



**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**GRADO EDUCACIÓN PRIMARIA**

**CIENCIA RECREATIVA BASADA EN EXPERIMENTOS**  
**CIENTÍFICOS ENFOCADA AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Autor:** Gonzalo Díaz Valdivieso

**Tutora:** Carmen Solís Espallargas

**Departamento:** Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	2
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	4
<b>5. MARCO TEÓRICO</b> .....	5
<b>5.1 LA ENSEÑANZA VIRTUAL DE LAS CIENCIAS EN PRIMARIA</b> .....	5
<b>5.2 CIENCIA DIVERTIDA, CIENCIA RECREATIVA</b> .....	8
<b>5.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO, PROBLEMA DE TODOS</b> .....	11
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	16
<b>7. PROPUESTA DIDÁCTICA</b> .....	22
<b>7.1 OBJETIVOS</b> .....	22
<b>7.2 CONTENIDOS</b> .....	22
<b>7.3 METODOLOGÍA</b> .....	23
<b>7.4.1 EXPERIMENTOS</b> .....	38
<b>7.5 EVALUACIÓN</b> .....	39
<b>7.5.1 ELABORACIÓN Y REALIZACIÓN DEL VÍDEO Y EXPERIMENTO (80%)</b> .....	39
<b>8. LIMITACIONES</b> .....	41
<b>9. CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	42
<b>11. ANEXOS</b> .....	45

## RESUMEN

El principal propósito de este trabajo es exponer un método de enseñanza-aprendizaje mediante actividades lúdicas y recreativas. En este caso, enfocado a las ciencias y como tema fundamental trataremos el cambio climático y la emergencia mundial que este fenómeno conlleva ya que es necesaria una concienciación del problema al que nos enfrentamos, es decir, fomentar la Educación Ambiental. Este método de enseñanza irá de la mano de una corriente educativa muy actual; la enseñanza virtual. Para conseguir esto, expondremos argumentos que apoyan esta visión y como punto y final, haremos tres experimentos científicos enfocados al cambio climático que estarán colgados en la plataforma de Youtube, ya que la emergencia sanitaria que sufrimos el año 2020 debido al COVID-19 nos obliga a desarrollar estos experimentos de manera virtual.

**Palabras clave:** ciencia recreativa, educación ambiental, enseñanza virtual, experimentos caseros

## ABSTRAC

The main purpose of this paper is to present a teaching-learning method through playful and recreational activities. In this case, focused on science and as a fundamental theme we will deal with climate change and the global emergency that this phenomenon entails, since it is necessary to raise awareness of the problem we face, that is, to promote Environmental Education. This teaching method will go hand in hand with a very current educational trend; virtual teaching. In order to achieve this, we will present arguments that support this vision and, as a final point, we will carry out three scientific experiments focused on climate change that will be posted on the Youtube platform, since the health emergency that we are suffering in 2020 due to COVID-19 forces us to develop these experiments in a virtual way.

**Key words:** recreational science, enviromental education, virtual education, simple experiments

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) que a continuación pasamos a desarrollar plantea un enfoque innovador sobre cómo enseñar ciencias en Primaria. Mediante argumentos y poniéndolos en práctica con tres experimentos, mostraremos que se puede hacer docencia de forma recreativa y lúdica. Además, el tema elegido para la realización de los experimentos es el cambio climático, tema muy actual y de necesaria urgencia debido a la emergencia climática a la que todos nos enfrentamos.

# 2. JUSTIFICACIÓN

En nuestros tiempos, la conciencia sobre el medio ambiente y las consecuencias que tienen y tendrán nuestros actos en la naturaleza han aumentado considerablemente. Pero, aun así, no todo el trabajo está hecho. Somos nosotros, los docentes, quienes tenemos que coger las riendas de esta complicada situación y revertir un problema que todavía tiene solución.

Desde la escuela es necesario promover y concienciar sobre esta problemática de la que tanto se habla en estos últimos años y que mejor manera de hacerlo que con actividades, experimentos e investigaciones lúdicas que hagan que los niños se involucren tanto en educación ambiental como en la ciencia.

Elegir esta temática de TFG no ha sido muy difícil, pues en mi etapa en Primaria me hicieron ver que la ciencia era algo aburrido y destinado para la gente ‘‘más inteligente’’. La ciencia han sido durante toda mi experiencia estudiantil una asignatura tediosa, aburrida y, sobre todo, que no llamaba mi atención. Y no porque no me interesara, sino porque en la clase daban motivos para no hacerlo. Es algo incoherente que una asignatura tan rica en contenidos y tan interesante pase a ser la más tediosa y odiada por los alumnos. Sin embargo, he tenido compañeros en otros colegios que desde siempre se han visto muy implicados por la asignatura. Por eso he elegido este tema, para intentar hacer ver que el camino de la docencia en este ámbito debe girar en torno a lo lúdico, a divertirse aprendiendo, porque cuando esto ocurre es cuando el niño de verdad avanza.

Además, muchos docentes a través de este trabajo podrán incorporar tres experimentos a sus clases muy sencillos, pero llenos de contenidos a tratar. Aunque eso no sea lo más importante.

La principal utilidad que tiene que tener este TFG es concienciar de que el camino a seguir en las clases de ciencias en Primaria debe ser el de aprender divirtiéndose. Está claro que no es sencillo hacer clases de este estilo, requieren una implicación del docente máxima para idear diferentes actividades lúdicas, experiencias, experimentos... Pero considero que es el mejor camino para llegar a la meta. Conseguir que los alumnos conciban las ciencias como algo interesante y que se diviertan estudiándola.

### 3. OBJETIVOS

¿De verdad quieren hacernos creer que enseñar cómo funciona una central nuclear no puede ser interesante? ¿Es justo que enseñemos conceptos tan interesantes como el movimiento gravitacional de manera teórica y aburrida? ¿Merecen los niños salir cansados de clase cuando tenemos una asignatura tan rica y divertida como la ciencia? No. La respuesta es no. Y este va a ser mi objetivo principal, **acercar a los niños de una manera lúdica y entretenida la asignatura de ciencias y en concreto, a través de la problemática del cambio climático.**

A continuación, mostramos un listado el resto de objetivos de mi TFG:

1. Indagar para poder realizar cuatro experimentos con el objetivo de concienciar sobre las consecuencias del cambio climático y sobre todo para que conciban las ciencias como algo interesante y divertido.
2. Acercar a los niños de una manera lúdica y entretenida la asignatura de ciencias y en concreto, a través de la problemática del cambio climático.
3. Elaborar un canal de Youtube didáctico donde pueda plasmar cómo hacer estos experimentos en clase.
4. Fomentar el interés y la curiosidad de los alumnos por las Ciencias Naturales a través de la experimentación de manera que se encuentren motivados para afrontar las clases de ciencias.

## 4. HIPÓTESIS

La investigación didáctica viene demostrando como las metodologías más tradicionales pueden provocar en el alumnado de primaria falta de interés por la ciencia. La población conoce que importantes grupos sociales de carácter conservador y fundamentalista no sólo la valoran negativamente, sino que se oponen esta. Estos grupos, que han tenido un peso considerable en nuestro país, pueden explicar, en parte, la situación de la ciencia a lo largo de la historia de nuestro país. Pero también tenemos otros grupos que tienen una imagen negativa de la ciencia (la consideran difícil, aburrida, sólo apta para genios, etc.) y, sobre todo, de sus repercusiones peligrosas en la sociedad y el ambiente. Pero tanto en la mayoría de la población como en las minorías mencionadas, se tiene una visión más negativa de las aplicaciones e influencia de la Física y Química en la sociedad y el medio que de la Biología y Geología.

La enseñanza tradicional de las ciencias basada en una explicación teórica y evaluando a través de un test en el que los alumnos tienen que reproducir los conocimientos dados en el aula, no genera interés por la ciencia. Además, no es una metodología útil para que el alumno desarrolle las competencias que realmente están involucradas en el estudio de la Ciencia. Una nueva metodología más cercana al trabajo científico podría ayudar a conseguir los objetivos propuestos por la Ciencia. (Torres, 2017)

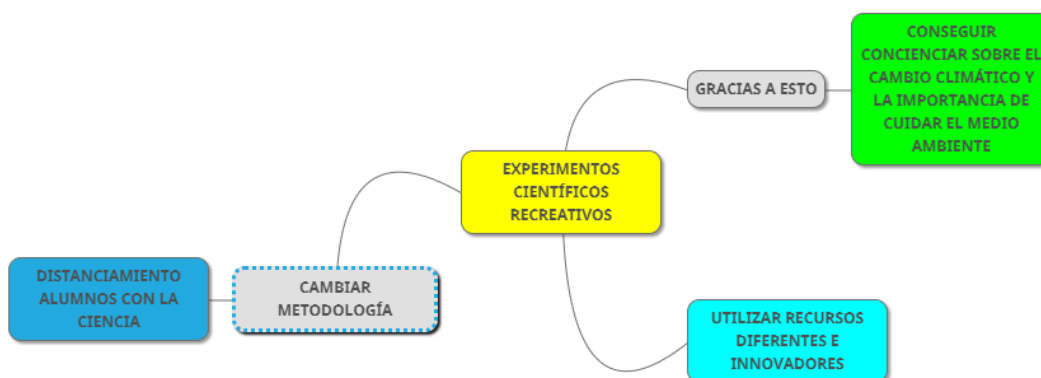
Debido a la visión que hemos construido en este país sobre la ciencia, los alumnos tienen algunas actitudes y creencias erróneas: (Pozo y Gómez, 2009)

- a. Aprender Ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
- b. Para aprender Ciencia es mejor no intentar encontrar tus respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en el conocimiento científico.
- c. El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
- d. La Ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos. - Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, es que una de ellas es falsa: la Ciencia acabará demostrando cuál de ellas es la verdadera.

- e. Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerradas en su laboratorio.

El maestro teoriza, dice y demuestra a cada momento, y el niño repite memorizando. Por ello se aburren, porque tratan de memorizar muchos contenidos explicados de una manera tediosa. Después con una nota numérica que diga que el alumno está aprobado están contentos ambos bandos, pero ¿es eso lo que buscamos realmente?

A modo de hipótesis, antes de realizar el trabajo, es previsible una respuesta del alumnado negativa hacia esta asignatura.



