



Universidad de Jaén
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

**ESTUDIO DE LA
METEOROLOGÍA Y
CONTENIDOS
TRANSVERSALES A TRAVÉS
DE METODOLOGÍAS ACTIVAS.**

Alumno/a: Merino Teruel, Ana.

Tutor/a: Prof. D. Antonio Ángel Moya Molina.
Dpto: Física.

Junio, 2021

ÍNDICE

Resumen y palabras clave	Página 2.
Abstract and key words	Página 3.
FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	Página 4.
Contextualización del tema elegido	Página 4.
Revisión de artículos de investigación	Página 7.
Desarrollo del tema y definición de los conceptos	Página 9.
Utilidad práctica de la meteorología y del enfoque didáctico	Página 25.
PROYECCIÓN DIDÁCTICA	Página 27.
Legislación educativa de referencia	Página 27.
Adscripción a una etapa, ciclo y nivel educativo	Página 30.
Contextualización del centro escolar	Página 30.
Contextualización del aula	Página 31.
Aspectos psicológicos y pedagógicos del alumnado y de la enseñanza	Página 31.
Elementos curriculares básicos:	
Objetivos	Página 33.
Competencias	Página 34.
Contenidos y transversales	Página 38.
Metodología	Página 42.
Actividades	Página 44.
Evaluación	Página 80.
Elementos curriculares complementarios	Página 82.
Innovación	Página 83.
Bibliografía	Página 85.
Anexo I	Página 90.
Anexo II	Página 95.

RESUMEN

La Unidad didáctica que se presenta se enmarca en el bloque 4, “El movimiento”, de la asignatura “Física y química” de 4º de la E.S.O., concretamente presenta el tema “Física de la atmósfera”. Se desarrolla en 5 sesiones de 60 minutos e incluye una actividad de Aprendizaje basado en proyectos de investigación histórica y práctica con Arduino a través de una WebQuest.

Se emplean metodologías activas, ya que en numerosas investigaciones han demostrado ser eficaces para el aprendizaje de las Ciencias, además de motivadoras e inclusivas. Se presentan actividades de aprendizaje cooperativo, indagación, experimentación, debate, contextualización y uso de las TICs. Se pretende que el alumnado aprenda y comprenda los contenidos, sepa relacionarlos con aspectos útiles de su vida cotidiana y disfrute del proceso, motivándolo al estudio de la física.

Se tratan contenidos transversales directamente relacionados con los contenidos científicos, raramente incluidos en el estudio de la Física, como el cambio climático, la equidad de género, la justicia global y el patrimonio cultural.

Se considera que el estudio de la meteorología a través de las actividades diseñadas promueve la alfabetización científica del alumnado, de forma que comprenda las implicaciones de la ciencia en la sociedad, el medio ambiente y en sus propias vidas, sea capaz de debatir sobre ellas de forma argumentada y de tomar decisiones fundamentadas.

En definitiva, se ha diseñado una unidad didáctica orientada a fomentar la comprensión de contenidos, la motivación por el aprendizaje científico, el trabajo en equipo, las habilidades sociales y la conciencia crítica del estudiantado a través del estudio de la meteorología en la enseñanza secundaria.

PALABRAS CLAVE

Física atmosférica, meteorología, metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo, indagación, experimentación, controversias socio-científicas, Arduino, cambio climático, mujeres meteorólogas, cabañuelas.

ABSTRACT

This didactic unit is included in the fourth block of the « Physic and chemistry » subject, « The movement », specifically the « Atmospheric pressure ». It will be held in five 1-hour sessions and it includes one activity of project based learning with Arduino.

Active methodologies will be used because they have demonstrated to be, not only effective for Sciences learning by numerous investigations, but motivating and inclusive. Cooperative learning, inquiry, experimentation, contextualization, debate and ICT Technology are included.

It is intended to make the students learn the scientific contents as well as to connect them to useful aspects of their everyday lives, at the same time that they enjoy the process encouraging them to study physics.

Transversal themes, as Climate change, gender equality, global justice and cultural heritage, are included. They are directly linked to meteorology, but rarely studied together with physics studies.

It is considered that the study of meteorology through this kind of activities promotes the science literacy, in such a way as the students understand the science implication in society, in the environment and in their own lives, so they will be able to discuss about them in a consolidated manner and to make informed decisions.

In short, the didactic unit has been designed in order to promote physics contents understanding, encouragement of the study of sciences, teamwork, social skills and critical awareness through meteorology learning at secondary school.

KEY WORDS

Atmospheric physics, meteorology, Active methodologies, project based learning, Arduino, inquiry, experimentation, socio-scientific controversy, Climate change, meteorologist women, cabañuelas.

FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Contextualización del tema elegido

Desarrollo del conocimiento de la meteorología a lo largo de la historia:

La palabra meteorología procede de las palabras griegas “Meteoros” (alto en el cielo) y “Lógia” (conocimiento). Su estudio ha sido de gran interés desde los comienzos de la historia asociándose a fenómenos sobrenaturales y al movimiento de los astros inicialmente.

Fue la civilización griega la primera en realizar una aproximación científica, destacando la obra de Aristóteles ((384-322 a.C.) quién introdujo el término “Meteorología” y escribió el primer Tratado sobre la Atmósfera en sus cuatro libros “Los meteorológicos”.

En el siglo XVII, la invención de instrumentos como el termómetro (Galileo 1592), el barómetro (Torriceli 1643) y el anemómetro (Hooke 1667) permitieron una investigación objetiva de la atmósfera y el descubrimiento de la relación entre los fenómenos meteorológicos en distintos puntos de la Tierra. Esta relación animó a la creación de redes de observatorios meteorológicos, la primera en Europa en 1654, impulsada por Fernando II, Duque de Toscana.

En el siglo XIX nació la meteorología sinóptica, que representa mapas de campos de presión y temperatura y datos de vientos y precipitación. La invención del telégrafo por Samuel Morse en 1840 sirvió para transmitir los datos de las observaciones meteorológicas entre países, de forma que pudieran ser comparadas y relacionadas. En 1873 tuvo lugar el primer Congreso Meteorológico Internacional en Viena en el que se fundó la Organización Internacional de Meteorología. Sin embargo, los pronósticos basados en la observación y en la experiencia resultaron pobres ya que no se había profundizado lo suficiente en el estudio de las leyes físicas que rigen la atmósfera.

El noruego Vilhelm Bjerknes, a principios del siglo XX, aplicó la física atmosférica a los estudios meteorológicos exponiendo la necesidad de estudiar la atmósfera superior. Junto a otros científicos noruegos desarrollaron la teoría de la evolución de las depresiones de las latitudes medias y sus masas de aire y frentes asociados. En 1904, Lewis Fry Richardson planteó los “métodos numéricos” para afrontar el problema matemático que suponía la predicción meteorológica, que con la llegada de las computadoras 25 años después, pudieron resolverse de forma rápida y barata. En 1950 se creó la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con el objetivo de mejorar la cooperación internacional, apoyada por los servicios meteorológicos nacionales, en España la AEMET. En 1957 se lanzó el primer satélite artificial, gracias al cual se inició la observación de la atmósfera desde el espacio.

Actualmente, la observación desde el espacio, junto a los modelos físicos matemáticos ejecutados por potentes ordenadores y nuevas tecnologías de teledetección, como los radares, permiten disponer de cada vez más datos para estudio de los fenómenos atmosféricos. Desde el comienzo del siglo XXI se ha generalizado el uso de técnicas para estudiar el clima considerando conjuntamente el sistema Tierra-océanos-atmósfera. (Palomares, P 1-8)

Desarrollo del conocimiento de la presión a lo largo de la historia:

La palabra presión viene del latín “pressio” que significa “apretar o comprimir”.

Su estudio se remonta a Arquímedes (287-212 a.C.) quien estableció las bases del conocimiento sobre la estática de los cuerpos sólidos y fluidos (hidrostática).

“Consideremos que el fluido es de tal naturaleza que de las partes de él que están al mismo nivel y son adyacentes entre sí, la que es presionada menos es empujada por la que es presionada más y cada una de ellas es empujada por el fluido que está encima en su vertical, todo ello siempre que el fluido no esté comprimido por otra cosa.”

Concepto de fluido en el Tratado sobre cuerpos flotantes de Arquímedes.

El principio de Arquímedes describe la fuerza de empuje (E) que hace que un sólido flote o no en el líquido que lo contiene, y que depende de la densidad y la superficie.

No se produjeron avances en el estudio de la presión hasta finales del siglo XVI, con Galileo y Stevinus. Este último escribió "Principios de trabajo de estática e hidrostática" en 1585, reafirmando las ideas de Arquímedes y explicando la paradoja hidrostática:

"La presión ejercida por un líquido en cualquier punto del recipiente no depende de la forma del recipiente ni de la cantidad de líquido contenido, sino únicamente del peso específico y de la altura que hay del punto considerando a la superficie libre de líquido". (Arquímedes (1585) Principios de trabajo de estática e hidrostática)

Galileo explicó las propiedades de los fluidos en su discurso sobre los cuerpos flotantes en 1612.

Sus opiniones fueron, en general, adoptadas y difundidas hasta que Pascal escribiera su tratado "El equilibrio de los fluidos", publicado en 1663, que defiende que un fluido en un recipiente cerrado presiona por igual en todas las direcciones por lo que una presión ejercida sobre el mismo se distribuye en el área (A) dónde se ejerce, lo que concibió como presión: $P = F/A$, que es constante en todo el líquido. Esta presión, cuando llega a un área mayor, ejerce una mayor fuerza (F). De esta manera la fuerza podría multiplicarse.

Con respecto a la presión atmosférica, los aristotélicos defendían el principio de la Fuga Vacui "horror de la naturaleza al vacío", ya que todo lo observable parecía demostrar que la naturaleza huía del vacío.

En 1643, Torricelli mide la presión atmosférica realizando su famoso experimento con el tubo de mercurio, explicando el equilibrio del peso del líquido por otra presión. Pascal confirmó la hipótesis comparando los resultados de un barómetro en distintas altitudes, que variaban al haber más presión atmosférica en nivel del mar que en las montañas, descartando así la teoría de la Fuga Vacui.

En 1954, Otto Von Guericke realizó un experimento uniendo dos hemisferios de cobre y haciendo el vacío en su interior. Las dos partes de la esfera permanecían unidas gracias a la presión atmosférica. Ni ocho caballos pudieron separarlas.

Revisión de artículos de investigación en relación a la enseñanza de la meteorología

La revisión bibliográfica sobre la enseñanza de la meteorología en secundaria nos desvela nuevas metodologías que han demostrado ser eficaces y que se han tenido en cuenta en el diseño de la Unidad Didáctica.

En primer lugar, se trabajará de forma contextualizada, acercando el temario a la realidad cotidiana del alumnado, de forma que el aprendizaje resulte significativo.

Actualmente, el fomento de la enseñanza contextualizada ha cobrado fuerza, con la idea de que el aprendizaje es significativo si se contextualiza en el mundo real (Rioseco y Romero. 1997. P. 1). Sin embargo, este enfoque no se aplica, ni de forma generalizada ni en el tema que nos compete, a pesar de tratarse de un elemento de la vida cotidiana del alumnado. Tonda E. & Alcaraz R, tras realizar una encuesta, determinaron que en relación al estudio de la meteorología *el aprendizaje se presenta como un proceso mecánico y descriptivo antes que explicativo y argumentado.*

Tras su investigación proponen una metodología que diferencie, mida y cuantifique los elementos del medio, que establezca relaciones y busque explicaciones multicasuales, generalizando a otros contextos lo aprendido, sin limitarse a la descripción ni a la monocausalidad. (Tonda E. & Alcaraz R. 2003. P. 1, 16, 17). El trabajo con Arduino, la medida de la temperatura, presión y humedad, la búsqueda de relaciones entre ellas y las explicaciones vinculadas al contenido científico tratado en clase responde directamente a esta propuesta metodológica.

La metodología utilizada en la presente Unidad didáctica se basará en el aprendizaje cooperativo, que ha demostrado favorecer la adquisición de competencias y mejorar el rendimiento académico. Numerosos estudios demuestran que incrementan el interés, la motivación y el dinamismo, mejora la interacción, la convivencia y el respeto, promueven la reflexión, el análisis y el autoaprendizaje, facilitan la comprensión,

fomentan la creatividad y atienden a la diversidad. Las clases magistrales resultan poco eficaces en el aprendizaje de ciencias experimentales debido a la dificultad de los contenidos. Diversos autores sugieren mejorar el rendimiento del aprendizaje cooperativo combinándolo con Aprendizaje basado en proyectos. (Herrada, Baños 2018, P1, 166, 167), incluido en la Unidad didáctica.

Se emplea la placa de Arduino, siguiendo las recomendaciones de Solís Hernández en su artículo “Aprendizaje basado en proyectos con Arduino para los cursos de física en Bachillerato”, quien en sus investigaciones concluye que se trata de una herramienta factible económica y pedagógicamente, que fomenta la iniciativa y la toma de decisiones del alumnado, genera satisfacción por sus logros y lo involucra en su propio aprendizaje. (Solís U. 2018. P 6-7).

Los nuevos contenidos que se impartan en el aula se apoyarán en conocimientos previos del estudiantado, de forma que puedan construir un nuevo esquema mental basado en lo que previamente sabe. De esta forma se conseguirá que el aprendizaje sea significativo, reajustando las informaciones previas con los nuevos contenidos. Con este objetivo se revisan contenidos de física ya aprendidos y se utilizan elementos de la vida cotidiana como los mapas meteorológicos y la lectura aparatos de medida conocidos, como los termómetros.

Las mentes de nuestros alumnos distan mucho de parecerse a pizarras limpias, y la concepción constructivista asume este hecho como un elemento central en la explicación de los procesos de aprendizaje y enseñanza en el aula. Aprender cualquiera de los contenidos escolares supone, desde esta concepción, atribuir un sentido y construir los significados implicados en dicho contenido. (Miras M. 1993. P. 1)

Se utilizarán actividades de indagación, ya que en muchos casos se observa un desequilibrio entre las capacidades, conocimientos previos y contenidos del curso de ciencias, lo que con frecuencia deriva en desinterés y dificultad en el aprendizaje, y la indagación guiada en la enseñanza de física puede favorecer en el alumnado el conocimiento operativo, el pensamiento crítico y el disfrute de aprender y comprender por sí mismo, según investigaciones consultadas. Entendemos conocimiento operativo como el que, además de datos, incluye evidencias, procesos, razonamientos y limitaciones,

por lo que es aplicable a diferentes situaciones. El propio proceso de la indagación requiere que los estudiantes pongan en marcha procesos mentales, como identificar el orden lógico y metodológico, lo que ayuda a apropiarse del conocimiento.

“La indagación guiada permite establecer las condiciones para generar un conflicto cognitivo (adecuado al estado de los estudiantes) y ofrecer un camino guiado y estructurado (también de acuerdo con el estado cognitivo de los estudiantes) para resolverlo”.(Chernicoff L. y Echeverría. E. (2012) P. 448, 449)

Se plantea una investigación sobre mujeres meteorólogas con el objetivo de dar respuesta al sesgo de género en el estudio de las ciencias, tal y como proponen algunos estudios.

«Es necesario rehacer el sistema de valores y actitudes que se transmiten, es decir, repensar los contenidos educativos para eliminar cualquier tipo de connotación sexista y conseguir que el currículum prescrito refleje las aportaciones de las mujeres a la sociedad y a la cultura». (Mulero M.L. et al. 2020 P. 13)

Por último, en la unidad didáctica se tratará el cambio climático, sus causas y consecuencias ya que, según las investigaciones, es necesario mejorar la enseñanza en dichos temas puesto que no se percibe una mejora de la comprensión del fenómeno en relación al curso académico. (Sanchiz, Solaz, Sanjosé (2018) P. 1006, 1007). Así mismo, es recomendable relacionar el efecto invernadero con el cambio climático. (Serran, Yagüe & Zurita 2012, P. 13)

Desarrollo del tema y definición de los conceptos del tema

Presión atmosférica.

Como ya ha estudiado el alumnado en temas anteriores, la Presión es la fuerza que ejerce un gas, líquido o sólido sobre una superficie.

La atmósfera es una capa de gas de 10.000 km que rodea la Tierra y que ejerce presión sobre la misma. Su densidad no es constante, disminuye con la altura (el 50% se encuentra en los primeros 6 km, y el 75% en los 11 primeros). Por este motivo, para medir la presión atmosférica no es posible aplicar la ley fundamental de la hidrostática que, como se ha estudiado, establece que la presión en un punto del interior de un fluido es directamente proporcional a su densidad, a la profundidad que se encuentre dicho punto y a la gravedad del sitio en el que se encuentre el fluido. $P=d \cdot g \cdot h$

¿Cómo medir entonces la Presión atmosférica?

