

# Proyecto *online*: cambio global y actividad humana

Karen Isabel Pineda Moreno

Máster en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria y Bachillerato  
Especialidad Geografía e Historia



MÁSTERES  
DE LA UAM

2019 – 2020

Facultad de Formación  
de Profesorado y Educación



Máster en Formación de Profesorado en ESO y Bachillerato  
Especialidad de Geografía e Historia. 2019-2020.

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER: Proyecto *online*: cambio global y actividad humana.**



Nombre: Karen Isabel Pineda Moreno  
Tutor: Alfonso García de la Vega

# Índice

1. Introducción.....	4
2. Justificación.....	6
3. Marco Teórico.....	7
3.1 Cambio global y Currículo.....	7
3.1.1 Cambio global.....	14
3.1.2 Atmósfera.....	15
3.1.3 La desaparición de nuestros glaciares.....	18
3.1.4 Efecto invernadero.....	19
3.1.5 ¿Cómo debemos actuar ante esta situación?.....	23
3.2 Propuesta didáctica sobre el cambio global.....	25
3.3 Planteamiento didáctico del cambio global.....	30
4. Aprendizaje de un proyecto sobre el cambio global .....	32
4.1 Propuesta de proyecto virtual .....	32
4.2 Desarrollo del proyecto: Nosotr@s contra el Mundo.....	34
5. Temporalización.....	45
6. Conclusión.....	46
7. Bibliografía.....	49
8. Anexo.....	62

“Todos han oído hablar del cambio climático. Algunos creen que es real; otros, no. Nosotros estamos convencidos de que el cambio climático es inminente, por no decir que es ya una realidad. Y no somos los únicos: 189 países son Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático” (CMNUCC, 2004:3).

# 1. Introducción

El cambio global es un tema que en los últimos años ha comenzado a adquirir gran relevancia sobre todo por el impacto que está generando en nuestra sociedad. Los efectos sociales de los problemas medioambientales cada vez son más complicados. El aire que respiramos, el suelo, los ríos y lagos cada día están más contaminados. La Tierra está aumentando su temperatura y a su vez, la capa de ozono cada vez es mucho más delgada de lo que debería. Los bosques están desapareciendo y con ello, muchas de las especies no solo vegetales si no también animales. La población mundial cada vez crece más rápido. Las zonas húmedas del planeta se están desecando y las aguas subterráneas se están agotando rápidamente (Garrido, 2010). Todo ello implica que la capacidad que tiene el planeta de otorgarnos suministro de alimentos precisos para nuestra supervivencia, se está agotando de una manera mucho más rápida de lo que nos imaginamos (Kun Liu, 2010). Por tanto, el cambio climático es un grave problema que debemos tener en cuenta hoy en día. Este problema medioambiental no hace discriminación entre sociedades del primer mundo y países en desarrollo, este problema nos afecta a todos (Garrido, 2010). Todos estos problemas están muy vinculados a la acción humana y a las actividades que realizamos. Esto ha generado, por tanto, que se establezcan acciones políticas y planes para combatirlo.

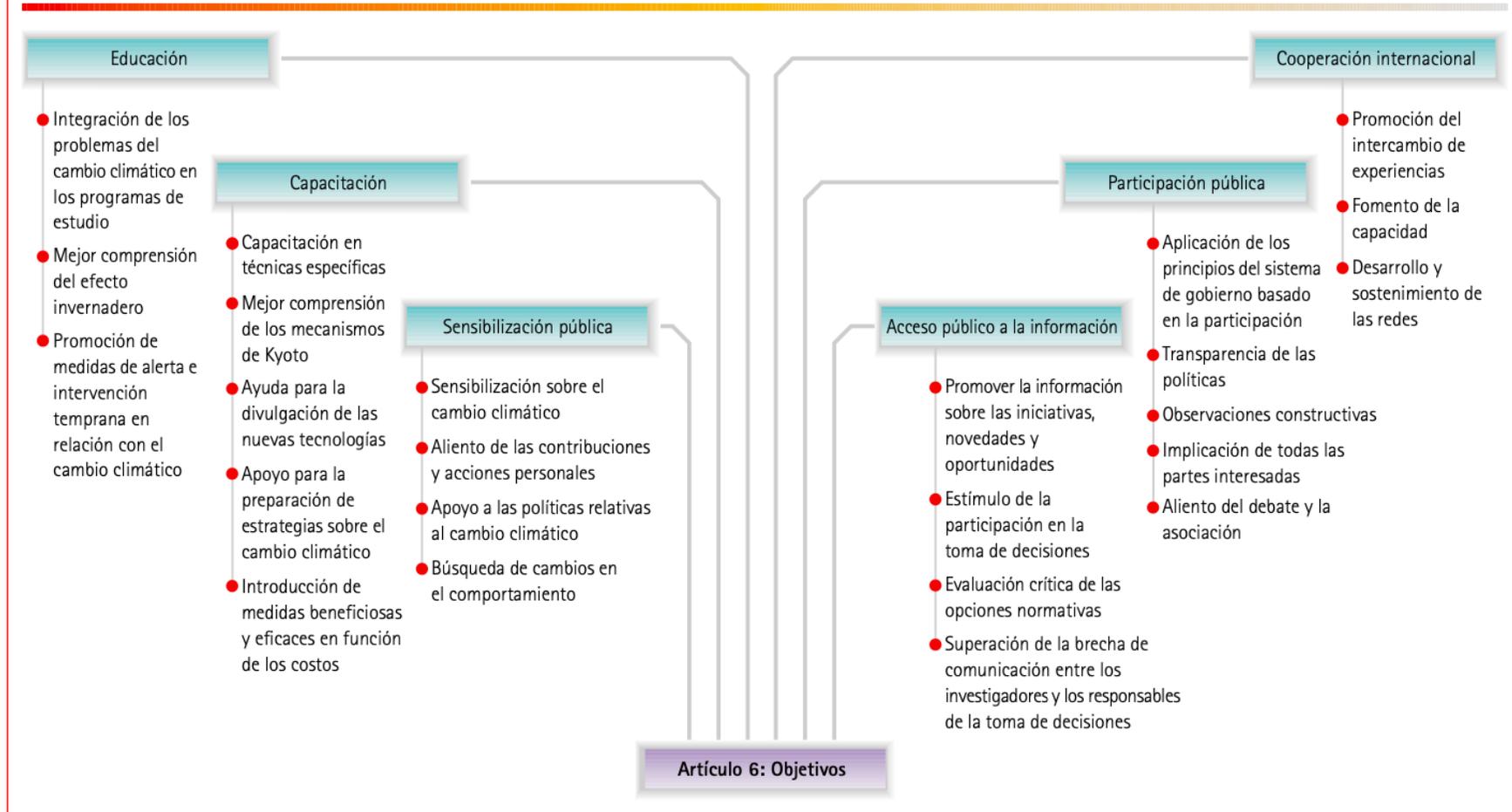
La intención de nuestro Trabajo Fin de Máster es hacer comprender a los/as estudiantes la posibilidad de comprometerse a través de acciones para entender y mitigar el cambio global. Por ello, consideramos decisivo que los diferentes centros educativos deben tener un papel crucial, y por ellos debemos otorgarles los conocimientos y valores para hacer frente a este cambio. Necesarios para hacerles conscientes de este grave problema. De esta manera “Las Naciones Unidas han declarado el decenio 2005-2014 como Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), encargando a la UNESCO su puesta en práctica” (Novo, 2009: 195). La intención es lograr implicar a la sociedad. “El cambio climático afectará a la población de todo el planeta, por lo que es imprescindible que todos sean conscientes de los riesgos del calentamiento mundial y de la parte que pueden desempeñar para evitar sus nocivos efectos. Hasta ahora, gran parte del mérito de sensibilización de la opinión pública sobre el cambio climático debe reconocerse a las ONG, que han colaborado estrechamente con científicos nacionales e internacionales competentes. Pero, a medida que las actividades relativas al cambio climático se han ido

integrando en las políticas públicas, también los gobiernos deben mostrar su interés en conseguir una mejor comprensión y participación pública” (CMNUCC, 2004: 78).

La propuesta de nuestro Trabajo Fin de Máster es llevar a cabo un Aprendizaje Basado en Proyectos de forma virtual. Ante la situación que nos enfrentamos en los pasados meses, debido a la pandemia del Covid-19, surgió la idea de desarrollar el proyecto inicial sobre una estructura de aprendizaje virtual, mediante sesiones síncronas y asíncronas. Para ello, mantenemos el proyecto sobre el cambio global. Este contexto nos puso en alerta de los problemas de este nuevo método de enseñanza, por lo menos en el ámbito de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Durante el periodo de prácticas nos encontramos con una serie de dificultades provocadas en parte por nuestro desconocimiento acerca de las clases *online*-virtuales, nos referimos no sólo al desconocimiento del aprendizaje virtual si no también a las dificultades procedentes del *software* y *hardware*.

¿Son los alumnos y las alumnas capaces de hacer cambios y contribuir a frenar el cambio climático? Lo que se pretende es que vean que son capaces de hacerlo con pequeñas acciones y que esto se puede extrapolar a toda la población (Fig. 1).

**Figura 7.1 Los objetivos del artículo 6 de la CMNUCC: promover la participación pública**



**Fig.1.** Objetivos para promover la participación pública.  
**Fuente:** CMNUCC/UNFCCC 2004.

## 2. Justificación

La primera razón por la cual nos ha interesado tanto en este tema para la realización del trabajo, es que tras especializarme en Historia e hacer el máster de Arqueología por ello, consideramos crucial comenzar a introducirme en temas relacionados con la Geografía y acercarme a ella, ya que en el caso que me convierta en profesora de Secundaria me tendría que enfrentar a clases de este ámbito y con este trabajo podría ampliar mis conocimientos sobre ello.

Ante la situación que nos ha acontecido en los pasados meses, nos vimos obligados a realizar nuestras prácticas del Máster de forma *online*, de esta manera se nos ocurrió la idea de adaptar nuestro proyecto a la experiencia de las prácticas.

Otra de las razones fue que consideramos que es un tema muy importante y que está teniendo mucha repercusión en los medios de comunicación, consideramos que era una cuestión muy relevante y de interés tanto para los/as profesores/as como para los/as alumnos/as. Que apenas aparece reflejado en el currículo, generando en los adolescentes un desconocimiento e incluso ideas erróneas del mismo.

“Todas estas estrategias, tanto de mitigación como de adaptación, dependerá en gran medida del apoyo público que puedan conseguir. [...] Pero también los gobiernos, tanto centrales como locales, han mostrado interés por llegar a una mejor comprensión y participación pública, y a medida que los gobiernos adoptan nuevas medidas relacionadas con el clima y que los fabricantes hacen más publicidad de productos menos nocivos para el clima, se espera que se consiga el paso de una preocupación abstracta a una experiencia vivida” (CMNUCC, 2004).

El principal objetivo de nuestro Trabajo Fin de Máster consiste generar compromiso, motivación e interés por parte de los escolares ante un tema tan relevante como es el cambio global. Educarlos en las causas, consecuencias, como pueden ayudar a frenarlo... En definitiva, se trata de abordar el cambio global, y otros conceptos relacionado con él, desde una perspectiva de las ciencias sociales. Reconocer el efecto invernadero, localizar la capa de ozono, e identificar cuáles son los elementos principales de cambio global resulta ser una tarea bastante complicada para unos/as estudiantes de 1º ESO. Echar la

vista al pasado ayuda a observar y valorar el impacto actual del problema medioambiental. De acuerdo con ello, se puede entender más cómo se ha llegado a esta situación. Hemos considerado que se trata de un elemento crucial y de gran importancia, favoreciendo una aprehensión del momento actual y de los graves problemas a los que se está enfrentando el Planeta.

Tomaremos como punto de partida el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato y el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, siguiendo las directrices generales establecidas por la Comisión de Coordinación Pedagógica. Abordamos el Real Decreto ya que tenemos la intención de este Trabajo Fin de Máster consiste en realizar un proyecto, y que este pueda ser aplicado.

La importancia que se le otorga a este tema en el currículo apenas se reduce a conocer las consecuencias del cambio climático. Esto quiere decir que no se abordan otros temas relacionados con él, como el relieve, el clima y los ríos y los mares. Por todo ello, vimos necesario llevar a cabo este Trabajo Fin de Máster.

### **3. Marco teórico**

En este punto, vamos a mostrar las diferencias que hay, a la hora de ocuparse del término cambio climático, entre las distintas asignaturas de ESO y Bachillerato. Por ello, a través de la lectura del currículo observaremos el número de veces que aparece el término “cambio climático” en los criterios de evaluación, los contenidos y los estándares de aprendizaje. A su vez nos centraremos en observar si las asignaturas son específicas o troncales para examinar la relevancia que se le otorga al término. Abordaremos distintos aspectos del cambio climático y del currículo, para poder hacer frente a los contenidos que tiene que ver con este asunto.

### *3.1 Cambio global y currículo*

El Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre sobre la Educación Secundaria Obligatoria manifiesta que los fines de la “Educación secundaria obligatoria consiste en lograr que los/as estudiantes adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararlos para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral, y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos” (Boletín Oficial del Estado, 2017).

Se trata de un tema que en el currículo no está trabajado en profundidad no se dice nada y lo que se dice aparece en las asignaturas más especializadas. En ciertas ocasiones, los criterios de evaluación, los contenidos y los estándares de aprendizaje hacen referencia al cambio climático, problemas de contaminación, medioambientales, etc. Es un tema que se distribuye desde 1º ESO hasta 2º Bachillerato. Se aborda en diferentes disciplinas, como Física y Química que se centra más en lo ambiental, asuntos que no aparece reflejado en la parte de Ciencias sociales y Geografía e Historia.

La Tabla 1 se ocupa del caso de Ciencias sociales, a pesar de tratarse de una asignatura en la que se trabajan asuntos únicamente geográficos, el cambio climático no aparece más que para hablar de los riesgos naturales y de los efectuados por la actividad humana. En Geografía de 2º Bachillerato se trabaja un poco más, pero relacionado con el clima, la naturaleza, la contaminación, etc.

La Tabla 2 se centra sobre todo en la capa de ozono, efecto invernadero, la actividad humana, etc.

Y en la Tabla 3 existe una relación de contenidos y se basa sobre todo en efecto ambientales, los agujeros de la capa de ozono, lluvia ácida, etc.

