA	LOMCE
9	Biología y Geología	1º ESO	2015	ANAYA	LOMCE
10	Biología y Geología	1º ESO	2022	VICENS VIVES	LOMLOE
11	Biología y Geología	3º ESO	1998	SM	LOGSE
12	Biología y Geología	3º ESO	2002	BRUNO	LOGSE
13	Biología y Geología	3º ESO	2007	VORAMAR SANTILLANA	LOE
14	Biología y Geología	3º ESO	2007	SM	LOE
15	Biología y Geología	3º ESO	2007	EDELVIVES	LOE
16	Biología y Geología	3º ESO	2010	SM	LOE
17	Biología y Geología	3º ESO	2010	BRUNO	LOE
18	Biología y Geología	3º ESO	2015	ANAYA	LOMCE
19	Biología y Geología	3º ESO	2015	VICENS VIVES	LOMCE
20	Biología y Geología	3º ESO	2022	VICENS VIVES	LOMLOE
21	Biología y Geología	4º ESO	1999	OXFORD	LOGSE
22	Biología y Geología	4º ESO	2003	OXFORD	LOGSE
23	Biología y Geología	4º ESO	2008	SANTILLANA	LOE
24	Biología y Geología	4º ESO	2012	VORAMAR SANTILLANA	LOE
25	Biología y Geología	4º ESO	2016	VICENS VIVES	LOMCE
26	Biología y Geología	4º ESO	2017	SM	LOMCE
27	Biología y Geología	4º ESO	2020	CASALS	LOMCE
28	Biología y Geología	4º ESO	2021	BRUNO	LOMLOE
29	Biología y Geología	4º ESO	2023	MC GRAW HILL	LOMLOE

Para cuantificar en qué medida se ha tratado la problemática del cambio global en cada año, periodo legislativo y libro de texto, otro punto importante ha sido la realización de un análisis de contenido de los libros de texto seleccionados. Para ello, se han identificado los apartados y contenidos relacionados con el cambio global a través de tres bloques diferenciados, como son las causas, las consecuencias y las posibles soluciones (desarrollo sostenible) a este fenómeno, donde se han identificado distintas variables dentro de cada bloque (ver tabla 6). La presencia o no de cada variable para cada bloque se ha valorado con un número 1 o simplemente 0. En este caso los ítems analizados son los que siguen.

Tabla 6: Bloques y variables empleados en el estudio.

BLOQUE	VARIABLES
<b>Causas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>• Deforestación</li> <li>• Agricultura</li> <li>• Transporte</li> <li>• Industria</li> </ul>
<b>Consecuencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento nivel del mar</li> <li>• Fenómenos meteorológicos adversos</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Impacto en la salud humana</li> <li>• Escasez de agua y alimentos</li> <li>• Desplazamientos de poblaciones</li> <li>• Desertización</li> <li>• Impactos económicos</li> </ul>
<b>Soluciones (desarrollo sostenible)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso energías renovables</li> <li>• Reducción del consumo</li> <li>• El reciclaje</li> </ul>

Otro de los factores analizados es la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (ODS) dentro del currículo de Biología y Geología, los cuales ya deberían de estar presentes en la asignatura desde la incorporación del DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria.

Con el análisis de todos estos elementos, se persigue conocer si se encuentra el contenido de los tres bloques, y las variables elegidas de cada uno, en los diferentes niveles, años y editoriales de los distintos libros que se han investigado, qué tipo de perspectiva se adopta en cada nivel y si los contenidos se presentan de forma profunda o superficial.

Para un mejor tratamiento de los datos obtenidos y gestión de la información se ha empleado los softwares Excel de Microsoft Office y Jamovi, mediante el uso de tablas.

En el apartado que sigue se llevarán a cabo comparaciones, dentro de cada nivel, de los resultados del análisis de contenido para identificar tendencias a lo largo del tiempo. Y se analizarán las diferencias en el tratamiento del cambio global según el nivel educativo y el año de publicación.

## 5. Resultados

En la tabla 7 se muestra el número total de variables de temática ambiental contabilizadas por cada año lectivo del que se tenían libros de texto, así como la media de variables por año. Posteriormente se calcula la media referida al número de variables ambientales contabilizadas por normativa (ver tabla 8).

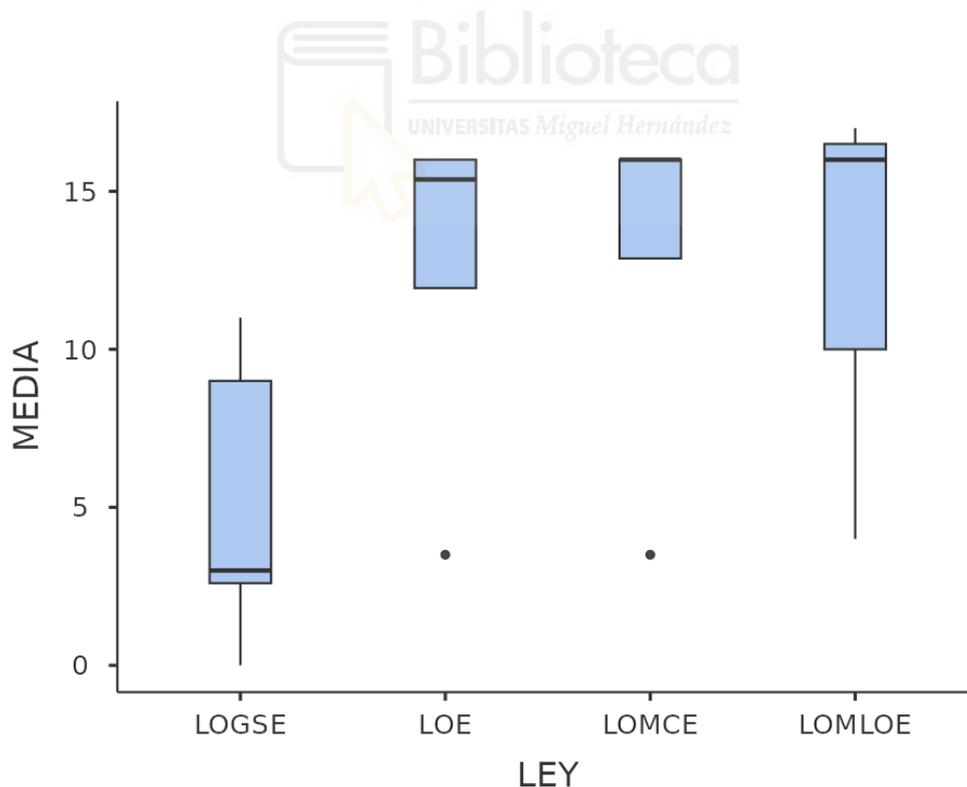
Tabla 7: Cantidad de variables ambientales presentes en los libros de texto analizados y número de libros por año.