Evangelista Torricelli, en 1643, realizó el siguiente experimento:

Llenó un tubo de vidrio con mercurio y lo colocó boca abajo en un recipiente que también contenía mercurio. El tubo no se vació completamente, quedó una columna de 760 mm. Esto significaba que la presión que la atmósfera ejercía sobre la superficie del recipiente debía ser igual a la que ejercía la columna de mercurio, fácil de calcular:

$$P=d \cdot g \cdot h$$

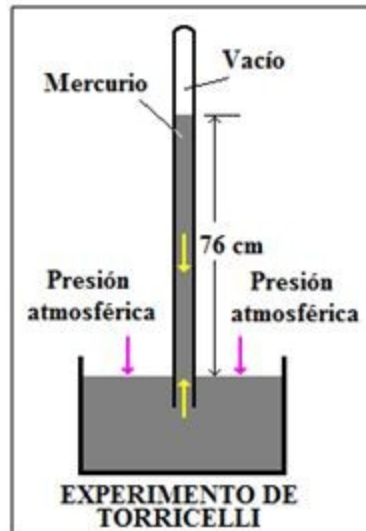
Densidad del mercurio: $13,6 \text{ g/cm}^3 = 13600 \text{ kg/cm}^3$

Gravedad: $9,8 \text{ m/s}^2$

Altura: $0,760 \text{ m}$

$P_{\text{atm}} = 13600 \times 9,8 \times 0,76 = 101.300 \text{ Pascales (Pa)}$

La densidad del mercurio se ha redondeado, con cifras más exactas la presión atmosférica resulta igual a $101\,325 \text{ Pa}$.



Fuente imagen 1: [ARISTÓTELES, TORRICELLI, PASCAL, EL HORROR AL VACÍO Y LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA - VicMat](#)

Unidades de presión.

Del experimento de Torricelli derivan nuevas unidades de presión, además del Pascal que ya conocemos.

- La atmósfera: $1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$
- El milímetro de mercurio: $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

Además, existen otras unidades como:

- El milibar, mb: $1000 \text{ mb} = 1 \text{ bar}$. $1 \text{ atm} = 1013 \text{ mB}$

El bar es la medida de la presión expresada en centímetros (en lugar de m), gramos (en lugar de kg) y segundos.

- El psi (libras por pulgada cuadrada): $1 \text{ atm} \approx 14,7 \text{ psi}$

El psi se utiliza en países anglosajones.

- La atmósfera técnica: $1 \text{ atm} \approx 1,034 \text{ kg/cm}^2$

Es una unidad poco utilizada pero que aún podemos encontrar en infladores de ruedas. Representa la presión que ejerce un kg en un cm².

Es importante conocer que existen diferentes medidas ya que son usadas en diferentes dispositivos.

Aparatos de medida de la presión.

- El Barómetro: mide la presión atmosférica.

El más conocido es el de mercurio, pero también los hay de gas, electrónicos y aneroides (o metálicos), cada uno adecuado para diferentes necesidades.



Fuente imagen 2: [Barómetro MHB382SD con termohigrómetro y registro en tarjeta SD. \(dagatron.es\)](http://dagatron.es)

- El Manómetro: mide la presión de líquidos o gases en recipiente cerrados y utilizan la presión atmosférica como nivel de referencia, es decir, no la incluye en la lectura.



Fuente imagen 3: [¿Qué es un manómetro de presión? Todo lo que tienes que saber! \(cloudtec.pe\)](http://www.cloudtec.pe)

Existen diferentes tipos de manómetros. El elemental mide la presión de gases encerrados en recipientes. Se trata de un tubo en forma de U (imagen de la izquierda) con un extremo unido al depósito y el otro abierto a la atmósfera para medir la diferencia de presión y calcular la del gas.

Experimentos con presión atmosférica

Si realizáramos el experimento de Torricelli con agua en lugar de mercurio tendríamos que sustituir la densidad del mercurio (13,6 g/cm³) por la del agua (0,997 g/cm³). Aplicando la Ley de la Hidrostática $P=d \cdot g \cdot h$ resolvemos que sería necesaria una columna de 10,34 metros de agua para que ejerza la misma presión que la atmósfera. Por lo tanto, cualquier columna de agua de longitud menor ejercerá menos presión que la atmósfera y en consecuencia no caerá. Podemos observar este fenómeno si sustituimos el depósito por un papel plantificado. Ya que la presión es perpendicular a la superficie la atmósfera empujará el papel hacia arriba y el agua no caerá.

[Experimento científico: el agua que no cae - YouTube](#)

Al succionar una pajita para beber un refresco lo que hacemos es extraer el aire del extremo superior de la misma y de esta forma eliminar la presión atmosférica en esa pequeña superficie. Al no haber presión el refresco sube, ya que la presión de la atmósfera en la superficie del vaso la empuja. Si el vaso fuera de agua, nunca podría subir más de 10,34 metros (que ejerce una presión equivalente a la atmosférica como acabamos de estudiar). Por eso, si existiera una pajita de 11 metros no funcionaría, así como no sería posible sacar agua de un pozo de más de 10,34 metros por una bomba de succión.

Vientos y centros de acción

Pero la atmósfera no ejerce siempre la misma presión sobre la superficie terrestre. Esta varía en función de la altura y de la temperatura de las masas de aire.

Presión atmosférica y altitud:

La atmósfera ejerce diferente presión en función de la altitud. A nivel del mar la altura (h) de la capa de gases de la atmósfera es mayor y teniendo en cuenta que $P=d \cdot g \cdot h$ la presión (P) también aumenta. En la cima de una montaña la altura de la capa de gases de la atmósfera es menor y por lo tanto la presión también lo será.

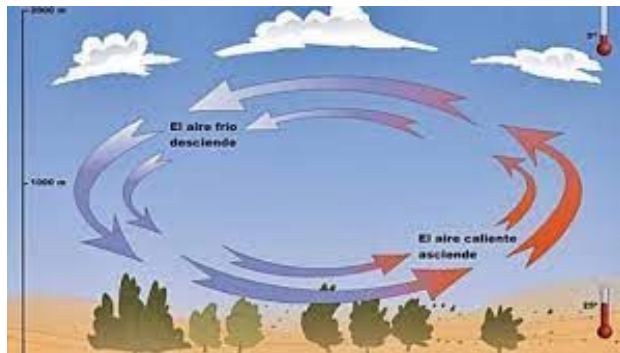


Fuente imagen 4: [Qué es, qué mide y cómo se usa el barómetro | Meteorología en Red \(meteorologiaenred.com\)](http://www.meteorologiaenred.com)

Temperatura de las masas de aire:

El Sol no calienta con la misma intensidad las distintas zonas de la atmósfera, por lo que se crean masas de aire caliente y masas de aire frío.

El aire caliente es menos denso que el aire frío, por lo que se eleva por encima de este. El hueco que deja el aire caliente que ha subido es llenado por aire más frío. De esta forma se genera el movimiento del aire: el viento.

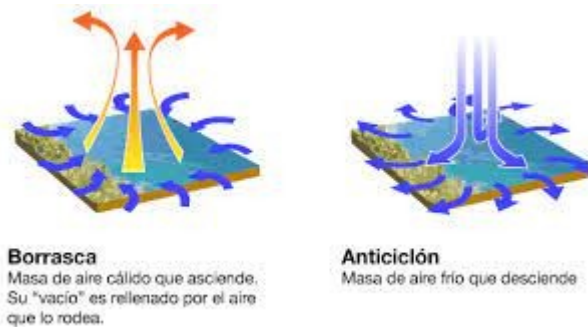


Fuente: [¿Cómo se produce el viento? \(okdiario.com\)](http://okdiario.com)

Este movimiento de las masas de aire provoca centros de acción, que son zonas de la atmósfera donde la presión es mayor (anticiclón) o menor (borrasca).

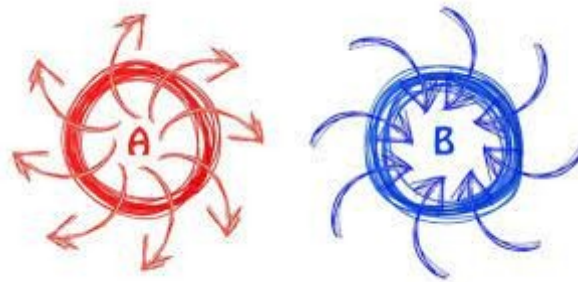
Anticiclones: Si masas de aire altas bajan su temperatura (y por lo tanto aumentan su densidad) o son empujadas por otras masas de aire de menor densidad (que suben por encima de ellas) estas masas de aire bajan. Al descender ejercen más presión sobre la superficie produciendo lo que llamamos anticiclones o altas presiones. Un anticiclón es por lo tanto una masa de aire frío que desciende. El aire frío lleva poco vapor de agua, es seco, ya que la solubilidad del agua en el aire aumenta con la temperatura. Por este motivo un anticiclón conlleva cielos despejados.

Borrascas: Si las masas de aire bajas aumentan su temperatura (y por lo tanto baja su densidad) el aire asciende. Al ascender ejercen menos presión sobre la superficie produciendo lo que llamamos borrascas o bajas presiones. Una borrasca es por lo tanto una masa de aire caliente que asciende. El aire caliente lleva vapor de agua que al subir se enfría y se condensa formando las nubes y las lluvias.



Fuente imagen 5: [Mapa de isobaras. | Mapa meteorológico, Clases de ciencias, Mapas \(pinterest.es\)](#)

Cómo hemos visto, los anticiclones son centros de altas presiones. El gas a alta presión se expande, por lo que el aire de la atmósfera se expande en los anticiclones. Lo contrario ocurre en las borrascas. Pero esta expansión no se produce de forma radial sino en espiral en torno a centro del anticiclón o la borrasca, debido al movimiento rotatorio de la tierra. En los anticiclones el aire rota en el sentido de las agujas del reloj y el de las borrascas en el sentido contrario en el hemisferio norte. En el hemisferio sur la dirección es la contraria.



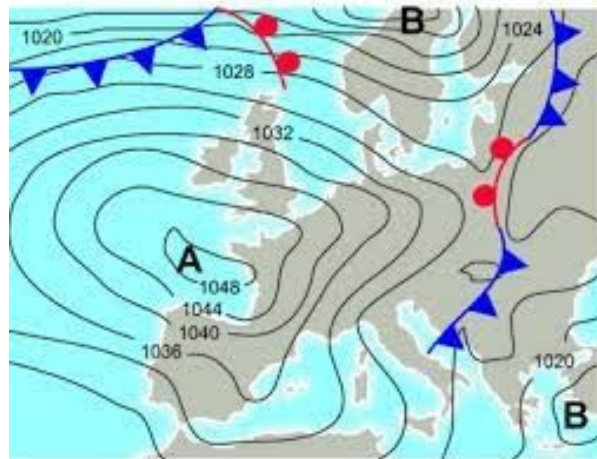
Fuente imagen 6: [¿Giran todos los remolinos del hemisferio norte en el mismo sentido? | Aemetblog](#)

Mapas meteorológicos

En un mapa meteorológico, se representa el anticiclón mediante la letra A, y la borrasca mediante la letra B.

Los puntos con la misma presión se representan por líneas, llamadas Isobaras, y la presión se mide en milibares de cuatro en cuatro unidades. Si están muy juntas significa que la presión varía mucho en poca distancia. Si esto ocurre los vientos serán

fuertes, ya que el movimiento del aire será mayor. La dirección del movimiento del viento coincide con las isobaras, ya que el aire se mueve desde las zonas de menor presión a las de mayor.



Fuente imagen 7: [Mapa de isobaras. | Mapa meteorologico, Clases de ciencias, Mapas \(pinterest.es\)](#)

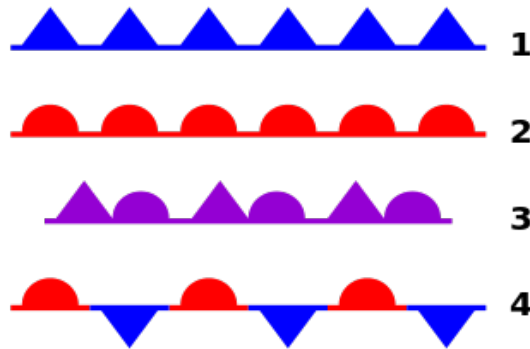
Un frente es la separación entre masas de aire de distintas temperaturas y pueden ser fríos, cálidos, ocluidos o estacionarios.

En un frente frío una masa de aire frío se aproxima a una de aire caliente. Puesto que el aire frío es más denso se mete debajo del caliente que es menos denso. Se asocian a tormentas de truenos, chubascos, tornados, vientos fuertes y nieve.

En un frente cálido una masa de aire caliente se aproxima a una de aire frío. Puesto que el aire caliente es menos denso sube sobre el aire frío. Se asocian a aumentos de temperatura, humedad y vientos más suaves que en los frentes fríos.

En un frente ocluido una masa de aire frío rápida alcanza a otra de aire caliente lenta y la eleva. Ambas masas de aire se mueven conjuntamente y la línea entre ellas es el frente. Las condiciones atmosféricas pueden ser muy variadas pero normalmente se asocian a nubes y precipitaciones suaves.

En un frente estacionario la diferencia de temperatura de las masas de aire que se aproximan no es lo suficientemente grande como para que una desplace a la otra. Al igual que en los frentes ocluidos pueden derivar en diferentes fenómenos atmosféricos, pero lo más usual es que se asocien con nubes y precipitaciones prolongadas.



Fuente imagen 8: [Frente \(meteorología\) - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

1. Frente frío.
2. Frente cálido.
3. Frente ocluido.
4. Frente estacionario.

Predicciones meteorológicas de la cultura popular: Las cabañuelas

La preocupación por predecir el tiempo ha existido siempre, por lo que existen numerosos ejemplos de métodos de predicción en las culturas populares. Una forma tradicional de predicción meteorológica que se conserva hoy en día en muchos lugares del mundo son las Cabañuelas, que cuenta con diferentes variantes, entre ellas la observación de la Luna, la conducta de los animales, la observación de los astros o la observación de fenómenos atmosféricos. Se cree que su nombre proviene de "Cabañas", lugares dónde antiguamente se estudiaban la climatología mediante la observación.

No se conoce con exactitud el origen de las cabañuelas pero hay estudios que aseguran que se remontan a la antigua Babilonia o incluso a la prehistoria. Diferentes pueblos las han utilizado a la largo de la historia en Europa, mesopotámicos, egipcios, romanos,

griegos, vikingos, judíos, árabes, cristianos... Métodos similares al de las cabañuelas eran ya utilizados por los Mayas e influenciados por la cultura europea se usan hoy en día en regiones de América Latina.

En el mediterráneo español se utilizan principalmente los siguientes métodos de cálculo:

-Observación de los 12 primeros días de Agosto, haciéndolos corresponder con los meses del año siguiente desde Enero del siguiente año, y del 12 al 24 en sentido inverso, es decir, enero se correspondería con el 1 y 24 de Agosto, Febrero con el 2 y 23 de Agosto, Marzo con el 3 y el 22 de Agosto...

-Observación de los 12 primeros días de Agosto, haciéndolos corresponder con los meses del año siguiente desde Agosto de ese mismo año, y del 12 al 24 en sentido inverso, es decir, Agosto se correspondería con el 1 y 24 de Agosto, Septiembre con el 2 y 23 de Agosto, Octubre con el 3 y el 22 de Agosto...

-Correspondencia entre la meteorología en la fase de luna creciente con fases de luna creciente de meses posteriores, y de igual forma con las fases de luna decreciente.

“El saber popular no hay que pasarlo, necesariamente por el filtro de lo científico, al menos en cuanto a lo que tradición curiosa pueda tener y que, pensamos, merece el respeto hacia los que la quieran mantener. Distinto es que cayéramos en la inutilidad de basarnos en una tradición no contrastada para emitir una ley científica”.

(Fuentes JA. 2003. P 151)

Efecto invernadero y cambio climático

La energía que llega a la Tierra viene del sol, en forma de luz visible, ultravioleta e infrarrojos.

El efecto invernadero natural:

La energía del Sol llega a la atmósfera y esta absorbe una parte y refleja otra.

De esta energía solar que alcanza la superficie, la Tierra absorbe una parte que calienta el planeta y otra, aproximadamente el 30%, la emite a la atmósfera en forma de radiación infrarroja.

Las moléculas de los gases de la atmósfera, entre ellos el CO₂, reciben la radiación y vibran generando energía que, de nuevo, vuelve a la Tierra en forma de calor.