Noción	Asignatura	Curso	Bloque	Contenido
<b>Relacionado con el cambio climático</b>	Ciencias Sociales, Geografía e Historia	1ºESO	2	Los grupos humanos y la utilización del medio: análisis de sus interacciones. Riesgos naturales. Estudio de algún problema medioambiental como, por ejemplo, la acción humana sobre la vegetación, el problema del agua o el cambio climático. Toma de conciencia de las posibilidades que el medio ofrece y disposición favorable para contribuir al mantenimiento de la biodiversidad y a un desarrollo sostenible.
	Geografía	2º Bachillerato	3, 4 y 6	Factores geográficos y elementos del clima, dominios climáticos españoles: sus características y representación en climogramas, dominios climáticos españoles: su problemática, tipos de tiempo atmosféricos en España. Relacionar la Tectónica de Placas como algunos aspectos geológicos; relieve, clima y cambio climático, variaciones del nivel del mar, etc. Tiempo geológico y geología histórica. Cambios climáticos naturales. cambio climático por la actividad humana

**Tabla 1:** El cambio climático en Ciencias sociales, Geografía e Historia.  
**Fuente:** Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre. Elaboración propia

Noción	Asignatura	Curso	Bloque	Contenido
<b>Relacionada con el cambio climático</b>	Ciencias Naturales	1°ESO	3	La atmósfera. Caracterización de la composición y propiedades de la atmósfera. Fenómenos atmosféricos. Variables que condicionan el tiempo atmosférico. Distinción entre tiempo y clima. Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire. Reconocimiento del papel protector de la atmósfera, de la importancia del aire para los seres vivos y para la salud humana, y de la necesidad de contribuir a su cuidado.
	Física y Química	4° ESO	5	Los problemas y desafíos globales a los que se enfrenta hoy la humanidad: contaminación sin fronteras, cambio climático, agotamiento de recurso, pérdida de biodiversidad, etc. Importancia de la aplicación del principio de precaución y de la participación ciudadana en la toma de decisiones.
				La búsqueda de fuentes alternativas de energía, abastecimiento de materias primas,

Ciencias de la tierra y del Medio Ambiente	1º Bachillerato	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	<p>disponibilidad de agua, impactos ambientales, el calentamiento global del planeta, la alteración de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad y los factores que inciden en ellos.</p> <p>Conocer la problemática ambiental y los avances científicos contribuye a facilitar la formulación de soluciones integradoras entre desarrollo y medio ambiente, permitiendo establecer una gestión sostenible de nuestro planeta que evitará graves problemas ambientales.</p>
Geología	2º Bachillerato	6	<p>Valorar su influencia en el medio ambiente y en la vida humana, y ser consciente de la importancia que tiene el estudio de los sedimentos recientes y las evidencias geomorfológicas para poder localizar catástrofes futuras y la peligrosidad asociada.</p>

**Tabla 2.** El cambio climático en Ciencias.

**Fuente:** Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre. Elaboración propia

Noción	Asignatura	Curso	Bloque	Contenido
	Valores éticos	1ºESO	6	Amenazas que, para el medio ambiente y la vida, está teniendo la aplicación indiscriminada de la ciencia y la tecnología, tales como: la explotación descontrolada de los recursos naturales, la destrucción de hábitats, la contaminación química e industrial, la lluvia ácida, el cambio climático, la desertificación, etc.
<b>Relacionada con el cambio climático</b>	Ciencias aplicadas a la actividad profesional	4ºESO	2	Temas de la contaminación, concepto y tipos, contaminación del suelo, del agua, del aire, nuclear, tratamiento de residuos, nociones básicas y experimental sobre química ambiental y desarrollo sostenible. Contrastar en qué consisten los distintos efectos medioambientales tales como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático. Categoriza los efectos medioambientales conocidos como lluvia ácida, efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono y

			el cambio global a nivel climático y valora sus efectos negativos para el equilibrio del planeta.
Cultura Científica	4ºESO	3	Reconocer los efectos del cambio climático y establecer sus causas.

**Tabla 3.** El cambio climático en asignaturas transversales.

**Fuente:** Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre. Elaboración propia

### 3.1.1 Cambio global

En este apartado abordaremos los contenidos del cambio global desde el punto de vista de la geografía. Afrontaremos los aspectos del cambio climático, la atmósfera, el efecto invernadero, entre otros.

*El mundo ha conseguido grandes avances en su respuesta al desafío del cambio climático: lo que empezó siendo objeto de análisis científico se convirtió luego en tema de interés público y finalmente se ha plasmado en la firma de una Convención internacional. [...] Aunque las emisiones de gases de efecto invernadero se mantengan simplemente en su nivel actual, la concentración atmosférica continuará aumentando durante siglos, con el consiguiente aumento de las temperaturas medias mundiales. Es preciso responder con urgencia al desafío de reducir las emisiones con el fin de estabilizar las concentraciones (CMNUCC, 2004:8).*

Según las Naciones Unidas el cambio climático es uno de los mayores retos al que nos enfrentamos los seres humanos y ahora mismo estamos frente a uno de los momentos más concluyentes. Entendemos el cambio climático como una variación en el clima, con una influencia directa o indirecta de la actividad del ser humano, que afecta a la composición de la atmósfera, como podemos observar en la Convención sobre el cambio climático (CMCC, 2004).

Este fenómeno se manifiesta a través del aumento de las temperaturas del globo terráqueo, este aumento inusual de las temperaturas tiene como resultado un cambio en el clima que incide directamente en el aire, en el agua de los mares y de los ríos, en el suelo, etc. Otro hecho a tener en cuenta es la capa de ozono que, por culpa de la contaminación, con el paso del tiempo cuenta con dos agujeros y además se está volviendo mucho más delgada de lo que debería.

El aumento de las temperaturas ha suscitado un grave impacto medioambiental, lo que representa un peligro para la supervivencia de gran parte de los sistemas naturales, a su vez, también es una gran amenaza para la humanidad. Un claro ejemplo de ello es que en los bosques están empezando a desaparecer ciertas especies de árboles, pero lo cierto, es que este problema no solo les afecta a ellos, si no también, a gran multitud de especies vegetales, y como consecuencia también se está produciendo la extinción de la fauna.

El cambio global no diferencia entre sociedades de primer mundo y países en vías de desarrollado, lo podemos considerar un ultimátum para todo el planeta. Por ello, debemos ser conscientes que no es un acontecimiento que tan solo nos afecta únicamente a Europa, sino también al resto del mundo, por ello, es fundamental que todos los países sean conscientes del problema ya que este es global, sin la implicación de todos no se podrá lograr ningún tipo de cambio significativo en el avance inexorable hacia el cambio global. Por este motivo “para contrarrestar los problemas ambientales se requiere de altos niveles de esfuerzo individuales, de organizaciones, y de cooperación” (Parra, 2010). Sería importante destacar que las alteraciones climáticas han existido y van a existir a lo largo de toda la historia (Ponce y Cantú, 2012). A su vez, la población mundial ha aumentado, tanto que es casi insostenible poder alimentar, generar energía y controlar los residuos de 7.595 millones de personas, siendo un factor crucial de la denominada crisis ambiental.

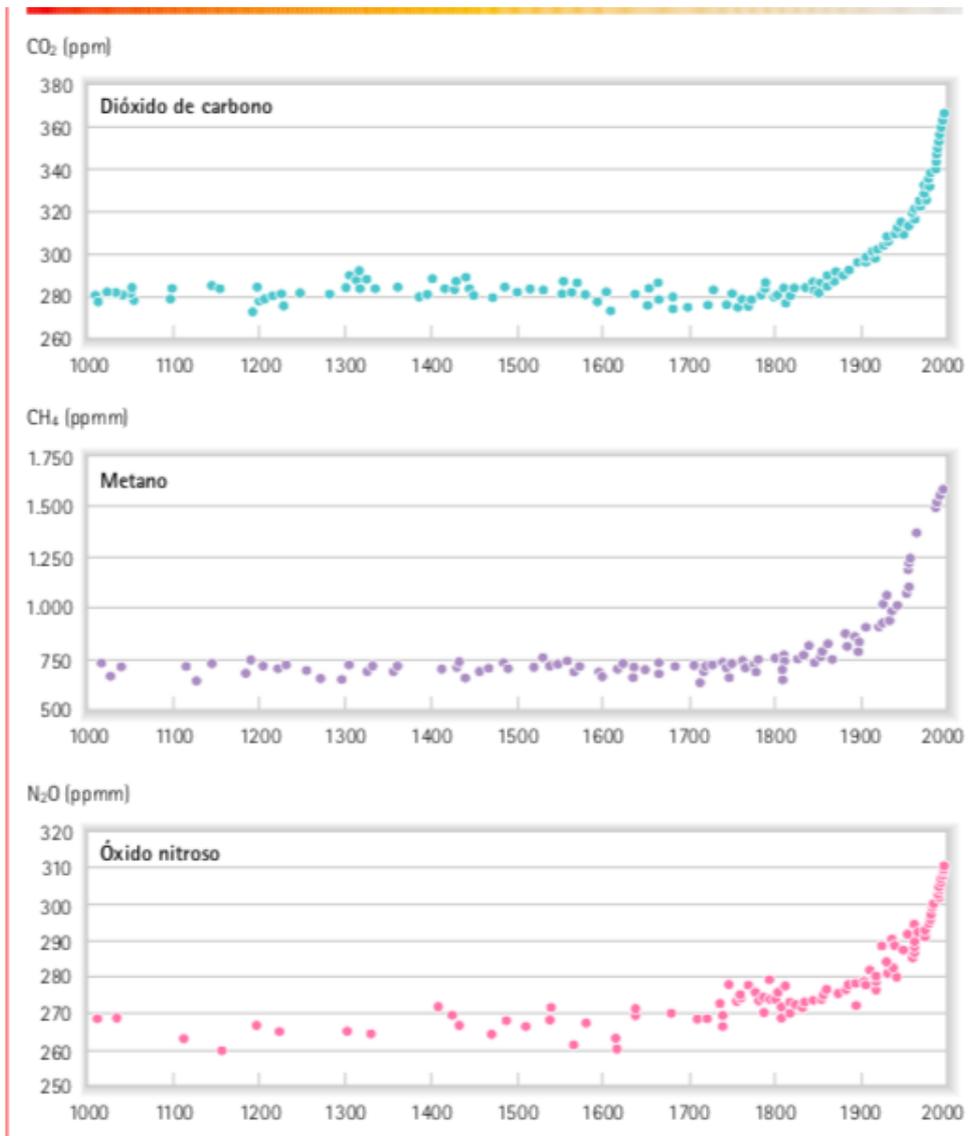
El biólogo Djoghlafl declaró que "Estamos experimentando la mayor ola de extinción de especies después de la desaparición de los dinosaurios. Cada hora, tres especies desaparecen. Cada día, más de 150 especies se pierden. Cada año, entre 18.000 y 55.000 especies se convierten en extintas" (<https://www.ecologistasenaccion.org/8238/cada-dia-desaparecen-150-especies/>).

### 3.1.2 *Atmósfera*

En cuanto a la estructura de la Atmósfera, está dividida en una serie de capas superpuestas: Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera o Ionosfera. De las cuales las 2 primeras son las más importantes siendo la Estratosfera una capa importante porque en ella reside la capa de ozono que filtra la luz ultravioleta (Caballero, *et al.*, 2007) (Tabla 2).

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático considera gases de efecto invernadero a todos aquellos gases que se encuentran en la atmósfera y pueden provocar un aumento de la temperatura a saber: (Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido de nitroso ((N<sub>2</sub>O), Perfluorometano (CF<sub>4</sub>), Hidrofluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)) o naturales (Vapor de agua (H<sub>2</sub>O), Metano (CH<sub>4</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y Óxido de nitroso (N<sub>2</sub>O)) (CMNUCC, 2005). A parte de estos gases ya mencionados también hay

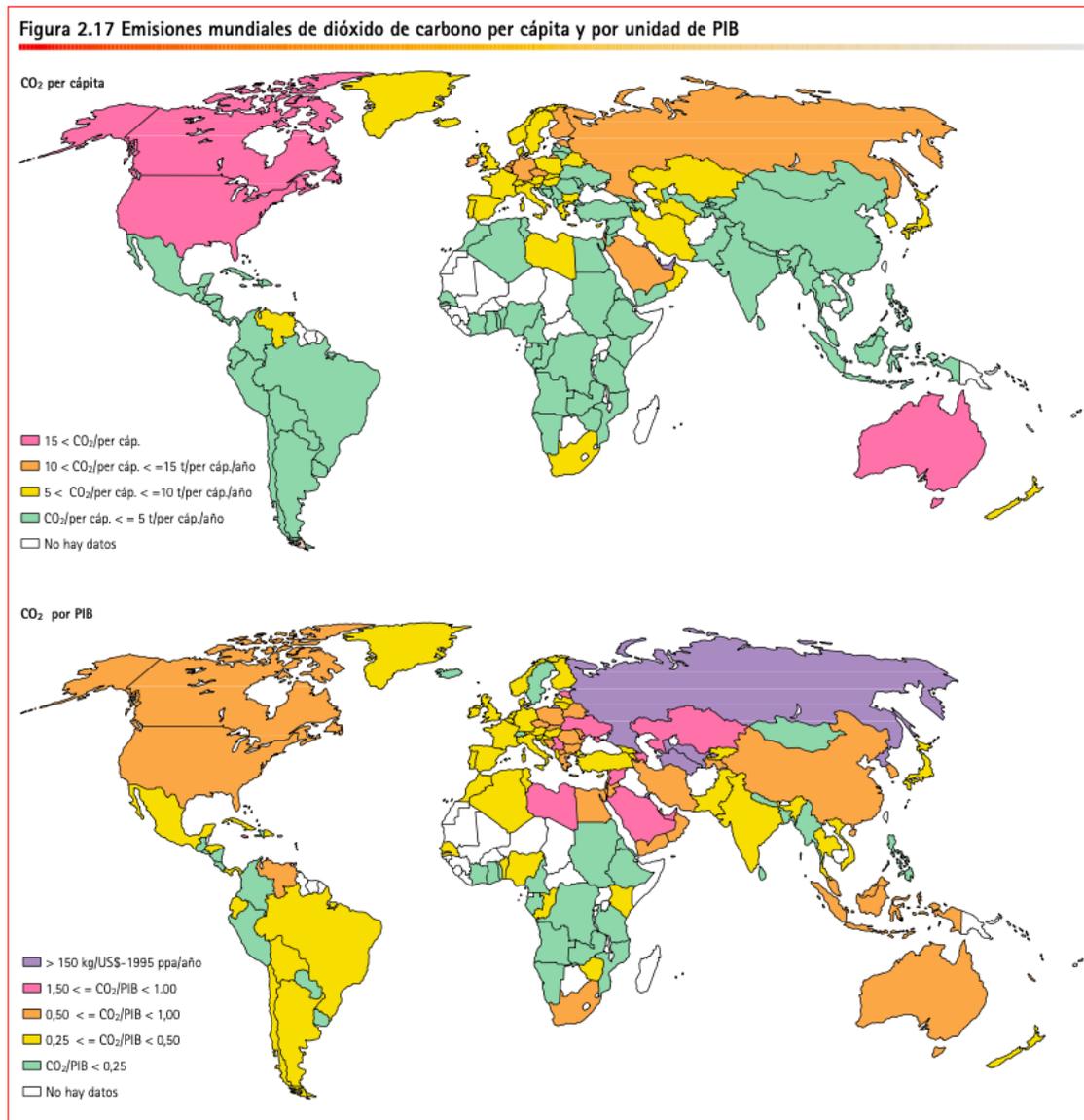
otro tipo de gases que destruyen la capa de ozono y pueden conservar el calor en la superficie terrestre (Fig. 2).