Mapa conceptual 1. Elaboración propia.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 LA ENSEÑANZA VIRTUAL DE LAS CIENCIAS EN PRIMARIA

Nos encontramos ante una crisis sanitaria global en este año 2020 y no podemos desarrollar nuestras clases de manera presencial. Hay que hablar de la **enseñanza virtual en estos tiempos de crisis**.

La situación en la que tanto niños, jóvenes y universitarios se enfrentan en momentos de confinamiento en casa es complicada. Aun así, el proceso enseñanza-aprendizaje debe

continuar y gracias a la tecnología que tenemos hoy en día, podemos encarar esta situación de otra manera.

Este tipo de educación tiene puntos muy favorables, entre los que destacan que los estudiantes dejarán de tener un rol pasivo y optarán por otro más activo, ya que la educación virtual favorece la oportunidad de desarrollar en ellos un nuevo comportamiento, siendo ellos mismos quienes buscan la información y logran cumplir con los objetivos académicos del curso que se han propuesto. (Sierra, 2011).

Además de adoptar un rol mucho más activo e independiente, el factor tiempo es determinante. Este tipo de enseñanza casi que no depende de horarios. El alumno por ello, tiene casi total autonomía y puede tomar decisiones por sí solo. Aunque es cierto que en Primaria hay que poner especial atención sobre cómo van trabajando los alumnos y dar algún toque de atención si fuera necesario.

La educación a distancia o enseñanza virtual es una modalidad educativa que se puede considerar como una estrategia educativa que permite que los factores de espacio-tiempo, ocupación o nivel de los participantes no condicionen el proceso enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje es un proceso dialógico, que, en educación a distancia, se desarrolla con mediación pedagógica, que está dada por el docente que utiliza la tecnología para ejercer (Heedy y Martínez, 2008).

Hay que tener en cuenta otro aspecto que puede verse beneficiado gracias a la utilización de este tipo de enseñanza. La mejora de la autonomía. Realmente, en una clase de Primaria, los niños están envueltos en una comunidad donde el profesor siempre está a disposición del alumnado por si tiene alguna inquietud, sus compañeros están ahí para resolver cualquier duda...

Según César Sierra (2011), los estudiantes, mediante la enseñanza virtual, aprenden por su propia cuenta y, así mismo, tienen más responsabilidad y adquieren un cierto grado de autonomía en el aprendizaje.

Pasemos a hablar sobre los posibles inconvenientes a los que se enfrentan los docentes si tienen que utilizar este tipo de enseñanza. Aun siendo el estudiante un elemento central, el docente debe ser consciente de las acciones o carencias en las que él mismo puede incurrir. A pesar de sus funciones facilitadoras y de guía, con el acierto o la torpeza de sus acciones los docentes



pueden influir de manera determinante en la motivación o en la frustración de sus estudiantes. Por tanto, el docente debería prevenir o evitar algunas acciones o situaciones. Estas, según Borges son:

- a. *No haber sido estudiante virtual*: Es imprescindible que el docente haya recibido antes una formación mediante esta vía, porque conocerá a la perfección las dudas, las inquietudes... a las que se van a enfrentar sus alumnos.
- b. *No dar respuesta o dar respuesta tardía*: Esta puede ser de las más graves, y más para niños en la franja de edad que tenemos en Primaria. Puede generar estrés, impaciencia en nuestros alumnos ver que han realizado el trabajo y que no reciben respuestas. Están acostumbrados a recibir respuestas a sus preguntas de manera inmediata en el aula por lo que hay que implicarse todo lo que se pueda en dar una respuesta rápida a nuestros alumnos.
- c. *No mostrar cercanía*: El docente en línea debe mostrarse accesible y debe ser accesible a sus estudiantes, de forma que pueda motivarlos y guiarlos adecuadamente. Esta cercanía fomentará que el estudiante pregunte sus dudas o comunique sus problemas. La lejanía propiciará que las dudas se queden sin preguntar o sin resolver.

Hace 10 años, tal vez fuera pronto para afrontar esta metodología, puesto que no todos los hogares gozaban con ordenadores portátiles suficientes, tablets, acceso a internet...

Existen múltiples plataformas y herramientas para el maestro para afrontar esta crisis sanitaria y por si en otro momento se necesitara de este tipo de enseñanza virtual.

Una de ellas es *Google Classroom*, la cual se ha diseñado para ayudar a los profesores a crear y recibir las tareas de nuestros alumnos sin tener que usar documentos en papel, e incluye funciones que les permiten ahorrar tiempo y colaborar en vivo los unos con los otros, así como recibir retroalimentación inmediata de sus avances, preguntas o tareas. (Pina, 2018).

Este tipo de aplicaciones ya se usan en muchos colegios y no solo en esta época de confinamiento, sino que también a lo largo de todo el curso y es a través de ella por donde el maestro muchas veces publica tareas, anuncios...

El principal inconveniente que puede presentar esta plataforma es que una parte muy importante de la mejora de procesos educativos viene del hecho de medir las variables del proceso

educativo, es decir, saber a qué contenido acceden más tus alumnos o ver estadísticas del proceso educativo puede ser muy útil para realizar mejoras sobre el proceso y Google Classroom carece de estas funciones que otras plataformas si que ofrecen. Pero tampoco se le puede pedir mucho más a una plataforma tan potente y a la vez sencilla y que es gratuita.

Otra de ellas es *Collaborate*. La Universidad de Sevilla recoge que es una nueva herramienta de videoconferencias en tiempo real que nos permite agregar archivos, compartir aplicaciones y utilizar una pizarra virtual para interactuar.

Aunque como cualquier plataforma, tienen errores e inconvenientes. Según Villalón, Luna y García-Barrera (2019) las desventajas más comunes de esta plataforma son:

- a. Problemas de conexión o para cargar presentaciones muy comunes
- b. Dificultad para ver todas las caras de los alumnos
- c. Actitud pasiva o, cuanto menos, “de observador”, de la mayoría del alumnado.  
Esta queja fue compartida ampliamente por el profesorado, pues creen que los/as estudiantes no participan lo suficiente. En cuanto a los motivos, las docentes lo atribuyen a vergüenza y/o falta de preparación.

## **5.2 CIENCIA DIVERTIDA, CIENCIA RECREATIVA**

Existe una tendencia generalizada del abandono del interés sobre las ciencias conforme va aumentando de curso en primaria, que continúa en secundaria. Según Vilches y Gil (2008) los resultados mostrados en diversos estudios de la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología vienen a apoyar y confirmar problemas que han sido analizados reiteradamente por la investigación en didáctica de las ciencias en las últimas décadas y que se dan de forma similar en el conjunto de los países desarrollados: un elevado fracaso escolar y el escaso interés que los estudios científicos generan durante la educación secundaria.

Estos son los principales factores que influyen en el distanciamiento de los alumnos hacia la ciencia (Vilches y Gil, 2008)

- a. Imagen deformada y empobrecida de la ciencia transmitidas frecuentemente por la enseñanza, la cual la hace parecer una actividad abstracta, puramente operativa y descontextualizada, complicada y carente de interés.

- b. Expectativas negativas de fracaso transmitidas socialmente y por la propia enseñanza debido a la evaluación que reciben. Conciben que son incapaces de adquirir los “difíciles” conocimientos científicos.
- c. Carencias de la formación inicial de los docentes y su continuo aislamiento, que dificultad que sigan desarrollando su formación con el paso de los años, por lo tanto no existe adaptación a los nuevos tiempos que llegan

Conociendo estas evidencias, observamos los siguientes datos a través de las tablas 2 y 3:

		2010 - 2012
TOTAL		6698
Ciencia y Tecnología	H	993 (14.8%)
	M	1571 (23.5%)
Humanidades y Ciencias Sociales	H	1331 (19.9%)
	M	2721 (40.6%)
Artes	H	18 (0.3%)
	M	64 (0.9%)

	(%)
Mayor dificultad de la asignatura	75,0
Influencia de compañeros	4,2
Aparato matemático	31,3
Profesorado ( mala formación y sin motivación)	18,8
No se trabajan en el aula aspectos CTSA	37,5
Elitismo del profesorado	10,4
Sin perspectivas de salida profesional	45,8

Tablas 1 y 2. Fuente: Solbes, Montserrat y Furió (2007)

Solo un 39% del alumnado opto por un bachillerato científico mientras que el 61% de los estudiantes optaron por un bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales o Artes. El 75% de estos últimos (*véase tabla 3*) calificaron a las ciencias como una asignatura que les parecía que tenía mucha dificultad.

Con estos datos sobre la mesa, es evidente que las ciencias no están generando el entusiasmo que merece entre los más jóvenes, por ello la necesidad de insertar este tipo de metodología.

Y es que la enseñanza de las ciencias suele olvidar que su principal finalidad es “preparar a los futuros científicos/ingenieros y a los ciudadanos conjuntamente para participar en una sociedad cada vez más moldeada por la investigación y el desarrollo en ciencia y tecnología” (Solbes, Montserrat, & Furió, 2007).

Por lo tanto se entiende como ciencia recreativa una opción metodológica que permiten desarrollar competencias actitudinales que ayuden a combatir la falta de interés, e incluso, en algunos casos, el rechazo hacia las materias de ciencias. y debe combinar adecuadamente aspectos lúdicos y aspectos formales, de forma que se genere interés

tanto por la ciencia como por su aprendizaje, todo ello en diferentes contextos (Martin, 2017).

Conseguir estimular a los estudiantes para que tengan una actitud positiva ante una materia es un factor importante en el proceso educativo y a ello puede contribuir la realización de actividades de ciencia recreativa. (García-Molina, 2011).

Si tenemos dudas de por qué este tipo de metodología puede ser fructífera, fijémonos en la curiosidad, el asombro... que muestran los niños cuando ven un truco de magia. La principal llave que tenemos los maestros para despertar la chispa en los niños es despertar curiosidad. Según Ortiz y Coronado (2015), la curiosidad se ve como la actitud que más acerca al niño al conocimiento científico. La ciencia no es mágica, pues está regida por principios científicos demostrables pero, genera una sensación parecida cuando vemos el resultado de un experimento.