Gracias a este efecto invernadero natural la temperatura del planeta es adecuada para la vida, sin él el planeta se enfriaría demasiado.

El efecto invernadero humano:

Desde la revolución industrial se emiten grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera, principalmente por la combustión de hidrocarburos. A más CO₂, más energía se devuelve a la Tierra, calentándola por encima de la media habitual. A este efecto se le llama cambio climático.



Fuente imagen 9: [¿Por qué está cambiando el clima? ¿Qué es el efecto invernadero? \(diario.eco\)](#)

Consecuencias del cambio climático:

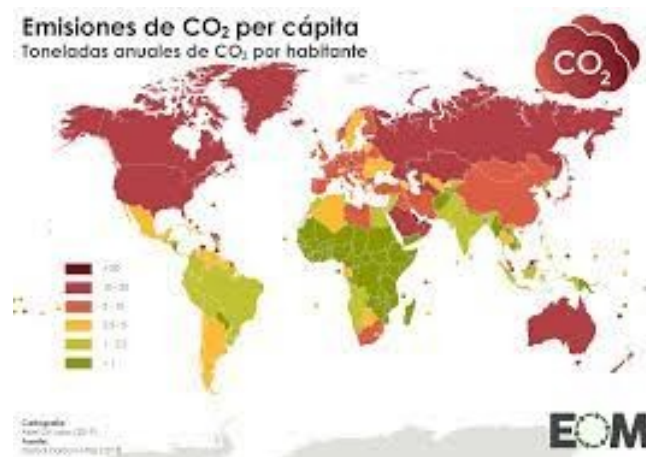
Que aumente la temperatura media del planeta no se traduce exclusivamente en temperaturas más altas. Este calentamiento afecta a las masas de aire y agua que forman los vientos y las nubes, por lo que la consecuencia es un cambio en los

patrones de clima global, es decir, sequía, inundaciones y huracanes dónde antes no había y cambios en las temperaturas habituales (tanto frío como calor). Se traduce también en el deshielo de los polos y en consecuencia en la subida del nivel del mar, poniendo en peligro zonas costeras e islas que podrían desaparecer.

Estos cambios de patrones del clima, así como las catástrofes naturales, afectan enormemente a especies animales y vegetales sensibles y está produciendo una pérdida de biodiversidad. Esto tiene graves consecuencias en los ecosistemas, pero también en las cosechas y en la economía, especialmente en países menos industrializados que dependen fuertemente de la agricultura y la ganadería y que no disponen de suficientes medios para afrontar los cambios. Por este motivo ha aumentado considerablemente el número de personas que se ven obligadas a abandonar sus lugares de origen porque no pueden seguir sobreviviendo a los cambios del clima, ya sea por las catástrofes naturales o por fuertes dificultades económicas.

“En 2018, los fenómenos meteorológicos extremos (...) dieron lugar a graves necesidades humanitarias. Según el Centro de Monitoreo de Desplazamientos Internos, se registraron 18,8 millones de nuevos desplazamientos internos relacionados con desastres en 2017”. (Cambio climático y desplazamiento por desastres. Eacnur.org)

Sin embargo, son los países más industrializados los que más CO₂ emiten.



Fuente imagen 10: [Los países que más CO₂ generan en el mundo por habitante - Mapas de El Orden Mundial - EOM](#)

Las consecuencias del cambio climático no sólo afectan a otros países, según un informe de Greenpeace de 2018 España es uno de los países más vulnerables al cambio climático.

¿Qué podemos hacer?

No nos quedemos con las malas noticias, está en nuestras manos cambiar nuestras formas de vida para tener un mejor futuro. Una vía es sustituir los hidrocarburos por energías renovables, pero estas no son suficientes para mantener el consumo energético actual del ser humano.

La fórmula es fácil: DISMINUIR NUESTRO CONSUMO DE ENERGÍA.

Disminuir el consumo en el hogar es importante pero no olvidemos que la industria y el transporte consume una gran cantidad de energía.

También la ganadería tiene un fuerte impacto en el cambio climático por los gases de efecto invernadero que emite y por la deforestación que produce. Los bosques absorben una gran cantidad de CO₂ de la atmósfera a través de la fotosíntesis.

Un informe de la FAO sobre la ganadería señala que ésta es la principal fuente antropogénica del uso de la tierra. El 26% de la superficie terrestre se dedica a la producción de pasto y el 33% de la superficie agrícola a la producción de grano para piensos. En ambos casos, el avance de la ganadería ha supuesto la deforestación de grandes extensiones de bosques. Según este estudio, la ganadería es responsable del 18% de las emisiones de gases de efecto invernadero medidas en equivalentes de CO₂. Específicamente es responsable del 9% de las emisiones de CO₂ (principalmente por deforestación), el 37% de las emisiones de metano, CH₄, (fundamentalmente por la digestión de los rumiantes) y el 65% del óxido nitroso (por el estiércol).

(Acosta & Díaz. 2007. P 1)

Por eso, consumir solo lo que necesitamos, comprar productos locales, disminuir el consumo de carne y viajar en transporte público son acciones muy importantes que

podemos hacer desde nuestras vidas cotidianas para disminuir los efectos del cambio climático.

Además de las acciones individuales también podemos formar parte de acciones colectivas como la participación en movimientos que pidan medidas a los gobiernos (por ejemplo Extinction rebellion: [extinction rebellion | Forma parte de la lucha en contra del Colapso Climático y Ecológico](#) o a nivel estudiantil Fridays for future [Fridays For Future is an international climate movement active in most countries and our website offers information on who we are and what you can do.](#))

Mujeres y cambio climático

El cambio climático afecta a todo el mundo, pero especialmente a las mujeres, siendo ellas las que menos representación tienen en los órganos internacionales con más capacidad de decisión tienen frenarlo, según Cristina Gallach, Alta Comisionada de la Agenda 2030 de la ONU.

“Las consecuencias del cambio climático -aumento de los ciclones, olas de calor extremo, lluvias torrenciales, subida del nivel del mar, desertización o deshielo de los polos- tienen un mayor impacto en los sectores de la población que más dependen de los recursos naturales para su supervivencia o que tienen menor capacidad de respuesta ante amenazas naturales. “Hay datos que señalan que el 80% de las personas desplazadas por cambio climático en el mundo son mujeres”, apunta Gallach. Las mujeres que residen en países en vías de desarrollo dedican gran parte de su tiempo a trabajar con los cultivos o a buscar alimentos, agua o combustible, labores que dependen en gran medida del clima. Además, representan una mayoría en las comunidades rurales que están más expuestas a la sequía y la desertificación. Según Oxfam, en la zona subsahariana, representan el 75% de la mano de obra pero poseen solo el 1% de la tierra. También las mujeres son mayoría entre el número de fallecidos en desastres naturales, como ocurrió en el tsunami asiático de 2004, con más de un 70% de mujeres entre sus víctimas mortales”. (Martín 2009 P 1)

Mujeres científicas y meteorología

La Organización Mundial de Meteorología apunta que solo un tercio de los profesionales del sector son mujeres. Muchas de ellas han sido invisibilizadas y banalizadas como “chicas del tiempo”.

Sin embargo contamos con numerosos referentes entre los que podemos destacar:

Dra. Eunice Foote: quién descubrió el efecto invernadero en el siglo XIX. Oficialmente el hallazgo se atribuye a John Tyndall, sin embargo, Eunice Foote descubrió que el dióxido de carbono aumentaba la temperatura de la atmósfera tres años antes, a través de un experimento ignorado hasta hace poco, con campanas de vidrio, vapor de agua, dióxido de carbono y aire, expuestas a la luz solar.

Klara von Neuman: pionera de la programación a principios del siglo XX, contribuyó a la traducción a código de programación de las ecuaciones simplificadas de la dinámica atmosférica y excluida de la publicación.

Dra. Felisa Martín Bravo: fue la primera doctora en Física en España en 1926, la primera meteoróloga en el equivalente a la AEMET de la época y la primera presidenta de la Asociación Española de Meteorología. Después de la Guerra Civil el ejército se apropió de los servicios meteorológicos de España lo que impidió la entrada de mujeres hasta 1969 cuando se incorporaron Pilar Sanjurjo y Dolores Parra.

Dra. Joanne Simpson responsable de la misión de satélites Tropical Rainfall Measuring Mission de la NASA, de gran utilidad para el conocimiento de la precipitación en todo el mundo. Fue la primera mujer en los Estados Unidos en recibir un doctorado en meteorología, en 1949.

Dra. Eugenia Kalnay: una de las principales contribuidoras al modelo atmosférico Global Forecast System usado actualmente para realizar predicciones. En 2009 recibió un premio de la Organización Meteorológica Mundial de la ONU, por *sus contribuciones sobresalientes* en el campo de la climatología.

Dra. Manola Brunet: elegida presidenta de la Comisión de Climatología de la Organización Mundial de Meteorología en 2018.

Utilidad práctica del estudio de la meteorología y del enfoque didáctico en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

Gracias a los medios de comunicación, la meteorología es una ciencia con la que tenemos contacto en nuestra vida cotidiana, por lo que su estudio resulta útil al alumnado. Se ha constatado que el aprendizaje de la física a través de la meteorología es un elemento motivador. El alumnado cambia su percepción de la atmósfera de algo estático a dinámico y predecible, y la comunicación de sus observaciones resulta un aliciente para continuar aprendiendo (Barrut, Camps, Maixé y Planelles. 1992. P. 204).

Una investigación basada en encuestas a estudiantes, familias y docentes desvela que, a pesar del uso generalizado de tecnología en dispositivos móviles, las personas encuestadas no conocen la procedencia de la información meteorológica y no tienen ideas científicamente sólidas sobre simulaciones computacionales, necesarias para alcanzar una alfabetización científica suficiente para tomar decisiones fundamentadas.

“Para que la información sea útil en ese sentido, debe ser científicamente sólida, y comunicarse de manera efectiva y fácil de interpretar”.

(Seoane M.E. et al. 2020. P. 342,343)

Por este motivo se considera necesario que en la escuela secundaria se estudien los conceptos y metodologías utilizadas en el pronóstico del tiempo así como el concepto de incertidumbre.

Además, un estudio basado en cuestionarios a estudiantes de Bachillerato concluye que la capacidad de distinguir tiempo meteorológico y clima está ligada a una percepción adecuada sobre la credibilidad del cambio climático y los efectos sobre él de las acciones humanas. (Serran, Yagüe & Zurita 2012, P. 13).

El enfoque didáctico elegido se basa en metodologías activas, a través del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos, la indagación, la experimentación, el debate, la contextualización y el uso de las TICs (Arduino). Se ha demostrado a través de numerosas investigaciones, que dichas metodologías resultan motivadoras y eficaces para que el alumnado adquiera un aprendizaje significativo, tal y como se detalla en el apartado anterior.

PROYECCIÓN DIDÁCTICA

Legislación educativa de referencia

La legislación educativa de referencia en educación secundaria obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía es la siguiente:

- ORDEN 14 de Julio de 2016, por la que se desarrolla el currículum correspondiente a la enseñanza secundaria obligatoria de la comunidad autónoma de Andalucía se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 28-06-2016)

La legislación educativa de referencia en educación secundaria obligatoria a nivel estatal es la siguiente:

- 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. (BOE 29-01-2015)
- 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 (LOMCE)

Vinculación de la propuesta con el curriculum.

La unidad didáctica se basa en la legislación vigente en el curso 2020/2021, si bien se contemplan las indicaciones de la Ley orgánica 3/2020, que entrará en vigor el próximo curso, en su disposición adicional sexta promueve la Educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial en la enseñanza obligatoria.

“Tal como se establece en el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible y de la Agenda 2030, la educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial se tendrá en cuenta en los procesos de formación del profesorado y en el acceso a la función docente. De acuerdo con lo anterior, para el año 2022 los conocimientos, habilidades y actitudes relativos a la educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial habrán sido incorporados al sistema de acceso a la función docente. Asimismo, en 2025 todo el personal docente deberá haber recibido cualificación en las metas establecidas en la Agenda 2030”.

Los contenidos de la presente unidad didáctica están directamente ligados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- 4: “Educación de calidad” y su meta 7: *“De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”.*
- 5: “Igualdad de género” contribuyendo a las metas 1: *“Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo”* y 5: *“Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública”.*
- 13: “Acción por el Clima”, concretamente con su tercera meta: *“Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de*

la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana”.

En el Decreto 182/2020 que modifica al Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, que entrará en vigor el próximo curso, el apartado l) del artículo 6 queda redactado del siguiente modo:

«l. La toma de conciencia sobre temas y problemas que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, entre los que se considerarán la salud, la pobreza en el mundo, la emigración y la desigualdad entre las personas, pueblos y naciones, así como los principios básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural y las repercusiones que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida.»

Se añade un apartado 12 al artículo 7 con la siguiente redacción:

«12. Se fomentará la protección y defensa del medioambiente, como elemento central e integrado en el aprendizaje de las distintas disciplinas.»

La Unidad didáctica incluye el estudio del efecto invernadero y del cambio climático, vinculándolo con el consumo de bienes y servicios a nivel global y sus repercusiones en la pobreza, migración y desigualdad entre personas, pueblos y naciones. Se estudian, en base a los conocimientos de física de la asignatura, el funcionamiento de la atmósfera y el clima y sus repercusiones con el calentamiento global. Se promueven hábitos de vida responsables y se informa sobre acciones de movilización ciudadana, fomentando la protección y defensa del medio ambiente.

Adscripción a una etapa, ciclo y nivel educativo.

Nos centraremos en la asignatura Física y Química de 4º de la ESO, concretamente en el bloque IV: "El movimiento y las fuerzas cuyos contenidos son: El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta. Ley de gravitación universal. Presión. Principios de hidrostática. Física de la atmósfera.

La presente Unidad Didáctica tratará los contenidos relativos a la Física de la atmósfera.

Contextualización del centro escolar.

Se trata de un Centro privado de Secundaria y Bachillerato. Se encuentra en el Distrito Norte de Granada, compuesto por barrios muy heterogéneos, algunos de ellos muy modernos con edificios nuevos y amplias avenidas con árboles y otros considerados los más deprimidos económicamente de la ciudad. El Centro está ubicado en el barrio de Periodistas, fruto de una reciente expansión urbanística que atiende a las necesidades de acoger de forma rápida y barata a población joven venida tanto de la capital como de otros puntos de la provincia.

El centro está compuesto por 30 grupos con un total aproximado de 700 estudiantes. La mayoría de los grupos tienen 30 estudiantes. El perfil del alumnado es social y culturalmente muy variado.

Recibe población de otros barrios y municipios de Granada. El estudiantado procede de seis nacionalidades diferentes, y el 11,7% son extranjeros o hijas/os de extranjeros.

En el Centro no se presentan problemas de convivencia y el porcentaje de absentismo es menor a la media de otros centros de características similares.

El profesorado tiene contrato fijo y se mantiene en un porcentaje del 80% de un curso al siguiente, lo que favorece la estabilidad y mejora el seguimiento del alumnado, optimizando el nivel curricular. La plantilla anual es de 40 profesoras/es, que demuestran una gran implicación en los planes, proyectos y actividades del centro.

La participación de las familias se considera en general adecuada, aunque la fluidez en la comunicación podría mejorarse para la solución de algunos problemas educativos. Se organiza una reunión de madres y padres al comienzo del curso al que asisten pocas familias en relación a la cantidad de alumnas/os matriculadas/os. Sin embargo las familias no faltan cuando son citados por las/os tutoras/es o Jefa/e de estudios.

Contextualización del aula.

El estudiantado de 4º de la ESO tiene entre 16 y 17 años, si bien hay alumnas/os de mayor edad.

En cuanto a las perspectivas profesionales y de formación futura, parte del grupo desea insertarse en el mercado laboral tras acabar sus estudios de secundaria, pero la mayoría muestra interés en seguir en el Centro estudiando Bachillerato para acceder a estudios universitarios o a estudios de formación profesional de Grado Superior.

Aspectos psicológicos y pedagógicos del alumnado y de la enseñanza.

El estudiantado del grupo muestra un comportamiento muy respetuoso tanto con el profesorado como entre las y los compañeras/os. Se percibe una adecuada motivación y participación en clase.

En los ejercicios de aprendizaje colaborativo se observa una buena predisposición y ejecución del trabajo en grupo pero, con excepciones, muestra dificultad en la expresión oral y comprensión de las lecturas en materia científica.