**Fig. 2.** Influencia humana en la atmósfera durante la era industrial (CMNUCC, 2004).

**Fuente:** IPCC, 2001/ UNFCCC 2004.

La fuente principal de emisión de dióxido de carbono es, sin lugar a dudas, la combustión del carbón, petróleo y gas de las centrales eléctricas, los automóviles y las instalaciones industriales, “en el caso del óxido nitroso, la agricultura; en el del metano, la extracción y transporte de combustibles fósiles, la agricultura y la gestión de desechos” (CMNUCC, 2004) (Fig.3).



**Fig. 3.** Emisiones mundiales de dióxido de carbono per cápita y por unidad de PIB.

**Fuente:** UNFCCC/CMNUCC, 2004/ OIE, 2003.

El planeta absorbe la radiación del sol, sobre todo en la parte superficial y la atmósfera los distribuye a través de las denominadas circulaciones atmosféricas y oceánicas. Por su parte Richmond, Swindell y Grimmer (1994), consideran que el efecto invernadero, consiste en una acción natural.

Los recientes estudios han demostrado que los niveles de dióxido de carbono se han convertido en los más altos en 3 millones de años, el aumento de la concentración de este gas en los últimos siglos ha sido, fundamentalmente, ha sido provocado sobre todo a las acciones de los seres humanos (Griffiths, 2019 y CNN, 2019). Aunque autores como Garduño reconocen que el efecto invernadero es un elemento que ha estado presente en

el Tierra siempre, pero nunca a niveles tan altos como los que estamos viviendo hoy en día, y esto ha sido achacado a la actividad humana de los últimos siglos (Garduño, 2004).

Unos de los estudios más relevantes acerca de la capa de ozono son los llevados por Solomon en 1986-1987, sus investigaciones mostraron que el ozono se está destruyendo debido a la presencia de moléculas que contienen cloro y bromo y que derivan de los clorofluorocarbonos (gases que se emplean sobre todo en la industria de la refrigeración y propelente de aerosoles). Sería importante destacar que el agujero de mayor tamaño disminuyó en el 2019, pero en la actualidad no solo contamos con un agujero, sino que contamos con más de tres agujeros en la capa de ozono (<https://www.bbc.com/mundo/noticias-36680714>, 2016) (Solomon, *et al.*, 2016) (Tabla 2).

### 3.1.3 La desaparición de los glaciares

El deshielo que ha provocado el aumento de la temperatura de la Tierra, pronostica que para el próximo siglo XXII la temperatura aumentará entre 1,5 ° C y 2 ° C, lo que implica que dentro de unos pocos años tendremos la temperatura que, se supone, que tendríamos dentro de 1000 años, llevando a la elevación global del nivel del mar a unos 7 metros. El Ártico y la Antártida, abarca el 80% del agua dulce de nuestro planeta a parte de comprender el 90% del hielo de toda la superficie de la Tierra. Es cierto, que, desde hace unos siglos, el proceso natural del deshielo ya venía dado por las estaciones del año, y a pesar de que siempre ha existido cierta proporción entre las etapas de glaciaciones y derretimiento, se ha producido un grave cambio y hoy en día el proceso de deshielo se ha agrandado por culpa de las altas cantidades de dióxido de carbono del aire generado por el ser humano. Si observamos el caso del polo norte su superficie de hielo se ha limitado a un 40% en tan solo 40 años. Las especies que más se han visto perjudicadas por este deshielo son en primer lugar los osos polares, los pingüinos, los zorros Árticos, la morsa, etc. (Losada, 2019) (Tabla 2).

El calentamiento global en la actualidad es de 1° C provocado por las altas emisiones de gases, existen experimentos que demuestran el grave problema que provocará tanto a los seres humanos como los ecosistemas.

Los fenómenos como huracanes o ciclones también están comenzando a incrementarse, siendo mucho más habitual de lo normal. El incremento considerable de las temperaturas, han provocado, entre otras muchas cosas, el aumento de las temperaturas en los mares y océanos lo que implica el deshielo del Ártico, Antártida

#### 3.1.4 Efecto Invernadero

La palabra *efecto invernadero* se acuñó por su gran semejanza con las infraestructuras construidas para el cultivo de cierto tipo de plantas, la cuales necesitaban una temperatura y un ambiente cálido (Garduño, 2004). Comenzó a implantarse en la década de los 80, cuando se registró un periodo de altas temperaturas, sequías, inundaciones, huracanes, etc.; afectando, por lo tanto, a la siguiente década, la de los 90, que fue clasificada como una de las décadas más calurosas de los últimos tiempos<sup>1</sup> (Magaña, 2004).

Pero, ¿a qué se hace referencia cuando hablamos del *efecto invernadero*? Podemos indicar que hacemos referencia a un mecanismo por medio del cual la atmósfera de la Tierra se calienta; para poder ahondar en él es necesario entender qué es y cómo está organizada la atmósfera (Barry y Chorley, 2003). La atmósfera es una envoltura gaseosa que rodea a la Tierra, para hacernos una idea de las escalas imaginemos que envolvemos una pelota con un papel de periódico donde este último representaría la atmósfera. Esta delgada capa de gases que rodea al planeta, es esencial para la vida en la Tierra, ya que en ella encontramos los gases esenciales para la misma. Es importante tener en cuenta que los cambios en el estado físico de la atmósfera se rigen, fundamentalmente, por las concentraciones de los gases variables y muy variables, y de aerosoles. El CO<sub>2</sub>, presente en baja proporción y perteneciente a los gases de composición variable, es de crucial importancia en el proceso de calentamiento de la atmósfera, como lo veremos a continuación (Caballero, Lozano, et alii, 2007) (Fig. 4).

Estas consecuencias ambientales, provocadas por el cambio climático, inciden directamente sobre las redes tróficas ya que el clima desempeña un papel importante en la distribución de las especies. Por otro lado, también está provocando serios problemas en la actividad humana que se ven gravemente afectada por estos cambios en sectores productivos tales como la agricultura, la pesca la ganadería o en los recursos hídricos,

---

<sup>1</sup> Se observó una subida de 0.6 grado centígrados de la temperatura del Globo Terráqueo.

aunque estos sectores también son fuente de problemas para los ecosistemas y en muchas ocasiones son el origen de contaminación. Greenpeace hace una estimación, si continuamos así, se producirán una reacción totalmente contraria, una de ellas es que en ciertos lugares del planeta dejará de llover provocando la insuficiencia de agua para gran parte de la población; mientras que en otras zonas se verán afectado por grandes inundaciones (Greenpeace, 2019). En el caso de la Península Ibérica se producirán ambos fenómenos (Tabla 1).

Otro acontecimiento relevante del cambio climático es el aumento de las temperaturas del mar, el cual ha desempeñado un papel muy relevante en la vida de los seres humanos. El agua ocupa casi el 71 % de la superficie de la tierra, un 96,5 % es agua salada, siendo tan solo un 3,5 % de agua dulce. El 69 % del agua dulce está congelada. Se han demostrado cambios en la temperatura del agua marina en ciertas zonas del océano. Se ha documentado un leve calentamiento del agua del Mar Atlántico en el año 1900 (Fig. 5) (<https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>). En la BBC (2019), Colgan, asegura que el calentamiento global, tuvo un impacto "tremendamente importante en el aumento de las temperaturas del océano".

A modo de resumen, el calentamiento global y el efecto invernadero, son términos semejantes, pero no sinónimos. Ciertos estudios reflejan que el efecto invernadero ha dado lugar al calentamiento global. "La mayor parte del calentamiento global observado en los últimos 50 años, es atribuible a la actividad humana, debido del aumento de dióxido de carbono" (IPCC ONU).

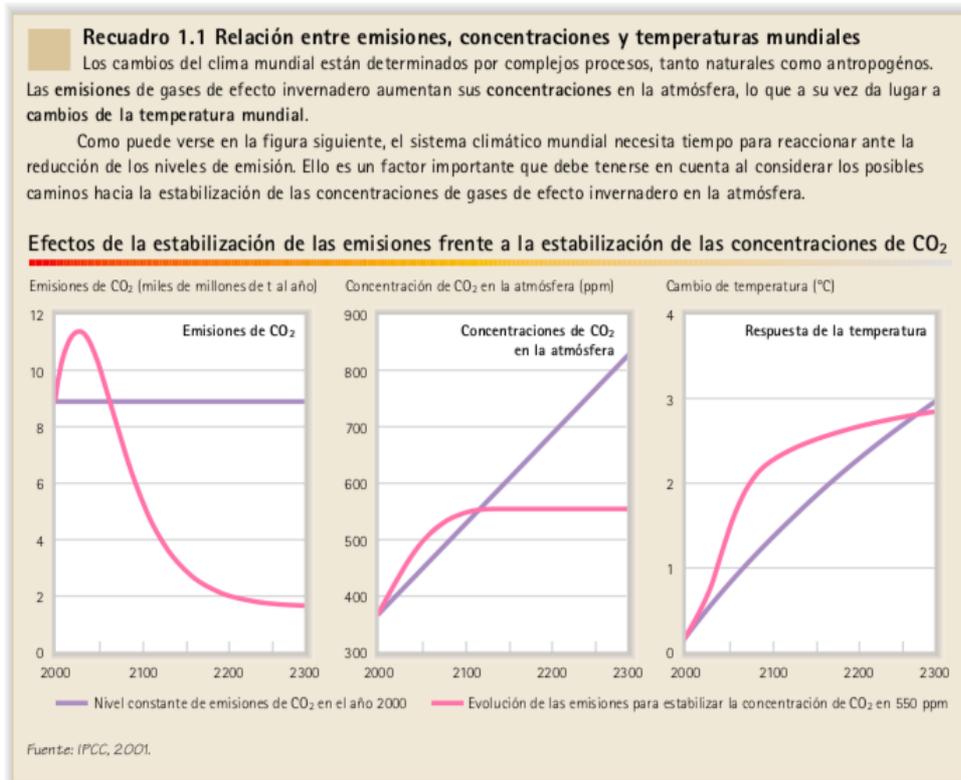
Hoy en día todavía existe un desconocimiento por parte de la población acerca de este tema y el sistema educativo tiene que ayudar para solventar las equivocaciones, pero no abordan adecuadamente los conceptos erróneos que los/as estudiantes tienen sobre el cambio climático (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010). Unos de los objetivos principales de la educación relacionado con el cambio global ha sido ayudar a los/as alumno/as para desarrollar una comprensión científica (dejando de lado el ámbito de la Geografía) (NOAA, 2009) y es que todavía muchos creen o existe cierta confusión:

1. Confusión sobre el tipo de gases invernadero y sobre su definición (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010).

2. El actual calentamiento global es causado por el sol. Es cierto que el sol proporciona la energía que promueve el clima de la Tierra, cuando la energía del sol varía, el clima debería responder ante este cambio de alguna manera. Sin embargo los científicos han demostrado que la energía del sol no ha aumentado en los últimos treinta años (<https://c2es.org/site/assets/uploads/2017/03/misconceptions-realities-climate-science-06-2012.pdf>).
3. El cambio climático no es más que un ciclo natural más, es cierto que el clima de la Tierra ha ido cambiando, pero los estudios demuestran que los sucesos de los últimos 150 años (Revolución Industrial) no son efectos naturales, en el 98% de la superficie la temperatura del planeta ha aumentado (<https://c2es.org/site/assets/uploads/2017/03/misconceptions-realities-climate-science-06-2012.pdf>).
4. La confusión existe entre el término tiempo y clima (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010).
5. El agujero de la capa de ozono es la principal causa del problema. (<https://www.ecologistasenaccion.org/4518/10-falsos-mitos-sobre-el-cambio-climatico/>) (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010).

Estudios realizados por Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat han identificado que los/as estudiantes cuentan con conceptos erróneos acerca del cambio climático y sobre sus consecuencias (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010). Hablando de las consecuencias que genera el cambio global cabe destacar su alto impacto demográfico, se ha comprobado que los desastres naturales existentes provocan una subida de las emergencias humanitarias y un desplazamiento de la población a otros lugares huyendo de las catástrofes. Otra de las consecuencias relevantes es la subida del nivel del mar, las sequías provocadas por la falta de aguas dulces, afecta a muchos aspectos de nuestra vida (agricultura, falta de agua potable, etc.), la extinción de las especies avivado en cierta parte por la desertificación y por último otra de las graves consecuencias a la que nos enfrentamos es la proliferación de nuevas enfermedades, con el aumento de la temperatura, las inundaciones y sequías provocan que surjan y proliferen las ratas,

mosquitos, etc. (<https://ecoinventos.com/los-diez-efectos-mas-importantes-del-cambio-climatico/>).



**Fig. 4.** Relación entre emisiones, concentraciones y temperaturas mundiales.

**Fuente:** IPCC, 2001/ CMNUCC, 2004.

### 3.1.5 ¿Cómo debemos actuar ante esta situación?

Es necesario que todos los gobiernos sean conscientes del cambio climático, y para ello, deben crear políticas que planten cara a este cambio. “En los primeros años, estas políticas solían ser más bien fragmentarias; [...] con el fin de aumentar el uso de fuentes alternativas de energía, al mismo tiempo que se impulsa la eficiencia energética en la industria, en la construcción, en los transportes y en los electrodomésticos” (CMNUCC, 2004).

Una de las acciones más comunes es establecer leyes con la intención de que se cumplan, por ello, es importante que se establezcan sanciones económicas y fiscales, pero ¿realmente estas sanciones llegan a implantarse en aquellas empresas que no están respetando las leyes referentes al cambio global? Una de las acciones que ha mostrado ser eficaz ante este grave problema al que nos enfrentamos todos/as, es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, que se estableció en 1994,

puede ser considerada como uno de los acontecimientos más relevantes para la reducción de gases.

Otra actuación importante, ha sido el protocolo de Kyoto, establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas en la Cumbre de Río en 1992, momento en el que se comenzó a observar que se estaban produciendo transformaciones en el clima terrestre, fue el momento en el que se comenzó a tener conciencia del grave problema al que nos enfrentamos. Este protocolo, que se implantó en 1995, implica a todos aquellos países industrializados a nivelar las emisiones de gas de efecto invernadero (Rincón Educativo, 2020). Este documento no obliga a hacerlo, ni castiga con una sanción a aquellos países que no lo cumplan, tan solo anima a su cumplimiento. En este acuerdo internacional se estableció una disminución de la emisión de aquellos gases que afectan a la vida cotidiana de la población. El protocolo entró en vigor con el acuerdo de 141 países, es considerado el primer pacto relacionado con el medio ambiente. En 1999 se añadieron al pacto otras 84 naciones, pero no pudo hacerse efectivo hasta que fue confirmado los responsables del 55 % de estas emisiones (Naciones Unidas, 1998). La Unión Europea está firmemente implicada en la concreción del Protocolo y se comprometió a reducir las emisiones totales en un 8 % entre 2008-2012. Con respecto a España, el Plan Nacional de Asignación (PNA) se refleja en el Boletín Oficial del Estado en el número 216.