Pero despertar esa curiosidad no es fácil en la sociedad en la que vivimos. Un claro ejemplo son los programas de televisión que se ofertan para los niños. En general representan a los científicos como personajes locos y descuidados, vestidos con bata blanca, cuyo trabajo es inventar cosas sin ninguna aplicación o diseñar aparatos o sustancias para destruir al mundo con sus inventos (Ortiz y Coronado, 2015). Por ello somos nosotros los maestros los que tenemos que desmentir esos estereotipos y "sorprender" con cosas interesantes.

Y no solo debemos quedarnos en el espacio que nos proporciona el centro. Igual que se trabaja con cuentacuentos como recurso para la animación a la lectura, jornadas deportivas para fomentar la práctica deportiva etc. La comunidad científica ha encontrado en las ferias científicas un formato para hacerse visible ante la sociedad y

promocionarse, mediante la organización de actividades como experimentos o juegos científicos cara al público. (Martin, 2017).

Pero no se nos debe olvidar que hacer otro tipo de actividades diferentes a lo que los alumnos suelen hacer **no tiene solo que significar motivo de diversión**. Deben aprender los contenidos a través de esta metodología.

Esto puede suponer un problema porque en las edades con las que trabajamos, muchas veces cuando ven un poco de novedad, de cosas aparentemente diferentes a lo que normalmente hacen, se puede generar un estado de nerviosismo y de revolución en el aula.

Según Martín (2017), las metodologías orientadas a «combatir el aburrimiento» y que consigan estimular el interés del alumnado por las materias científicas, favorecen a la adquisición de competencias.

### 5.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO, PROBLEMA DE TODOS

El fenómeno de **cambio climático** aborda en la sociedad un papel muy importante dada a la situación en la que se encuentra el planeta en la actualidad. Mediante este trabajo, vamos a ver tanto causas, como consecuencias del mismo, para así posteriormente, poder llevar a cabo diferentes experimentos que demuestren el efecto de este.

La energía que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética proveniente del Sol es en parte reflejada hacia el espacio exterior y en parte retenida en el planeta. La menor parte de la radiación que llega es absorbida por los diferentes gases que existen en la atmósfera, sin embargo, la mayor parte la atraviesa y es la superficie terrestre quien la absorbe.

La atmósfera, que es transparente a la radiación solar, no lo es a la radiación terrestre. Así, la mayor parte de esta última queda atrapada en la atmósfera. Por su casi transparencia a la radiación solar y su casi opacidad a la radiación terrestre, se dice que la atmósfera actúa como un invernadero. Por ello, la temperatura que tenemos es la que es. Sin atmósfera, no existiría vida puesto que las temperaturas tan bajas impedirían el desarrollo de esta. (Barros, 2004)

En las revistas académicas se marca una clara diferencia entre el concepto cambio climático y calentamiento global. Este último alude exclusivamente al aumento de la temperatura global del planeta, sin embargo, el concepto de cambio climático es mucho más amplio pues incluye el propio calentamiento global y todos los otros aspectos sobre los que influye un aumento de los gases de efecto invernadero como son las situaciones anormales en tiempo, forma o lugar. (J y otros, 2016)

Hay varios componentes en la atmósfera que absorben la radiación: Agua, dióxido de carbono, metano y óxido nítrico. Por ello, si aumenta la concentración de estos, aumenta también la temperatura del planeta. Son los llamados gases invernadero. Estas emisiones se mantienen en

la atmósfera durante un tiempo aproximado de 100 años. Por ello, es importante resaltar que el daño que se está haciendo en la atmósfera no tiene vuelta atrás. La única opción es disminuir las emisiones para que el problema no vaya a más. (Barros, 2004)

El problema de los gases invernadero es muy grave y podemos verlo observando las emisiones de CO<sub>2</sub> que se emiten en España sólo con los vehículos. Según la Dirección General de Tráfico (DGT), un total de 33.729.982 vehículos figuran en el parque español. Y en un coche a GLP, por cada litro de gas licuado del petróleo que se consume a los 100 km, se emiten unos 16,2 g/km de CO<sub>2</sub>. Las cifras son abrumadoras.

De 1880 a 2017 la temperatura media mundial ha subido 1 °C y está aumentando a un ritmo de 0,2 °C por década y entre el 75% y el 80% de España está en riesgo de convertirse en desierto a lo largo de este siglo. (Greenpeace, 2018)

EL IPCC ha señalado que el objetivo para 2030 debe ser el que no se supere un aumento de 0,5 grados en la temperatura de la Tierra, y eso solo sería posible si reducimos de una manera importante las emisiones de CO<sub>2</sub> (en un 45%). Para lograrlo hay intervenir en todas las fuentes de contaminantes: sobre todo el transporte (48%). (Sánchez C. , 2019)

Y esto no solo afecta en la temperatura media del planeta, si no en muchas cosas más, como la destrucción de hábitats, las precipitaciones, los vientos... (Barros, 2004)

De hecho, anualmente vemos con nuestros propios ojos como ocurren tres de las consecuencias más ‘‘a la vista’’ de este fenómeno como son el aumento de la temperatura, los cambios en patrones de precipitación y la alteración de la frecuencia y severidad de eventos climáticos severos.

Por ejemplo, durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial. En los últimos 130 años el mundo se ha calentado aproximadamente 0,85 grados. Durante los últimos 30 años cada década ha sido más cálida que cualquier década precedente desde 1850. El nivel del mar está aumentando, los glaciares se están fundiendo y los regímenes de lluvias están cambiando. Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y frecuentes. (Sánchez C., 2019)

En Europa las inundaciones costeras amenazan a cerca de 1,6 millones de personas cada año. Entre 1998 y 2009 se produjeron 126 fallecimientos por inundaciones. (Ministerio de sanidad, 2013)

Está en nuestras manos cambiar la situación. Pero el daño hecho ya es irreparable y las consecuencias que está generando son incalculables. Por supuesto hay que hablar de las consecuencias para la propia vida humana, que no son pocas.

Los efectos más importantes en la salud del cambio climático serán las lesiones y enfermedades consecuencia de eventos climáticos extremos como tormentas u olas de calor, la distribución espacial y extensión de enfermedades transmisibles en particular las de transmisión hídrica, alimentaria y vectorial y la frecuencia de enfermedades cardio-respiratorias. (Ministerio de sanidad, 2013).

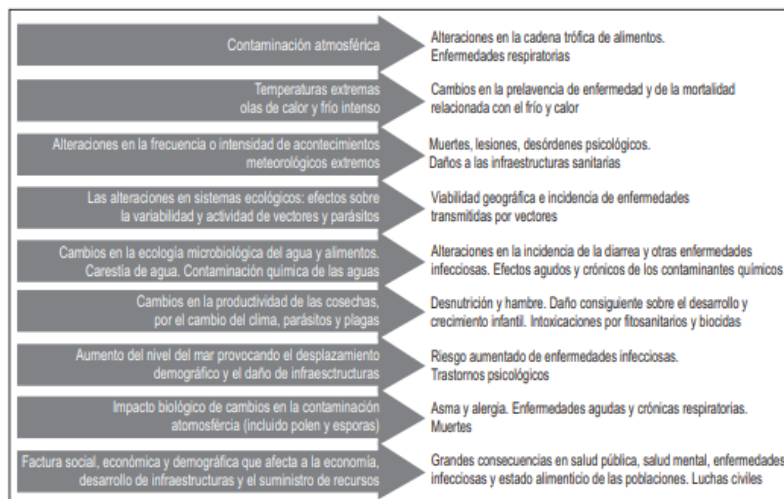


Imagen 1. Fuente: **Ministerio de Sanidad (2013)**

El impacto del cambio climático en la salud de los niños y niñas es especialmente importante como señala el dato de que 4 de cada 5 enfermedades, lesiones y muertes atribuibles al cambio climático, son sufridas por menores. La comunidad científica asegura que revertirán todas las mejoras sanitarias logradas en los últimos 50 años en el caso de no lograr mitigar sus efectos y adaptarnos a sus consecuencias. Algunos de estos impactos incluyen el aumento de malnutrición, enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, el agua o la diarrea transmitida por la comida. El cambio climático, debido al aumento de concentraciones de polen y hongos, es también uno de los factores que incrementará el número de personas con alergia y asma en el mundo. (Sánchez A. , 2018). Y esto lo puedo corroborar de primera mano puesto

que soy asmático y alérgico a multitud de pólenes, frutos... Yo mismo puedo ser víctima de las consecuencias de la mano del hombre y del cambio climático.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el asma es la enfermedad respiratoria más prevalente en el mundo, con 230 millones de personas afectadas) y está aumentando de forma imparable, desde hace 40 años, en las sociedades desarrolladas, debido al cambio climático y la presencia cada vez mayor de partículas diésel y otros contaminantes en el ambiente.

Como cualquier situación en este planeta en el que vivimos, existe desigualdad y este ámbito no se iba a escapar. Aunque es cierto que, a la larga, todos y cada uno de nosotros nos veremos afectados de una manera similar por las consecuencias de este fenómeno, actualmente existe mucha diferencia entre cómo viven las personas de países desarrollados y subdesarrollados.

África, Centroamérica y Sudeste Asiático son las regiones del mundo donde se dan cantidades de producción de emisiones per cápita más bajas, pero mayores niveles de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Esta injusticia se manifiesta también a nivel social. Los niños y niñas, a pesar de ser los que menos responsabilidad tienen en el problema, se verán afectados de manera desproporcionada, especialmente en las zonas donde la pobreza es más aguda. (Sánchez A. , 2018)

Las buenas noticias son que se ha conseguido una conciencia mundial de lo peligroso de la situación, y que se están dando numerosas movilizaciones para pedir a los gobiernos que asuman sus responsabilidades y actúen de manera inmediata, movilizaciones que por suerte están siendo apoyadas mayoritariamente por los jóvenes, por ejemplo el famoso caso de Greta Thunderg. Es importante que se mantengan porque la lucha contra el cambio climático se enfrenta con poderosos intereses económicos y hábitos de hiperconsumo y despilfarro con los que tenemos que acabar. (Sánchez C. , 2019).

El futuro es incierto, aterrador si se continúa con el ritmo hasta estos años, pero hay que ser optimistas porque las sociedades avanzan y cada día quedan menos ‘irresponsables’ que no participan en el mantenimiento de nuestro planeta.