AÑO	NORMATIVA	NÚMERO DE VARIABLES INCLUIDAS	LIBROS	MEDIA DEL NÚMERO DE VARIABLES INCLUIDAS
1997	LOGSE	6	2	3
1998	LOGSE	0	1	0
1999	LOGSE	9	1	9
2002	LOGSE	8	3	2,6
2003	LOGSE	11	1	11
2007	LOE	59	4	14,75
2009	LOE	7	2	3,5
2010	LOE	32	2	16
2012	LOE	16	1	16
2015	LOMCE	14	4	3,5
2016	LOMCE	16	1	16
2017	LOMCE	16	1	16
2020	LOMCE	16	1	16
2021	LOMLOE	16	1	16
2022	LOMLOE	8	2	4
2023	LOMLOE	17	1	17

Mediante el uso de fórmulas estadísticas, como el Chi-cuadrado, y el empleo de gráficos de cajas, gracias al software estadístico Jamovi, en su versión online, hemos podido extrapolar los datos de la tabla de forma correcta y equitativa. Los resultados obtenidos (ver gráfica 1 y tablas 9 y 10), como el cálculo de proporciones y la  $X^2$  (Chi-cuadrado), han mostrado diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), entre los periodos normativos analizados.

Tabla 8: Porcentaje de contenido ambiental real por cada normativa en base a la media de las variables y la cantidad de libros de texto por cada ley.

NORMATIVA	MEDIA VARIABLES POR NORMATIVA	CANTIDAD DE LIBROS POR NORMATIVA	PORCENTAJE DE CONTENIDO AMBIENTAL REAL POR NORMATIVA
LOGSE	25,6	8	3,2
LOE	50,25	9	5,583
LOMCE	51,5	7	7,357
LOMLOE	37	4	9,25



Gráfica 1: Diagrama de cajas y bigotes que representa la media de variables detectadas por normativa educativa . Realizada con software Jamovi (Versión 2.5).

Tablas 9 y 10: Prueba de Proporciones (N Resultados) y la  $\chi^2$  de Bondad de Ajuste llevada a cabo con el software Jamovi (Versión 2.5).

**Proporciones - LEY**

Nivel	Frecuencia	Proporción
LOGSE	26	0.156
LOE	50	0.306
LOMCE	52	0.313
LOMLOE	37	0.225

**$\chi^2$  de Bondad de Ajuste**

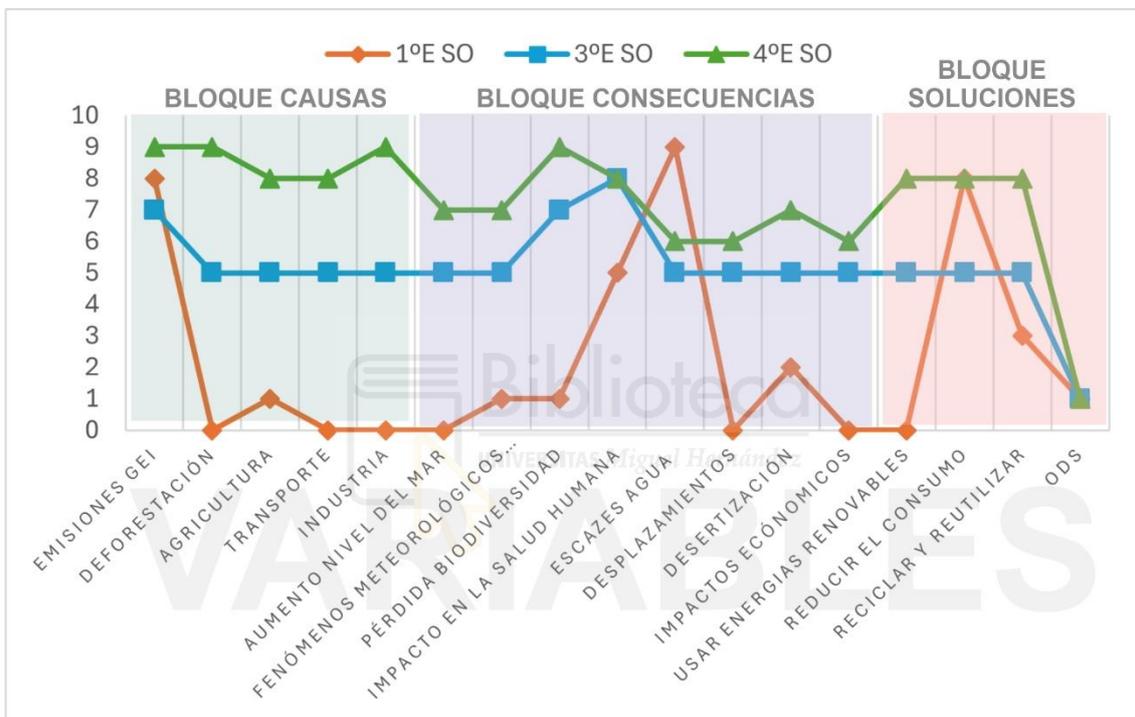
$\chi^2$	gl	p
10.9	3	0.012

Tras observar los resultados obtenidos (ver gráfica 1), se deduce claramente que los libros de texto han venido a incorporar cada vez más contenido de carácter ambiental en sus currículos con la adopción de nuevas normativas.

Con ello, en primer lugar, es durante la LOGSE, vigente entre los años 1990 y 2006, cuando los contenidos relacionados con el cambio global son menores, aportándose únicamente algunos contenidos en los cursos de 1º y 4º de la ESO, generalmente asociados a las causas y consecuencias. La incorporación de educación ambiental a la asignatura de Biología y Geología, a través cada vez de un mayor número de bloques y de variables, en los distintos cursos de la ESO, será gradual durante las siguientes décadas. Será la LOMLOE la que incorpore una mayor cantidad de materia al respecto, a partir de 2020, más si cabe en la Comunidad Valenciana con la adopción del DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell.

A través de una investigación más exhaustiva de la muestra de libros de texto de la asignatura de Biología y Geología, se observa que, en el nivel de 1º ESO, el cambio global apenas se trata. Al respecto, las variables del cambio global se encuentran en diferentes unidades y de una forma muy escasa y sencilla. Los valores de la gráfica 2 evidencian un mayor contenido sobre la emisión de gases

de efecto invernadero, así como la escasez de agua y concienciar de su consumo de forma responsable, todo esto viene determinado por las unidades donde se trata la atmosfera, la hidrosfera y la geosfera. Cabe destacar que, en la actualidad, se trata el tema de la alimentación y la enfermedad donde se nombran, dentro de esta unidad, los problemas sanitarios que puede ocasionar a largo plazo el cambio global. También podemos observar en esta gráfica la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la actualidad, como dicta la nueva ley de educación LOMLOE, el valor 1 se debe a que solamente se contaba con una muestra para dicho periodo normativo.