En 2015, el acuerdo de París logró llegar a una alianza histórica con la intención de luchar contra el cambio climático el objetivo de este acuerdo consistía en crear un futuro mucho más sostenible y reducir en la mayor medida de lo posible las emisiones de carbono. Es la primera vez que todas las naciones se unen en un mismo acuerdo. Se estableció el Día de la Tierra el 22 de abril y en el año 2016, una totalidad de 175 países firmaron el Acuerdo de París. “Este fue, con diferencia, el acuerdo internacional que más países firmaron en un solo día”, que ya han firmado 184 países (Naciones Unidas, 2019).

Y, por último, y más recientemente, en la cumbre del clima realizada el 2018, el Secretario General de la ONU, Antonio Guterres llamó a los países colaboradores para reunirse y hablar sobre este grave problema. Se reunieron tanto personalidades del ámbito privado como de la sociedad civil con la intención de apresurar la acción climática (Naciones Unidas, 2019).

### *3.2 Planteamiento didáctico del cambio global*

Tal y como he ido mostrando en el Trabajo Fin de Máster, creo que es necesario introducir el asunto del cambio global ya desde una edad temprana, con la intención de que los/as escolares puedan y sean conscientes desde un primer momento de lo que es y lo que esto implica. Con esta actividad pretendemos generar un cambio de actitud, que sean capaces de ver los problemas medioambientales y comprenderlos. Deben ser conscientes de los problemas medioambientales, para ello, emplearemos el Aprendizaje Basado en Proyectos a modo de estrategia didáctica y de aprendizaje. Como ya he comentado nuestra intención es hacer el Aprendizaje Basado en Proyectos de forma *online*, la introducción de proyectos ayudará a que los/as estudiantes puedan trabajar de manera cooperativa y colaborativa. Ya que este tipo de proyectos genera hablar entre ellos, la búsqueda de información, el consenso, etc.

El asunto del clima se ha trabajado de distintas maneras proponiendo una serie de contenidos que se pueden incluir para añadir al currículo (Tabla 1, 2 y 3) (Olcina y Martínez, 2019). Explicar en clase a los/as alumnos/as la vinculación existente entre el clima y ciertos aconteciendo históricos. “Así, por ejemplo, se puede enseñar al alumnado el momento decisivo que supuso en la prehistoria la existencia de unas condiciones climáticas óptimas para que pudieran surgir los primeros seres humanos; o por qué se ocuparon cuevas; y en qué condiciones climáticas se produjo el paso del nomadismo al sedentarismo” (Olcina y Martínez, 2019). Olcina y Martínez (2019) muestra otra forma de abordar el cambio global a través de mapas temáticos, imágenes satélites, climogramas y mediante la construcción de un “observatorio” meteorológicos (Tabla 4).

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos entiende que la enseñanza comporta la construcción del conocimiento del estudiante a través de la vinculación con su día a día (Olcina, 2019).

El constructivismo fomenta que es necesario que para entender un proceso nuevo debemos hacerlo a partir de una idea o conocimiento que ya albergamos en nuestro poder (Hernández, 1988). Una forma activa de construir conocimientos. Esto indica que el alumnado tiene que ser constructor de su propio aprendizaje debe ser relacional, convirtiendo al profesor en el guía del alumno/a (Hernández, 1988). De esta manera la función va a ser implantar una serie de estrategias de distribución de los “conocimientos en base al tratamiento de la información y el establecimiento de relaciones entre los

hechos, conceptos y procedimientos que faciliten la adquisición de los conocimientos” (Hernández, 1988: 2).

Las distintas actividades desarrolladas, persigue la participación de manera activa en el proyecto y que los/as estudiantes tengan un papel activo en todas las actividades siendo ellos el personaje principal y el/la profesor/a tan solo un guía o personaje neutral y que no atribuya sus ideas, debe estar preparado para transmitir el paso a paso de investigación, inclusive aquella información que desconoce (Hernández, 1988).

La intención de este proyecto es educar en contenidos significativos, pretende que los/as alumnos/as adquieran un pensamiento crítico, logren solventar problemas, puedan trabajar en equipo y logren comunicarse entre ellos. Para poder responder a la primera pregunta clave, los/as estudiantes necesitan hacer mucho más que retener mucha información, tienen que ser capaces de emplear sus habilidades, poder concretar y ordenar sus ideas. Deben aprender a trabajar en grupo, escucharse unos a otros, exponer sus ideas, leer información de distintas fuentes y hacer una exposición de su trabajo (Lázaro, 2017). “La investigación y la creación de algo nuevo son partes esenciales del proceso de aprendizaje. Los/as escolares preguntan cuestiones, buscan respuestas, y llegan a conclusiones, llevándolos a contribuir en algo nuevo: una idea, una interpretación, o un producto” (Lázaro, 2017:344).

Brooks-Young (2005) plantea que el Aprendizaje Basado en Proyectos tendría que estar vinculado al currículo, concebido para realizarse durante un tiempo y concernientes con el trabajo escolar. El trabajo no se proyecta como una actividad adicional a los contenidos u objetivos de aprendizaje, sino como un objetivo para adquisición de conocimientos con la resolución de problemas reales (Brooks-Young, 2005).

Antes de comenzar con el Aprendizaje por Proyectos, debemos poner a los/as escolares en contexto y comenzar por impulsar los conocimientos que los/as escolares ya tienen, preparando una actividad inicial, en la que les enseñaremos en que nos centraremos. Podríamos emplear una noticia, un vídeo, una fotografía o simplemente el temario del currículo y después de todo ello, se inicia una lluvia de ideas y a raíz de ello realizaremos la pregunta que nos gustaría que el alumnado solucionara para que se impliquen en la actividad.

Este aprendizaje se ha desarrollado para tres grupos de 1º ESO en la asignatura de Ciencias Sociales, Geografía e Historia en el Bloque 2. La Tierra y los Medio Naturales, tal y como se ha visto en el currículo más arriba.

Por tanto, el objetivo de este proyecto es que los/as estudiantes sean capaces de realizar un aprendizaje significativo. Una vez observado el currículo anteriormente, hemos podido comprobar que no existe un apartado como tal, por ello, en vez de seguir el currículo a raja tabla y de manera rigurosa, el Aprendizaje Basado en Proyectos ayuda y promueve la indagación. Otro de los objetivos es establecer un enlace activo que vincule al alumnado con la acción educativa (Kubiatko y Vaculová, 2011). Una vez que los/as profesores/as generamos una pregunta junto con los/as alumnos/as, que suponga el proceso hacia un pensamiento acerca del tema que les hemos propuesto, que se desarrollará a través del trabajo en equipo. A su vez, otro de sus objetivos es poder habilitarlos de destrezas para poder realizar el proyecto y sean capaces de investigar, relacionarse y comunicarse.

El/la profesor/a cuenta con un papel distinto al que ha estado desempeñado, su labor se concentrará en asesorar, ayudar y acompañar a los/as estudiantes. En esta actividad los/as escolares van a ser los protagonistas, lo que supone que estos serán los encargados de establecer las metodologías, los recursos, y las rutas necesarias para poder realizar las actividades. Los/as profesores/as seremos tan solo un soporte y les conduciremos y motivaremos hacia la resolución correcta de la actividad.

Para motivar al alumnado es necesario proponerles un tema interesante, trabajar acontecimientos reales, mostrarles que son los responsables de la realización de las tareas, es una actividad distinta a la desempeñada en clase, etc. Lo que con este proyecto se intenta es investigar nuevas áreas, manifestar destrezas científicas nuevas y completar el cocimiento de distintas materias (Barak y Dopplet, 2000).

Una vez visto lo que es el Aprendizaje Basado en Proyecto debemos saber cómo trasladarlo a un espacio *online*. Ya hemos visto que se trata de un cambio intenso que ha afectado mucho a la estructura de la enseñanza y que se han visto alterando el sistema de aprendizaje. A diferencia del modelo tradicional, que se ha aplicado hasta estos últimos días, a partir de un aislamiento generalizado en la sociedad se han aplicado diferentes sistemas virtuales de educación que ha puesto de manifiesto la posibilidad y la calidad de

este tipo de sistemas. Este proceso, a su vez, supone una metamorfosis total en el papel del profesor/a, se convierte en un creador de escenario (Cabero et al., 2006).

Para llevar a cabo un Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las clases virtuales, debemos aumentar nuestra capacidad comunicativa. Las actividades que realicemos deben tener un contenido abierto y sus soluciones no deben ser únicas. Las respuestas deben exponerse en el aula virtual (Márquez y Jiménez-Rodrigo, 2014).

Todo esto se plantea mediante la utilización de material didáctico con actividades y contenidos atractivos y llamativos que generen motivación entre el alumnado. Se intentará promover un proceso de aprendizaje permanente aumentado en cierta medida la orientación y tutorización. Pero el sistema de evaluación no debe estar relacionado tan sólo al contenido sino a su vez con la obtención de competencias general y específicas. (Badía y García, 2006).

Entendemos por metodología el conjunto de estrategias y acciones planificadas con el fin de posibilitar el aprendizaje y la adquisición de los objetivos planteados por parte del alumnado. Nuestro objetivo es fomentar la educación integral. Es decir, a parte de fortalecer el aprendizaje cognitivo e intelectual de los/as alumnos/as, pretendemos transmitir una serie de valores y trabajar las capacidades básicas (autonomía y equilibrio personal, interrelación personal, etc.).

Intentaremos ajustar el conocimiento a su vida cotidiana, es decir, al proceso natural del aprendizaje. En este caso, priorizaremos en la percepción de la realidad a través de los sentidos, dejando en un segundo plano el aprendizaje a través de conceptos. Tomando como punto de partida la realización de una evaluación de conocimientos previos, para observar y conocer la estructura del pensamiento de los/as escolares (primera parte del proyecto).

Otro de los objetivos ideados en los principios metodológicos es que los aprendizajes de los/as alumnos/as sean siempre significativos. Es decir, que sean capaces de relacionar entre los conocimientos previos y lo que aprende, dejando de lado el aprendizaje memorístico. Además, tendremos que conseguir que el alumnado fomente el aprender a aprender, es decir, tienen que ser capaces de aprender por sí mismo. Por lo tanto la idea principal del proyecto debe ser un concepto, un problema ya sea universal o exclusivo,

una serie de preguntas, etc. Por último, tenemos que tener en cuenta la diversidad de los/as alumnos/as y desarrollar una enseñanza socializada. Por tanto, la propuesta del Trabajo Fin de Máster se trata de educar a los/as estudiantes para localizar la estructura, la problemática que relacione su saber y que le posibilite aprender.

La realización del proyecto comenzará por la elección de un tema (ya escogido con anterioridad por el/la docente en este caso, pero no tiene por que ser así), que se llevará a cabo por los/as escolares a través de un trabajo en grupo, con la intención de poder impulsar el aprendizaje colaborativo. Los grupos estarán formados por 3-4 alumnos/as, pretendiendo que los grupos sean lo más variados posibles. Gracias a ellos los integrantes de cada grupo podrán interactuar y participar.

### *3.3 Entorno de aprendizaje virtual*

El entorno virtual se trata de un lugar educativo situado en la red con una serie de herramientas. Un término clave para el aprendizaje virtual es “el *e-learning* se nos presenta como una de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros” (Cabero, 2006: 1). Uno de los problemas al que nos hemos enfrentado estos días ha sido la grave pandemia provocada por la Covid-19, los/as docentes hemos tenido que buscar nuevos métodos de enseñanza a través del mundo virtual. Muchos se han enfrentado a esta situación sin apenas conocimiento acerca del aprendizaje virtual. Una enseñanza a distancia desconocida para los/as profesores/as de Educación Secundaria y Bachillerato, fundamentada en la tecnología y en todos aquellos medios que nos ofrece Internet (Azcorra et, al., 2001). Facilita en definitiva la continuidad de las clases a través de herramientas sincrónicas (comunicación en tiempo real) y asincrónicas (de manera diferida en el tiempo).

“Tenemos que ser conscientes que las Nuevas Tecnologías requieren un nuevo tipo de alumno. [...] En definitiva, preparado para el autoaprendizaje, lo cual abre un desafío a nuestro sistema educativo, preocupado por la adquisición y memorización de información, y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos” (Cabero, 1996:9). El *e-learning* ha cambiando mucho el papel que estaban desempeñando los/as docentes y los/as estudiantes, han fracturado una parte del proceso educativo. Pero no solo se ha producido un cambio en el papel del profesor/a sino,

también en el rol de los/as escolares ya que estos, se han tenido que volver autosuficientes y autónomos. Sería de crucial importancia tener en cuenta las características personales de los/as escolares, pero no solo la forma que tienen de estudiar si no también sus necesidades individuales.

El aprendizaje virtual ha supuesto en los últimos meses un cambio radical y muy necesario para llevar a cabo el proyecto didáctico de la educación y del aprendizaje. Existen una serie de ventajas en la formación basada en las clases *online* como, por ejemplo: cuenta con un mayor volumen de información, se puede emplear distintos materiales al mismo tiempo, es flexible, etc. Pero también existen ciertos obstáculos como: requiere más trabajo, es un aprendizaje autónomo, depende mucho de una buena conexión a la red, tener ordenador en casa, etc. Para poder desarrollar esto de manera adecuada es crucial tener en cuenta el aula virtual, “como un espacio o entorno creado virtualmente con la intencionalidad de que un estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos bajo la supervisión e interacción con un profesor” (Area y Adell, 2009: 8). El ámbito de la geografía puede desempeñarse de manera sencilla a través de las aulas virtuales, el uso efectivo de la tecnología de la información permite a los/as estudiantes lidiar con problemas, acceder a la información adecuada de forma mucho más simple y rápida (Lynch, *et al.*, 2008).

Nuestro principal objetivo es localizar una plataforma que nos permite desempeñar todas nuestras funciones, siendo para ello una buena plataforma Google *Classroom*. Debemos establecer unos objetivos que debemos alcanzar, el contenido que deseamos establecer, las distintas estrategias a desarrollar, las actividades, etc. A su vez, debemos establecer un método de evaluación acorde con el nuevo método de aprendizaje.

En la primera clase *online* les otorgamos un índice un calendario con todo aquello que vamos a realizar a lo largo del mes/mes y medio. En él reflejamos todas las actividades realizadas en el aula *online*, en sus casas, para con ello poder llevar a cabo las clases con la mayor normalidad posible. La resolución de dudas se realizará de manera sincrónica a través de tutorías individuales o colectivas de forma *online* o bien a través del correo de manera asincrónica. Es cierto, que la acción tutorial se vuelve mucho más habitual y abundante, no sólo a través de tutorías de forma *online* si no también a través de los foros, chats, etc.