Elementos curriculares básicos:

Objetivos: *referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).*

Los objetivos de etapa de la asignatura Física y Química marcados a nivel estatal, según Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato son contribuir a desarrollar en el alumnado las capacidades que le permitan:

1. *Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Física y de la Química para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar sus repercusiones en el desarrollo científico y tecnológico.*

2. *Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como el análisis de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseño experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado.*

3. *Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.*

4. *Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.*

5. *Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.*

6. *Desarrollar actitudes y hábitos saludables que permitan hacer frente a problemas de la sociedad actual en aspectos relacionados con el uso y consumo de nuevos productos.*

7. *Comprender la importancia que el conocimiento en ciencias tiene para poder participar en la toma de decisiones tanto en problemas locales como globales.*

8. *Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, para así avanzar hacia un futuro sostenible.*

9. *Reconocer el carácter evolutivo y creativo de la Física y de la Química y sus aportaciones a lo largo de la historia.*

Objetivos educativos: *Son lo que se espera que haya alcanzado el alumno al finalizar las unidades didácticas. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).*

En base a los objetivos establecidos en la legislación, los objetivos educativos propuestos en la presente Unidad Didáctica son:

1. Comprender y utilizar los conceptos básicos de la Física atmosférica para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones en el desarrollo científico y tecnológico en su predicción y en el cambio climático.

2. Aplicar, en la resolución de problemas y formulación de hipótesis, procedimientos coherentes con la naturaleza de la atmósfera en base al experimento de Torricelli y el comportamiento de las masas de aire en función de la altitud y la temperatura.

3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad e interpretar mapas meteorológicos, así como comunicar con terminología científica de forma argumentada en debates y exposiciones orales.

4. Obtener información sobre historia de la meteorología, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar el proyecto que se les plantea.
5. Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con el cambio climático y los métodos de predicción meteorológica populares.
6. Desarrollar actitudes y hábitos saludables que permitan hacer frente a problemas de la sociedad actual como el efecto invernadero y el cambio climático.
7. Comprender la importancia del conocimiento en ciencias y apreciar la dimensión cultural de la física, para poder participar en la toma de decisiones tanto en problemas climáticos locales como globales, así como comprender los procesos de predicción meteorológica, valorando sus repercusiones en la sociedad y el medio ambiente.
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, concretamente en el cambio climático, para así avanzar hacia un futuro sostenible.
9. Reconocer el carácter evolutivo y creativo de la Física atmosférica y las predicciones meteorológicas y sus aportaciones a lo largo de la historia.
10. Aplicar conocimientos de las TIC a la predicción meteorológica.
11. Motivar al estudio de la ciencia, valorando sus avances y comprendiendo sus limitaciones para aplicar el principio de precaución y respetar los saberes populares.
12. Comprender y analizar las teorías científicas y populares sobre predicción meteorológica, a fin de desarrollar un pensamiento crítico.
13. Utilizar destrezas científicas, tanto documentales como experimentales, con cierta autonomía a través del Aprendizaje basado en proyectos.
14. Aprender a diferenciar la ciencia de los métodos populares de predicción meteorológica.

Competencias.

Las competencias clave en el Sistema Educativo Español, según el artículo 2 de 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 son:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

El estudio de la física de la atmósfera a través de las metodologías propuestas permite trabajar un gran número de competencias clave como son:

Comunicación lingüística:

El alumnado deberá realizar exposiciones orales para compartir sus trabajos con el resto del grupo, lo que les obliga a entrenar su capacidad comunicativa, ampliar su vocabulario y superar sus inseguridades. En el debate previsto se requerirá argumentación y se fomentará la capacidad de interlocución. Las actividades de trabajo cooperativo desarrollan habilidades sociales y las habilidades socioafectivas, así como la capacidad de interactuar con otros individuos, de expresarse, de escuchar y comprender al resto del grupo. La actividad "lectura compartida" favorece la capacidad de comprensión lectora, de síntesis y de expresión. Gracias al trabajo de investigación sobre la historia de la meteorología y mujeres meteorólogas el alumnado practica la comunicación escrita.

Competencias matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología:

El estudio de la presión atmosférica implica la aplicación del razonamiento matemático, así como el entrenamiento de la interpretación y predicción de fenómenos físicos. El alumnado desarrollará destrezas para comprender conceptos matemáticos y realizar

operaciones, emitir juicios fundados y argumentar. Se desarrollan, además, actitudes y valores como el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.

La interpretación de mapas meteorológicos ejercita el análisis de gráficos y con el uso del Arduino se adquieren destrezas tecnológicas.

El conocimiento del comportamiento de la atmósfera conlleva una comprensión de los fenómenos naturales y la consecuente responsabilidad ciudadana para conservar el medio ambiente.

El conocimiento de la meteorología a través de la física favorece la identificación de preguntas, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas.

Competencia digital:

La aplicación práctica del Arduino y de los laboratorios virtuales darán a conocer al alumnado aplicaciones informáticas y les ayudarán a familiarizarse con lenguaje específico: textual, numérico, icónico, visual y gráfico. El uso de estos recursos tecnológicos le ayuda a usar y procesar información de manera sistemática, así como a comunicar la resolución de problemas. Así mismo, fomenta la curiosidad y la motivación hacia el uso de las tecnologías.

Aprender a aprender:

Las actividades de aprendizaje cooperativo, y especialmente el aprendizaje basado en proyectos, supone una organización y gestión del propio aprendizaje, para ajustar los tiempos y retos, lo que supondrá adquirir destrezas para un aprendizaje eficaz y autónomo.

Los ejercicios de autoevaluación suponen una reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje: qué sabe, que no sabe, que le interesa, que es capaz de aprender, cuáles son las mejores estrategias y qué necesita para afrontar una tarea.

Para aprender a aprender la motivación es esencial, y el estudio de la meteorología, al ser una ciencia presente en la vida cotidiana, fácil de contextualizar y vincular a sus experiencias vitales, favorece dicha motivación. Así mismo, las metodologías activas previstas fomentan la confianza, esencial para esta competencia.

Competencias sociales y cívicas:

Las consecuencias del cambio climático inciden en el bienestar personal y colectivo. El estudio de la vinculación de las causas que lo producen con sus hábitos de vida les hace reflexionar de forma crítica sobre la relación entre la conducta y la salud propia y de su entorno social y ambiental. Se tratarán, así mismo, conceptos como la Justicia Global y la interdependencia entre distintas regiones del mundo por causas políticas y económicas, al darse a conocer las causas de los desplazamientos por causas climáticas y las distintas realidades Norte-Sur.

Se introducirán conceptos de equidad de género a través de la experiencia de mujeres meteorólogas y los retos a los que se enfrentan, de forma que se visibilice su trabajo, así como a través del conocimiento de las consecuencias desiguales del cambio climático con respecto al género.

La práctica del debate favorece el respeto hacia distintos puntos de vista y entrena la comunicación no violenta.

En definitiva, se trabajarán habilidades para que el alumnado ejerza una ciudadanía crítica, respetuosa y responsable.

Conciencia y expresiones culturales:

El estudio y debate sobre las cabañuelas es una forma de dar a conocer el patrimonio cultural de los pueblos y de fomentar su comprensión con espíritu crítico y respetuoso. Incita al interés por la conservación de la herencia cultural de la propia comunidad así como la de otras en el mundo.

Con el juego de mímica y dibujo y la simulación de un informativo meteorológico se incorpora un componente expresivo y comunicativo.

Contenidos: *conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado. (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).*

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato establece los siguientes contenidos para el tema “Física de la atmósfera”, del Bloque IV “Movimientos y fuerzas” en 4 de la ESO:

- Presión atmosférica.
- Generación de vientos y frentes
- Interpretación de mapas meteorológicos.

Contenidos conceptuales: son los descritos en el apartado “Contextualización del tema” “Desarrollo del tema y definición de los conceptos del tema” de la “Fundamentación epistemológica”.

-Historia del estudio de la meteorología

-Presión atmosférica

- Medida de la presión atmosférica
- Unidades de presión
- Aparatos de presión
- Experimentos de medida de la presión atmosférica
- Heterogeneidad de la presión atmosférica
- Temperatura de las masas de aire (anticiclones y borrascas)
- Mapas meteorológicos
- Tipos de frentes
- Efecto invernadero y cambio climático
- Consecuencias del cambio climático
- Mujeres y cambio climático
- Acciones contra el cambio climático
- Mujeres científicas y meteorología

Además se incluyen contenidos sobre Arduino en la WebQuest.

Contenidos procedimentales: el alumnado, al finalizar la Unidad didáctica, sabrá interpretar mapas meteorológicos, leer barómetros y termómetros y programar y utilizar placas de Arduino.

Contenidos actitudinales: gracias a las metodologías activas se espera que el estudiantado presente una actitud motivada hacia el estudio de la física y la meteorología. Así mismo, la práctica de actividades de aprendizaje cooperativo fomentará actitudes de ayuda mutua y responsabilidad colectiva. Los contenidos vinculados al cambio climático y a la equidad de género y el ejercicio del debate desarrollan el espíritu crítico, la argumentación, la escucha y el respeto.

Contenidos transversales: *los temas transversales son contenidos básicamente actitudinales que van a influir en el comportamiento conductual de nuestro alumnado. Son valores importantes tanto en el desarrollo integral y personal de nuestro*

alumnado, como en el desarrollo de una sociedad más libre, democrática, respetuosa con el medio ambiente y tolerante. (Jurado C. 2008. P 1)

Los temas transversales que trataremos en la presente unidad didáctica son:

Educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos: *su objetivo es hacer real el derecho a una educación justa e igualitaria para ambos sexos. Respetando el principio de no discriminación. (Jurado C. 2008. P 8)*

Se usará un lenguaje inclusivo en todas las sesiones tanto en la comunicación oral como en la escrita, se evitará reproducir estereotipos sexistas y se controlará que no haya comentarios sexistas por parte del alumnado.

Se incluye una tarea específicamente orientada a educar en equidad de género en la WebQuest, que consistirá en una búsqueda bibliográfica sobre mujeres que han aportado de forma significativa al estudio de la meteorología, haciendo especial hincapié en las que han sido invisibilizadas.

Se explicarán las consecuencias desiguales en las consecuencias del cambio climático así como la inequidad entre mujeres y hombres en órganos de toma de decisiones.

Educación del consumidor: *Pretende sensibilizar a los/as alumnos/as sobre la problemática del consumo en la sociedad actual, proporcionando ciudadanos conscientes y críticos. (Jurado C. 2008. P 8)*

Se trata específicamente la vinculación entre los hábitos de consumo y el cambio climático, incluyéndose pautas para realizar un consumo responsable que evite excesivas emisiones de CO₂.

Educación moral y cívica: *Ayuda a analizar críticamente la realidad para favorecer la convivencia. La educación moral constituye un elemento fundamental del proceso educativo, que ha de permitir a los alumnos actuar con comportamientos responsables dentro de la sociedad actual, respetando las creencias y los valores de los demás. Se*

trabajan los valores como: la justicia, el respeto, la solidaridad, la igualdad, la libertad, etc. Se pretende que los alumnos construyan sus propios valores y normas, adopten posturas coherentes con sus principios y actúen consecuentemente. (Jurado C. 2008. P 6 y 7)

El estudio del cambio climático permitirá un análisis crítico de las consecuencias del consumo de energía no renovables y se darán pautas de comportamientos responsables en la vida cotidiana.

Se estudiarán las desigualdades globales vinculadas a las causas y consecuencias del efecto invernadero incluyendo de esta forma conceptos de Justicia Global.

Se comprenderán las causas de las migraciones climáticas, lo que favorecerá la empatía con las personas migrantes y demandantes de asilo.

Por último, es estudio de saberes populares refuerza el respeto por las creencias y los valores de las demás personas.

Educación medioambiental: *es necesario educar a nuestros alumnos/as acerca de la importancia de cuidado del medio ambiente. Aprovechar estos contenidos de la enseñanza no solo para la información, sino también para la formación de individuos conscientes e involucrados en el cuidado de nuestro entorno.*

Se analizará el impacto de la sociedad de consumo en el efecto invernadero y del cambio climático en el medio ambiente y la biodiversidad y se darán ideas para actuar, cambiando hábitos de vida e involucrándose en acciones colectivas.

Educación para la paz: *Es un proceso continuo y permanente para enseñar a “aprender a vivir en la no violencia”. Convivir en tolerancia y armonía, respetando a los compañeros, aceptando la diferencia, ya que la diversidad nos enriquece. Implica una ética profesional fundamentada en la convivencia y en libertad y tolerancia. (Jurado C. 2008. P 4)*

Se trabajará de forma transversal a través de las actividades que implican cooperación, de forma alternativa a la lógica individualista y de competencia.

El debate entrena la escucha, el respeto y la comunicación no violenta.

Se expondrán ejemplos de grupos activistas que trabajan por la Justicia Global de forma pacífica.

Metodología: *conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados. (Real Decreto 1105/2014).*

La Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, establece, entre otras, las siguientes “estrategias metodológicas”, que se han tenido en cuenta en la elaboración de la presente unidad didáctica.

Los métodos didácticos en la ESO han de tener en cuenta los conocimientos adquiridos por el alumnado en cursos anteriores que, junto con su experiencia sobre el entorno más próximo, permitan al alumnado alcanzar los objetivos que se proponen.

Se interpretarán mapas meteorológicos que el estudiantado deberá buscar en fuentes de su entorno próximo, se construirá una estación meteorológica para medir temperatura y presión atmosférica real en el entorno del Centro y se darán pautas para realizar un consumo responsable en sus vidas cotidianas para disminuir las emisiones de CO₂.

La metodología debe ser activa y variada, ello implica organizar actividades adaptadas a las distintas situaciones en el aula y a los distintos ritmos de aprendizaje, para realizarlas individualmente o en grupo. El trabajo en grupos cooperativos, grupos estructurados de forma equilibrada, en los que esté presente la diversidad del aula y en

los que se fomente la colaboración del alumnado, es de gran importancia para la adquisición de las competencias clave

Se ha diseñado la unidad didáctica con una metodología activa y variada, que incluya actividades de aprendizaje cooperativo (técnicas lápices al centro, 1-2-4, lectura compartida, café del mundo y aprendizaje basado en proyectos), debates y exposiciones orales.

La defensa de proyectos experimentales, utilizando materiales de uso cotidiano para investigar, por ejemplo, sobre las propiedades de la materia, las leyes de la dinámica o el comportamiento de los fluidos, favorecen el sentido de la iniciativa.

Se plantean dos actividades de experimentación, la primera es real, con el objetivo de observar los efectos de la presión atmosférica. La segunda es virtual a través de la web GoLabz, en la que se observará la interacción de los rayos solares y radiación infrarroja con la atmósfera.

La búsqueda de información sobre personas relevantes del mundo de la ciencia, o sobre acontecimientos históricos donde la ciencia ha tenido un papel determinante, contribuyen a mejorar la cultura científica.

Se plantea una actividad de lectura de textos extraídos en su mayoría de revistas científicas, así como una búsqueda de información sobre la historia de la meteorología y de las mujeres que han aportado de forma significativa a esta ciencia que se presentará en un informe escrito.

Por otra parte la realización de ejercicios y problemas de complejidad creciente, con unas pautas iniciales ayudan a abordar situaciones nuevas.

La unidad didáctica trabaja la resolución de problemas a través de preguntas de indagación, interpretación de mapas meteorológicos, el uso de Arduino para medir temperatura, presión atmosférica y humedad y el análisis de los datos obtenidos.

El uso de las TIC como recurso didáctico y herramienta de aprendizaje es indispensable en el estudio de la Física y Química, porque además de cómo se usan en cualquier otra materia, hay aplicaciones específicas que permiten realizar experiencias prácticas o simulaciones que tienen muchas posibilidades didácticas

Se utilizan tecnologías de la información y la comunicación en diferentes actividades de la unidad didáctica, además de en las presentaciones a través de Genially y vídeos de Youtube.

Se experimentará con GoLabz, gracias a sus simulaciones virtuales. Resultaría de otro modo imposible observar el comportamiento del CO₂ ante los rayos solares.

Se utilizará una WebQuest para guiar el aprendizaje basado en proyecto. En ella se incluye una búsqueda de información a través de internet, especialmente Google Académico, ampliando de esta forma los contenidos de clase.

Se trabajará con la placa Arduino, mejorando las destrezas tecnológicas, para medir la temperatura, la humedad y la presión atmosférica en el Centro a tiempo real. Se aprenderán las características del software libre así como el funcionamiento y programación de sus placas, de forma que puedan en el futuro utilizar estos conocimientos para utilizar otros sensores.

Actividades

Se impartirán 3 clases relativas a los contenidos obligatorios. Además, se plantean dos clases extraordinarias de contenidos transversales dónde se tratará el cambio climático y las cabañuelas. Todas las clases tendrán una duración de 60 minutos.