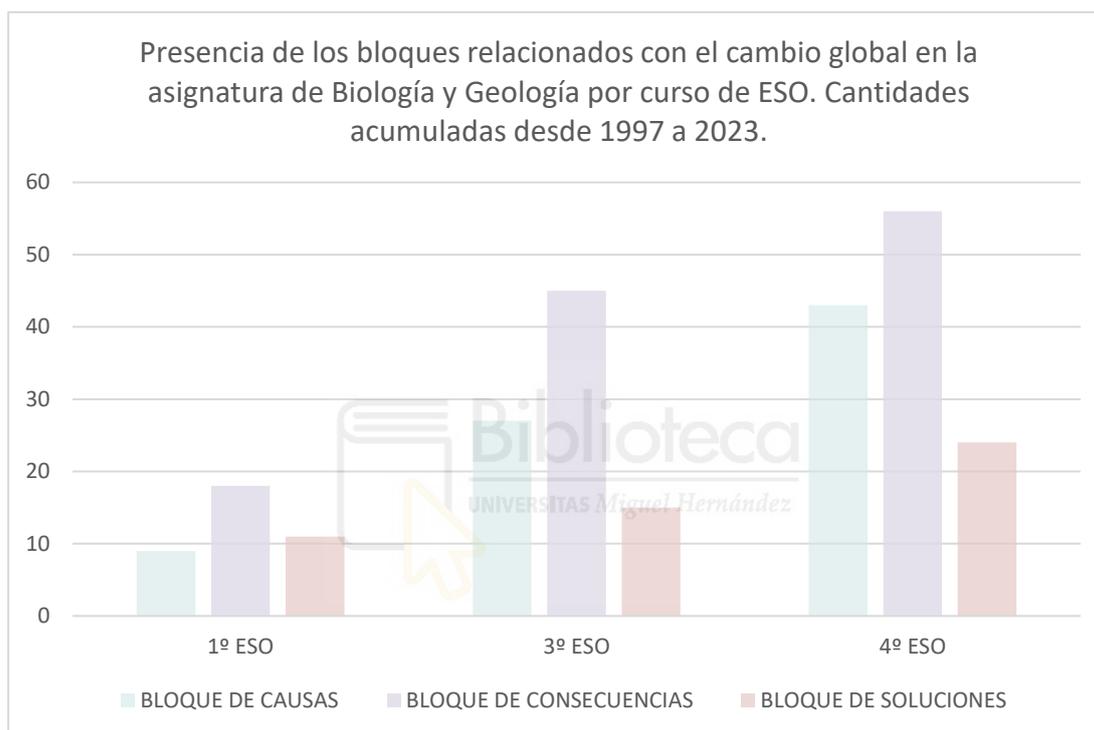
Gráfica 2: Diagrama de líneas que representa de forma cuantitativa las variables por bloque contabilizadas en cada curso.

En el nivel de 3º ESO, se observa un aumento en la cantidad de variables por bloque, haciéndose más hincapié en las consecuencias, pero con mayor equidad entre bloques. Las consecuencias son las más estudiadas, principalmente la pérdida de biodiversidad y el impacto en la salud humana.

Es el nivel de 4º ESO donde se observa más contenido sobre cambio global en los libros de texto y, en consecuencia, donde más se imparten los conocimientos sobre todas las variables de este fenómeno. Es importante destacar que, en este curso, sí se documentaron varias unidades específicas destinadas completamente al cambio global. En base a la gráfica 2, claramente aumentan las variables asociadas a las causas, aunque las variables de consecuencias y soluciones no se incrementan significativamente respecto a 3º de ESO. Los ODS presentan un valor muy bajo porque se incorporaron a los libros de texto en el

2022 con la LOMLOE, no obstante, también entendemos el escaso resultado de dicha variable a causa de que la gran mayoría de la muestra de libros pertenecía a cursos anteriores a esta fecha.

Respecto a lo expuesto en párrafos anteriores, la gráfica 3 nos permite llevar a cabo una valoración general cuantitativa de todo lo analizado anteriormente:



Gráfica 3: Resultados obtenidos de la suma de variables asociados a los 3 bloques en todo el periodo analizado en la asignatura de Biología y Geología.

En referencia a ella, si nos centramos en los resultados por bloques analizados, es 1º de ESO el nivel en el que menos información se aporta respecto al cambio global. Posteriormente 3º de ESO registra un mayor contenido, intuyendo una mayor preocupación por las consecuencias. Finalmente, en 4º de ESO se han venido incorporando durante estas décadas analizadas un mayor número de bloques y variables, si bien siempre más orientados a explicar las causas y consecuencias, aunque las soluciones sí han sido tratadas de forma más notable respecto al resto de cursos.

## 6. Discusión y conclusiones

Podemos iniciar este apartado de conclusiones afirmando que, tras todo el estudio, se ha conseguido corroborar la hipótesis con la que partíamos: Que nuestro sistema educativo ha incorporado progresivamente contenido referente a la educación ambiental en los libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria. No obstante, a la luz de lo expuesto, se necesita seguir implementando mayores recursos en estos niveles.

Por un lado, se ha podido observar cómo la nueva ley de educación (LOMLOE), actualmente vigente, es la que mayor contenido sobre el cambio global ha incorporado, dándole además importancia a la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 en las aulas, trabajándolos tanto a través del propio libro de texto, como por proyectos de investigación, debates, campañas de concienciación, gamificación, charlas de expertos etc. En definitiva, mediante sinergias entre ciencia y educación (Gómez *et al.* 2021).

Por otro lado, centrándonos en las variaciones entre cursos, se ha podido observar que el nivel educativo donde hay más presencia de contenido sobre cambio global es 4º ESO, indistintamente del año, normativa educativa vigente y de la editorial del libro de texto. En cambio, en 1º ESO es donde menos contenido sobre el cambio global se imparte y menos se profundiza en éste, ya que solo aparece brevemente en unidades que no son específicas de este fenómeno. La causa de ello puede radicar en que dicha problemática abarca tal magnitud de factores causa-efecto en nuestro planeta, ecosistema y biología, que el mismo se encuentra presente en muchos contextos estudiados sin hacerse mención concreta al mismo.