En la Educación Secundaria y Bachillerato nunca nos habíamos enfrentado a una situación como esta, esta idea de *e-learning* es muy similar a la educación a distancia, asimilado de la educación *online* universitaria. Ha supuesto un gran esfuerzo por parte de los/as profesores/as de educación para implementarlo las clases tradicionales que estaban desempeñando a un aprendizaje totalmente distinto y virtual. Los contenidos deben ser organizados y presentados de forma clara a los/as estudiantes (glosarios, links, etc.). La mayoría de aprendizaje virtual se apoya en las *TICs*, siendo un apoyo fundamental para este ámbito.

En definitiva, existe una gran distancia entre el alumnado y el profesorado, pero se puede reducir gracias a las interacciones sincrónicas y asincrónica. Este nuevo aprendizaje genera una mejoría en la motivación e interés de los/as alumnos/as, pero también el aprendizaje autónomo, etc. Pero para ello, es necesario que formen parte activa en el nuevo aprendizaje virtual.

## **4. Aprendizaje a través de un Proyecto sobre el cambio global**

Tras una explicación previa en sesiones anteriores sobre el contenido a tratar en el curso. Una vez tengamos hecha el pronóstico de los contenidos, actividades y instrucciones que deseamos impartir. Lo siguiente que deberíamos hacer es buscar documentación relacionada con el tema para poder llevar a cabo su desarrollo (Hernández, 1988). Debemos generar motivación entre ellos/as. A su vez, debemos hacer un pronóstico de los recursos que vamos a tener que emplear para poder desarrollar nuestras clases.

### *4.1 Propuesta de Proyecto virtual*

En un primer momento, intentaremos buscar un tema que sea llamativo, un tema que les sea común y que les provoque algún tipo de motivación, que participen en un asunto de investigación que tenga algún tipo de interés. Por eso nos decantamos por un tema muy recurrente en los telediarios, en las noticias y en la política de hoy en día. El tema escogido para la realización del Aprendizaje Basado en Proyectos online, como ya he comentado anteriormente ha sido el cambio climático, la contaminación, efecto invernadero, etc. El proyecto comenzará con la enunciación de una pregunta que será ¿Qué podemos hacer para detener o al menos atenuar el avance del cambio global? La pregunta inicial

generará, a su vez, sucesivas preguntas más concretas como las que presentaremos a continuación. Preguntas con las que los/as escolares podrán responder la primera pregunta. En esta parte los/as estudiantes serán tan solo actores pasivos.

Esta pregunta supone el comienzo del proyecto. Lo que pretendemos con ella es que los/as alumnos/as reconozcan las causas, comprendan y exploren la raíz del cambio global. Y que, a partir de esta investigación previa, busquen las consecuencias y observen cómo el ser humano ha contribuido a este problema medioambiental. Pero lo principal es que con esta pregunta pretendemos, que busquen y sepan cuáles son las soluciones que ellos mismos pueden aplicar poco a poco y que con pequeñas acciones pueden producir cambios en nuestra sociedad. En segundo lugar, lograr que perciban que el cambio climático va a determinar nuestra vida y todos tenemos un papel muy relevante en el futuro de nuestro planeta. Y, por último, pretendemos motivar al alumnado con un problema real y que les afecta en su día a día y en su futuro. El proyecto final consistirá en la realización de una presentación o bien a través de *Power Point* o un póster, donde reflejarán todo lo que han aprendido del cambio global.

Crear en los/as estudiantes un compromiso y comprensión del papel que desempeñamos todos en salvaguardar el medioambiente y la acción de hacer frente al cambio global. Hacerles conscientes de las consecuencias que hay en sus acciones del día a día con respecto al medio ambiente. Establecer y crearles ideas que a través de la protección del medio ambiente somos capaces de crearnos un futuro mejor. Otorgarles recursos para que busquen información acerca de los problemas medioambientales y de cómo esto afecta.

En segundo lugar, los/as alumnos/as se convertirán en actores activos del proyecto, una vez hayan comprendido de qué se trata la primera pregunta, debemos mostrarles en qué consiste el proyecto, qué queremos lograr con este proyecto. Esta parte es mucho más abierta. Llevaremos una serie de actividades que los/as escolares deberán desarrollar. Consistirán en un primer momento en una contextualización, ofrecerá a los/as escolares una búsqueda sobre el tema central del proyecto. El objetivo es que cuenten con un amplio abanico de información sobre el tema que les estamos presentando. A través de esta actividad los/as alumnos/as podrán trabajar (Tabla 5).

Con estas preguntas secundarias, el objetivo principal es que hagan una investigación científica, lo que obliga a los/as estudiantes a prestar atención, observar y recopilar

información para poder hacer frente a las preguntas. En el proyecto las preguntas secundarias se irán presentando a lo largo de las distintas sesiones y trabajaremos sobre ellas, cada grupo agrupado por la elección del/la profesor/a se encargará de una de las preguntas. Una vez se hayan informado lo suficiente, comenzarán a tener una opinión crítica que los llevará a responder la pregunta principal y solucionar el problema ya planteado.

Fases de Proyecto	Docente	Alumnos/as
I	Elección del tema de trabajo	
II	Contenidos del currículo	
III	Pregunta Guía	
IV	Recursos	Búsqueda de información
V	Nuevas pequeñas preguntas. Establecer unas sesiones de respuesta de estas preguntas.	
VI	Nuevos recursos <i>online</i>	Búsqueda de información
VII	Respuesta a la pregunta del proyecto	

**Tabla 5:** Fases del Proyecto. Elaboración propia

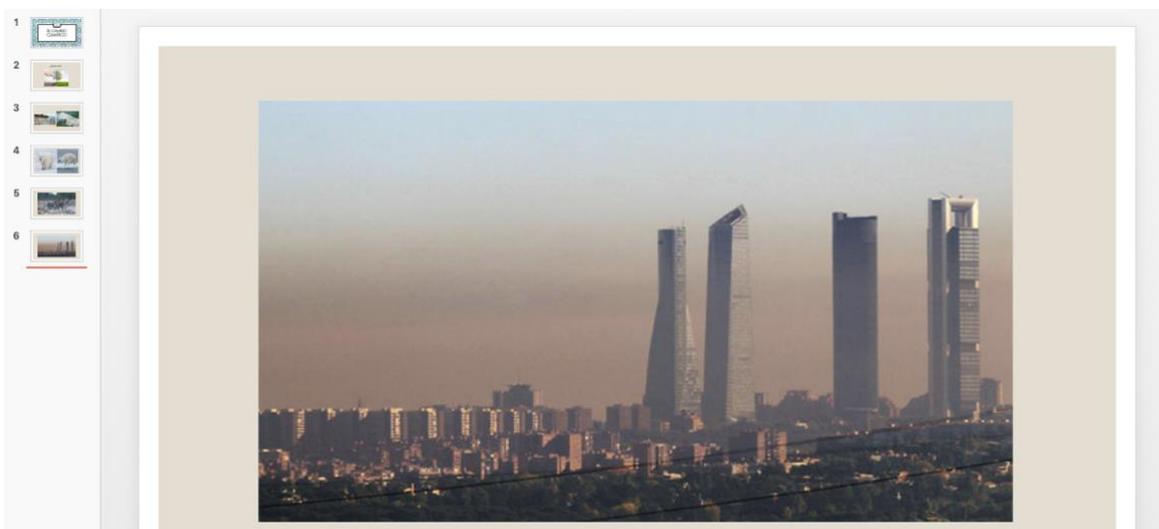
#### 4.2 Desarrollo del proyecto

El conocimiento previo del desarrollo de la actividad en nuestro alumnado “Lo que posibilita anticipar el desarrollo del proyecto, planificar el tiempo y las actividades, y asumir el sentido de comprensión global del proyecto. La puesta en común de los diferentes aspectos del índice, configuran el guion inicial de la clase, el punto de partida que ha de organizar la planificación y el acercamiento de la información” (Hernández, 1988: 5). Les haremos una serie de preguntas para ver lo que saben sobre el tema y que al final de proyecto logren ver si eran erróneos o correctos. No todos los/as alumnos/as se van a encomendar de resolver todas las preguntas, a través de pequeños grupos se encargarán de la búsqueda de la información, a pesar de que todas las preguntas serán, trabajadas en clase.

Debemos llevar a cabo un correcto tratamiento de la información que vamos a emplear para llevar a cabo el desarrollo del proyecto como, por ejemplo: tener en cuenta la manera correcta de hacer frente al tema; aprendizaje de procedimientos que ayude a generar definiciones, crear preguntas, instituir prioridades; etc.

## *Sesión 1: Elección del tema*

En la primera fase de nuestro proyecto *online* (Tabla 5) les presentaremos a los/as estudiantes una serie de temas vinculados al currículo. De los tres temas propuestos, llevaremos un vídeo o alguna presentación explicativa, etc. El criterio de elección del tema no debe basarse en un gusto simple, si no que deben argumentar su respuesta. Una vez hayamos escogido entre todos, el tema, el/la docente plasmará una presentación del tema escogido (Fig.5), en este caso sobre el cambio global y edificaremos una serie de hipótesis (una serie de preguntas, que a medida que avance el proyecto, los/as alumnos/as deberán responder y afrontar). Para ello, la primera de las actividades será la exposición del problema ¿Qué podemos hacer para detener o al menos atenuar el avance del cambio climático? Les explicaremos en qué consiste el proyecto que van a realizar (Aprendizaje Basado en Proyectos). Para ellos cada uno de ellos/as deberán realizar un índice (Anexo 1) en el que detallen todos los contenidos que se van a trabajar. Este problema se va desarrollar e investigar a través de diferentes preguntas secundarias (Tabla 5). Una vez tengamos el tema elegido estableceremos una serie de hipótesis y de aquí surgirán las preguntas secundarias que han de responderse en las siguientes sesiones.



**Fig. 5.** *Power Point* del cambio global. Elaboración propia.

El papel del docente en esta parte es manifestar a la clase los sucesos del proyecto al que nos vamos a enfrentar. La primera clase se realizará de manera sincrónica, una vez expuesta la pregunta guía les plantearemos la primera pregunta secundaria ¿Qué es el cambio climático? A raíz de esta pregunta, haremos una lluvia de ideas para ver qué es lo que los/as escolares de forma individual, conocen sobre el cambio climático (las ideas las

iremos apuntando en un documento para ver en la última sesión los nuevos conocimientos adquiridos), para llegar a su respuesta deben afrontar la actividad 1, que consistirá en el visionado de un vídeo. Una vez visto el vídeo, deben realizar un escrito en el que reflejen sus respuestas.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/el-cambio-climatico/>
- <https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/>
- <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/global-warming-overview/>
- <https://www.nrdc.org/stories/are-effects-global-warming-really-bad>
- <https://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/2875-rtkl-globale-erwaermung-klimawandel-wie-der-mensch-die-erde-veraendert>
- <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/asi-afecta-el-cambio-climatico/efectos-del-cambio-climatico-en-el-medio-ambiente/>
- [http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos del cambio climático en espanha](http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos%20del%20cambio%20climatico%20en%20espanha)
- [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat)
- <https://climate.nasa.gov/evidencia/>

La intención de esta pregunta, es que investiguen qué es, cómo se creó, qué lo provoca, cuándo surgió, etc. Y lleguen a ver qué es el efecto invernadero. Lo que pretendemos con esta pregunta es que los/as alumnos/as se acerquen al significado de cambio climático desde distintos puntos de vista, sus causas y consecuencias y las partes de la Tierra a las que afecta.

La conclusión a esta pregunta: El cambio climático es una variación global del clima de la Tierra y de la actividad del ser humano. Esta oscilación térmica se provoca debido a causas naturales y a actividades del ser humano en cuestiones climatológicas, como son las temperaturas, las precipitaciones, etc. Unas de sus principales causas es el calentamiento global, el efecto invernadero, deforestaciones, destrucción del ecosistema, etc. En cuanto a sus consecuencias son desastrosas, ya que generan grave peligro en la

supervivencia de la fauna y la flora de nuestro planeta, aumento de fenómenos meteorológicos (sequías, incendios, lluvias torrenciales, etc.).

## *Sesión 2: Subiendo la temperatura*

Una vez planteada la actividad a la que nos vamos a enfrentar y presentada la primera pregunta, repasaremos lo aprendido en la clase anterior, para con ello, poder observar el contenido que han absorbido. A continuación, les plantearemos la siguiente pregunta secundaria que surge a raíz de la pregunta tratada en la sesión anterior y que surgió en muchas de las respuestas de los/as alumnos/as. ¿Qué es el efecto invernadero?, se enfrentarán a esta pregunta y la realización de un experimento muy sencillo, que podrán hacer en sus casas, al tratarse de un tema que puede ser tratado en otras asignaturas, sugerimos llevar a cabo este experimento (interdisciplinariedad). Les explicaremos el mecanismo a seguir para poder realizar el experimento en sus casas. Deberán explicar en una de las tareas que les enviaremos qué ha ocurrido en el experimento e investigar un poco sobre lo que implica el efecto invernadero. Esta actividad se realizará de manera individual y de manera asincrónica.

A la respuesta que tienen que llegar es: El efecto invernadero es el fenómeno natural en el que los gases (que forman parte de la atmósfera), retienen parte de la energía en nuestro planeta. Estos gases son provocados por el dióxido de carbono de los coches, la deforestación, el humo de las fábricas, etc.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- [http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2013/10/NI%C3%91OS\\_pdf.pdf](http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2013/10/NI%C3%91OS_pdf.pdf)
- [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es)
- <https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>
- <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/greenhouse-effect/>

En esta pregunta, queremos que distingan entre el efecto invernadero y cambio global y que cuenten con características diferentes.

En esta misma sesión, les presentaremos dos preguntas que están muy relacionadas y se pueden responder de forma conjunta ¿Cómo afecta el aumento de las temperaturas a los océanos? ¿Cómo afecta el aumento de las temperaturas a los Glaciares? y para ello, les mostraremos un vídeo. Deberán juntarse en grupos de dos y tomar nota de todo lo que observen en el vídeo ya que les permitirá responder las preguntas.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/el-aumento-de-la-temperatura-del-mar>
- <https://geoinnova.org/blog-territorio/calentamiento-global/>
- <https://www.globalchange.gov/browse/indicators/sea-surface-temperatures>
- <https://es.mongabay.com/2017/01/no-hay-pausa-en-el-aumento-de-las-temperaturas-globales-un-estudio-confirma-las-estimaciones-de-la-noaa-sobre-el-calentamiento-de-los-oceanos/>

Nuestro objetivo es que aprendan cómo afectan las variaciones de las temperaturas a los océanos y todo lo que ello implica.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ERHIN/glaciares-evolucion/>
- <https://www.dw.com/es/noaa-%C3%BA%20ultima-d%C3%A9cada-es-la-m%C3%A1s-caliente-jam%C3%A1s-registrada/a-52018252>
- [https://cpo.noaa.gov/sites/cpo/Documents/pdf/Conocimiento\\_Clim%C3%A1tico\\_8.5x11.pdf](https://cpo.noaa.gov/sites/cpo/Documents/pdf/Conocimiento_Clim%C3%A1tico_8.5x11.pdf)

A raíz de las elevadas temperaturas se están retranqueando, e incluso, desapareciendo los glaciares. Esto influye tanto en el aumento del nivel del mar, como en la desaparición de los ecosistemas y la extinción de un gran número de los animales que allí habitan.