A excepción de la actividad de Aprendizaje basado en Proyectos, que será parte de la evaluación final, y la búsqueda de mapas meteorológicos, no se pedirán otras tareas para casa, ya que el alumnado debe tener tiempo suficiente para descansar, socializar y realizar actividades de ocio de su interés (deportivas, artísticas, culturales,

participativas...). Se trabajará una búsqueda bibliográfica sobre mujeres meteorólogas y un ejercicio práctico de elaboración de una estación meteorológica mediante placas de Arduino a través de la herramienta WebQuest.

Sesión I: La presión atmosférica.

1.Repaso de contenidos estudiados con anterioridad: 20 minutos.

Es importante basar los nuevos conceptos en **conocimientos previos** para construir un andamiaje sólido que permita mejorar el aprendizaje.

Utilizaremos la actividad de aprendizaje cooperativo “Lápices al centro”. Se entregará a cada grupo una hoja con las preguntas. Cada estudiante se hace responsable de una de ellas (debe leerla en voz alta y asegurarse de que todo el grupo aporta información). Mientras hablan sobre cómo se hace y deciden cuál es la respuesta correcta, los lápices se colocan en el centro de la mesa. Cuando se llega a un consenso (la persona responsable debe asegurarse), cada estudiante coge su lápiz y la escribe en su cuaderno. En este momento ya no pueden hablar, sólo se puede escribir. Se realizará el mismo proceso con todas las preguntas.

El **trabajo cooperativo** entrena las habilidades sociales, fomenta el apoyo mutuo y mejora la expresión oral. El hecho de explicar el contenido favorece la comprensión y, además, quien escucha comprende mejor el concepto explicado con palabras y expresiones que les son familiares.

¿Cómo se define la presión? 4 minutos.

Respuesta: Se define la presión que ejerce una fuerza de contacto que actúa perpendicularmente sobre una superficie como la fuerza ejercida por unidad de dicha superficie. $P=F/S$

¿Cuál es la Ley fundamental de la hidrostática? 4 minutos.

Respuesta: La expresión matemática que permite calcular la presión que hay a una determinada profundidad en un líquido. P (presión) = d (densidad) * g (gravedad) * h (altura)

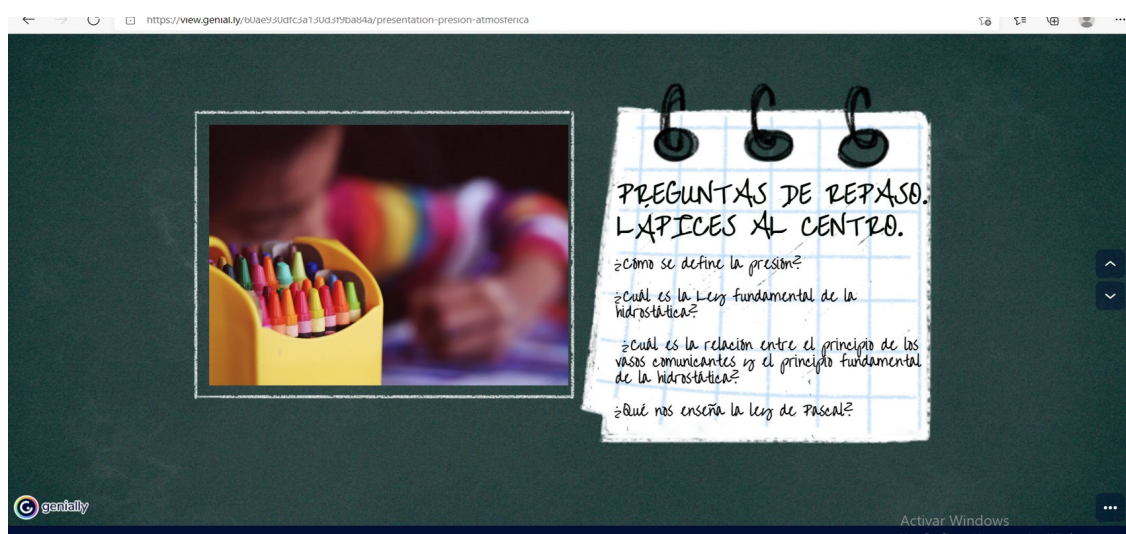
¿Cuál es la relación entre el principio de los vasos comunicantes y el principio fundamental de la hidrostática? 4 minutos.

Respuesta: Según el principio fundamental de la hidrostática ($P=d \cdot g \cdot h$) dos puntos que estén a la misma profundidad en un líquido deben tener la misma presión. Por lo tanto, si en un punto hay una presión mayor empujará el volumen de líquido al punto de menor presión para equilibrarlo. Por este motivo, dos recipientes conectados y llenos de líquido tienen necesariamente la superficie libre a la misma altura.

¿Qué nos enseña la ley de Pascal? 4 minutos.

Respuesta: La presión ejercida en un punto de un líquido se transmite al resto de puntos de este, manteniendo la misma intensidad.

Puesta en común. 4 minutos.



Fuente imagen: [Genially](https://www.genially.com/), la herramienta que da vida a los contenidos

2. Explicación teórica de los contenidos del currículum con apoyo de una presentación Genial.ly. 15 minutos.

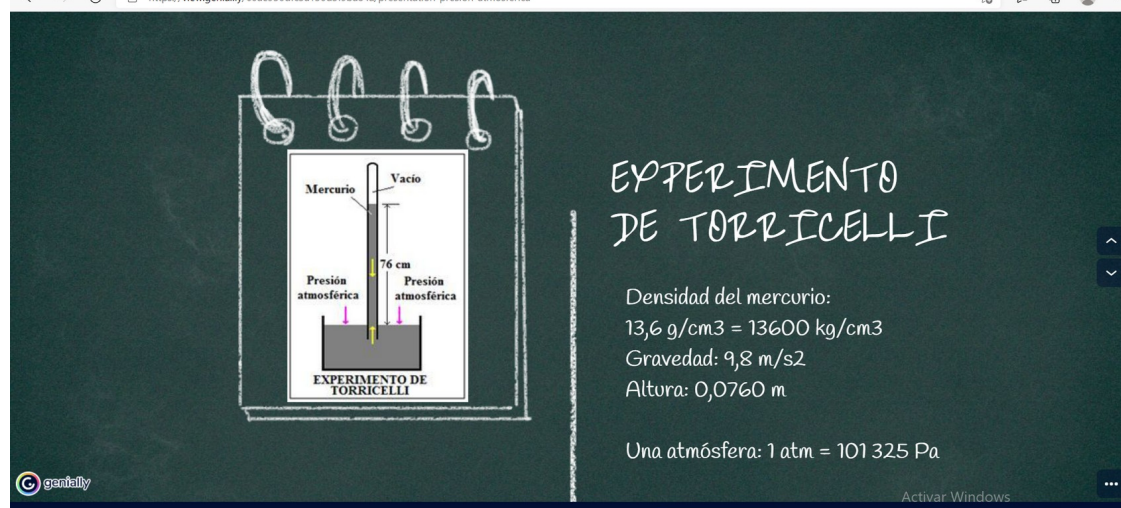
<https://view.genial.ly/60ae930dfc3a130d3f9ba84a/presentation-presion-atmosferica>

Es necesario partir de una **base teórica** para poder comprender y aprovechar las actividades de clase. La presentación sirve como soporte de la explicación oral ayudando a comprenderla y seguirla.

Se puede encontrar el detalle de los contenidos en el apartado “Desarrollo del tema y definición de conceptos” de la “Fundamentación epistemológica”.



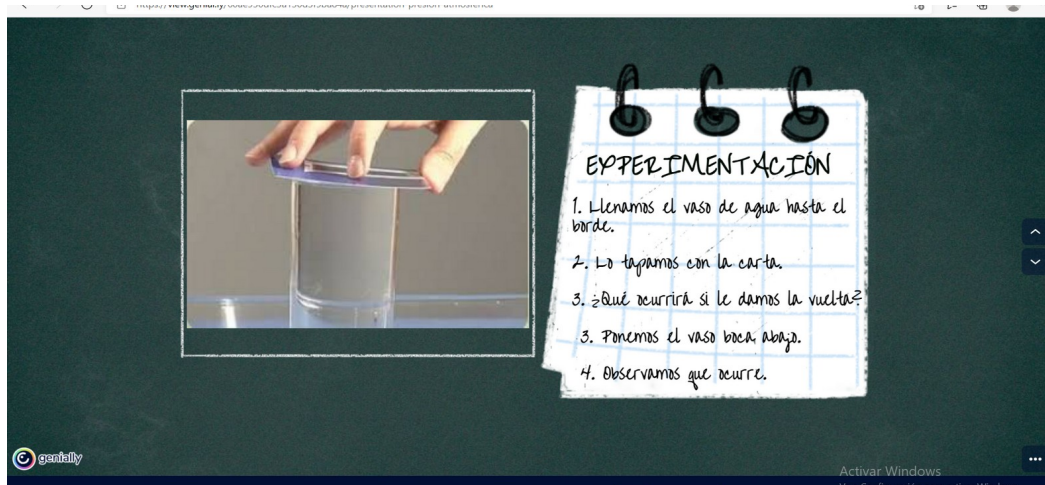
Fuente imagen: [Genially](https://www.genially.com/), la herramienta que da vida a los contenidos



Fuente imagen 11: [ARISTÓTELES, TORRICELLI, PASCAL, EL HORROR AL VACÍO Y LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA - VicMat](#)

3. Experimentación. 10 minutos.

La **experimentación** en el aprendizaje de las ciencias permite comprender mejor la base teórica, memorizarla e interiorizarla más fácilmente, además de tratarse de actividades motivadoras. Trabajaremos las **ideas previas**, es decir, lo que piensa el alumnado sobre un tema o fenómeno antes de trabajarlo en clase, basado en la experiencia personal. Cuando esas ideas entran en contraposición con nuevas informaciones se produce un conflicto cognitivo; perciben que no son correctas al experimentar y se modifica su esquema de conocimiento.



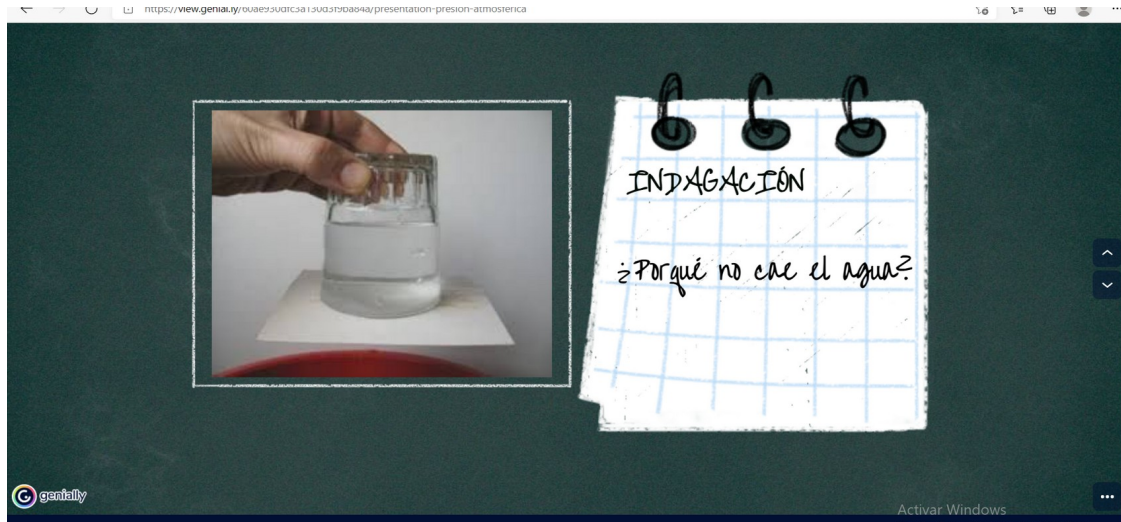
Fuente imagen 12: [Experimento: Agua que no cae :: SEDAPAR - Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa.](#)

Se mantendrán los grupos heterogéneos de 4 personas y a cada uno se le facilitará un vaso, una jarra o botella con agua, un recipiente (donde pueda caer el agua por si algo falla) y un papel plastificado o carta de una baraja para realizar el siguiente experimento:

1. Llenamos el vaso de agua hasta el borde.
2. Lo tapamos con la carta.
3. Si le damos la vuelta ¿Qué pensamos que ocurrirá?
4. Ponemos el vaso boca abajo.
5. Observamos que ocurre.

4. Indagación. 15 minutos.

La **indagación** fomenta la imaginación y la creatividad siguiendo las bases del método científico de creación de hipótesis en base a datos.



Fuente imagen 13: [El agua que no se cae \(xn--experimentosparanios-l7b.org\)](https://www.genially.com/daa923u0t3ca13ud3t390a04a/presentation-presion-atmosferica)

Una vez realizado el experimento se plantearán la siguiente pregunta:

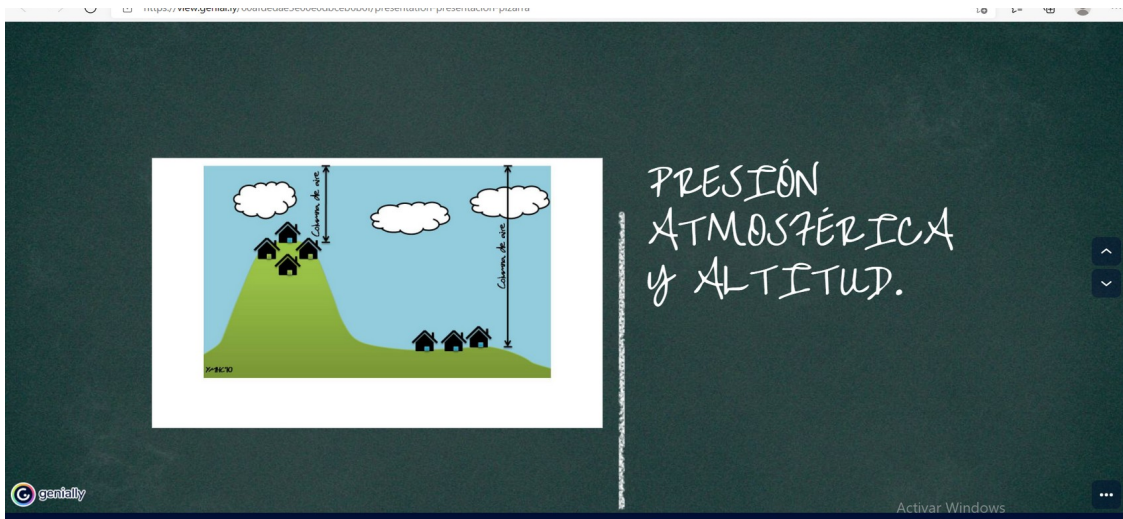
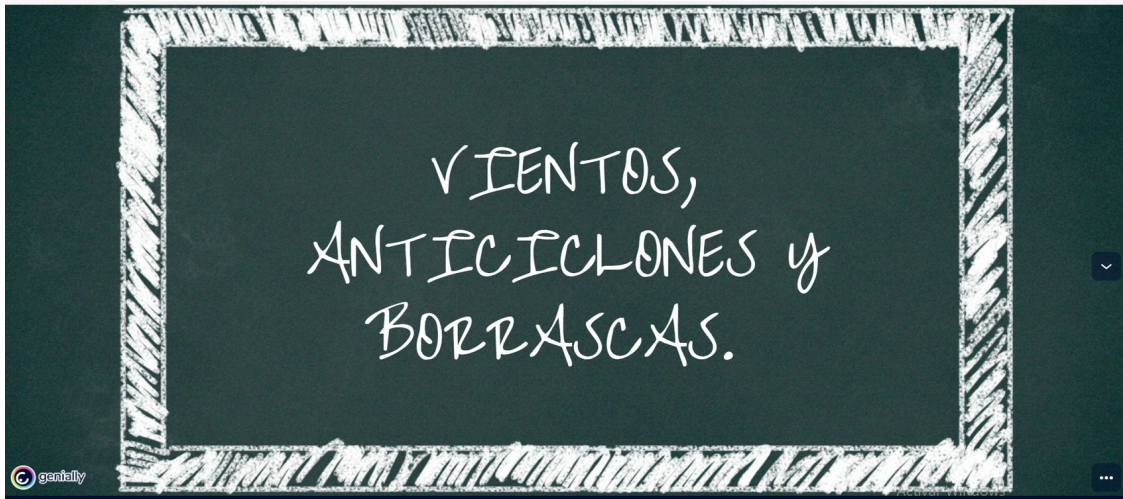
- ¿Por qué no cae el agua? 5 minutos.