La muestra de libros de texto ha sido suficiente para confirmar estos resultados, si bien, con la idea de que futuros trabajos puedan nutrirse del presente estudio, debemos exponer las limitaciones encontradas en la fase de recopilación de nuestra base documental. Al respecto, las muestras por curso sí han podido ser equitativas, con una cantidad similar o igual para cada nivel, no obstante, en lo que se refiere a las muestras por periodo normativo y curso docente, la cantidad ha sido más irregular. Obtener mayores muestras por normativa puede aportar, en el futuro, información relevante, la cual permita implementar mejores contenidos de educación ambiental en los niveles educativos.

Finalmente, con lo observado, creemos que, a pesar de los esfuerzos realizados en materia de educación, aún resulta insuficiente la conciencia ambiental que puede obtener el alumnado ESO respecto al cambio global. Se han evidenciado carencias que aún dificultan, o incluso impiden, la percepción real del problema, así como la puesta en práctica de actitudes individuales y colectivas responsables, tal y como exponen otros trabajos en ámbitos educativos internacionales (Duarte, 2006).

## 7. Contribuciones prácticas

Tras observar que el nivel de 1º de ESO es el que presenta actualmente mayores carencias respecto al cambio global en la actualidad, y puesto que los estudiantes de dicho nivel están en una etapa crucial para desarrollar su comprensión del mundo que les rodea. Creemos que se debe trabajar este tema en el aula desde bien temprano.

Tras el estudio del contenido del cambio global en los libros de texto, se propone la implantación de un proyecto de concienciación y sensibilización en materia de cambio global para el alumnado de 1º ESO.

A continuación, desarrollamos dicho proyecto con sus respectivas actividades:

### 7.1. PROYECTO: *GUARDIANES DEL PLANETA*

#### RESUMEN

El cambio climático es uno de los retos más importantes que enfrenta la humanidad en la actualidad. Sus efectos ya se están sintiendo en todo el mundo, y se espera que se intensifiquen en las próximas décadas. Es crucial que las nuevas generaciones tomen conciencia de este problema y se impliquen en la búsqueda de soluciones a través de la educación en las aulas.

Este proyecto pretende facilitar la exploración de conceptos y soluciones, a través de diferentes actividades, buscando que los alumnos comprendan las causas y efectos del cambio climático, exploren posibles soluciones y desarrollen habilidades y actitudes para afrontar este desafío.

A través de diferentes actividades dedicadas a todos los estudiantes de secundaria y capitaneadas por los alumnos de 1º ESO, estos estudiantes podrán tener una visión más amplia y profunda, así como diversas soluciones a pequeña escala para mitigar los efectos del cambio global.

#### INTRODUCCIÓN

Fue durante el siglo XIX que algunos científicos comenzaron a sospechar la posible incidencia de las emisiones de CO<sub>2</sub> originado por las actividades humanas en el clima terrestre. Esta sospecha se convirtió en un problema central para la comunidad científica internacional en la década de los años setenta del siglo pasado, dando origen en 1979 a la I Conferencia Mundial sobre el Clima. Desde entonces, el trabajo de la comunidad científica sobre la naturaleza del cambio climático y sus consecuencias ha pasado a ser un tema habitual en los medios de comunicación, convirtiéndose en uno de los tópicos ambientales más reconocidos por la opinión pública.

Debemos tener presente que todo lo que la sociedad conoce, opina y valora sobre el cambio climático se alimenta necesariamente de informaciones que,

originadas o no en el campo de la ciencia, llegan a las personas a través de distintos medios y mediadores. Las fuentes de información de mayor repercusión y más habituales son los medios de comunicación convencionales, que sirven como plataforma para que distintos agentes, principalmente periodistas y políticos, transmitan informaciones.

Debemos tener en cuenta que la mayor parte de las personas que vayan a participar en una iniciativa de este tipo ya poseen y manejan creencias y nociones sobre qué es y qué implica el cambio climático. Por esta razón puede ser útil explorar las ideas previas y posteriores, que sobre este problema tienen las personas participantes en una acción educativa, comunicativa o informativa que lo aborde. La reflexión sobre dichas concepciones o representaciones puede servir de base para conformar una visión más ajustada a lo que la ciencia nos dice del problema, de las amenazas que comporta y de las posibles alternativas para mitigar sus efectos.

El cambio climático afecta a todo el planeta y sus consecuencias son múltiples y variadas, ya que incumbe a toda la población y sistemas terrestres de manera muy diversa. En concreto, la Comunidad Valenciana es una región especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, al igual que la mayor parte de España, debido a sus particularidades y singulares características, como el sometimiento al estrés hídrico, el riesgo de desertización, la variedad de ecosistemas, la singularidad de sus sectores económicos, sus zonas costeras, incendios, turismo masivo etc.

En general, se ha evidenciado científicamente que los efectos del cambio climático serán nefastos para el planeta, los seres vivos y los ecosistemas. Igualmente se ha observado ya un incremento de los riesgos de origen climático y de carácter extremo, con efectos devastadores sobre sistemas físicos, infraestructuras y sectores económicos: turismo, playas, industrias, alimentos, agricultura, carreteras, viviendas, etc..

## **JUSTIFICACIÓN**

El cambio climático debe explicarse correctamente desde los niveles educativos básicos, para concienciar del papel del ser humano como agente causal y receptor, así como del actual proceso de calentamiento térmico planetario. Además, la enseñanza sobre este tema y los riesgos asociados es una medida básica para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Agenda 2030) especialmente el objetivo nº13, dedicado a las acciones ante el clima. Asimismo, el factor educación es una de las acciones fundamentales recomendada por el IPCC para la adaptación de las sociedades al cambio climático, ya que una sociedad mejor formada será una sociedad más resiliente ante los efectos extremos vinculados al actual calentamiento planetario (IPCC, 2014). Por ello, el conocimiento del funcionamiento de este fenómeno entre los más jóvenes es fundamental para la propia evolución del proceso de

calentamiento planetario, puesto que las acciones de mitigación y adaptación ante este proceso deberán implementarlas las nuevas generaciones a lo largo del presente siglo (Olcina, 2017). No se plantea dejar en manos de generaciones futuras la solución al cambio climático ya que ésta también está en nuestras manos, pero sí la absoluta necesidad de tener generaciones concienciadas con el tema.

A raíz de los datos observados, en cuanto al tratamiento del Cambio Global en la asignatura de biología de 1º de ESO, se evidencia una carencia generalizada a la hora de abordar las soluciones al mismo. Es por ello, que la gran mayoría de actividades propuestas por el presente proyecto van encaminadas a aportar mayores conocimientos y soluciones, así como una visión más crítica al respecto.

### **OBJETIVO**

Sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y combatir el cambio climático, fomentando la adopción de hábitos sostenibles en su vida diaria. Así como concienciar y movilizar al alumnado sobre la urgencia de actuar frente al cambio climático, promoviendo la comprensión de sus causas, consecuencias y posibles soluciones.