Deberán responder que el aumento de temperatura provoca un grave impacto en los océanos, debido a que provoca un aumento de las temperaturas de las aguas provocando la emigración de ciertas especies marinas y el deshielo de los glaciares. Todo ello

provocará un aumento del nivel del mar, que provocará la desaparición de las costas, tormentas severas, etc.

### *Sesión 3: Reciclemos*

En esta sesión corregiremos y hablaremos sobre el experimento y las respuestas de los/as estudiantes, cómo fue la experiencia del experimento y si entendieron bien lo que era el efecto invernadero y cuáles eran sus efectos. Y comentaremos los resultados que tenían que observarse y la respuesta correcta a su tarea.

Continuaremos con la exposición de otra de las preguntas secundarias ¿Cómo reciclar los residuos que generamos? para ello, realizaremos un juego *online* y individual. Solucionaremos las dudas, si las hubiera, sobre todo lo visto en las sesiones anteriores.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/reciclaje-para-ninos>
- <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/como-reciclar-bien/que-podemos-reciclar>
- <https://www.recytrans.com/blog/que-es-el-reciclaje/>

Con esta pregunta pretendemos que sepan cómo se recicla y en qué contenedor debe ir cada residuo. Con un simple gesto pueden realizar un cambio enorme.

La respuesta más adecuada sería: Reciclar es una acción insignificante pero muy importante para salvaguardar nuestro planeta. Es una de las formas más visibles contra la dispersión de residuos. En primer lugar, es muy importante reducir nuestro impacto en el medio ambiente, reutilizar, es decir, prolongar la vida de los objetos y por último y no menos importante, el reciclaje. En el contenedor amarillo debemos tirar los envases (envases de plástico, *briks*, latas) en el contenedor azul (cartón y papel), en el contenedor verde (vidrio), en el gris (pilas, baterías y bombillas, etc.).

A modo de actividad para realizar en casa de manera asincrónica, les propondremos buscar una noticia (tanto en un periódico como en noticias por internet) vinculada con el tema que estamos trabajando. Se utilizará esta noticia para una sesión posterior.

## *Sesión 4: Trabajo en equipos*

A través de un *Genial.ly* haremos un resumen de todo lo visto en clase y todo lo aprendido para afianzar los conocimientos. Una vez finalizado, les haremos una serie de preguntas a través de una plataforma ¡*Quizizz* o *Kahoot!*), a través de un código que mostraremos en nuestra pantalla los/as alumnos/as lo introducirán para poder responder las preguntas.

La siguiente pregunta a la que nos enfrentaremos: ¿Podría ser el cambio climático el causante de los fenómenos atmosféricos extremos? Designaremos los grupos, que serán escogidos por el/la docente. En este caso, consistirá en una búsqueda por internet por grupos de 3-4 integrantes. Deben contar con algún tipo de herramienta de comunicación virtual entre los distintos miembros del equipo y que sea fácil poder compartir los documentos que realicen. El/la docente debe ayudar a los/as estudiantes para poder desarrollar el trabajo por equipos, guiarlos hacia las páginas web adecuadas, para poder responder a la pregunta. Se tratará de una investigación guiada, por ello, debemos ayudarles y facilitarles el proceso. Les explicaremos las distintas herramientas que pueden emplear para el proyecto de investigación. Los/as alumnos/as deben ser responsables y aprender a trabajar en equipo.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tendremos-mas-fenomenos-meteorologicos-extremos-futuro\\_13378](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tendremos-mas-fenomenos-meteorologicos-extremos-futuro_13378)
- <https://www.revista.unam.mx/2019v20n1/tiempo-clima-y-los-fenomenos-atmosfericos-desde-torbellinos-hasta-cambio-climatico/>
- <https://www.ambientum.com/ambientum/cambio-climatico/el-cambio-climatico-causa-fenomenos-meteorologicos-extremos.asp>

Hacerles conscientes que los cambios producidos en los fenómenos meteorológicos son una de las consecuencias del cambio global, como, por ejemplo, la intensidad y la modificación geográfica de los huracanes o ciclones, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas más altas de lo habitual en el calendario, etc.

Una vez hayan llegado donde queremos y hayan leído la información, deberán escoger uno de los fenómenos atmosféricos extremos y realizar un pequeño trabajo de 3 páginas

sobre ese fenómeno (en el trabajo reflejarán la respuesta de la pregunta) y con ello la realización de una pequeña presentación en grupos de 3 personas ante sus compañeros, basado en la información obtenida. La exposición deberá de tener una duración de 5 min (todos deben intervenir).

La respuesta a la pregunta deberá ser similar a: Los fenómenos atmosféricos extremos son producto del cambio global, en los últimos años han acontecido en todas las estaciones. Parece que el futuro se nos presenta muy oscuro, hablamos de sequías, huracanes, inundaciones, olas de calor, etc. Es cierto que la vinculación entre el calentamiento global y las tormentas es muy evidente. Debido a las amplias variaciones de las temperaturas, se generan huracanes, ciclones, sequías, etc. El calentamiento global provoca largos períodos de sequía. Y la sequía incrementa los incendios forestales.

### *Sesión 5: Contaminación*

Esta sesión comenzará con las distintas presentaciones de los/as alumnos/as que como ya he comentado será de unos 5 minutos, compartiendo sus pantallas y mostrando en la clase *online* sus presentaciones para que todos podamos observarlas. Esto supondrá unos 30 minutos de la clase. La evaluación de la exposición se valorará de forma individual.

A continuación, comenzaremos con otra pregunta ¿Cuánto contaminamos en nuestro día a día? Continuaremos un debate donde los/as escolares expondrán sus ideas y los objetos que creen que más contaminan en su día a día (luz, transporte, etc.). Una vez hayamos debatido sobre ellos, les proporcionaremos una tabla en Excel (Calculador de CO2) para que si tienen curiosidad observen qué es lo que más contamina de su vida.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.sinpermiso.info/textos/cuanto-contaminan-los-seres-humanos-un-desglose-de-las-emisiones-de-c02-industriales-de-vehiculos-y>
- <https://blog.rastreator.com/muy-humanos/cuanto-contaminas/>

Que puedan ver que ellos mismos día a día generan residuos que contaminan y sean conscientes de todo lo contaminante que hay en lo cotidiano de nuestras vidas. En cuanto

a esta pregunta, tiene una respuesta muy amplia que dependerá mucho de la cotidianidad de los/as alumnos/as.

### *Sesión 6: Basado en noticias reales*

En esta sesión utilizaremos las noticias que les mandamos buscar en sesiones anteriores y les preguntaremos sobre el contenido de las mismas. Escogeremos una noticia, la cual nos ayudará a exponer la siguiente pregunta ¿En qué ámbito afecta el cambio climático? Esta noticia, que estaría relacionada con el impacto del cambio global en ciertas actividades económicas (ganadería, agricultura, sequía, etc.), nos ayudará a concluir con una respuesta.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/contaminacion/>
- <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>
- <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire>
- <https://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-principales-causas-de-la-contaminacion-del-agua/>

Mostrarles que el cambio climático afecta a todo: al suelo y sus consecuencias en la agricultura, el aire y las enfermedades pulmonares, el agua y la contaminación de ríos y mares, generando nuevas infecciones en la salud de las personas.

La respuesta más adecuada para poder responder es: El cambio global afecta a la contaminación del aire (la contaminación del aire se produce por cualquier sustancia, introducida en la atmósfera por las personas, que tenga un efecto perjudicial sobre los seres vivos y el medio ambiente.), del suelo (95% de los alimentos que consumimos se producen directa o indirectamente en los suelos) y del agua (la presencia de componentes químicos o de otra naturaleza en una densidad superior a la situación natural.). Todo ello genera graves problemas en la agricultura, la ganadería, en la pesca, es decir, en los alimentos que consumimos.

## *Sesión 7: Polución en Madrid*

La séptima sesión consistirá en una clase teórica en la que a través de un genial.ly hablaremos sobre la contaminación del aire en la Comunidad de Madrid ¿Ha afectado el cambio climático en la calidad del aire de las ciudades? A través de una aplicación podremos ver la contaminación del aire en Madrid, Barcelona, etc. <https://aqicn.org/map/world/es/>.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://www.un.org/es/climatechange/cities-pollution.shtml>
- <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2013/articulos/cambio-climatico-y-aire>
- <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf>
- <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/air-pollution-and-climate-change-two-sides-same-coin>
- <https://www.lavanguardia.com/natural/tu-huella/20180813/451317333347/calidad-aire-contaminacion-reto-mundial-ciudades-libro-soluciones.html>

Para que se den cuenta que las ciudades son uno de los componentes más relevantes en la contaminación del cielo, en las ciudades se genera un 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Les recordaremos que dentro de dos sesiones deberán realizar una presentación, que defenderán delante de sus compañeros.

La respuesta más adecuada para esta pregunta sería: Las ciudades son unos de los lugares que más contribuyen al cambio climático, por culpa de la contaminación del aire se produce un gran número de muertes al año. Además, la OMS informa que cerca del 80 % de las ciudades superan los límites de calidad del aire, es decir, nueve de cada diez personas en el mundo respiran aire contaminado, lo que significa que afecta al 92 % de la población mundial.

## *Sesión 8: Sujeto pasivo o sujeto activo*

En la penúltima sesión nos encargaremos de responder las dos últimas preguntas ¿Somos los causantes del cambio global? Para poder resolverla deben afrontar una búsqueda de información y con los conocimientos previos. Para poder responder completa la pregunta de la penúltima etapa, será necesario el visionado de un documental con el que podrán reflexionar de todo lo leído por su cuenta y sobre todo, lo que visionarán en el documental “Ciudad 2030: Nueva economía y cambio climático <https://www.youtube.com/watch?v=z4qJawymoCg>”. Deberán hacer un pequeño resumen del vídeo y destacar las ideas principales.

Los recursos *online* de consulta para resolver la pregunta podrían ser los siguientes:

- <https://geoinnova.org/blog-territorio/la-nasa-admite-que-el-calentamiento-global-es-fruto-de-la-accion-humana/>
- <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-ser-humano-frente-al-cambio-climatico>
- <https://icc.org.gt/es/la-influencia-del-ser-humano-en-el-cambio-climatico/>
- <https://www.science.org.au/learning/general-audience/science-climate-change/3-are-human-activities-causing-climate-change>

Con esta pregunta queremos que vean que el cambio global se ha adelantado debido a las acciones y actividades humanas. Desde la Revolución Industrial se produce una aceleración de los problemas medioambientales.

La respuesta sería: El 95 % de las causas existentes detrás del calentamiento de la Tierra es culpa de las actividades del ser humano. Las actividades humanas han aumentado las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

## *Sesión 9: Desenlace final del proyecto*

En la última sesión y con todas las preguntas secundarias contestadas, nos encargamos de construir una respuesta a la pregunta guía, una vez que los/as alumnos/as hayan expuesto

sus presentaciones respondiendo la pregunta ¿Qué podemos hacer para detener o al menos atenuar el avance del cambio global?

A modo de repaso, realizaremos la última actividad a través de un juego formado por un “*Pasapalabra*”.

Una respuesta adecuada sería: Con toda la información que hemos recabado durante las sesiones anteriores, y conociendo la problemática que plantea el cambio global, es importante saber lo que a nivel individual podemos hacer para atenuar este proceso. Lo más relevante de todo lo aprendido es que la suma de las acciones individuales, condiciona las acciones de la sociedad, lo que crea el cambio global que necesitamos para poner remedio al avance del cambio climático. Por ejemplo: reciclando el plástico, tendríamos menos necesidad de fabricarlo, por lo que eliminaríamos muchos procesos contaminantes; o si fomentáramos el uso del transporte público en lugar del privado, reduciríamos la emisión de gases a la atmósfera.

La totalidad de las sesiones se llevarán a cabo de manera sincrónica, pero en el caso de que los/as alumnos/as tengan dudas sobre la realización de las presentaciones, actividades, etc. se impartirán clases asincrónicas. Se establecerán actividades para ser resueltas durante las clases *online* y otras para ser resueltas después de estas clases.

Durante la clase *online* se realizarán las siguientes cuestiones (sincrónico):

- Recopilación de información
- Lluvia de ideas
- Juego Reciclaje
- Lectura de noticias
- Debate

Las actividades realizadas fuera de las clases *online* (asincrónico):

- Búsqueda de noticias vinculadas con el tema
- Tutorías
- Realización de un experimento
- Trabajo en grupos
- Trabajo de fenómenos atmosféricos extremos

- Presentación en grupo

## 5. Temporalización

La organización temporal de la enseñanza del currículo tiene que ser bastante flexible. Ya que, por una parte, tiene que tener en cuenta el funcionamiento del centro. Teniendo a su vez, en cuenta, que el calendario escolar para 1º ESO en la Comunidad de Madrid es de unas 30 semanas (quitando vacaciones) y el [Decreto 1105/2014](#) de 26 de diciembre establece en su Anexo I que se dedicarán 3 horas semanales a cada una de las materias del bloque de asignaturas troncales, se dispone de unos 90 períodos lectivos. Podemos, por tanto, hacer una propuesta de reparto del tiempo dedicado para este proyecto.

El proyecto tendrá una duración de un 1 mes más o menos, habrá un total de ocho sesiones y en ellas se llevarán a cabo un total de diez actividades distintas. Todo ello teniendo en cuenta que la asignatura de Geografía e Historia consiste en dos horas semanales.