Respuesta: Si realizáramos el experimento de Torricelli con agua en lugar de mercurio, tendríamos que sustituir la densidad del mercurio ($13,6 \text{ g/cm}^3$) por la del agua ($0,997 \text{ g/cm}^3$). Aplicando la Ley de la Hidrostática $P=d \cdot g \cdot h$ resolvemos que sería necesaria una columna de 10,34 metros de agua para conseguir ejercer la misma presión que la atmósfera. Por lo tanto, cualquier columna de agua de longitud menor ejerce menos presión que la atmósfera y en consecuencia no cae. Ya que la presión es perpendicular a la superficie, la atmósfera empuja el papel hacia arriba con una fuerza mayor a la que ejerce la columna de agua.

2. Explicación teórica sobre generación de vientos y centros de acción con apoyo de una presentación Genial.ly. 25 minutos.

<https://view.genial.ly/60afdadae3e60e0dbceb6b6f/presentation-presentacion-pizarra>

Se puede encontrar el detalle de los contenidos en el apartado “Desarrollo del tema y definición de conceptos” de la “Fundamentación epistemológica”.



Fuente imagen 16: [Qué es, qué mide y cómo se usa el barómetro | Meteorología en Red \(meteorologiaenred.com\)](http://meteorologiaenred.com)

Borrasca
Masa de aire cálido que asciende. Su "vacío" es rellenado por el aire que lo rodea.

Anticiclón
Masa de aire frío que desciende

FORMACIÓN DE ANTICILONES Y BORRASCAS.

Fuente imagen 17: [eXe \(juntadeandalucia.es\)](http://www.juntadeandalucia.es)

AIRE CALIENTE

AIRE FRÍO

PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y TEMPERATURA DE LAS MASA DE AIRE.

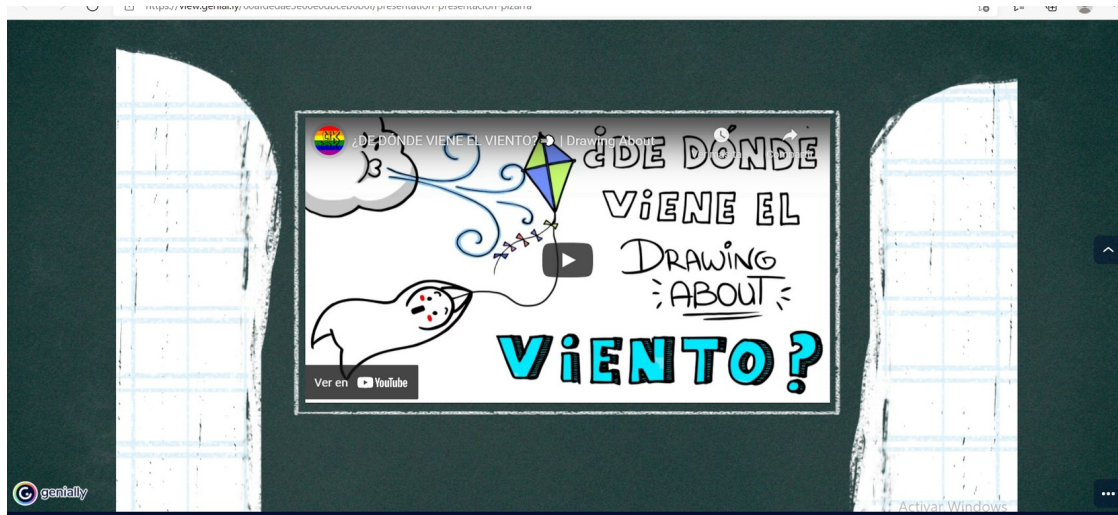
Fuente imagen 18: [¿Cómo se produce el viento? \(okdiario.com\)](http://okdiario.com)

A

B

ROTACIÓN DE ANTICILONES Y BORRASCAS.

Fuente imagen 19: [¿Giran todos los remolinos del hemisferio norte en el mismo sentido? | Aemetblog](http://Aemetblog)



El apoyo de lo tratado en clase con imágenes a través de la visualización del vídeo “De dónde viene el viento” ayudará a su comprensión.

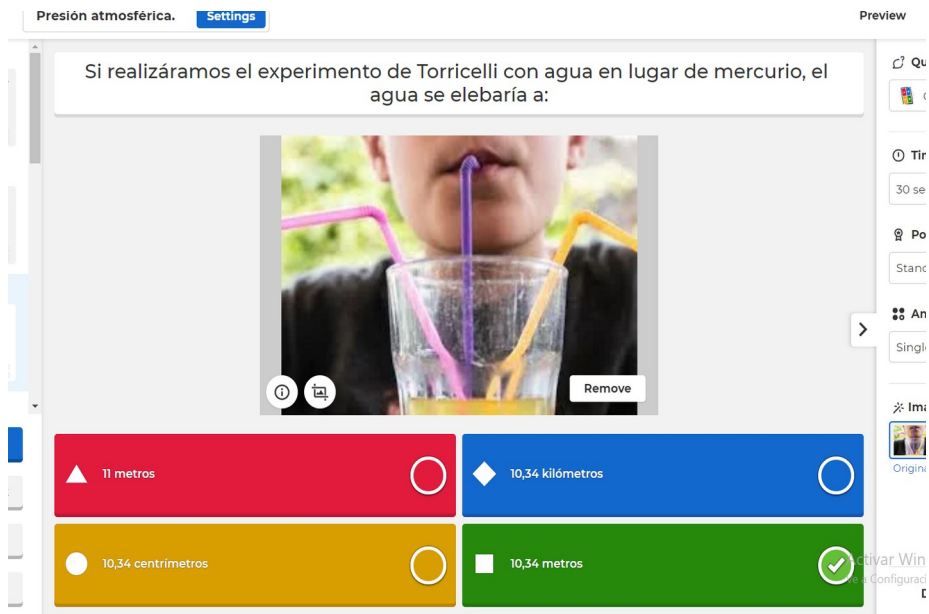
<https://www.youtube.com/watch?v=akjkjkwVBk>

3.Autoevaluación a través de la herramienta Kahoot.com. 15 minutos.

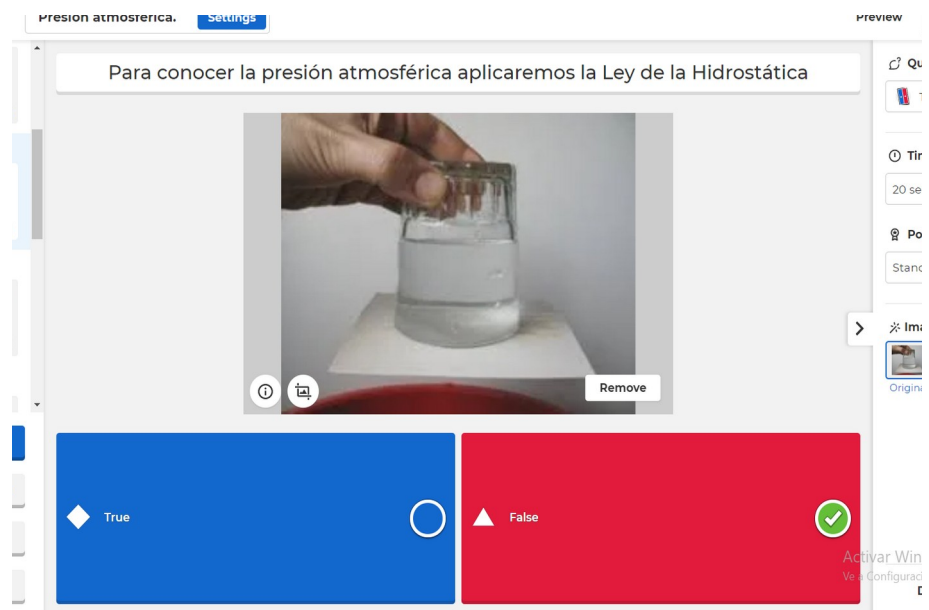
Existen otras herramientas similares como por ejemplo Quizizz, Socrative o Clasdojo.

Se realizarán 10 preguntas cerradas sobre el contenido de las sesiones, que contestarán a través de sus móviles. A cada pregunta se le dará un tiempo máximo para ser contestada y se obtendrá una puntuación final. Al ser un formato de juego que unifica las intervenciones de todas las personas participantes resulta muy atractivo al alumnado. La **gamificación**, además de servir de autoevaluación y repaso de contenidos para el examen final, es una herramienta motivadora y divertida que fomenta el interés por seguir aprendiendo. Una vez realizado el ejercicio se revisarán las respuestas incorrectas.

<https://create.kahoot.it/details/95cefb2-195b-42d5-9512-04d35c5ddcfc>



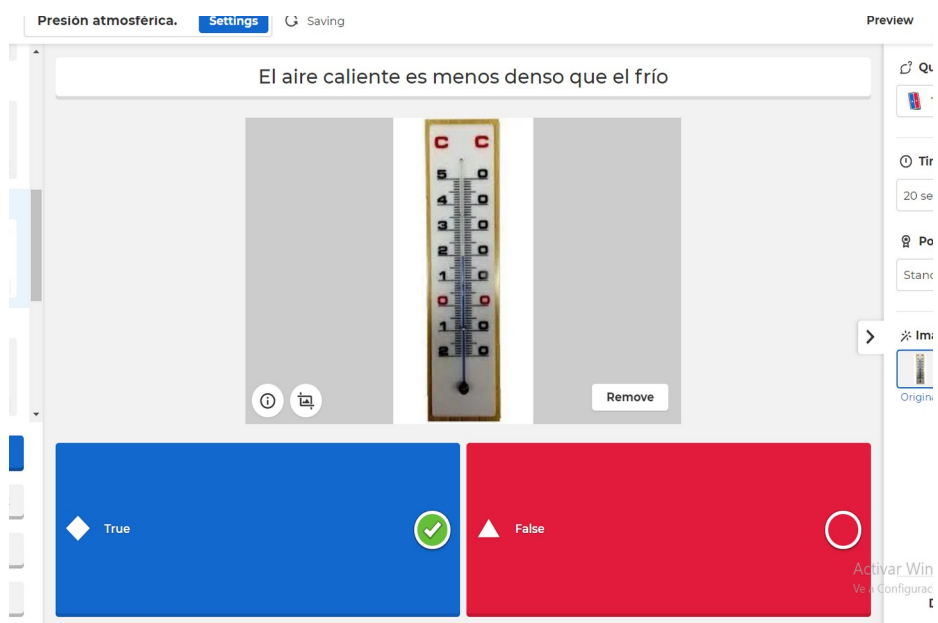
Fuente imagen 22: [Amazon deja de vender este lunes productos de plástico de un solo uso | Economía | EL PAÍS \(elpais.com\)](#)



Fuente imagen 23: [El agua que no se cae \(xn--experimentosparanios-l7b.org\)](#)



Fuente imagen 24: [Barómetro MHB382SD con termohigrómetro y registro en tarjeta SD. \(dagatron.es\)](http://www.dagatron.es)



Fuente imagen 25: <https://www.timetoast.com/timelines/inventos-dados-en-la-revolucion-industrial>

Presión atmosférica. Settings ✓ Saved to: My Kahoots Preview

Un anticiclón es un centro de altas presiones



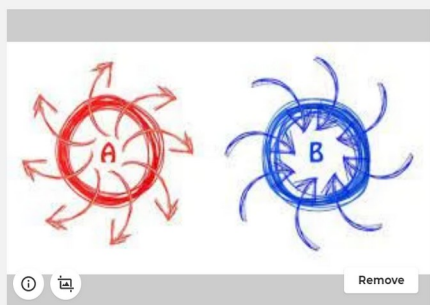
True False

Activar Win
Ver Configurac

Fuente imagen 26: [Mapa de isobaras. | Mapa meteorológico, Clases de ciencias, Mapas \(pinterest.es\)](#)

Presión atmosférica. Settings ✓ Saved to: My Kahoots Preview

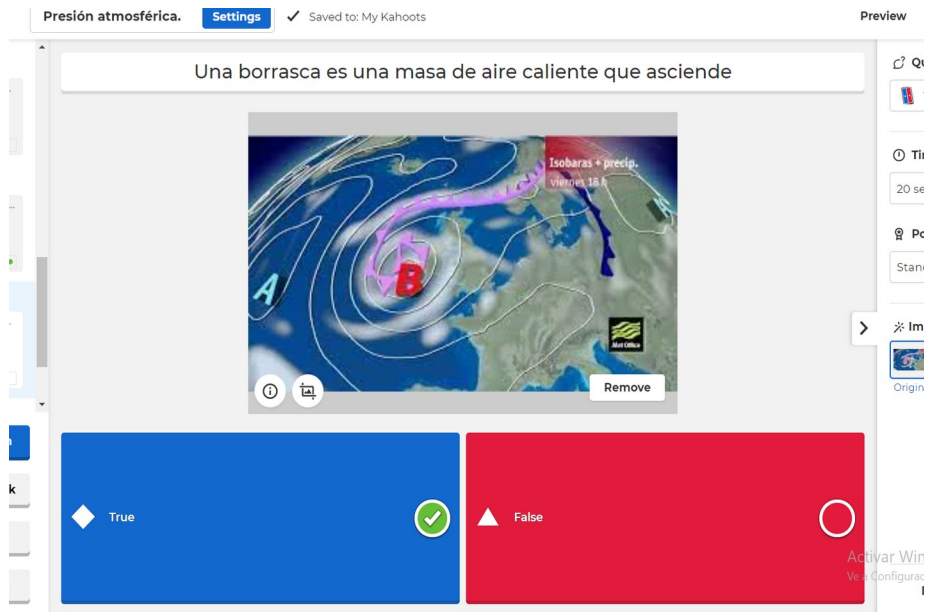
El gas a baja presión se expande



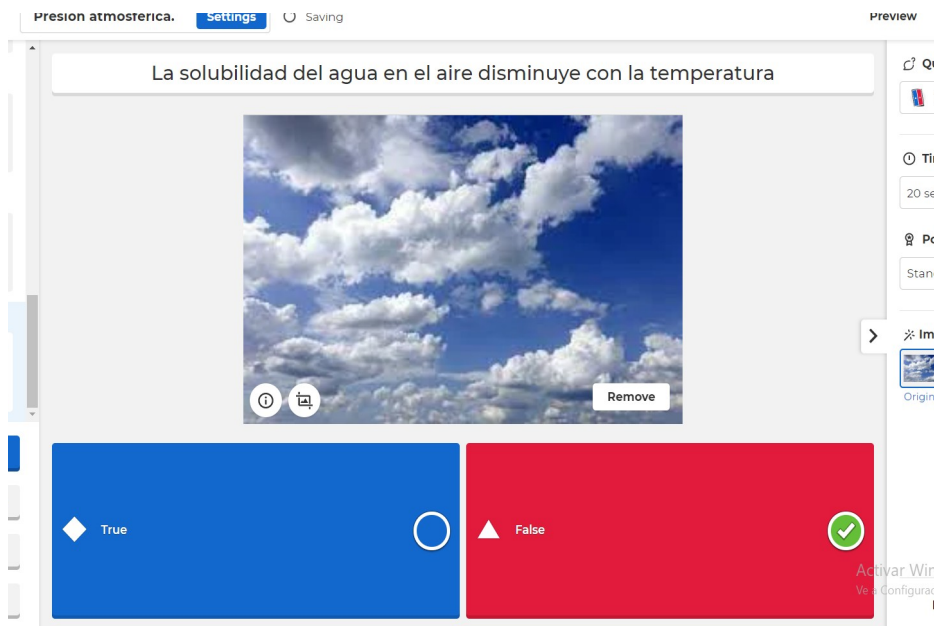
True False

Activar Win
Ver Configurac

Fuente imagen 27: [¿Giran todos los remolinos del hemisferio norte en el mismo sentido? | Aemetblog](#)



Fuente imagen 28: <https://blog.rtve.es/eltiempo/2012/08/atletismo-y-tiempo.html?origen=app>



Fuente imagen 29: [Tipos de nubes: Aprende a identificarlas \(eltiempo.es\)](https://www.eltiempo.es/)

4.Tarea para casa: cada estudiante debe buscar un mapa meteorológico actual e imprimirlo o dibujarlo para compartirlo en la siguiente sesión.