### **ACTIVIDADES**

Este proyecto está planteado para el curso de 1º de la ESO y cuenta con diversas actividades que van desde la explicación, comprensión y sensibilización de la de la problemática que ocasiona el cambio global, hasta actividades de difusión del proyecto, pasando por actividades de distintos talleres y la realización de cortos. Las actividades que se proponen son las siguientes:

### **ACTIVIDAD 1: DESCIFRANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO**

#### **Objetivo educativo que persigue**

El objetivo educativo de la actividad es concienciar a los estudiantes sobre los impactos ambientales que causa el cambio climático, así como su comprensión y entendimiento por parte del alumnado, promoviendo un enfoque crítico sobre esta problemática que afecta al planeta. A través de la charla con el experto se busca que los estudiantes entiendan y comprendan las causas y consecuencias del problema, así como las soluciones a pequeña escala que pueden implantar.

#### **Descripción del desarrollo**

La primera parte de esta actividad consistirá en una charla impartida por el docente y un experto de una asociación ecologista sobre los diferentes conceptos relacionados con la problemática actual del cambio climático, aportándose una visión tanto general e individual sobre el mismo por parte del alumnado. Se repartirá el Anexo 1 a cada uno de los estudiantes, para que respondan a la tarea de forma individual. La actividad tratará de que se han encontrado a un marciano llamado Silo, recién llegado a la Tierra con la misión

de averiguar qué es el cambio climático. Silo les pide que se lo expliquen en la hoja que se les ha entregado. Se puede aclarar que en su representación pueden utilizar dibujos, esquemas, narraciones, etc.

Una vez finalizada la tarea, los participantes explicarán a sus compañeros y docente lo expuesto en el anexo I. Se les explicará que, para ayudar a Silo a comprenderlo, se completará un cuestionario. Se reparten las copias del Anexo 2 a todas las personas, y cada una deberá responder a las preguntas que se formulan. Finalmente, las respuestas del Anexo 2 se pondrán en común, recogiendo las ideas principales en la pizarra.

La segunda parte (Anexo 3) de esta actividad será organizar a los estudiantes por grupos, cada equipo será un periódico o un canal de televisión. El docente les proporcionará una noticia sobre el cambio climático en España. A partir de esa noticia, los alumnos tendrán que elaborar un mural, que contenga las causas, consecuencias y posibles soluciones, para ayudar solucionar o paliar el problema que la noticia les plantea.

Posteriormente cada grupo pasará a ser un periódico o un canal de televisión, y expondrá su mural a los distintos estudiantes del centro.

### **Personal necesario**

El personal necesario para esta actividad está formado por un equipo multidisciplinar. En primer lugar, se necesita a un docente como coordinador de la actividad, éste dirigirá, organizará y promocionará todas las actividades y los recursos, manteniendo la comunicación con el experto invitado, y asegurando el cumplimiento de los objetivos, para finalmente evaluar la actividad

El profesional invitado es imprescindible para el desarrollo de la actividad. Contaremos con expertos en cambio climático como por ejemplo de alguna asociación ecologista como puede ser Greenpeace que es una organización ecologista internacional, independiente política y económicamente, para la defensa del medio ambiente y de la paz.

### **Material e instalaciones necesarias**

El material necesario es el siguiente:

- Proyector y pantalla para las presentaciones.
- Sistema de sonido con micrófonos para las charlas.
- Ordenadores o portátiles para conectar el proyector.
- Sillas y mesas para el alumnado.
- Pósteres y folletos para promocionar las charlas y proyectos finales.
- Herramientas para la comunicación digital (redes sociales).
- Cartulinas, fotografías, periódicos, pegamento, tijeras, etc.

Respecto a las instalaciones necesarias encontramos:

- Sala de Conferencias o de Usos Múltiples (SUM) con capacidad suficiente para el alumnado e infraestructura para el equipo audiovisual.
- Aula de clase.
- Espacios para las presentaciones de los distintos murales.

### **Resultados esperados**

Esta actividad resulta relevante para aclarar los conceptos, las causas, consecuencias y soluciones del cambio climático, así como para aclarar las dudas que hayan ido apareciendo. Conviene destacar que ante las mismas preguntas existen respuestas muy diversas, de forma que cada participante puede centrarse en aspectos diferentes del problema. A la vez, también es posible descubrir que las respuestas pueden llegar a ser muy parecidas ya que la mayor parte de la información sobre el cambio climático la recibimos todas las personas a través de las mismas fuentes. La segunda parte de la actividad es importante para recalcar su expresión oral y fomentar la creatividad y el trabajo en equipo.

### **Indicadores para la evaluación**

Para llevar a cabo la evaluación de la actividad se utilizarán distintos indicadores. Estos son:

- La participación en la charla ya sea mediante debates o preguntas.
- Realización de los ejercicios que se proponen después de la charla.
- Se evaluará el mural grupal elaborado por los distintos grupos de expertos a través de la noticia entregada a cada equipo por el docente. Esta evaluación se llevará a cabo gracias a una rúbrica que evaluará la calidad del trabajo (contenido y originalidad), trabajo en equipo mediante autoevaluación (los propios alumnos de un mismo grupo se evaluarán entre sí) y de la presentación del trabajo.

## **ACTIVIDAD 2: ECO-TALLERES**

### **Objetivo educativo que persigue**

El objetivo de esta actividad es realizar diferentes talleres en los que se aprendan soluciones sostenibles, fáciles y económicas para concienciar y también luchar a pequeña escala y a nivel de centro escolar los problemas que trae consigo el cambio climático y aprender a ser más sostenibles.

### **Descripción del desarrollo**

Esta actividad constará de distintos talleres repartidos en diferentes días. Los alumnos se dividirán en grupos y cada grupo se encargará de preparar un taller que se realizarán en dos jornadas consecutivas en el centro.

#### Taller 1. Reciclaje y Creación.

El primer taller constará de diferentes residuos de naturaleza distinta que se encontraran mezclados en diferentes bolsas, los alumnos participantes tendrán que colocar los residuos en el contenedor al que correspondan. Si la primera parte de este taller la resuelven bien, pasarán a la parte de creación de objetos con materiales reciclados que podrán llevarse a casa, desde prendas de ropa,



accesorios, organizadores, instrumentos, objetos decorativos, como marcos de fotos, juegos, etc.

### Taller 2. Huerto escolar y compostaje

Los alumnos se convertirán en pequeños agricultores del huerto escolar que forma parte del centro. En él, todo el alumno que participe en el taller cultivará diferentes especies, recolectarán los frutos de otras y también participarán en la extracción del compost, así como su posterior tamizado y deposición en forma de abono en el huerto, a través de la compostera con la que cuenta el centro que tiene el centro.