Teniendo un concepto de cambio climático claro, nos fijamos ahora en **la visión que tienen los niños sobre este fenómeno.**

Una de las principales dificultades a las que se enfrentan los programas de educación sobre el cambio climático es la percepción de que se trata de un problema lejano que se genera en otros



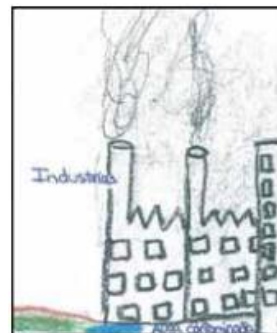
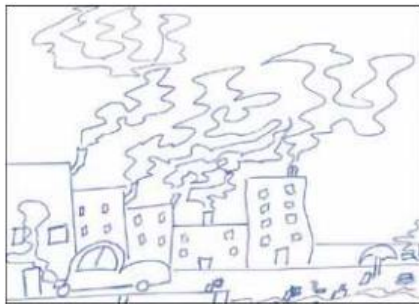
países, que afecta a otras personas y que es responsabilidad de gente con más poder (UNICEF, 2018)

Por ejemplo, en un estudio realizado por Mónica Arto (2010) a 636 estudiantes de entre 10 y 17 años las agentes causantes del cambio climático son:

<i>Las fábricas y centrales térmicas</i>	<b>28,3%</b>	Central/periférica
<i>Los vehículos emiten gases contaminantes</i>	<b>26,1%</b>	Central/periférica
<i>La emisión de gases contaminantes a la atmósfera</i>	<b>13,8%</b>	Periférica
<i>El vertido de sustancias tóxicas y/o residuos</i>	<b>10,1%</b>	Periférica
<i>La contaminación en general</i>	<b>8,3%</b>	Periférica
<i>N=636</i>		

*Tabla 3. Fuente: Mónica Arto (2010)*

Y esto es lo que los alumnos reflejan en dibujos:



*Imágenes 2 y 3. Fuente: Mónica Arto (2010)*

Los dibujos demuestran ser técnicas y sencillas factibles para aquellas personas que pretendan evaluar determinados temas dentro del sistema educativo sin producir los problemas de rechazo que producen otras técnicas formalmente similares a las pruebas de evaluación o a las encuestas convencionales (Arto, 2009).

El uso del dibujo y el texto libre como vehículos de expresión en el aula ha permitido, desde una perspectiva no evaluativa en el sentido académico, abordar el CC y favorecer que el discurso de los estudiantes se plasmase en una narración explícita

Entre las consecuencias que el cambio climático traerá a la sociedad, la mayoría de los niños han manifestado que los polos se derretirán y que por consecuente, subirá el nivel del mar y que la contaminación daña la capa de ozono.

Por ello, podría ser una buena zona donde apoyarse las ideas de las que ya gozan los alumnos, reforzando sus ideas o desmintiéndolas.

## 6. METODOLOGÍA

La **metodología** que vamos a utilizar va a basarse en una enseñanza virtual por lo que transmitiremos nuestros conocimientos a los alumnos a través de plataformas virtuales y los evaluaremos desde allí.

En estos momentos, el campo de la educación superior, de la educación de personas adultas, de la formación en los ámbitos empresariales y de formación ocupacional, de las enseñanzas medias, entre otros, ofertan su manera de impartir clases no sólo en las modalidades tradicionales de aulas físicas, sino también a través de lo que se conoce como aulas virtuales. El e-learning se está expandiendo rápidamente por todo el sistema educativo impregnando tanto la educación formal como la no formal, tanto la enseñanza presencial como en la formación a distancia.

Es una variante de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, ejecución y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de ordenadores y puede definirse como una educación a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones. Lo característico del e-learning es que el proceso formativo tiene lugar totalmente o en parte a través de una especie de aula o entorno virtual en el cual tiene lugar la interacción profesor-alumnos así como la actividades de los estudiantes con los materiales de aprendizaje. (Area & Adell, 2009)

Las necesidades de la ciudadanía de la sociedad actual son distintas a las que ha tenido tradicionalmente: sobretodo, la de ser estudiantes a lo largo de la vida. Casi todas las personas son conscientes en los tiempos en los que estamos, que deben tener una formación constante, y más en el ámbito educativo. Los maestros deben evolucionar de la mano de sus estudiantes y la única manera de hacerlo es seguir con la formación mientras ejercen su profesión.

Efectivamente, la cantidad de conocimientos de una persona ya no es un elemento clave para su desarrollo personal y profesional, porque la información es abundante y se encuentra en todas partes, y por lo tanto, lo es más relevante tener competencias informacionales y saber cómo aprender. Debemos tener la capacidad de aprender lo que es necesario en cada momento de la vida, o la capacidad de encontrar la información requerida, de seleccionarla y utilizarla. Por esta razón, es necesario ser competente como estudiante virtual, ser competente en sacar provecho de aprender a distancia y en desempeñarse con cierta solvencia en un entorno digital. (Gros, 2011)

Este tipo de metodologías permiten el diseño de entornos virtuales de aprendizajes (EVA). Estos son espacios formativos que para innovar en la docencia requieren utilizar metodologías centradas en el alumno, cambio de roles en docentes y estudiantes, incorporar las TIC para colaborar, compartir y distribuir conocimiento en red. (Silva, 2017).

En inglés VLA, (Virtual Learning Environment), aunque también recibe otros nombres, que indican variaciones en sus funciones y componentes: Learning Management System (LMS), Course Management System (CMS), Learning Content Management System (LCMS), Managed Learning Environment (MLE), Learning Support System (LSS), Online Learning Centre (OLC) o Learning Platform (LP). (Area & Adell, 2009)

Su uso se ha masificado últimamente en las universidades. Nuestro caso más cercano es la Universidad de Sevilla, la cual hace uso de la plataforma de *enseñanza virtual*.

El aprendizaje móvil o m-learning es la modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades de forma autónoma y ubicua gracias a la medicación de dispositivos móviles. (Fernández, 2016)

Para realizar este proceso de enseñanza-aprendizaje on-line es obligatorio tener un software que integre las principales herramientas que ofrece Internet y permita el desarrollo de cursos virtuales, la teleformación, tutorización y seguimiento de los alumnos. Es decir, un entorno

educativo flexible, intuitivo y amigable, donde los alumnos aprendan y avancen, compartan experiencias y conocimientos con el resto de la comunidad virtual mediante las distintas herramientas de comunicación, contenidos, evaluación y estudio que debe ofrecer. (Santoveña, 2014).

Según Fernández, las tabletas digitales son herramientas con un alto grado de interactividad por su pantalla táctil y muy intuitivos, ya que no requieren una capacitación previa. Las funciones didácticas que pueden aportar son varias:

- **Son fuente de documentación e información.** Se puede tener acceso a través de la red a libros electrónicos, a vídeos, música, imágenes y otros archivos multimedia. Los alumnos pueden utilizar la tableta como libro y, también, para buscar información en diferentes formatos: PDF's, noticias, libros, investigaciones, páginas web, blogs, libros, etc.
- **Son laboratorios multimedia abiertos.** Los alumnos pueden crear y producir contenido virtual. A través de la tablet se puede acceder a una gran variedad de apps con funciones muy específicas, por ejemplo, para crear pósters, cómics, editar vídeos y fotos, realizar collages, narraciones y dibujos digitales, etc. También se puede contar con las herramientas de ofimática de Microsoft Office (o similares) a fin de realizar presentaciones y documentos para los trabajos del aula.
- **Poseen aplicaciones específicas creadas para el aprendizaje de áreas curriculares.** Podemos descargar cantidad de aplicaciones de diferentes temáticas para que los alumnos jueguen mientras practican contenidos curriculares, como juegos de vocabulario, de cálculo mental, de música, etc. Además, el uso de la tableta como herramienta de juego para practicar contenidos curriculares, se basa en la acción y experimentación con adultos y compañeros, con el objetivo de acceder a los medios audiovisuales y tecnológicos, mejorar la coordinación óculo-manual y propiciar
- **Son herramientas de comunicación.** Se puede acceder a los servicios de la web 2.0 para compartir trabajos y actividades elaboradas en el aula con el resto de compañeros, con los docentes y con las familias, como los blogs, las plataformas virtuales, y los sistemas de almacenamiento en la nube. El uso de wikis, blogs, redes sociales u otras apps y webs 2.0 comunicativas, adaptadas al uso educativo, pueden reforzar el aprendizaje colaborativo porque ponen énfasis en la contribución y participación de los usuarios (Agudelo, González & Quiceno, 2013).

El uso de tabletas en las aulas puede fomentar el aprendizaje por descubrimiento. Las tabletas son un buen estímulo para despertar la curiosidad, motivación e interés de los alumnos y los maestros han de presentar herramientas para que el estudiante descubra por sí mismo sus aprendizajes. (Fernández, 2016).

Los dispositivos móviles facilitan la realización de operaciones específicas que de otro modo no serían posible de realizar. Las hace más simples y permite realizarlas desde cualquier lugar.

La enseñanza-aprendizaje virtual ha supuesto un cambio total en el planteamiento didáctico de la enseñanza y del aprendizaje. La aceptación de la Enseñanza-Aprendizaje (E-A) por medio de las TICs ha calado en todos los ámbitos y en todos los niveles educativos, desde el aprendizaje informal hasta el universitario. El ordenador pasa a ser la herramienta intelectual y facilitadora del desarrollo de los procesos cognitivos. (Vera, 2004).

Todos estamos familiarizados con el papel del estudiante donde la formación está centrada en el docente y en un sistema educativo definido para responder las necesidades de la industria y del sector servicios. La formación gremial y artesanal del maestro que enseñaba al aprendiz a su cargo se transformó en aulas, que permitían una formación en masa más barata, donde un único maestro formaba conjunto de personas, ya fueran niños u operarios. Así, una única persona formaba a un grupo de aprendices que iban a un mismo lugar, donde escuchaban, hacían lo que se les pedía, y se dedicaban a las mismas cosas al mismo tiempo.