Sesión III. Mapas meteorológicos

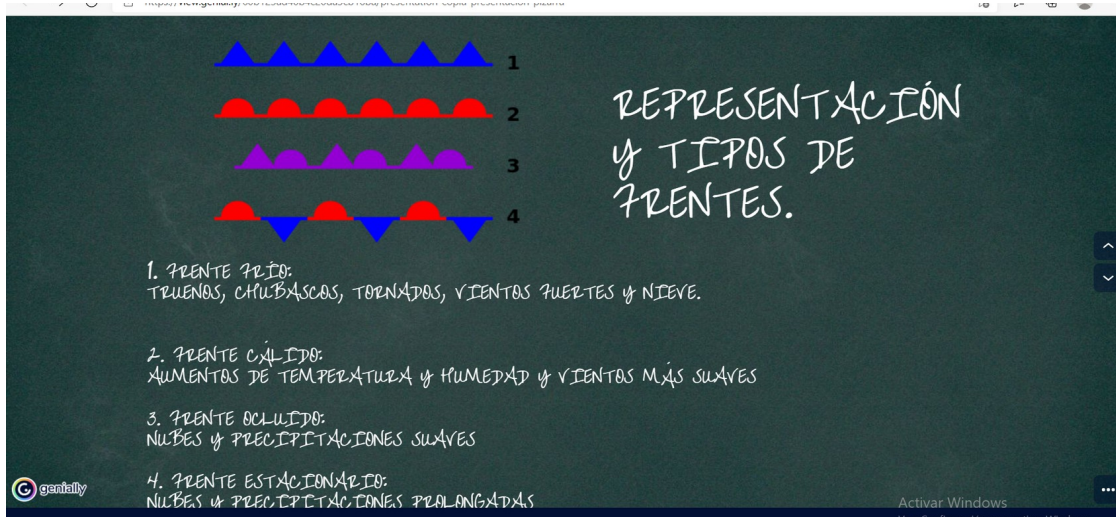
1. **Explicación teórica** sobre interpretación de mapas meteorológicos con apoyo de una presentación Genial.ly. 15 minutos.

<https://view.genial.ly/60b123ad40b4c20da5cb16ba/presentation-copia-presentacion-pizarra>

Se puede encontrar el detalle de los contenidos en el apartado “Desarrollo del tema y definición de conceptos” de la “Fundamentación epistemológica”.



Fuente imagen 30: [Mapa de isobaras.](#) | [Mapa meteorologico.](#) Clases de ciencias, Mapas (pinterest.es)

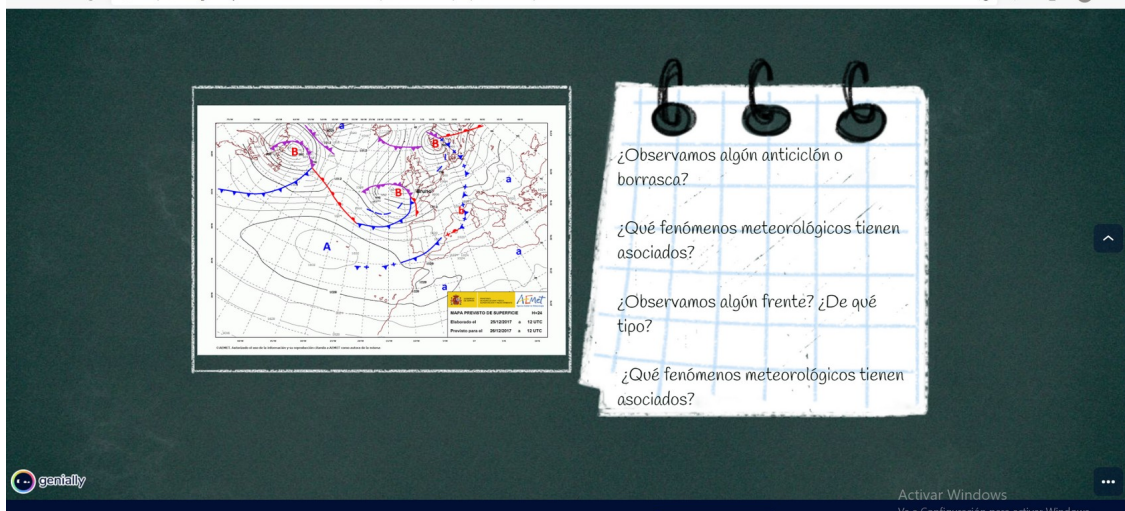


Fuente imagen 31: [Frente \(meteorología\) - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

3. Interpretación de mapas y puesta en común. 45 minutos.

La **experiencia sobre el entorno próximo** del estudiantado evidencia la utilidad de los conceptos aprendidos, lo que les motiva a seguir aprendiendo y a ponerlo en uso en su vida cotidiana.

Utilizaremos la actividad de **aprendizaje cooperativo** “1-2-4”. Dividimos la clase en grupos heterogéneos de 4 personas. Primero se deberá resolver el ejercicio de forma individual. Después se hará en parejas y se llegará a una respuesta común. Finalmente, se plantearán las preguntas en grupos de 4 para obtener la respuesta final consensuada. 20 minutos.



Fuente imagen 32: [FRENTE FRÍO ¿QUÉ ES? ¿CÓMO SE FORMA? - SailandTrip](#)

1. ¿Observamos algún anticiclón o borrasca?
2. ¿Qué fenómenos meteorológicos tienen asociados?
3. ¿Observamos algún frente? ¿De qué tipo?
4. ¿Qué fenómenos meteorológicos tienen asociados?

Finalmente, los miembros del grupo expondrán al resto de la clase sus conclusiones simulando un informativo meteorológico de televisión, de forma que se entrenen las habilidades de expresión oral ante un grupo de personas para poco a poco disminuir las inseguridades del alumnado. Entre todas y todos se valorará si la interpretación es correcta. 25 minutos.

Sesión IV: Efecto invernadero y cambio climático

1. **Explicación teórica** sobre efecto invernadero y cambio climático con apoyo de una presentación Genial.ly. 20 minutos.

<https://view.genial.ly/60b12d2c88ed480dacf9a5e1/presentation-copia-presentacion-contaminacion>

Se puede encontrar el detalle de los contenidos en el apartado “Desarrollo del tema y definición de conceptos” de la “Fundamentación epistemológica”.

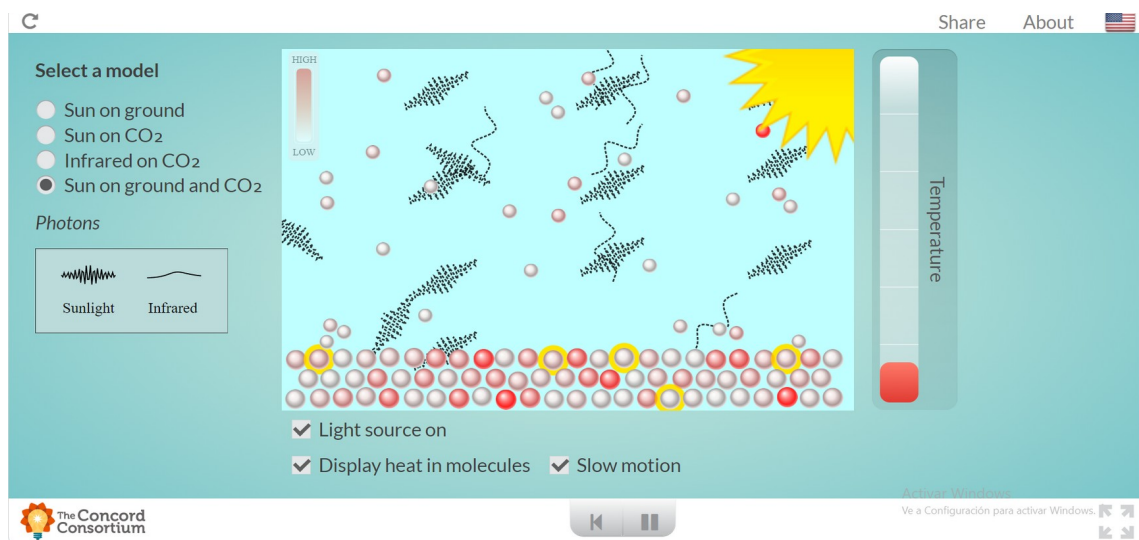


The image displays two screenshots of Genial.ly presentations. The top screenshot shows a globe with the text "Efecto invernadero y cambio climático." overlaid. The bottom screenshot shows a diagram of the greenhouse effect with the text "Efecto INVERNADERO" and chemical formulas CO_2 , N_2O , and CH_4 overlaid. The diagram illustrates the sun's rays hitting the Earth, with arrows showing the Earth's surface emitting heat and greenhouse gases trapping it. The text "Aula 365" is visible in the top left corner of the diagram.

Fuente imagen 33: [¿Por qué está cambiando el clima? ¿Qué es el efecto invernadero? \(diario.eco\)](#)

2.Trabajaremos con el laboratorio virtual GoLabz, concretamente con la simulación “Sunlight, infrared, CO2 and the ground”. 15 minutos, 4 minutos por pregunta.

[Lab Interactive: Sunlight, Infrared, CO₂ and the Ground \(concord.org\)](http://concord.org)



Cuando la experimentación directa no es posible, las aplicaciones de **simulaciones** resultan útiles para comprender la realidad de forma divertida, mejorando el uso de las TICs en el alumnado.

Experimentaremos como la radiación solar interactúa con la Tierra y la atmósfera a nivel molecular, y cómo produce el efecto invernadero. Observaremos el efecto de la luz solar y de la radiación infrarroja tanto en el suelo como en las moléculas de CO₂.

Una vez entramos en el enlace que se facilita se deben seguir los siguientes pasos:

1. Debajo de la imagen clicamos “Light source on” (para observar cómo actúan los rayos solares); “Display heat in molecules” (para visualizar como se excitan las moléculas al recibir los rayos solares y emiten calor) y “Slow motion” (para verlo a cámara lenta).

2. En la columna de la izquierda clicamos “Sun on ground” (sol en el suelo) para conocer como interactúan los rayos solares en el suelo simulando un planeta sin atmósfera.

Pregunta: ¿Qué ocurre?

Respuesta: El sol emite rayos solares que inciden en la superficie terrestre, calentando la superficie. A su vez la superficie refleja estos rayos solares en forma de rayos infrarrojos. La barra de la temperatura no llega a la segunda línea.

3. En la columna de la izquierda clicamos “Sun on CO2” para simular un espacio sólo con rayos solares y CO2.

Pregunta: ¿Qué observamos?

Respuesta: los rayos solares no afectan a las moléculas de CO2, no se produce calor. La barra de la temperatura no sube.

4. En la columna de la izquierda clicamos “Infrared on CO2”: para observar cómo afectan los rayos infrarrojos a las moléculas de CO2.

Pregunta: ¿Qué pasa cuando un rayo infrarrojo choca con una molécula de CO2?

Respuesta: los infrarrojos hacen vibrar a las moléculas de CO2 y estas producen calor. La temperatura sube por encima de la cuarta línea.

5. En la columna de la izquierda clicamos “Sun on ground and CO2” simulando una situación real en la que el sol interactúa con la superficie terrestre y la atmósfera.

Pregunta: ¿Cómo interactúa el sol con la tierra y la atmósfera?

Respuesta: Los rayos del sol inciden en la tierra, una parte la calienta y otra se refleja en forma de rayos infrarrojos. Parte de estos rayos infrarrojos se devuelven al espacio y otra choca con las moléculas de CO2 de la atmósfera produciendo calor. La barra de temperatura queda justo debajo de la segunda línea, lo que representa la temperatura óptima para la vida en la Tierra.

https://view.genially.ly/60b12d2c88ed480dacf9a5e1/presentation-copia-presentacion-contaminacion

genially

Activar Windows

Incluye la visualización de un breve video explicativo en el que se visualiza lo explicado: https://youtu.be/2U_FznW-n-U. 1 minuto.

Efectos del cambio climático



genially

Activar Windows

Fuente imagen 34: [Kyklos - El impacto de nuestras acciones en el cambio climático.](#)

https://view.genially.ly/60b12d2c88ed480dacf9a5e1/presentation-copia-presentacion-contaminacion

*El cambio climático afecta a todo el mundo,
pero especialmente a las mujeres.*

El 80% de las personas desplazadas por cambio climático en el mundo son mujeres⁷

Las mujeres dedican gran parte de su tiempo a trabajar con los cultivos o a buscar alimentos, agua o combustible, labores que dependen en gran medida del clima.

Representan una mayoría en las comunidades rurales que están más expuestas a la sequía y la desertificación.

También las mujeres son mayoría entre el número de fallecidos en desastres naturales.



Son las que menos representación tienen en los órganos internacionales con capacidad de decisión tienen para frenarlo.

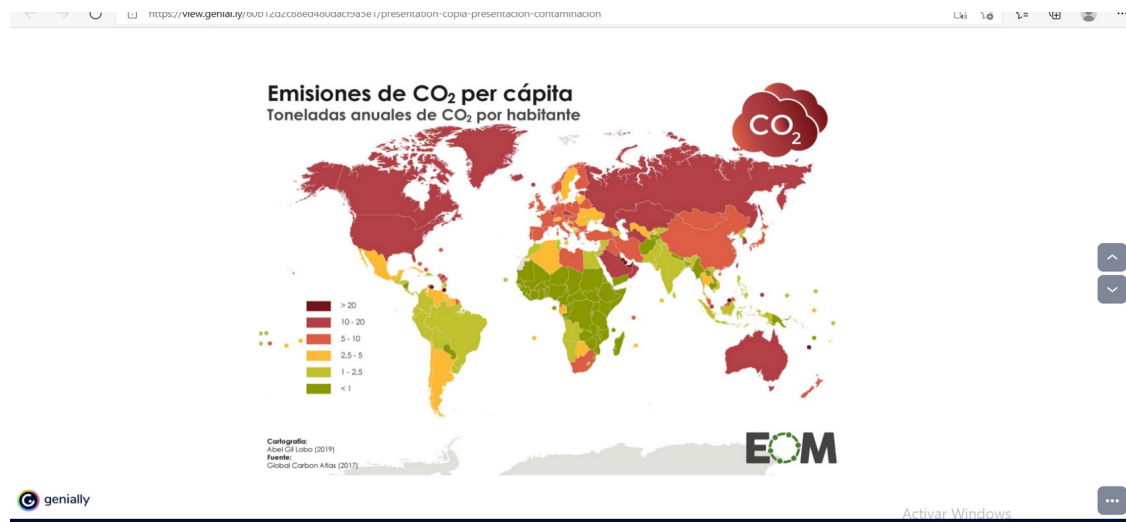
genially

Activar Windows

Fuente imagen 35: [Mujeres y cambio climático: dos caras de una misma lucha – Florent Marcellesi](#)



Fuente imagen 36: [Refugiados climáticos | ACNUR \(eacnur.org\)](#)



Fuente imagen 37: [Los países que más CO2 generan en el mundo por habitante - Mapas de El Orden Mundial - EOM](#)

¿Qué podemos hacer?

DISMINUIR EL CONSUMO ENERGÉTICO

INDUSTRIAL Compra consciente. Recicla	TRANSPORTE Transporte público Compra local	RESIDENCIAL No malgastes energía. Informa a tu familia	GANADERÍA Consumo moderado de carne
--	---	---	--

MOVILIZACIÓN CIUDADANA

Fridays for future.
Extinction Rebellion.
entre otras...

3. Por último haremos un juego para divertirnos, desarrollar habilidades artísticas y de expresión oral, a la vez que reafirmamos los conocimientos sobre cómo reducir el impacto del efecto invernadero antropocéntrico desde nuestras vidas cotidianas, de forma individual y colectiva, fomentando una ciudadanía responsable y activa. 25 minutos.

Se hacen dos equipos. Una persona del equipo1 coge una tarjeta (que adjuntamos en el Anexo I) y debe elegir “tabú, dibujo o mímica” para explicar a su equipo la medida contra el cambio climático que le ha tocado (algo parecido a la frase en negrita). Si sus compañeras y compañeros aciertan en 1 minuto, el equipo1 ganará 1 punto. 35 minutos.

Tabú: debe explicar el concepto sin pronunciar las palabras subrayadas en gris. Una persona del equipo 2 revisará que no se pronuncian las palabras “tabú”.

Dibujo: debe hacer un dibujo en la pizarra sin pronunciar ninguna palabra ni sonido.

Mímica: debe hacerse comprender tan sólo por la expresión corporal.

Durante ese minuto otra persona del equipo 2 debe leer para sí la explicación de la misma tarjeta y, al finalizar, contarlo al resto de la clase. Si recuerda todas las ideas clave (una persona del equipo 2 lo comprobará) el equipo 2 ganará 1 punto. (En gris las palabras “tabú”, tampoco se podrán usar palabras derivadas de estas).

Sesión V: Controversia socio-científica: Las cabañuelas

Una controversia socio-científica es una situación derivada de los avances científico-tecnológicos, que tienen connotaciones sociales, éticas, económicas y/o ambientales y generan polémica.