Aprendizaje Basado en Proyectos (cambio global)	
<p><b>Pregunta principal</b> <i>¿Qué podemos hacer para detener o al menos atenuar el avance del cambio climático?</i></p>	<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenadores (Chromebooks)</li> <li>• Internet</li> <li>• Periódicos</li> </ul>
<p><b>Proyecto final</b> Presentación a sus compañeros de la respuesta de la pregunta principal que han logrado responder gracias a la investigación.</p>	<p><b>TIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Classroom (Para recoger las actividades, resúmenes libros, noticias, etc.).</li> <li>• Presentación (Google Drive, Genia.ly, <i>Power Point</i>, etc.)</li> <li>• YouTube (documental).</li> </ul>
<p><b>Tareas realizadas por el/la profesor/a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoger el tema de proyecto</li> <li>• Plantear las actividades del proyecto</li> <li>• Programar las sesiones</li> <li>• Escoger el documental adecuado</li> <li>• Evaluar los trabajos realizados por los/as estudiantes</li> </ul>	<p><b>Grupo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos/as 1º de Eso</li> <li>• Grupo de 3-4 personas</li> <li>• Profesor/a de Geografía e Historia</li> </ul>

**Tabla 6.** Material y recursos empleados. Elaboración propia.

## 6. Conclusión

A modo de conclusión y con respecto al tema escogido para llevar a cabo el Aprendizaje Basado en Proyectos, vimos que es un tema que se pasa muy por encima, que trae consigo muchos problemas, conceptos erróneos y por ello, es necesario que los/as alumnos/as desde pequeños conozcan en qué consiste, no solo el cambio climático si no también qué es el efecto invernadero, el agujero en la capa de ozono, la contaminación (aire, agua, suelo), etc. A lo largo del Trabajo Fin de Máster, hemos visto la necesidad de educar a los/as estudiantes en el tema y que comprendan las causas y las consecuencias de lo que implica este grave problema medioambiental al que nos estamos enfrentando. La principal misión que tenemos es hacerles conscientes de la situación, que comprendan la importancia que tiene su participación en el tema, que sean reflexivos sobre la complejidad y la fragilidad de este problema que también les afectará a ellos.

Como ya he comentado anteriormente, debemos destacar que el cambio global es un tema que en el currículo de la ESO no aparece de manera evidente, lo podemos encontrar de manera encubierta entre otros temas de distintas asignaturas, dentro de problemas ambientales, contaminación de recursos, contaminación sin fronteras, etc., por tanto, su relevancia en el temario recaerá, en la decisión del docente por completo. A su vez, es un tema que se trabaja más en Bachillerato, en el ámbito de ciencias, más que en la parte de Sociales.

El currículo de Secundaria puede generar cierta confusión de conceptos para los/as estudiantes ya que hay cierta similitud entre distintos conceptos como la lluvia ácida, la capa de ozono, contaminación del suelo, etc., con el cambio global. Por otro lado, la huella del ser humano a la hora de paliar el cambio climático no se trabaja hasta Bachillerato. “El currículo disciplinar es una opción entre las posibles, pero no la única. Por tanto, el currículo por materias disciplinares puede servir como lugar de contrate, pero no de guía” (Hernández, 2000: 49).

El proyecto se ha intentado desarrollar desde el punto de vista de la Geografía (a pesar que es un tema que casi no está incluido en el currículo y se ve muy por encima) algo que está bastante ausente en las aulas y puede ser o bien por el desconocimiento por parte de los/as profesores/as o por la poca relevancia que se le otorga.

Una manera de poder realizar este tema es el Aprendizaje Basado en Proyectos, donde se puede trabajar desde distintas actividades, es “una forma de aprendizaje en la que se tiene en cuenta que todos los/as estudiantes puedan aprender si encuentran lugar para ello” (Hernández, 2000: 49). Pero para poder alcanzar el objetivo propuesto para este proyecto y la comprensión completa del alumnado, deberían realizarse todas las actividades. Pudiendo adaptar el proyecto a todo tipo de alumnos/as y sus posibles dificultades. Me gustaría destacar que el Aprendizaje Basado en Proyecto es una magnífica manera de enseñar a los/as escolares y de motivarlos con un tema que les sea cotidiano o llamativo. Se trata de un cambio en la metodología de las clases de la actualidad, que se fundamenta tan solo en la transmisión y recepción de la información del docente al estudiante, por eso esta estrategia de aprendizaje se centra en una guía por parte del profesor/a y un autoaprendizaje por parte de los/as escolares, algo fundamental.

Como futuro reto quedaría el desarrollo del proyecto en un aula y poder observar cómo reaccionan los/as alumnos/as ante este tema y la temporalización real del proyecto. Y si a través de esta actividad los/as estudiantes son más conscientes de lo que implican estos problemas medioambientales. Pudiendo obtener la información y los datos relevantes sobre este proyecto.

En resumen, el método de enseñanza del cambio climático en la ESO, no debe centrarse tan sólo en los principios científicos sino también en educarlos en cómo deben actuar frente al cambio climático, granito a granito y hacerles comprender que todos debemos hacer frente a este grave problema y para solucionarlo tenemos que poner todos de nuestra parte.

Como docentes inmersos en un cambio sustancial del modo de aprendizaje que hemos vivido en los últimos meses, consideramos que es muy necesario instruir a los/as profesores/as en el desconocido mundo de las clases de manera virtual, trabajar con nuevas metodologías y aprendizaje virtual. Intentando exprimir al máximo las nuevas tecnologías.

Algunos de los retos a lo que nos podemos enfrentar ante la puesta en práctica de este proyecto puede ser que los centros no estén preparados para ellos, imposibilidad de contar con un canal para subir el contenido o comunicarnos con los/as alumnos/as. Con respecto

a la nota ¿qué nota debemos poner? ¿cómo los evaluamos?, la dificultad que genera pasar un método de enseñanza a un aprendizaje virtual...

Esta nueva metodología de enseñanza debe adaptarse a los conocimientos y medios de profesorado y alumnado, ya que la enseñanza virtual puede tener los inconvenientes de las posibilidades materiales de los/as estudiantes, así como las aptitudes de los/as docentes. Nos hemos estado enfrentado a una sociedad enraizada en antiguo discurso que solicita “cambiar radicalmente la manera de razonar heredada del pasado, su memorismo normativo, su reproducción simple y sustituirlo por la cooperación, el sentido de la responsabilidad, la capacidad de relacionar unas cosas y fenómenos con otros y así descubrir en todo momento los brotes emergentes de lo nuevo” (Hernández, 2000: 40). A pesar de estos problemas, la docencia virtual aporta un amplio mundo de elementos que utilizar a favor de la educación y la formación.

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, P. y Vega, P. (2010). "Transversalidad" de la transversalidad. Análisis de una estrategia didáctica aplicada a la educación para la sostenibilidad. *Revista Portuguesa de Educação*, 23 (2), pp. 239-262.
- AREA, M. y ADELL, J. (2009): eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, pags. 391-424. Recuperado 3 mayo 2020 <http://tecedu.webs.ull.es/textos/eLearning.pdf>.
- Azcorra, A; Bernardos, C. J; Gallego, O. y Soto, I. (2001). Informe sobre el estado de la Teleeducación en España. *Mundo Internet*, 301-380.
- Badía, A. y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. RUSC. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), 42-54. Recuperado el 4 junio 2020 de <http://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v3n2-badia-garcia/286-1204-2-PB.pdf>.
- Barak, M., y Dopplet, Y. (2000). Using portfolios to enhance creative thinking. *The Journal of Technology Studies*, 26 (2), 16-25.
- Barry, R, G y Chorley, R. J. (2003). *Atmosphere, weather, and climate*. Routledge Taylor & Francis Group, New York.
- BBC New Mundo. (2019). *La imagen viral que muestran un "inusual" deshielo en Groenlandia (y que reaviva las preocupaciones por los efectos del cambio climático)*. Recuperado 12 febrero 2020: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48658496>.
- BBC News Mundo. (2019). *La inusual razón por la que el agujero en la capa de ozono registró su menor tamaño desde que fue descubierto*. Recuperado 20 enero 2020: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50182855>.
- Benayas, J., Gutiérrez, J. Y Hernández, N. (2003). *La investigación en Educación Ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Brooks-Young, S. (2005). Project-Based Learning: Technology Makes It Realistic! *Today's Catholic Teacher*, 38(6), pp.35-39. ProQuest Education Journals database.

- Caballero, M., Lozano, S. y Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. Vol. 8, nº 10. *Revista Digital Universitaria*.
- Cabero, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Universidad de Sevilla. *Revista electrónica de tecnología educativa*.
  - (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 3. Nº1.
- Cabero, J., Morales Lozano, J. A., Martínez Sánchez, F., Ballesteros Regaña, C., Romero Tena, R., Barroso Osuna, J. ... y Salinas Ibáñez, J. (2006). Formación del profesorado universitario en estrategias metodológicas para la incorporación del aprendizaje en red en el Espacio de Educación Superior. *Revista Pixel-Bit*, 27, 11-29.
- Cada día desaparecen 150 especies. *Ecologista en Acción*. (2007). Recuperado 20 enero 2020: <https://www.ecologistasenaccion.org/8238/cada-dia-desaparecen-150-especies/>.
- Canca Ruiz, J. (2016). *Trabajo fin de máster: Aprendizaje Basado en Proyectos: Propuesta para trabajar los Agentes Contaminantes en 4º de ESO mediante un proyecto*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Carrasco, J. Y Calderero, J. (2000). *Aprendo a Investigar en Educación*. Madrid: RIALP.
- Cartea, P. A. M. et al., (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos de la población española*. Fundación MAPFRE.
- Center for climate and energy solutions. (2011). *Realities vs. Misconceptions about Climate Change Science*. Center for Climate and Energy Solutions. Recuperado 4 junio de 2020 <https://c2es.org/site/assets/uploads/2017/03/misconceptions-realities-climate-science-06-2012.pdf>
- Choi, S., Niyogi, D., Shephardson, D. P., & Charusombat, U. (2010). Do Earth and environmental science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change? Textbooks' consideration of students' misconceptions. *American Meteorological Society*, 91, 889–898.

- CNN (2019). *Niveles de CO2 son los más altos en 3 millones de años, y en ese entonces los niveles del mar eran 20 metros más altos*. Recuperado 23 enero 2020: <https://cnnespanol.cnn.com/2019/04/04/niveles-de-co2-son-los-mas-altos-en-3-millones-de-anos-cuando-los-mares-eran-20-metros-mas-altos/>.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático. (2004). *Los diez primeros años, publicada para la secretaria del cambio climático, Alemania*. Recuperado 25 enero 2020: [https://unfccc.int/resource/docs/publications/first\\_ten\\_years\\_sp.pdf](https://unfccc.int/resource/docs/publications/first_ten_years_sp.pdf).
- Madrid (2015) Decreto 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, 22 de mayo de 2015, 31 a 125. Recuperado 20 enero 2020: [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/22/BOCM-20150522-3.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/22/BOCM-20150522-3.PDF).
- Domènech-Casal, J. (2014). *Contextos de indagación y controversias socio-científicas para la enseñanza del cambio climático*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 22(3), 287-296. Recuperado el 12 de febrero de 2020: <http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/298947/388220>.
- El protocolo de Kioto (s.f.) Recuperado 28 enero 2020: <http://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/el-protocolo-de-kioto>.
- Ferreras, J. (2011). KiotoEduca. *El cambio climático explicado a los escolares*. [Archivo de vídeo]. Recuperado 12 febrero 2020: <https://www.youtube.com/watch?v=a6vGJk5NqoA>
- Fittipaldi, R.A y Geraldi, A.M. (2016). *Estrategias didácticas en el marco de la enseñanza para la comprensión*. Experiencias del aprendizaje en Geografía Histórica. Didáctica de la Geografía. Debates comprometidos con la actualidad. Enseñanza e investigación en la formación docente. REUN.
- Flannery, T. (2007). *El clima está en nuestras manos: historia del calentamiento global*. Santillana.
- Flores, R.C. (2015). Las representaciones sociales del cambio climático en estudiantes de educación secundaria. REXE- *Revista de estudios y experiencias en educación*, 14 (27), 15-32.

- Fuentes, L. et al. 2006. La transversalidad curricular y la enseñanza de la educación ambiental. *Orbis*, 4, 39-59.
- García-Rodeja Gayoso, I., y de Oliveira, G. L. (2012). Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos sección investigación didáctica. *Enseñanza de Las Ciencias*, 30 (3), 195–218.
- García-Rodeja Gayoso, I. y Lima de Oliveira, G. (2012). Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos sección investigación didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (3), 0195-218.
- 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 12 de enero de 2020, de <http://ensciencias.uab.es/article/view/695/pdf>
- Garduño, R. (2004). ¿Qué es el efecto invernadero? En Martínez, J. & Fernández Bremauntz, A. (Comp.) *Cambio climático: Una visión desde México*. (págs.29-40). México. Instituto Nacional de Ecología.
- Gómez, L.M. (2015). *Efecto invernadero y cambio climático: antecedentes, situación actual y perspectivas*. M.A. González, director. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Cantabria.
- Greenpeace. (2019). *Lluvia e inundaciones, dos caras del cambio climático*. Recuperado 25 enero 2020: <https://es.greenpeace.org/es/noticias/lluvia-e-inundaciones-dos-caras-del-cambio-climatico/>.
- Griffiths, J. (2019). *Hay más CO2 en la atmósfera hoy que en cualquier otro momento desde la evolución humana*. Recuperado 3 de mayo 2020 <https://cnnespanol.cnn.com/2019/05/13/hay-mas-co2-en-la-atmosfera-hoy-que-en-cualquier-otro-momento-desde-la-evolucion-humana/>
- Harker-Schuch, I. y Bugge-Henriksen, Ch. (2013). Opinions and Knowledge About Climate Change Science in High School Students. *Ambio. A Journal of the Human Environment*, 42(6), 755-766.
- Hernández, F. (1988). La globalización mediante proyectos de trabajo. *Cuadernos de pedagogía*, nº 155, págs. 54-59.
  - (2000). Los proyectos de trabajo: la necesidad de nuevas competencias para nuevas formas de racionalidad. *Educación*, 26, págs. 39-51.

- Instituto Nacional de Ecología y cambio climático (2017). *Diario oficial, primera sección*. Recuperado 24 enero 2020: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex171347.pdf>.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Technical Summary. Cambridge: WMO-UNEP. Cambridge University Press.
- IPCC. (2015). *Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático*. Ginebra: IPCC. Recuperado el 4 marzo de 2020, de <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Jiménez-Rodrigo, M. L. y Márquez Lepe, E. (2011). Estudiar después de los 30: Interacción entre desigualdades de género y edad en los estudios universitarios. En I. Vázquez (coord.), *Investigación y género: logros y retos* (págs. 961-974). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Kriner, A., Castorina, J.A. Y Cerne, B. (2003). El adelgazamiento de la capa de ozono: Algunos obstáculos para su aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2), 136-154.
- Kubiak, M., y Vaculová, I. (2011). Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the sciences subjects. *Energy Education Sciences and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3 (1).
- Kun Liu W. (March 2010). The Environmental Responsibility of Multinational Corporation., Doctoral student, Argosy University, Orange County, California. *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge. Vol. 15. Núm. 2.
- Lara G., E. y Ballesteros, V., B. (2001). *Métodos de investigación en Educación Social*. Madrid: Ed. Fernández Ciudad S.L.
- Lázaro Cayuso, P. (2017). Innovación metodológica para la Sociedad Digital: Aprendizaje basada en Proyectos, Aprendizaje Colaborativo, Flipped Classroom e Inteligencia Múltiple. *Tendencias Pedagógicas*, nº 30. Universidad Autónoma de Madrid.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado. Madrid. 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858 a 97921.