### Taller 3. Mercadillo de intercambio de ropa

Los alumnos encargados de este taller montarán un mercadillo donde se podrá intercambiar prendas de ropa por otras, los estudiantes se encargarán de ir reponiendo prendas, clasificar la ropa por tipo de prenda, talla y género, hacer el intercambio o proporcionar las prendas que busquen los usuarios. Por último, una vez finalizada la jornada, se procederá al cierre y recogida del mercadillo. La ropa sobrante que no haya sido intercambiada se donará a organizaciones benéficas.

La ropa del mercadillo tendrá que estar en buen estado y se depositará durante 1 mes antes del taller del mercadillo, en un contenedor que se habrá habilitado para ello en el instituto, donde todo el personal del centro podrá aportar ropa en buen estado y que ya no use.

### **Personal necesario**

Profesorado voluntario encargado de la planificación y supervisión general.  
Alumnado organizador de los talleres y alumnado que participe en los talleres.

### **Material e instalaciones necesarias**

En lo referente a las instalaciones, los talleres pueden realizarse tanto en diferentes aulas como en el patio del centro.

Los materiales necesarios para las actividades son:

- Sillas, mesas, espejos, percheros, etc.
- Diferentes residuos (botellas, revistas, cartulinas, envases, etc.)
- Pegamento, tijeras, rotuladores, etc.
- Prendas de ropa
- Tamizadores
- Guantes

### **Resultados esperados**

Con estos talleres pretendemos concienciar al alumnado sobre el consumo responsable de los recursos, como se pueden reducir, reutilizar y reciclar, así como concienciar y empoderar a los estudiantes para que tomen un papel activo en la construcción de un futuro más sostenible. Se pretende darle al alumnado el punto de vista para que en vez de desechar objetos que ya no usen o no les

gusten, piensen en darle otra oportunidad usando su propia creatividad y habilidades adquiridas en los talleres. Como también que aprendan la importancia de disminuir el consumo de nuestros recursos.

### **Indicadores para la evaluación**

En primer lugar, se evaluará la participación del alumnado. Para ello, los participantes deberán involucrarse en el desarrollo de uno de los talleres. Tanto al alumnado organizador de los talleres como al resto del alumnado del centro se les proporcionará un boletín en el que podrán conseguir los sellos que proporcionan los encargados de cada taller, de esta manera podemos saber que han asistido y participado.

## **ACTIVIDAD 3. CONCURSO DE CORTOS SOBRE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES**

### **Objetivo educativo que persigue**

Los cortos sobre el cambio climático pueden ser una herramienta muy eficaz para la educación, la concienciación y la toma de acción. Los estudiantes pueden desarrollar importantes conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les ayudarán a crear un futuro más sostenible. Fomentando su creatividad y desarrollando otras competencias en otros campos como el audiovisual, ya que en la actualidad están muy conectados a las nuevas tecnologías y redes sociales.

### **Descripción del desarrollo**

En esta actividad todo el alumnado del centro, independientemente del curso escolar en el que se encuentren participarán en la realización de un corto sobre el cambio climático. El alumnado de 1º de la ESO junto con un jurado de profesores serán los encargados de seleccionar al corto ganador entre todos.

El alumnado durante un mes tendrá 4 sesiones, una a la semana, en la que se dedicará una hora al montaje y grabación del corto, así como una sesión explicativa de nociones básicas de grabación y explicación sobre grabación y edición de videos.

La visualización de los cortos se realizará en una jornada, donde el alumnado de 1º de la ESO estará presente y cada estudiante tendrá un dossier donde se rellene el nombre del corto y unas preguntas que vengan en él y un apartado donde deberán plasmar su calificación final al corto que estén visualizando.

### **Personal necesario**

Profesorado voluntario encargado de la planificación, supervisión general, y jurado del concurso

Alumnado jurado, alumnado participativo y productor de los cortometrajes.

### **Material e instalaciones necesarias**

En lo referente a las instalaciones, la grabación de los cortometrajes puede realizarse tanto en diferentes aulas como en el patio del centro.

Los materiales necesarios para las actividades son:

- Teléfonos móviles.
- Aplicaciones de grabación y edición de videos.

### **Resultados esperados**

Con la realización y puntuación de estos cortometrajes por parte de los alumnos, pretendemos realizar tareas de comunicación y divulgación de los problemas ambientales a través de piezas audiovisuales. Así como fomentar su creatividad y habilidades artísticas.

### **Indicadores para la evaluación**

En primer lugar, se evaluará la participación del alumnado, como puntuación para la materia de Biología y Geología. También los alumnos de 1 de la ESO serán evaluados por su participación en la visualización de los cortos como también a través del dossier (Anexo 4) que se les reparta para la evaluación de los cortometrajes como jurado.

### **ACTIVIDAD 4: DIFUSIÓN**

#### **Objetivo educativo**

El objetivo de esta actividad abarca todas las acciones con las que se pretende difundir y dar a conocer el proyecto. Las actividades serán realizadas por los alumnos, intentando fomentar su concienciación y la de las personas a las que se dirija la difusión.

#### **Descripción del desarrollo**

Esta actividad se realizará paralelamente al resto de actividades y consistirá en la elaboración y difusión del proyecto por todo el centro educativo y redes sociales. A través de carteles informativos tanto de los talleres como el concurso de cortometrajes sobre el cambio climático.

#### **Personal necesario**

Para llevar a cabo esta actividad será necesaria la participación de un docente en calidad de coordinador. Este docente se encargará de la gestión del acceso a las diferentes plataformas online y supervisar la adecuación del contenido que crearán los alumnos, por lo que el docente deberá contar con habilidades creativas e informáticas.

También será necesario contar con la participación del personal de las imprentas del municipio.

#### **Material e instalaciones necesarias**

El aula de informática y las aulas de clase serán las instalaciones necesarias para realizar esta actividad. Las aulas serán las utilizadas para el diseño y creación de recursos web, como los posters que después se difundirán.

El material necesario es el siguiente:

- Ordenadores: para la creación y difusión de contenido online, así como para la realización de la presentación que se expondrá en el evento.
- Cartulinas: para la fabricación de flyers, posters y otros tipos de cartelería si es necesario.

### **Cronograma con alto detalle**

La difusión del proyecto es una actividad que se realizará a lo largo de todo el curso académico.

### **Resultados esperados**

De esta actividad, esperamos lograr que nuestros alumnos se conciencien sobre esta problemática, al mismo tiempo que la difunden.

También esperamos que estas actividades sirvan para que nuestro alumnado sea capaz de buscar información de forma verídica, que sepa adaptarla para darle una visión más atractiva para el público en general y que aprenda diferentes formas de hacer llegar dicha información a los demás.