Éstas son algunas diferencias que el estudiante puede encontrar cuando empieza su formación en un entorno virtual (Gros, 2011):

Aprendizaje centrado en los contenidos		Aprendizaje centrado en las actividades
El estudiante suele ser reactivo y pasivo, a la espera de lo que diga o decida el docente.	>	Los estudiantes tienen una implicación activa en su aprendizaje, sin esperar que el docente decida por ellos.
El margen de decisión del estudiante es pequeño.	>	Mucha libertad para los estudiantes y espacio para las propias decisiones en cuanto a ciertos elementos importantes de su aprendizaje.
Se fomenta un aprendizaje individual.	>	Se fomenta un aprendizaje en colaboración con los compañeros.
Los estudiantes no tienen muchas oportunidades para aprender autónomamente.	>	Los estudiantes tienen ocasiones de ser autónomos en su aprendizaje.
Competencias memorísticas y de replicación de contenidos.	>	Competencias relacionadas con procesos, con una orientación a resultados, y a la búsqueda, selección y manejo de información.
La educación personal y profesional a menudo está restringida a periodos determinados de la vida.	>	Educación personal y profesional a lo largo de la vida.

Tabla 3. Fuente: Gros (2011)

Según Área y Adell (2009), los componentes de una clase virtual deben de ser:

COMPONENTES DE UNA CLASE VIRTUAL			
Planificación	Consulta	Comunicación	Seguimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guías de estudio y planes de trabajo</li> <li>• Calendarios</li> <li>• Presentaciones de módulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales de estudio</li> <li>• Direcciones electrónicas de referencia</li> <li>• Biblioteca virtual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de comunicación: chats, foro debate, correo electrónico, tablón docente, grupos de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas de asistencia y rendimiento</li> <li>• Herramientas de apoyo y evaluación</li> <li>• Aplicativos para calificaciones</li> </ul>

Tabla 4. Fuente: Área y Adell (2009)

La incógnita es si mediante este tipo de metodologías se pueden satisfacer todas las funciones que en teoría debe desarrollar un maestro en un aula. Según Prieto (2008), las funciones que deben tener todos los maestros son:

- I. Instructor y especialista de una materia, que tiene que darla a conocer e impartirla sobre sus alumnos. Se cumple completamente mediante el uso de la plataforma *Google Classroom* y *Collaborate*.
- II. Educador: Persona que es capaz de instruir y formar al alumno desde una perspectiva global, atendiendo a todas sus vertientes, así como a su propio desarrollo

personal. Esta función si se ve perjudicada puesto que, el aprendizaje más allá de los conocimientos cognitivos y teóricos es el que se aprende con las vivencias del propio aula. Realmente ese tipo de educación y de apoyo del niño en su profesor no se ve desarrollada por este tipo de metodologías.

- III. Solucionar problemas: el profesor es aquella persona que debe de estar cualificada, para dar respuesta a todos los conflictos que le pueda presentar el alumno, sean éstos de carácter cognoscitivo o psicológico. Todas aquellas dudas, problemas e inquietudes que tengan los alumnos se verán resueltas via online a través de la plataforma virtual.
- IV. Contacto familiar: No se ve absolutamente alterada, es más, podríamos decir que incluso puede ser más cómoda para las familias hacer tutorías on-line, ya que no suponen ningún tipo de desplazamientos.
- V. Mediador ante situaciones conflictivas: No se ve apoyada por este tipo de metodología.

Por lo tanto, en resumidas cuentas, este tipo de metodologías cubren perfectamente el ámbito cognitivo, puesto que las clases teóricas y los contenidos pueden impartirse casi con total normalidad con los avances tecnológicos que tenemos hoy en día, sin embargo, la faceta más personal, el desarrollo de otras capacidades que no sean exclusivamente cognitivas no se verán muy reforzadas, puesto que a estas edades es fundamental la figura cercana del profesor con el alumno.

Según Padilla, Hernández, Leal y Cabero (2013) al igual que el profesor tiene que tener unas características concretas, los alumnos deberán:

- Tener cierta capacidad de auto-aprendizaje
- Ser auto-disciplinado, con capacidad de controlar su tiempo.
- Poseer ciertas habilidades y experiencia en el manejo de ordenadores, y valorar positivamente el papel de la tecnología en la educación.
- Tener sentido positivo ante los pequeños problemas técnicos que se presenten, y ser capaz de solucionarlos.
- Tener algunos conocimientos previos de la materia que se va a tratar en el curso.

## **7. PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **7.1 OBJETIVOS**

- Obtener que los alumnos adquieran todos los contenidos tratados.
- Conseguir que los alumnos se acostumbren a recibir clases a través de las nuevas tecnologías.
- Lograr que se sientan atendidos, aunque no esté su profesor delante.
- Obtener de nuestros alumnos su predisposición para preguntar dudas a través de una plataforma online.
- Profundizar contenidos relacionados con el cambio climático a través de experimentos.
- Hacer que consigan realizar videos sencillos con una claridad al hablar mínima para entender bien en que consiste el experimento.

### **7.2 CONTENIDOS**

Los contenidos a desarrollar los podemos dividir:

- *CONTENIDOS CONCEPTUALES:*
  - Causas cambio climático.
  - Consecuencias cambio climático.
  - Calentamiento global. Aumento temperaturas.
  - Efecto invernadero.
- *CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:*
  - Manejo básico de programas de edición de video.
  - Demostrar saber hablar delante de cámara.
- *CONTENIDOS ACTITUDINALES:*
  - Respetar las normas básicas a la hora de elaborar el vídeo
  - Predisposición a establecer comunicación con el tutor vía on-line.



## 7.3 METODOLOGÍA

Realizaremos tres experimentos científicos sencillos que los niños deberán hacer en casa y grabarlos para ver de primera mano las reacciones que se van a producir. Antes, el profesor habrá subido a la plataforma de Youtube, los pasos para la correcta ejecución de estos. Estos experimentos deben concordar plenamente con lo que se ha visto en las sesiones anteriores.

Para comenzar, hablar del funcionamiento de la plataforma fundamental para el correcto funcionamiento de una clase; Google Classroom. Ya adelantamos algo en el marco teórico pero vamos a desglosar con un poco más de extensión como vamos a utilizarlo.

Lo primero, será pedir a nuestros alumnos que instalen la aplicación Google Classroom en su dispositivo Tablet u ordenador. Se les notificará a padres y madres que ayuden y verifiquen que la aplicación está correctamente instalada.

El tutor creará una clase en esta plataforma. El proceso será muy sencillo, entrando desde nuestro navegador en Google Classroom. Posteriormente nos registraremos con nuestro correo electrónico y nos dará la opción a crear una clase.

Nos tiene que quedar así:



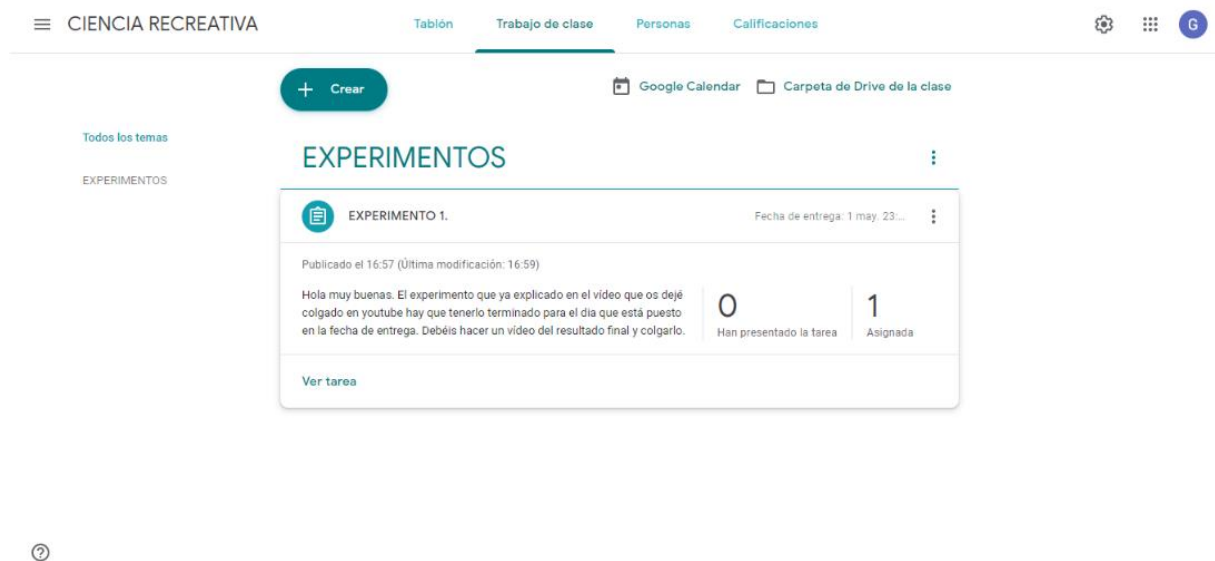
Imagen 4.: Elaboración propia

1. Será el código que cada uno de nuestros alumnos deberá introducir para unirse a nuestra clase.

2. Tablón: Desde ahí podremos comunicar cualquier tarea que queramos realizar, puesto que se les notificará automáticamente a todos los alumnos de la clase.

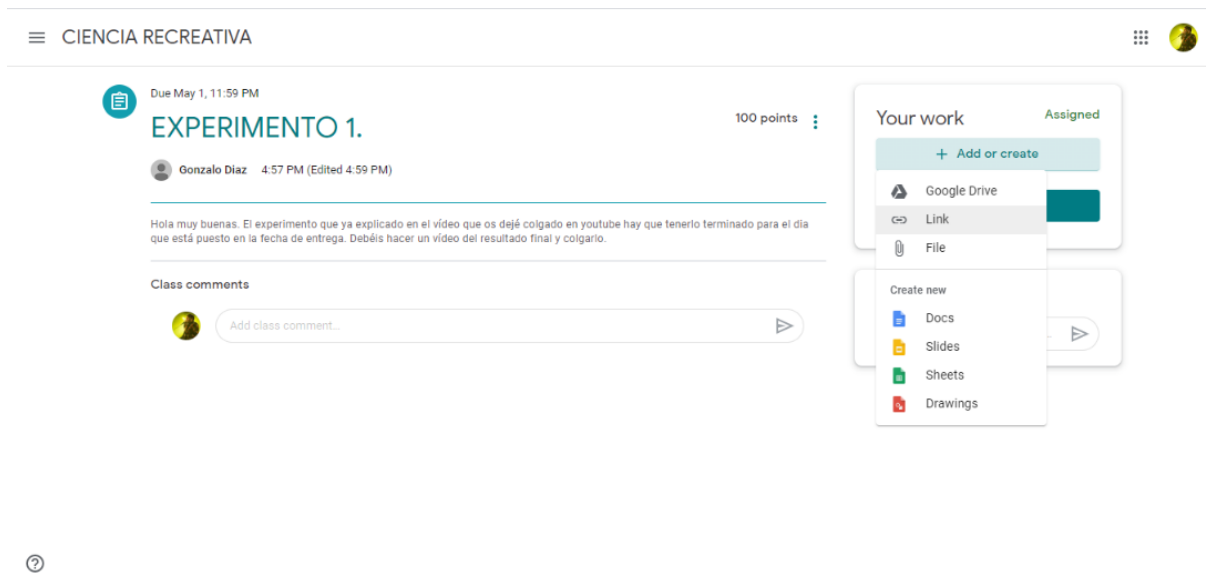
En el apartado “Trabajo de Clase” podremos proponer tareas, y que nuestros alumnos las envíen desde sus tablets u ordenadores.