- Lino, G.Y. (2008). *Conocimientos sobre el cambio global en alumnos de la educación formal de la Comunidad de Madrid, y tratamiento del tema en los libros de texto*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- López, D. (2004). Problemática ambiental y educación: una reflexión desde la Geografía. *Didáctica Geográfica*, 6 (2a época), 15-32.
- López, F. Y De La Osa, J. (2006). *Educación ambiental, energía y cambio climático*. III Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Aragón. Zaragoza: CIAMA, La Alfranca.
- Losada, N. (2019). *El deshielo de los polos, un problema más grave de lo que pensamos*. Recuperado 3 junio 2020 <https://geoinnova.org/blog-territorio/el-deshielo-de-los-polos-un-problema-mas-grave-de-lo-que-pensamos/>
- Lynch, K; Bednarz, B; Boxall, et al; (2008). *E-learning for Geography's Teaching and Learning Spaces*. *Journal of Geography in Highrt Educación*, Vol, 32, No 1, 135-149.
- Magaña-Rueda, V.O. (2004), *El cambio climático Global: Comprender el Problema*. En Martínez, J. & Fernández-Bremauntz, A. (Comp.) *Cambio Climático: Una visión desde México*. (pags.17-28). México. Instituto Nacional de Ecología.
- Marrón Gaité, M.J. (2011). Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectiva en el nuevo espacio europeo de educación superior (ees). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. n.º 57-2011, págs. 313-34.
- Martín-Vide, J. (2009). Conceptos previos y conceptos nuevos en el estudio del cambio climático reciente. *Investigaciones Geográficas*, 49, 51-63.
- Martín, J. (1999). *Cambios Climáticos*. Madrid: Ediciones Libertarias.
- Martínez Fernández, L. C., & Olcina Cantos, J. (2019). La enseñanza escolar del tiempo atmosférico y del clima en España: currículo educativo y propuestas didácticas. *Anales De Geografía De La Universidad Complutense*, 39(1), 125-148.
- McGrath, M. (2016). *Cuáles son las razones por las que la capa de ozono se está "sanando"*. Recuperado 1 junio 2020 <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36680714>.
- Meira Cartea, P. Á. (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*. Fundación MAPFRE.

- Meira Cartea, P. Á., y Arto Blanco, M. (2011). *Cuéntaselo a Grub. El cambio climático y las ideas previas. En Conoce y valora el cambio climático. Propuestas para trabajar en grupo.* Fundación Mafre.
- Meira, P.A., Arto, M. & Montero, P. (2009). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española.* Santiago de Compostela: Fundación MAPFRE.
- Moreno, F.M. (2008). *Origen, concepto y evolución de la Educación Ambiental.* Recuperado 12 febrero 2020: [http://www.csic.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_13/Francisco\\_Moreno\\_1.pdf](http://www.csic.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/Francisco_Moreno_1.pdf).
- Moreno, F.M. (2009). *Técnicas didácticas para el desarrollo de la educación ambiental.* Recuperado 12 febrero 2020: [http://www.csic.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_15/Francisco%20Manuel\\_Moreno\\_2.pdf](http://www.csic.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/Francisco%20Manuel_Moreno_2.pdf).
- Morgan, A. (1983). Theoretical Aspects of Project-Based Learning in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, 14 (1).
- Nieto, J. y Santamarta, J. (1999-2004). *Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España.* CCOO, Madrid, 2005.
- Niño, L. (2012). Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la educación ambiental. *Praxis y Saber*, 3 (5), pp.53-78.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, número extraordinario*, pp. 195- 217.
- Ponce Cruz, Y. y Cantú Martínez, P.C. (2012). *Cambio Climático: Bases Científicas y Escepticismo.* CULCTyT. Instituto de Investigaciones Sociales. UANL.
- Quesada, J. L. D., & y Certificación, A.E.D.N. (2009). *Huella ecológica y desarrollo sostenible.* Asociación Española de Normalización y Certificación. AENOR.
- Quijano, R. y Ocaña, M.T. (2015). *Diseño y planificación de actividades en educación ambiental. Iniciación a la Investigación.* Recuperado 12 febrero 2020: <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/2482/2038>.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Ministerio de

educación, cultura y deporte. Madrid, España, 3 de enero de 2015. Recuperado febrero 27, 2020, <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>.

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. Boletín oficial del Estado, de 3 de enero de 2015, 169 a 546. Recuperado 12 enero 2020: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Retuerto, A. Y Pérez, E. (2003). Influencias de las variables sexo, edad y educación formal en el razonamiento moral de adolescentes y jóvenes. *Revista de psicología educativa*, nº 9, 33-56.
- Richmond, J., Swindell, R., Grimmer, S. (1997), What is the greenhouse effect? *Australia Primary & Junior Science Journal* ...13 (3) pp 3-6.
- Rodrigues, S. J. (2013). Educación Ambiental: una propuesta para la educación secundaria. *Ambiente & informação*. 18 (1) pp.113-138.
- Rodríguez, H. (2019). *El deshielo del Ártico se acelera sin precedentes*. Recuperado 20 enero 2020: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/deshielo-artico-se-acelera-sin-precedentes\\_13620](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/deshielo-artico-se-acelera-sin-precedentes_13620).
- Romero, G. y García, A. (2016). *Las Ciencias Sociales en el currículum. Estructura, análisis y práctica*. En A. Licerias y G. Romero (Coords.), *Didáctica de las Ciencias Sociales* pp. 47- 71. Madrid: Pirámide.
- Sánchez Rabat, S. (2010). *La oscilación multidecadal del Atlántico Norte. Cambio climático, energía*. Recuperado 12 febrero 2020: <http://cambioclimaticoenergia.blogspot.com/2010/07/la-oscilacion-multidecadal-del.html>.
- Serantes, A., P. (2014). *El cambio climático en los libros de texto o cómo el sistema educativo contribuye a la construcción del saber sobre el cambio climático*. Recuperado enero 28, 2020: <http://www.resclima.info/node/129>.
- Solomon, s, Ivy, D, Kinnison, D, et al. (2016). *Emergence of healing in the Antarctic ozone layer*. Recuperado 2 junio 2020 <https://science.sciencemag.org/content/353/6296/269>.

- UNESCO. 1977. [Sitio Web]. Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Recuperado 20 febrero 2020: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>
- Vega Marcote, P., Freitas, M., Álvarez Suárez, P., y Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 4 (3), 539–554.
- Vera Muñoz, M. V. (n.f). *La enseñanza- aprendizaje virtual: principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje*. Universidad de Alicante.
- Vílchez, J.E. (2009). La problemática ambiental en los medios. Propuesta de un protocolo de análisis para su uso como recurso didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (3), 421-432.

### *Recursos del proyecto*

- ¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta? (s. f.). Recuperado 3 de mayo de 2020, de <https://www.accionacom.es/cambio-climatico/>.
- Agencia Europea del Medio Ambiente. (2013). Cambio climático y aire. Recuperado 23 de mayo de 2020, <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2013/articulos/cambio-climatico-y-aire>.
- Álvarez Lam, J. (2009). ¿Qué es el Cambio Climático? Ministerio del Ambiente, Perú.
- Ambientum. (2018). El cambio climático podría ser la causa de los fenómenos meteorológicos extremos. Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.ambientum.com/ambientum/cambio-climatico/el-cambio-climatico-causa-fenomenos-meteorologicos-extremos.asp>.
- Australian Academy of Science. (2020). Are human activities causing climate change? Recuperado 3 de junio de 2020, <https://www.science.org.au/learning/general-audience/science-climate-change/3-are-human-activities-causing-climate-change>.
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. (s.f.). Efecto invernadero. Recuperado 27 de mayo de 2020, [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es).

- Coles, T.J. (2019). ¿Cuántos contaminan los seres humanos? Un desglose de las emisiones de CO2 industriales, de vehículos y de los hogares. *Revista sin permiso*. Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.sinpermiso.info/textos/cuanto-contaminan-los-seres-humanos-un-desglose-de-las-emisiones-de-c02-industriales-de-vehiculos-y>.
- Denchak, M. (2016). Are the Effects of Global Warming Really that Bad? Recuperado 20 de mayo de 2020, <https://www.nrdc.org/stories/are-effects-global-warming-really-bad>.
- Ecoembes (s.f). ¿Qué podemos reciclar? Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/como-reciclar-bien/que-podemos-reciclar>
- Environment programme (2019). Air pollution and climate change: two sides of the same coin. Recuperado 14 de mayo de 2020, <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/air-pollution-and-climate-change-two-sides-same-coin>
- Gaworecki, M. (2017). Estudio confirma las estaciones de la NOAA sobre el calentamiento de los océanos. Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://es.mongabay.com/2017/01/no-hay-pausa-en-el-aumento-de-las-temperaturas-globales-un-estudio-confirma-las-estimaciones-de-la-noaa-sobre-el-calentamiento-de-los-oceanos/>,
- Global Change (2018). Global Surface Temperatures. Recuperado 29 de mayo de 2020, <https://www.globalchange.gov/browse/indicators/sea-surface-temperatures>
- Global Change. (2009). Conocimiento climático. los principios esenciales de la Ciencia Climática.
- Gobierno de España. (2019). Efecto del Cambio Climático en España. Recuperado 25 de mayo de 2020, [http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos\\_del\\_cambio\\_climatico\\_en\\_esp\\_anha](http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_esp_anha)
- Gobierno de España. (2019). Proyecciones climáticas para el siglo XXI. Recuperado 25 de mayo de 2020, [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat).

- Gobierno de España. (2020). Glaciares- Evolución y situación actual. Recuperado 14 de mayo de 2020, <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ERHIN/glaciares-evolucion/>.
- Gobierno de España. Qué es el cambio climático. (s. f.). Recuperado 20 de enero de 2020, de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/el-cambio-climatico/>.
- Gómez, M. (2020). En el futuro habrá más fenómenos meteorológicos extremos. National Geographic. Recuperado 30 de mayo de 2020, [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tendremos-mas-fenomenos-meteorologicos-extremos-futuro\\_13378](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tendremos-mas-fenomenos-meteorologicos-extremos-futuro_13378).
- Greenpeace. (s.f.). ¿Sabías que el aire que respiras y la comida que ingieres a diario contiene sustancias tóxicas? Recuperado 23 de mayo de 2020, <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/contaminacion/>
- Greenpeace. (s.f.). Efecto del Cambio climático en el medio ambiente. Recuperado 25 de mayo de 2020, <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/asi-afecta-el-cambio-climatico/efectos-del-cambio-climatico-en-el-medio-ambiente/>.
- Iberdrola (2020). El juego del reciclaje o cómo concienciar a los niños. Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/reciclaje-para-ninos>.
- Instituto Privado de Investigación sobre el Cambio Climático (2018). La influencia del ser humano en el cambio climático. Recuperado 3 de junio de 2020, <https://icc.org.gt/es/la-influencia-del-ser-humano-en-el-cambio-climatico/>
- Klimawandel: Wie der Mensch die Erde verändert. (s.f). Recuperado 5 de mayo de 2020, <https://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/2875-rtkl-globale-erwaermung-klimawandel-wie-der-mensch-die-erde-veraendert>.
- Made for minds (2020). NOAA: última década es la más caliente jamás registrada. Recuperado 14 de mayo de 2020, <https://www.dw.com/es/noaa-%C3%BAultima-d%C3%A9cada-es-la-m%C3%A1s-caliente-jam%C3%A1s-registrada/a-52018252>.
- Marcos, A. (2008). El ser humano frente al cambio climático. Sinc. Recuperado 3 de junio de 2020, <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-ser-humano-frente-al-cambio-climatico#top>

- Naciones Unidas (s.f.). Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático. Recuperado 23 de mayo de 2020, <https://www.un.org/es/climatechange/cities-pollution.shtml>.
- NASA (2020). What is the Greenhouse Effect? Recuperado 27 de mayo de 2020, <https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>.
- NASA (s.f.) Cambio climático: ¿Cómo sabemos lo que sabemos? Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://climate.nasa.gov/evidencia/>.
- National Geographic (2010). El aumento de la temperatura. Recuperado 29 de mayo de 2020, <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/greenhouse-effect/>.
- National Geographic (s.f.) Greenhouse Effect. Recuperado 29 de mayo de 2020, <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/greenhouse-effect/>.
- National Geographic. (2010). La contaminación del aire. Recuperado 23 de mayo de 2020, <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire>.
- Nunez, C. (2019). What is global warming, explained. Recuperado 5 de mayo de 2020, <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/global-warming-overview/>.
- Ojea, L. (2018). Imágenes y datos: Así nos afecta el cambio climático. *Greenpeace*.
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (2018). La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro. Recuperado 23 de mayo de 2020, <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>
- OxFam. (2016). ¿Por qué es importante evitar la contaminación del agua? Recuperado 23 de mayo de 2020, <https://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-principales-causas-de-la-contaminacion-del-agua/>.
- Paulo, N. (13, agosto 2018). La calidad del aire en las ciudades, un reto mundial. *La vanguardia*.
- Quesada Muelas, L. (2020). La NASA admite que el calentamiento global es fruto de la acción humana. Recuperado 14 de mayo de 2020 <https://geoinnova.org/blog-territorio/la-nasa-admite-que-el-calentamiento-global-es-fruto-de-la-accion-humana/>.

- ¿Cuánto contaminas al año? | Blog – Rastreator.com®. (2018). Recuperado 23 de mayo de 2020, de <https://blog.rastreator.com/muy-humanos/cuanto-contaminas/>
- Recytrans. (2013). ¿Qué es el Reciclaje? Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.recytrans.com/blog/que-es-el-reciclaje/>.
- Sánchez Carrillo, J. C. (s.f.). Calentamiento global: ¿Cómo afecta a los océanos? Recuperado 29 de mayo de 2020, <https://geoinnova.org/blog-territorio/calentamiento-global/>.
- Torres Puente, V. M. (2019). Tiempo, clima y los fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta cambio climático. Revista unam, vol, 20, núm 1. Recuperado 30 de mayo de 2020, <https://www.revista.unam.mx/2019v20n1/tiempo-clima-y-los-fenomenos-atmosfericos-desde-torbellinos-hasta-cambio-climatico/>.

# Anexo

## Anexo 1. Índice proyecto de la primera sesión.

### Índice:

- i. ¿Qué podemos hacer para detener o al menos atenuar el avance del cambio climático? y en qué consiste el cambio climático
- ii. El Efecto Invernadero y ¿cómo afecta las temperaturas a los océanos y a los glaciares?
- iii. Formas para reciclar los residuos
- iv. ¿Podría ser el cambio climático el causante de los fenómenos atmosféricos extremos?
- v. ¿Sabemos lo que contaminamos en nuestra vida diaria?
- vi. Acciones negativas de cambio climático
- vii. El aire que respiramos
- viii. La atmósfera y los culpables de Cambio.
  - a. Fuentes de información. Libros, información de la red, noticias de periódicos, diapositivas, vídeos...
  - b. Técnica de trabajo: Llevar a cabo dos exposiciones (imágenes, texto...), resúmenes, experimentos, actividades de búsqueda de noticias, juegos, etc.
  - c. Temporalización: entre un mes o un mes y medio.