### **Indicadores para la evaluación**

Para llevar a cabo la evaluación de la actividad de difusión se utilizarán los siguientes indicadores:

- Participación y grado de implicación en la búsqueda de información, contrastarla y transformarla.
- Calidad y cantidad del contenido audiovisual y de cartelería creado.

### **INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROYECTO**

Este proyecto y las actividades que engloba, ofrecen la posibilidad de un aprendizaje notablemente interdisciplinar, por tanto será muy enriquecedor tanto para la materia de Biología y Geología como para todos aquellos que se quisieran implicar, destacando el de Artes Plásticas, para todo el proceso creativo y técnico, como para Informática, para la producción de cartelería a través de las TIC, lengua castellana y valenciana para la creación de cartelería y presentación de exposiciones, como el departamento de geografía e historia para apoyar la comprensión al cambio climático.

### **MODO DE EVALUACIÓN**

El modo de evaluación del proyecto “Guardianes del Planeta” se establece según lo descrito en el artículo 15 del Real Decreto 217/2022 y el artículo 33 del Decreto 107/2022. Por tanto, esta evaluación se caracteriza por ser continua, formativa, integradora y adaptable a la diversidad de nuestro alumnado. Por tanto, los instrumentos de evaluación que nos van a permitir la valoración objetiva de todo el alumnado son:

- Proyectos de investigación y concienciación ciudadana sostenible.
- Aspectos actitudinales y participativos.

- Dossiers o fichas en el cuaderno de clase.
- Creación de murales.

Actividades de incorporación de las TIC:

- Presentaciones.
- Cortometrajes
- Creación de cartelería.

## 8. Referencias bibliográficas

### Libros de texto:

- Albadalejo C., Cabrera A. M., Ferrer A. (1999). *Biología y Geología 4ºESO*. España. Oxford.
- Albadalejo C., Cabrera A. M., Ferrer A. (2003). *Biología y Geología 4ºESO*. España. Oxford.
- Alcalde A., Fernández B., Muñoz J. A., Santiago L. (1998). *Biología y Geología Darwin 3ºESO*. España. Ediciones SM.
- Anguita F., Fernandez B., Dobao C., López F., Medina M. L., Molina I. (1997). *Ciencias de la Naturaleza Ozono 1ºESO*. España. Ediciones SM.
- Barrio J., Bermúdez M. L., Faure A., Gómez M. F. (2007). *Ciencias de la Naturaleza 1ºESO*. España. Oxford Educación.
- Clemente S., Domínguez A. y Ruiz A.B. (2015). *Biología i Geologia 1ºESO*. España. Anaya.
- Clemente S., Domínguez A., Ruiz A. B. (2015). *Biología y Geología 3ºESO*. España. Anaya.
- Cotano C., Basco R. D., Murillo M., Pizarro A., Pintado M. P., Lara C. (2007). *Biología y Geología 3ºESO*. España. Edelvives.
- Del Carmen L., Pedrinaci E., Cañas A., Fernández M. (1997). *Ciencias de la Naturaleza Explora 1º ESO*. España. Ediciones SM.
- Del Carmen L., Pedrinaci E., Cañas A., Fernández M. (2009). *Ciencias de la Naturaleza Naturalia 1ºESO*. España. Ediciones SM.
- Fernández Esteban M. Á., Rodríguez Bernabé R., Torres Lobejón M.D. (2015). *Biología i Geologia 3ºESO*. España. Vicens Vives.
- Fernández Esteban M. Á., Rodríguez Bernabé R., Torres Lobejón M.D. (2015). *Biología i Geologia 4ºESO*. España. Vicens Vives.

- García M., Carratalá S., Enciso E., Furió J., Gregori X., Miret F., Sendra F. y Sendra R. (2002). *Ciencias de la Naturaleza 1º ESO*. España. Ecir Editorial.
- Jimeno A., Ugedo L., Liras S., Vila L. (2020). *Biología i Geologia 4º ESO*. España. Casals
- Madrid M. A., Meléndez I., Blanco M., Vidal E. (2008). *Biología y Geología 4ºESO*. Proyecto La Casa del Saber. España. Santillana.
- Meléndez I., Madrid M. A., Blanco M., Vidal E. (2012). *Biología i Geologia 4ºESO*. Projecte Els Camins del Saber. España. Santillana Voramar..
- Meléndez I., Madrid M. A., Brandi A., Blanco M., Vives F., Vidal E., (2007). *Biología i Geologia 3ºESO*. Projecte La Casa del Saber. España. Voramar Santillana.
- Meléndez I., Madrid M. A., Montes M., Lobo S., Blanco M., Vidal E., Vives F. (2011). *Ciències de la Naturalesa 1ºESO*. Projecte Els Camins del Saber. España. Voramar Santillana.
- Panadero J. E., Argüello J. A., Lozano A., Olazábal A., Fuente R. (2010). *Biología y Geología 3ºESO*. España. Bruño.
- Panadero J. E., Fuente R. (2021). *Biología y Geología 4ºESO*. España. Bruño.
- Panadero J. E., Lozano A., Olazábal A., Fuente R. (2002). *Biología i Geologia 3ºESO*. España. Bruño.
- Pedrinaci E., Gil C., Carrión F. (2007). *Biología y Geología 3ºESO*. España. Ediciones SM.
- Pedrinaci E., Gil C., Carrión F. (2010). *Biología y Geología 3ºESO*. Proyecto Conecta. España. Ediciones SM.
- Pedrinaci E., Gil C., Carrión F. y de Dios Jiménez J. (2009). *Ciencias de la Naturaleza 1ºESO*. España. Ediciones SM.
- Pedrinaci E., Gil C., Carrión F., Jiménez J. (2002). *Ciencias de la Naturaleza Proyecto Ecosfera 1ºESO*. España. Ediciones SM.
- Pedrinaci E., Gil C., Pascual J. A. (2017). *Biología i Geologia 4ºESO*. España. Ediciones SM.
- Torres Lobejón M. D., Argüello Miguélez H., Mingo Zapatero B., Olazábal Morán M., Rodríguez Bernabé R. y Santos Lozano A. (2022). *Biología i Geologia 1ºESO*. España. Vicens Vives.



Torres Lobejón M. D., Argüello Miguélez H., Mingo Zapatero B., Olazábal Morán M., Rodríguez Bernabé R. y Santos Lozano A. (2022). *Biología i Geología 3ºESO*. España. Vicens Vives.

Torres Lobejón M. D., Argüello Miguélez H., Mingo Zapatero B., Olazábal Morán M., Rodríguez Bernabé R. y Santos Lozano A. (2022). *Biología i Geología 4ºESO*. España. Vicens Vives.