Esta sería un ejemplo:



*Imagen 5. Elaboración propia*

Así lo verían nuestros alumnos:



*Imagen 6. Elaboración propia*

Como vemos, tienen la tarea planteada y en la parte superior derecha tienen la opción a subir cualquier documento que el tutor pidiera, en nuestro caso un vídeo.

Por supuesto, tenemos también la opción de dar una clase de una manera que se asemeja a una clase convencional presencial. Lo haremos a través de Collaborate, una plataforma que nos permite a través de un enlace que nuestros alumnos se unan a una videollamada donde sólo se ve al tutor. Nos permite agregar archivos, compartir aplicaciones y utilizar una pizarra virtual para interactuar con nuestros alumnos. Como ya hemos dicho antes, Google Classroom es muy útil y también a través de esta plataforma podremos citar a todo el alumnado a una hora concreta, dejando en el tablón el enlace por el cual deben unirse a la sesión.

Para montar los videos que el tutor subirá a Internet será necesario un editor de videos básico.

El tutor puede utilizar el que quiera, pero para que lo realicen los alumnos, recomendamos Windows Movie Maker, ya que su uso es muy sencillo e intuitivo.

## **7.4 ACTIVIDADES**

### **EXPERIMENTO 1: EL DESHIELO**

<b>TITULO:</b> EL DESHIELO	<b>TEMPORALIZACIÓN:</b> 2-3 horas
<b>ESPACIO A USAR:</b> Cocina/Salón	<b>FINALIDAD DE LA ACTIVIDAD:</b> Demostrar visualmente unas posibles consecuencias de un hipotético deshielo del continente Antártico.
<p><b>DESARROLLO:</b></p> <p>Mediante dos bloques de hielo y dos recipientes llenos de agua, una salada y otra sin sal, veremos que el nivel del mar solo sube en la salada debido a que tiene más densidad. Al lado tendremos un recipiente con cubitos representando la Antártida. Esta subida del nivel será muy pequeña, pero se le añadirá el agua derretida del continente antártico, lo que hará rebosar nuestro recipiente con agua salada.</p>	<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptuales:</b> cambio climático, aumento de temperaturas, destrucción capa de ozono.</li> <li>- <b>Procedimentales:</b> montaje de vídeos.</li> <li>- <b>Actitudinales:</b> interés por establecer comunicación online</li> </ul>
	<p><b>PAPEL DEL MAESTRO/A:</b> Guiar al alumnado mediante el video exploratorio, como deben realizar el experimento</p>
	<p><b>PAPEL DEL ALUMNADO:</b> Realizar los cuestionarios previos, durante y posteriores al experimento. Elaborar un video donde se muestre que han realizado el experimento y han visto los resultados.</p>
<p><b>MATERIALES Y RECURSOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos moldes para hacer dos bloques de hielo</li> <li>- Cubitos de hielo</li> <li>- Dos recipientes de base ancha</li> <li>- Rotulador</li> </ul>	

Tabla 5. Elaboración propia

<b>TITULO DEL EXPERIMENTO: EL DESHIELO</b>
<b>CONTEXTO</b>
Tras años viendo como la temperatura global del planeta iba en ascenso, empezamos a ver como el océano ártico se descongelaba. La Antártida se encontraba en la misma situación de descongelación.
<b>PROBLEMA</b>
Para encontrar respuestas a las posibles consecuencias de un deshielo de tanto el océano como la Antártida nos preguntamos: ¿Cuál de ellos sería más catastrófico que se descongelase? ¿Por qué? ¿Subiría el nivel del mar lo mismo si se descongelara un iceberg en un lago que en un océano?  ¿Qué diferencias hay entre el océano Ártico y la Antártida?
<b>HIPÓTESIS</b>
<i>¿Cuál de ellos sería más catastrófico que se descongelase? ¿Por qué?</i> Los dos serían igual de peligrosos ya que son igual de grandes y son hielo. La Antártida porque es más grande. <i>¿Subiría el nivel del mar lo mismo si se descongelara un iceberg en un lago que en un océano?</i> Si, porque el agua es la misma. No, porque si se descongela en un lago subirá más el nivel puesto que es un espacio más pequeño. <i>¿Qué diferencias hay entre el Océano Ártico y la Antártida?</i> Ninguna. En la Antártida vive gente. La Antártida es más grande.
<b>DISEÑO DEL EXPERIMENTO</b>

Colocaremos dos bloques de hielo en dos recipientes distintos llenos de agua, uno de ellos con sal, representando así el océano ártico. Aparte, tendremos un recipiente con muchos cubitos de hielo que representarán el continente Antártico.

Marcaremos con un rotulador, el nivel del agua. Cuando se descongele el hielo observaremos donde el nivel ha subido más y a que se debe.

Por último, verteremos toda el agua de nuestro ficticio continente en el recipiente del océano ártico y veremos que ocurre.

### **RESULTADOS**

Tras descongelarse los bloques de hielo observamos que el nivel del mar no ha subido nada en el agua dulce mientras que en el agua salada si ha subido un poco.

Al verter el agua descongelada de la Antártida en el océano observamos que este rebosa.

### **CONCLUSIONES**

Hemos demostrado visualmente que el aumento de temperaturas que sufre nuestro planeta podría terminar en su caso más extremo en una descongelación completa del continente antártico. Las razones de esta descongelación están en el ser humano, culpable de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, por lo que el efecto invernadero se ve aumentado considerablemente. Que rebosa el vaso, simula perfectamente lo que ocurriría si pasará en la realidad este suceso, subiendo el nivel del mar y destruyendo ecosistemas.

*Tabla 6. Elaboración propia*

#### **- ACTIVIDADES PRE Y POST**

Antes de la visualización del video por parte del alumnado, tendrán que realizar esta ficha para ver cuáles son sus ideas previas sobre este tema en concreto:

**¿Crees que la Antártida está en peligro de descongelación? ¿Por qué?**

---

---

---

---

**¿Subiría el nivel del agua lo mismo si se descongelara un iceberg en un lago que un océano?**

---

---

---

---

**Dibuja que crees que pasaría si el nivel del mar subiera mucho**



*Imagen 7. Elaboración propia*

Después de la visualización del vídeo y su puesta en práctica, el alumnado deberá responder a las siguientes cuestiones:

**MARCA CON UNA X DONDE CORRESPONDA:**

	VERDADERO	FALSO
Aproximadamente la temperatura media del planeta ha subido 5 grados		
El nivel del agua sube en el agua salada porque es menos densa que el agua dulce		
La Antártida es un océano congelado		

*Imagen 8. Elaboración propia*

**¿Porqué el nivel del agua ha subido más en el agua salada que en la dulce?**

---

---

---

---

**¿Qué diferencia al Océano Ártico de la Antártida?¿ Qué pasaría si desapareciera esta última?**

---

---

---

---

**Comenta esta imagen y expresa las causas por las que hemos llegado a esta situación.**



---

---

---

---

---

---

*Imagen 8. Elaboración propia*



**EXPERIMENTO 2: EFETO INVERNADERO. DEMOSTRANDO SU  
FUNCIONAMIENTO.**

<b>TITULO:</b> EFETO INVERNADERO. DEMOSTRANDO SU FUNCIONAMIENTO.	<b>TEMPORALIZACIÓN:</b> 45'
<b>ESPACIO A USAR:</b> Cocina/Salón	<b>FINALIDAD DE LA ACTIVIDAD:</b> Contrastar la temperatura inicial de un recipiente con una capa de plástico cubriendo su superficie, pasada una media hora.
<b>DESARROLLO:</b> Mediante dos recipientes compararemos dos ‘‘atmósferas’’. Una con efecto invernadero y otra sin él.	<b>CONTENIDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptuales:</b> efecto invernadero, aumento de temperaturas.</li> <li>- <b>Procedimentales:</b> montaje de videos</li> <li>- <b>Actitudinales:</b> interés por establecer comunicación online.</li> </ul>
	<b>PAPEL DEL MAESTRO/A:</b> Guiar al alumnado mediante el video exploratorio, como deben realizar el experimento
	<b>PAPEL DEL ALUMNADO:</b> Realizar los cuestionarios previos, durante y posteriores al experimento. Elaborar un video donde se muestre que han realizado el experimento y han visto los resultados.
<b>MATERIALES Y RECURSOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos recipientes</li> <li>- Agua</li> <li>- Capa de plástico</li> <li>- Termómetro</li> </ul>	

<b>TITULO DEL EXPERIMENTO: EFETO INVERNADERO. DEMOSTRANDO SU FUNCIONAMIENTO.</b>
<b>CONTEXTO</b>
El abuelo de Juan tiene un huerto y tiene un invernadero. Juan recuerdo que eso lo ha escuchado en la televisión y tenía que ver con el cambio climático. Su abuelo le explica de una manera muy sencilla en qué consiste.
<b>PROBLEMA</b>
Hemos oído siempre que el efecto invernadero es algo perjudicial. ¿Realmente es así? ¿Podemos demostrar que es perjudicial?
<b>HIPÓTESIS</b>
<p><i>¿Tendrán diferentes temperaturas ambos recipientes?</i></p> <p>No, porque han estado el mismo tiempo recibiendo la energía lumínica</p> <p><i>¿Si tocamos el agua de la que esta tapada, estará más caliente?</i></p> <p>Estarán a la misma temperatura porque han estado expuestas a la misma luz.</p>
<b>DISEÑO DEL EXPERIMENTO</b>
Mediante dos recipientes llenos de agua demostraremos el funcionamiento del efecto invernadero. Cubriremos uno de los recipientes con una capa de plástico y el otro lo dejaremos sin cubrir. Pondremos ambos recipientes a la luz del sol o con un flexo apuntando hacia ellos. Pasada una media hora, con un termómetro mediremos la temperatura de los dos recipientes. Después tocaremos el agua y veremos las diferencias de temperatura.
<b>RESULTADOS</b>
5 grados de diferencia entre un recipiente y otro. Agua mucho más caliente en el recipiente con la capa de efecto invernadero.
<b>CONCLUSIONES</b>
Se demuestra así como, a nivel sencillo, funciona el efecto invernadero y las posibles consecuencias que esto puede tener en nuestro planeta.

Tabla 8. Elaboración propia

- **ACTIVIDADES PRE Y POST**

Antes de la visualización del video por parte del alumnado, tendrán que realizar esta ficha para ver cuáles son sus ideas previas sobre este tema en concreto:

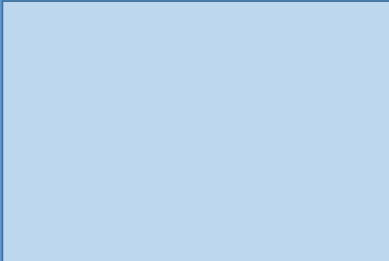

EFECTO INVERNADERO	
Dibuja lo que consideres que es el efecto invernadero	Explica de forma breve, en qué crees que consiste
	

Imagen 9. Elaboración propia

Ayudándote del dibujo que tienes abajo, explica el funcionamiento del efecto invernadero con la ayuda de lo que has oído en el vídeo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

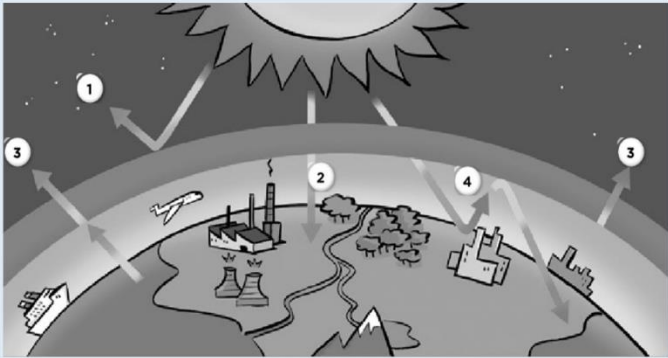


Imagen 10. Elaboración propia

Después de la visualización del vídeo y su puesta en práctica, el alumnado deberá responder a las siguientes cuestiones:

**Enumera 5 posibles medidas que prevengan la producción de gases efecto invernadero.**

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

*Imagen 11. Elaboración propia*

**EXPERIMENTO 3: AUMENTO DE TEMPERATURAS DEBIDO A  
CONCENTRACIÓN DE CO2**

<b>TITULO: AUMENTO DE TEMPERATURAS DEBIDO A CONCENTRACIÓN DE CO2</b>	<b>TEMPORALIZACIÓN: 30'</b>
<b>ESPACIO A USAR:</b> Cocina/Salón	<b>FINALIDAD DE LA ACTIVIDAD:</b> Tomar nota de la variación de temperaturas si concentramos mucho CO2 en un recipiente.
<b>DESARROLLO:</b> Mediante un recipiente generaremos CO2 que será transportado a otro totalmente vacío. Tomar notas de las temperaturas con el paso del tiempo.	<b>CONTENIDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptuales:</b> cambio climático, aumento de temperaturas, destrucción capa de ozono.</li> <li>- <b>Procedimentales:</b> montaje de vídeos</li> <li>- <b>Actitudinales:</b> interés por establecer comunicación online.</li> </ul>
	<b>PAPEL DEL MAESTRO/A:</b> Guiar al alumnado mediante el video exploratorio, como deben realizar el experimento
	<b>PAPEL DEL ALUMNADO:</b> Realizar los cuestionarios previos, durante y posteriores al experimento. Elaborar un video donde se muestre que han realizado el experimento y han visto los resultados.
<b>MATERIALES Y RECURSOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos botellas de plástico</li> <li>- Vinagre</li> <li>- Bicarbonato</li> <li>- Pajitas</li> <li>- Termómetros</li> </ul>	

- Plastilina

## **TITULO DEL EXPERIMENTO: EL DESHIELO.**

### **CONTEXTO**

Un día de febrero, Antonio sale a la calle y se da cuenta de que hace muchísima calor. Llega a casa y empieza a preguntarse por qué ocurría eso si estaba en invierno. Encontró que la temperatura del planeta estaba aumentando cada año.

### **PROBLEMA**

Estamos acostumbrados a oír que el calentamiento global está afectando al clima de nuestro planeta, pero, ¿realmente los grandes responsables de esto somos los humanos? ¿Se puede demostrar que los gases contaminantes que producimos calientan al planeta?

### **HIPÓTESIS**

*¿Por qué tenemos temperaturas tan altas en meses como febrero o Marzo?*

Porque hay años más calurosos que otros

*Si los coches emiten CO<sub>2</sub>, ¿Por qué hay tantos coches?*

Es culpa de los políticos, deberían regularlos.

### **DISEÑO DEL EXPERIMENTO**

Mediante 2 botellas de agua vacías, generaremos un circuito donde el CO<sub>2</sub> pase de una botella a otra. El CO<sub>2</sub> lo conseguiremos haciendo reaccionar vinagre y bicarbonato sódico. Los gases pasarán a través de una pajita que une a las dos botellas. Previamente habremos hecho agujeros en los dos tapones para introducir la pajita por ambos recipientes. La plastilina nos servirá para reforzar la pajita y evitar que existan fugas.

Esperamos 30' y vemos resultados.

### **RESULTADOS**

La concentración de CO<sub>2</sub> y energía lumínica hacen aumentar la temperatura de forma considerable. En este caso, aumentando casi 10 C° la temperatura inicial.

### **CONCLUSIONES**

Hemos demostrado, mediante un circuito muy sencillo, que la temperatura de nuestro planeta está en aumento debido a las tan altas concentraciones de gases de efecto invernadero. En nuestro caso, utilizando CO<sub>2</sub>.

Tabla 10. Elaboración propia

- **ACTIVIDADES PRE Y POST**

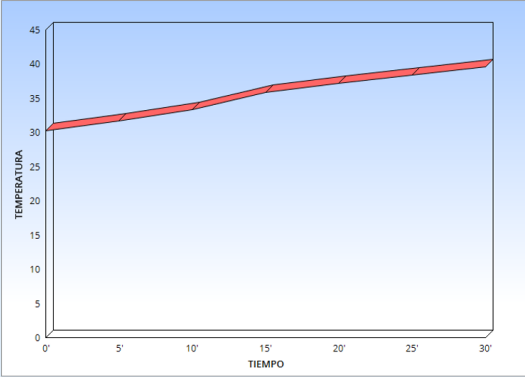
Realizaremos dos actividades. Una durante la actividad y otra después de la actividad.

**Anota la temperatura que registra tu termómetro en estos periodos de tiempo.**

0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'

Imagen 12. Elaboración propia

**Elabora una tabla como la que tienes abajo con las variaciones de temperatura que has registrado en tu experimento**



The graph plots Temperature (TEMPERATURA) on the y-axis (0 to 45) against Time (TIEMPO) on the x-axis (0' to 30'). A red line shows a steady increase from 30 at 0' to approximately 40 at 30'.

TIEMPO	TEMPERATURA
0'	30
5'	32
10'	34
15'	36
20'	38
25'	39
30'	40

Puedes crear tus tablas de manera muy sencilla en: [https://www.chartgo.com/index\\_es.jsp](https://www.chartgo.com/index_es.jsp)

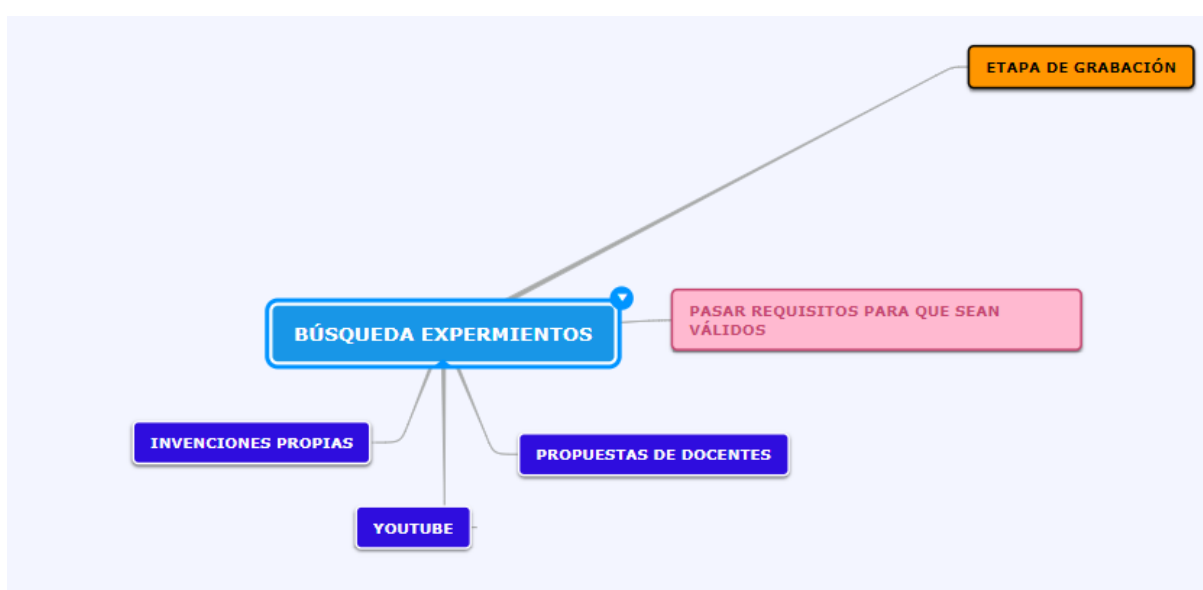
Imagen 13. Elaboración propia

### 7.4.1 EXPERIMENTOS

Para la realización de la búsqueda de los tres experimentos con los que vamos a trabajar se tienen en cuenta dos requisitos fundamentales:

- Sencillos y con materiales caseros
- Conectados con el cambio climático.