### Artículos y publicaciones científicas

Cabrera Silva, S. (2019). Cambio global: una mirada desde la biología. *Rev Chil Enferm Respir* 2019; 35: 9-14

Cambio Global España (2012). Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud. Fundación General Universidad Complutense de Madrid / Fundación Conama.

Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 1, pp. 97-111.

Contreras, D y De la Rosa, M. (2017). La educación ambiental para el cambio climático: su papel distintivo en el Acuerdo de París y desarrollo en el ámbito nacional. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Diamond, J. (2005). *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Debate. Barcelona.

Duarte, C. M., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., PardoBuendía, M., Ríos, A. F., Simó, R., and Valladares, F. (2006). *Cam-bio Global, Impacto de la actividad humana sobre el sistemaTierra*, CSIC, Consejo superior de investigaciones científicas, ISBN 978-84-00-08452-3.

García-Rodeja, I. y Lima, G. (2012). Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 195-218. Recuperado el 28 de mayo de 2017, de <http://ensciencias.uab.es/article/view/695/pdf>

IPCC, (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].



Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 896 pp. [https://doi.org/ 10.1017/9781009157988](https://doi.org/10.1017/9781009157988).

Martín-Vide, J. (2009). Conceptos previos y conceptos nuevos en el estudio del cambio climático reciente. *Investigaciones Geográficas*, 49, 51-63.

Morote Seguido, Álvaro-Francisco y Olcina Cantos, Jorge (2021). La importancia de la enseñanza del cambio climático. Propuestas didácticas para la Geografía escolar. *Estudios Geográficos*, 82 (291), e078. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202189.089>

Olcina, J. (2017). La enseñanza del tiempo atmosférico y del clima en los niveles educativos no universitarios. Propuestas didácticas. En R. Sebastián y E. M. Tonda (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI*, (pp. 119-148). San Vicente del Raspeig, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.

#### Artículos y publicaciones periódicas

Bergamasco, C. (2019, 6 noviembre). L'Italia sarà il primo Paese a insegnare nelle scuole cosa sono riscaldamento globale e crisi climatica. *LifeGate.it* <https://www.lifegate.it/italia-scuola-cambiamenti-climatici>

Pacho, L. (2019, 7 noviembre). Italia lleva el cambio climático a las aulas. *Diario El País*. [https://elpais.com/sociedad/2019/11/06/actualidad/1573063765\\_387197.html#](https://elpais.com/sociedad/2019/11/06/actualidad/1573063765_387197.html#)

#### Leyes y recursos web:

GVA. DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria. [https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022\\_7573.pdf](https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022_7573.pdf)

GVA. Nou Currículum <https://portal.edu.gva.es/noucurriculum/es/inicio/>

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. (LOGSE) <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-24172>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOE). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899>



Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (LOMCE)

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOMLOE)

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-17264-consolidado.pdf>

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447)

### Documentos y recursos relacionados

Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible Secretaría de Estado de Cooperación Internacional y para Iberoamérica y el Caribe Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación (2019). Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. La versión electrónica del presente documento se encuentra disponible en: <http://transparencia.gob.es>

Actividades Didácticas sobre Cambio Climático.

[https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/cclimatico/actdida\\_cc.html](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/cclimatico/actdida_cc.html)

## 9. Anexos



**ANEXO 1****EXPLÍCATELO A SILO****Nombre y apellidos:**

Silo es un marciano llegado de otro planeta. Tú eres la primera persona con la que se encuentra. Viene a buscar información sobre el cambio climático y te pide que le hagas un dibujo, un esquema, un relato o la representación gráfica que tú quieras para poder llevarla a su planeta y explicar allí en qué consiste ese fenómeno.



**ANEXO 2**

**CUESTIONARIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO**

**Nombre y apellidos:**

¿Cuáles son las causas del cambio climático?

¿Qué consecuencias se pueden producir?

¿Cómo te afecta el cambio climático en tu vida diaria?

¿Crees que todas las personas del mundo sufrirán igual el cambio climático? ¿Por qué?

¿Cuáles son las principales soluciones al problema?

¿Quiénes crees que tienen que actuar para luchar contra el cambio climático? ¿Por qué?

¿Puedes hacer algo para no contribuir al cambio climático?

¿En dónde has oído hablar sobre cambio climático durante el último mes (en clase, en TV, en la radio, en Internet, en la prensa, un libro, viendo un documental, etc.)?

Si Silo quisiese más información, ¿con quién tendría que hablar o dónde podría encontrarla?

**ANEXO 3****PERIODISTAS AMBIENTALES**

Cada grupo realizará un mural con su respectiva presentación sobre una breve explicación de la noticia, las causa o consecuencias de las que hable la noticia. Y propondrán soluciones.

**GRUPO 1: REVISTA ECO-VERDE****España es el país europeo con más aumento de muertes por calor en este siglo**

Cáceres y Ciudad Real son las regiones europeas con las tasas más altas, junto con el distrito portugués de Braganza.

21 comentarios



<https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2024/05/13/66414ac1fdddffc84f8b45a5.html>

**GRUPO 2: CANAL TELEVISIÓN MEDIO AMBIENTE TV****¿Adiós a la tortilla de patata? El cambio climático amenaza la producción de alimentos básicos en la dieta mediterránea**

Las aceitunas, las patatas, el arroz y el trigo, reducen su cantidad y tamaño en los últimos años, según informe del IIEEP

116 comentarios



<https://www.elmundo.es/economia/empresas/2024/04/21/66229d98fc6c8316668b45a5.html>

**GRUPO 3: PERIÓDICO PAÍS SOSTENIBLE**

**Un informe advierte que la renta media se reducirá un 18% en España en 2050 por el cambio climático**

A nivel mundial se pierden 38.000 millones de dólares cada año, según el Instituto de Investigación del Impacto Climático de Potsdam

4 comentarios



Sequia en el pantano de Sisa en Barcelona el 16 de abril

<https://www.elmundo.es/economia/2024/04/17/661e9611fdddf0c778b45a5.html>



**GRUPO 4: PODCAST SALVEMOS EL PLANETA**

**Cataluña entra en emergencia ante la peor sequía jamás registrada**

La Generalitat amplia las restricciones de agua al 80% de la población a partir de este viernes, incluida Barcelona, para garantizar el abastecimiento doméstico en los próximos meses. "Es la peor desde que existen registros", dice Pere Aragonès



<https://elpais.com/espana/catalunya/2024-02-01/cataluna-entra-en-emergencia-ante-la-peor-sequia-jamas-registrada.html>



**ANEXO 4**

**JURADO DE CORTOMETRAJES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Nombre y Apellidos:**

**NOMBRE DEL CORTOMETRAJE:**

**RESUMEN DE 2 - 3 LÍNEAS SOBRE QUE TRATA EL CORTO**



**PUNTUACIÓN DEL CORTO (DEL 5 AL 10)**