En cuanto a la búsqueda de ellos, a través de Youtube se pueden encontrar propuestas para elaborar tus propios experimentos pero sobretodo hay que utilizar la imaginación y los consejos de otros docentes para determinar qué podría ser interesante y entretenido para los niños.



Mapa conceptual 2. Elaboración propia

Los vídeos están colgados en el siguiente canal de Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCKS6rAs1J0fyHs2BrkqrZDw>

Para los tres experimentos hay que seguir un mismo patrón que es conveniente concretar. Una pequeña introducción antes de hacer el experimento en sí, para informar a nuestros alumnos sobre qué vamos a trabajar y por qué. Esta introducción suele ser otro vídeo recogido de documentales o programas relacionados con el cambio climático.

Posteriormente les lanzamos preguntas que deducimos que son las que hay que tratar y las cuales serán resueltas durante el experimento. Al final de cada vídeo, se explica la respuesta de cada pregunta.



Una de las cosas más ha resaltar es que los vídeos estan hechos con la intención de que lo vean niños de Primaria, por ello son sencillos y no entramos en un lenguaje técnico ni especificamos muchas cosas. Nos limitamos a conectar contenidos vistos en teoría con experimentos que demuestran todo lo que se ha visto anteriormente.

## 7.5 EVALUACIÓN

La evaluación de los experimentos estará dividida en dos ramas:

### 7.5.1 ELABORACIÓN Y REALIZACIÓN DEL VÍDEO Y EXPERIMENTO (80%)

CRITERIOS	BIEN	REGULAR	MAL
<b>Elaborar el video siguiendo las instrucciones técnicas básicas para conseguirlo</b>	Sigue las instrucciones y el video está correctamente elaborado	Ha seguido las instrucciones pero el video tiene muy poco nivel técnico	No ha seguido ninguna de las instrucciones propuestas técnicas para elaborar el vídeo
<b>Mostrar como se hace el experimento paso por paso</b>	Tiene un orden y se entienden perfectamente los pasos a seguir	Existe cierto desorden en la elaboración del vídeo y los pasos para llevar a cabo el experimento no se especifican	No existe ningún orden y no se entiende bien los pasos que adopta a la hora de la realización del vídeo
<b>Utilizar un lenguaje claro y adecuado</b>	Se entiende a la perfección lo que trata de		No es capaz de mantener el hilo del vídeo y no se

	decir y utiliza un lenguaje adecuado	Varias veces se traba y no se entiende muy bien lo que dice	entiende absolutamente nada
<b>Conseguir el objetivo esperado</b>	Ha seguido los pasos y ha conseguido obtener la finalidad fundamental del experimento.	Los resultados se asemejan algo a lo que buscábamos	No consigue obtener el objetivo principal

*Tabla 11. Elaboración propia*

**- ACTIVIDADES PREVIAS, DURANTE Y POST EXPERIMENTO Y ACTITUD DURANTE EL CURSO ONLINE (20%)**

Cada experimento, además de tener que realizarlo y subirlo a la plataforma, viene acompañado de varias actividades para analizar ideas previas, anotar datos mientras se realiza el experimento y para comprobar si se ha entendido los contenidos que estaban involucrados estas experiencias.

Las actividades tendrán el valor de un punto y se obtendrá la máxima nota si el alumno entrega estas actividades antes de la fecha límite. En cuanto a la actitud que ha ido teniendo el alumno, la puntuación la da cada maestro. Es mucho más subjetivo pero la puntuación se obtendrá a partir de lo que haya observado el tutor durante las semanas de curso online en relación a resolución de dudas vía correo electrónico, levantar la mano para hablar durante una conferencia, no interrumpir el trayecto de las clases...

## **8. LIMITACIONES**

La principal limitación del proyecto ha sido la búsqueda de experimentos relacionados con el cambio climático. En Internet no hay apenas información relativa a este tema por lo que no he encontrado mucha información mediante este medio. Más bien han sido resultado de pensar muchos días experiencias que se prodrian realizar sobre este tema.

En cuanto a la elaboración del marco teórico, ha sido más compleja de lo esperado a la hora de buscar autores que tuvieran información sobre el tema que queríamos desarrollar. Es cierto que todo trabajo conlleva su tiempo pero en general, ha sido mayor del previsto.

Por último, destacar también la elaboración de los videos colgados a la plataforma de Youtube. Han existido diversos problemas técnicos que han retrasado mucho la agilidad a la hora de la edición, por lo que se hacía muy laborioso continuamente. Además, adecuar una casa donde conviven muchas personas en plena cuarentena para realizar diversas grabaciones no ha sido sencillo.

## **9. CONCLUSIONES**

Al finalizar el proyecto, considero que hemos conseguido aportar lo que queríamos desde el principio; conseguir que a través de experimentos recreativos los niños perciban la ciencia desde otra perspectiva diferente a la más comun, es decir, una asignatura tediosa y para aquellos considerados como muy inteligentes.

Además, hemos aportado diferentes argumentos recogidos en variedad de articulos que afirman que uno de los caminos más recomendables para impartir ciencias en primaria es este. Por lo tanto hay que alejarse dar tanta importancia a los contenidos conceptuales exclusivamente, sino saber exponerlos de una manera lúdica y que llame la atención del alumnado.

Finalmente, tras reflexionar bastante, el modelo que hemos expuesto en este trabajo puede ser muy aprovechable para multitud de docentes. Puede ser un nuevo modelo de docencia muy adaptado a los nuevos tiempos que corren. Combinar clases convencionales en el aula con diversos trabajos online de este estilo. Sin duda, es muy llamativo que los niños hagan los experimentos en casa y que ellos mismos elaboren sus propios vídeos, porque así sin darse cuenta, estarán aprendiendo los contenidos correspondientes.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M., & Adell, J. (2009). e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. *La formación del profesorado en la era de Internet.*, 391-424.
- Area, M., & C., G. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.*
- Arto, B. (2009). EL CAMBIO CLIMÁTICO NARRADO POR ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA: PROPUESTA DE ANÁLISIS PARA DIBUJOS Y TEXTOS. *Investigar para avanzar en Educación Ambiental*, 11-29.
- Barros, V. (2004). *El cambio climático global*. Libros de zorzal.
- Borges, F. (2005). La frustración del estudiante en línea. Causas y acciones preventivas. *Digithum N°7*.
- Esteve, A., & Solbes, J. (2017). *EL DESINTERÉS DE LOS ESTUDIANTES POR LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA EN EL BACHILLERATO Y ESTUDIOS UNIVERSITARIOS*. VALENCIA.
- Fernández, L. (2016). EL USO DIDÁCTICO Y METODOLÓGICO DE LAS TABLETAS DIGITALES EN AULAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE CATALUÑA. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 9-25.
- García-Molina, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (Núm. Extraordinario), 370–392, 2011 , 370-392.

- Greenpeace. (2018). ASÍ NOS AFECTA EL CAMBIO CLIMÁTICO. *CUMBRE CLIMÁTICA EN POLONIA, UNA OPORTUNIDAD QUE NO PODEMOS PERDER.*
- Gros, B. (2011). *EVOLUCIÓN Y RETOS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL. CONSTRUYENDO EL E-LEARNING DEL SIGLO XXI.* Barcelona: UOC.
- J, R., & otros. (2016). El cambio climático y la salud humana.
- Martin, H. (2017). *La ciencia recreativa como método para fomentar el interés por las Ciencias de la Naturaleza entre el alumnado de Educación Primaria.*
- Ministerio de sanidad, s. s. (2013). *Impacto Del Cambio Climático en la Salud.*
- Neira, M., & Villalobos, E. (2016). Cambio climático y salud. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 64-69.
- Ortiz, G., & Coronado, M. L. (2015). LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE ESCOLARIDAD. *Panorama*, 10-23.
- Padilla, E., Leal, F., Hernández, M., & Cabero, J. (2013). UN RETO PARA EL PROFESOR DEL FUTURO: LA TUTORIA VIRTUAL.
- Pina, J. (2018). *Google classroom.* Sant Vicent.
- Pozo, I., & Gómez, M. (2009). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 84-128.
- Prieto, E. (2008). EL PAPEL DEL PROFESORADO EN LA ACTUALIDAD. SU FUNCIÓN DOCENTE Y SOCIAL. *Foro de Educación nº10*, 325-345.
- Rivas, J., Moreno, M., Maldonado, C., J.J, M., & García, A. (2016). El cambio climático y la salud humana.
- Sánchez, A. (2018). El impacto del cambio climático en la infancia. *Prevención y consecuencias del cambio climático.*
- Sánchez, C. (2019). La Salud y el Cambio Climático. *Salud 2000: Revista de la Federación de Asociaciones para la Defensa de la Sanidad Pública*, 18-20.
- Santoveña, S. (2014). METODOLOGÍA DIDÁCTICA EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. *ETICANET.*
- Sierra, C. (2011). La educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo.

- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 53. Artic. 10.
- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. 91-117.
- Torres, B. (2017). *LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA EXPERIMENTACIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA*. SEVILLA.
- UNICEF. (2018). NUESTRO PLANETA, NUESTROS DERECHOS. *Educación en derechos y ciudadanía global. Guía del curso 2017-2018. ACTIVIDADES Y RECURSOS*.
- Vera, M. (2004). *La enseñanza-aprendizaje virtual*.
- Vilches, A., & Gil, D. (2008). *¿Qué puede estar contribuyendo al desinterés del alumnado hacia los estudios científicos? Algunas propuestas de solución fundamentadas en la investigación educativa*. Valencia.
- Villalón, R., Luna, M., & García-Barrera, A. (2019). Valoración y uso de la plataforma Blackboard Collaborate en una universidad a distancia: estudio de caso sobre las prácticas declaradas de docentes del Grado de Psicología. *digitalEducation*, 267-288.

# 11. ANEXOS

## ANEXO 1

### EXPERIMENTO 1: EL DESHIELO



## ANEXO 2

### EXPERIMENTO 2: EFETO INVERNADERO. DEMOSTRANDO SU FUNCIONAMIENTO



### ANEXO 3

#### EXPERIMENTO 3: AUMENTO DE TEMPERTURAS DEBIDO A CONCENTRACIÓN DE CO<sub>2</sub>