Es importante llevar las controversias socio-científicas al aula para fomentar en el estudiantado la alfabetización científica, es decir, la adquisición de, no solo conocimientos y habilidades, también de actitudes respecto de la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, que permita a la ciudadanía tener una participación responsable en los debates y la toma de decisiones.

Para comprender la controversia socio-científica es necesario tener unos conocimientos científicos de base, que han sido adquiridos en las sesiones anteriores de clase.

1. Se comenzará la clase explicando qué es una controversia socio-científica, qué es la alfabetización científica e introduciremos el tema de las Cabañuelas. 10 minutos.

2. Para comenzar es necesario informarse bien, leyendo artículos sobre el tema a tratar, para conectar los conocimientos que ya tiene el alumnado con otros datos, y para esto es necesario saber buscar buenas fuentes. Por eso lo primero que vamos a hacer leer 6 artículos sobre las cabañuelas, eso sí, de fuentes fiables, en las que se citen investigadoras e investigadores, y de fechas actuales. Además, es importante leer artículos de diferentes ideologías para contrastar puntos de vistas y tener una información más completa.

Los textos para el ejercicio de lectura se han buscado en Google Académico, especializado en la búsqueda de contenidos científico-académicos, dónde podemos encontrar resultados de investigaciones.

Los textos elegidos son los siguientes:

- De Cabañuelas y Aberruntos: folklote meteorológico en la tradición oral canaria. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Páginas 25 y 26 sobre predicción basada en el comportamiento animal.

[De Cabañuelas y Aberruntos : folklore meteorológico en la tradición oral canaria :: Anuario de Estudios Atlánticos \(ulpgc.es\)](#)

- Las Cabañuelas o la predicción del tiempo en el saber popular. Universidad de Almería. Páginas 153, 154 y 155 sobre sobre métodos populares de cálculo.

[839177.pdf \(ual.es\)](#)

- Cabañuelas ¿hay capacidad predictiva? Universidad de Murcia. Páginas 15, 63 y 64 sobre el planteamiento y las conclusiones de un estudio sobre cabañuelas en la provincia de Murcia.

[Cabañuelas-capacidad-predictiva.pdf \(divulgameteo.es\)](#)

- Xooc K'íin: las cabañuelas mayas. Universidad de Quintana Roo. México.

Página 111 y 112 sobre historia de las Cabañuelas Mayas.

- Xooc K'íin: las cabañuelas mayas. Universidad de Quintana Roo. México.

Página 116, 117 y 118 sobre historia de las cabañuelas europeas y en el mundo.

- Xooc K'íin: las cabañuelas mayas. Universidad de Quintana Roo. México.

Página 120, 121 y 122. Cabañuelas en vista de la Ciencia.

[risisbi.uqroo.mx/bitstream/handle/20.500.12249/1067/F1435.C11.2015-2026.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Para leer los artículos se propone la actividad de **aprendizaje cooperativo** "Lectura compartida". 25 minutos.

Nos pondremos en grupos de 5 y cada miembro leerá una parte del artículo. La persona que esté sentada junto a la que acabe de leer su parte tendrá que resumir lo que ha escuchado, expresándose con sus propias palabras, y el resto la podrá corregir o completar si piensan que no se ha reproducido correctamente el contenido del texto o ha faltado algo importante por decir. De esta forma se comprenderá mejor el artículo y se identificará el contenido más importante.

Al finalizar la actividad una persona de cada grupo, seleccionada al azar, expondrá el resumen del artículo leído al resto de la clase, de forma que todo el alumnado conozca la información de los 6 artículos. La docente se asegurará de que se mencionan todas las ideas clave.

3. Y ahora sí, estaremos preparadas y preparados para el debate y tendremos suficientes argumentos para defender una postura, tanto en clase como en la vida real, y para ser capaces de tomar mejores decisiones. 25 minutos.

La práctica del **debate** en clase entrena la expresión oral, ejercita la actitud crítica y la argumentación y fomenta la escucha y el respeto.

Vamos a hacer un juego de roles, en el que cada estudiante tendrá que interpretar un papel: meteoróloga/o, agricultor/a, ciudadano/a y antropóloga/o. Se dividirá la clase en dos grupos y cada uno deberá defender una postura diferente. Las preguntas del debate serán:

¿Qué explicación podrías dar a los siguientes métodos utilizados en las Cabañuela: posición de la luna, comportamiento animal y correspondencia con ciertos días de Agosto o Enero? ¿crees que podrían ser fiables?

¿Crees que las Cabañuelas son un método que debe ser estudiado y conservado?

¿Por qué las cabañuelas no son un método científico?

Es importante definir las reglas básicas de un buen debate: escuchar, argumentar, enfocar, participar y respetar. Aunque parecen fáciles y evidentes, no siempre se respetan, y sin ellas el debate no llegará a ninguna parte.

Aprendizaje basado en proyectos (ABP) a través de WebQuest: “Weather experts”

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología didáctica activa y cooperativa en la que se plantea un reto al alumnado que trabaja de una manera más o menos autónoma, que finaliza con la presentación de los resultados, y dónde el proceso de investigación y creación es la clave.

El aprendizaje se basa en el diálogo y en el desarrollo competencial. Relaciona la escuela con el entorno y se abre a diferentes tipos de conocimientos y fuentes de información, desarrollando las habilidades sociales y empoderando al estudiantado.

Utilizaremos la WebQuest como plataforma ya que presenta la información y las tareas a realizar de forma estructurada facilitando el proceso. Organizaremos la clase en grupos heterogéneos de 5 o 6 personas.

Las fases de implementación del ABP son:

1. Introducción del tema a tratar: en las sesiones de clase ya se habrá abordado en profundidad el tema de la meteorología. En la pestaña de “Introducción” de la WebQuest presentamos los temas a tratar con más detalle, concretamente:

“Historia de la meteorología y mujeres meteorólogas” y “La fabricación de una estación meteorológica con Arduino”.

2. Preguntas orientadas al reto: se plantean los siguientes retos en el apartado “tareas de la WebQuest”:

- Averigua a través de una búsqueda bibliográfica los hitos más importantes de la meteorología incluyendo, al menos, a tres mujeres meteorólogas que hayan aportado significativamente al estudio de esta ciencia.
- Construye una estación meteorológica a través de un sensor de temperatura y presión atmosférica con Arduino.

3. Actividades de aprendizaje: se dan las pautas a seguir para conseguir el resultado final, dejando un margen de autonomía al grupo. Se incluirá en la pestaña “proceso” de la WebQuest. Estas pautas incluyen un método de planificación del trabajo del grupo.

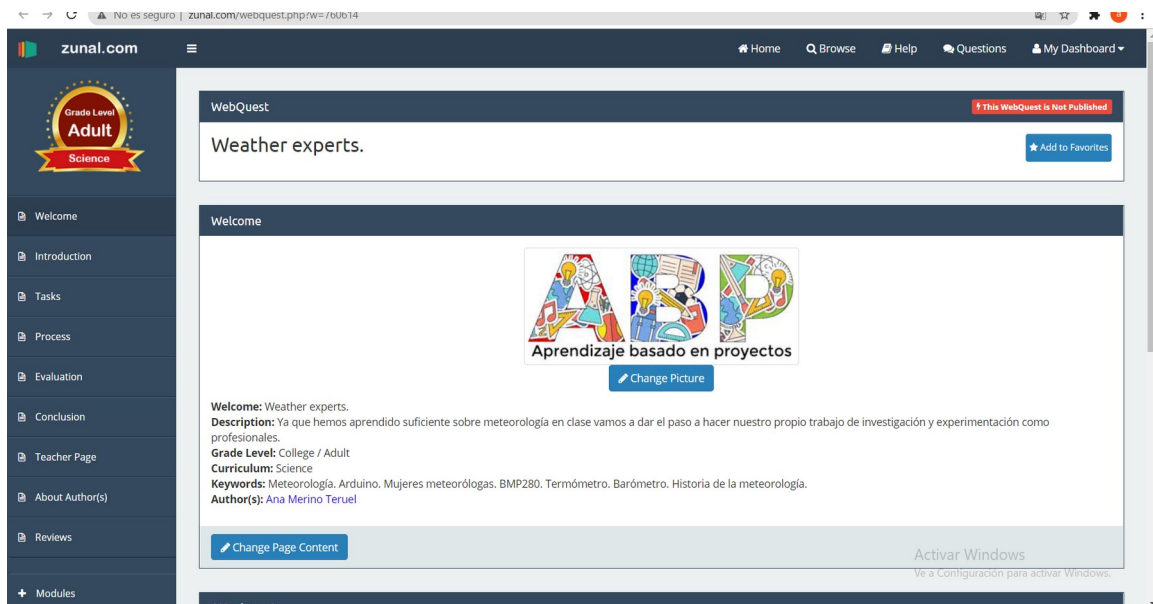
4. Producto final y audiencia: el estudiantado presentará los resultados de su proyecto al resto del centro de estudios, a través de los medios que ellas/os mismas/os elijan.

5. Conclusiones: es importante analizar los resultados obtenidos para finalizar el proceso.

6. Criterios de evaluación: es importante informar sobre los criterios de evaluación, que se presentan a través de una rúbrica en la pestaña de “evaluación” de la WebQuest.

Se puede acceder a la WebQuest a través de este enlace:

[WebQuest: Weather experts. \(zunal.com\)](https://zunal.com/webquest.php?w=700614)



Fuente imagen 38: [MC4. Aprendizaje basado en proyectos – Centro del Profesorado y Recursos de Oviedo \(cproviedo.es\)](https://www.centrodelprofesoradoyrecursosdeoviedo.es/)

zunal.com

Home Browse Help Questions My Dashboard


Grado Level Adult Science

Welcome Introduction Tasks Process Evaluation Conclusion Teacher Page About Author(s) Reviews Modules

WebQuest This WebQuest is Not Published

Weather experts. Add to Favorites

Para ponernos en contexto...



Change Picture

La palabra meteorología procede de las palabras griegas "Meteoros" (alto en el cielo) y "Lógica" (conocimiento). Su estudio ha sido de gran interés desde los comienzos de la historia asociándose a fenómenos sobrenaturales y al movimiento de los astros inicialmente, siendo la civilización griega la primera en realizar una aproximación científica.

Desde la invención del termómetro hasta los actuales satélites espaciales, muchos han sido los descubrimientos que nos han llevado a tener una mejor comprensión de la física atmosférica y una mayor aproximación en las predicciones meteorológicas.

En este apasionante camino han destacado excelentes mentes como la de los conocidos Aristóteles, Galileo y Torricelli. Pero no son los únicos, muchas personas no tan conocidas han aportado significativamente a esta ciencia, siendo especialmente desconocidos los nombres de algunas mujeres.

En el primer reto sacaremos del anonimato a estas personas, tan necesarias en nuestras vidas.

Adjuntamos un breve vídeo de la Organización Meteorológica Mundial para comprender mejor "Por qué el mundo necesita meteorólogos".

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Fuente imagen 39: [Anticiclón y borrasca: conoce las diferencias | Fundación Aquae \(fundacionaquae.org\)](http://fundacionaquae.org)

zunal.com/introduction.php?w=760614

Change Page Content

Attachments

File

- Aparatos de medida de presión.**
Description: Es muy importante que leáis este documento antes de empezar a trabajar.

Web Link

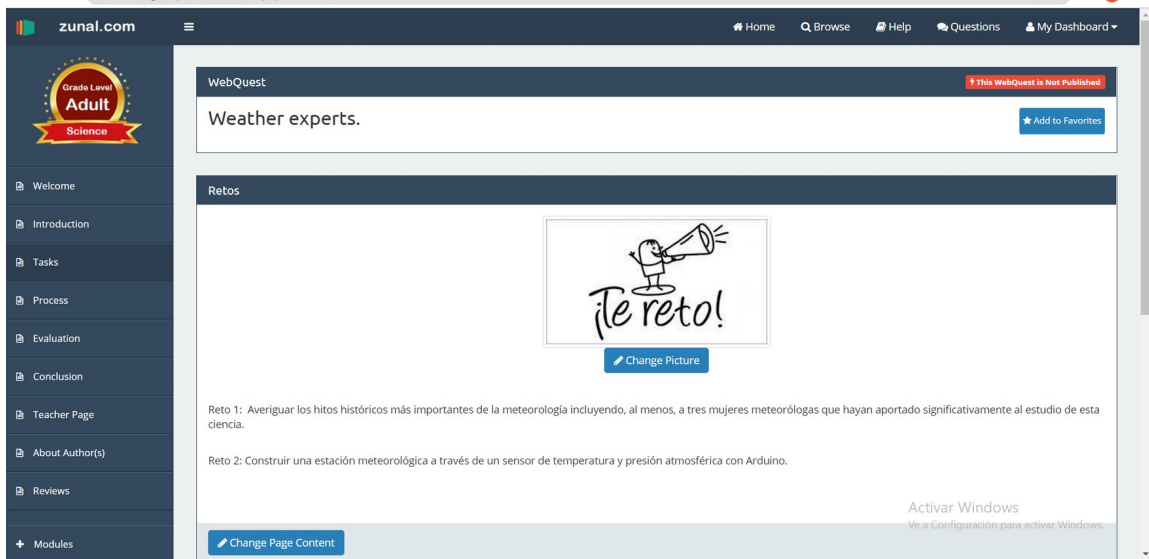
- Por qué el mundo necesita meteorólogos.**
Description: Vídeo de la Organización Meteorológica Mundial.

Add a File Add a Link

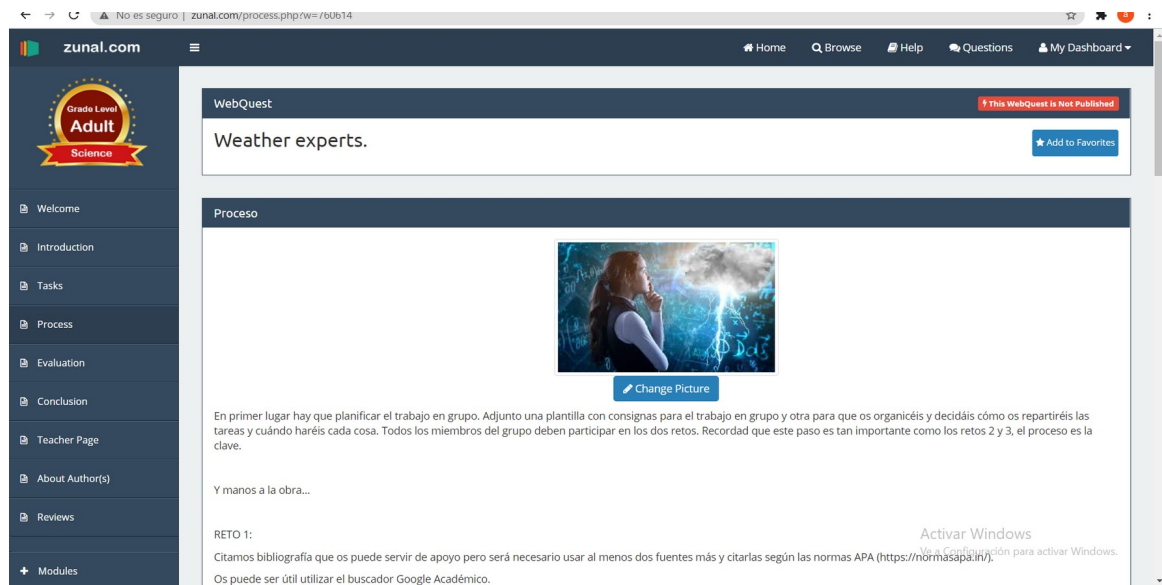
Anuncios Google
Dejar de ver anuncio ¿Por qué este anuncio? ▶

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

The Public URL for this WebQuest:
<http://zunal.com/webquest.php?w=760614>



Fuente imagen 40: [RETO de Ajedrez para alumnos de 6° | Ajedrez a la Escuela](#)



Fuente imagen 41: [11 de Julio: día del Meteorólogo – Nuestroclima](#)

Reviews

Modules

Settings

Publish

RETO 1:

Citamos bibliografía que os puede servir de apoyo pero será necesario usar al menos dos fuentes más y citarlas según las normas APA (<https://normasapa.in/>). Os puede ser útil utilizar el buscador Google Académico.

Elegid los hitos históricos que consideréis más relevantes y las personas que consideréis que han realizado aportes significativos a la ciencia, presentándolos en orden cronológico. El texto deberá incluir una breve introducción y conclusión. Al tratarse de un texto muy breve se valorará la capacidad de síntesis. No se admitirán textos plagiados.

2 páginas. Calibri 11. Interlineado sencillo. Margen 2cm.

Palomares M. Breve Historia de la meteorología. AEMET.

Las mujeres en la meteorología. Repositorio.aemet.es.

Martín J. (2019). Mujeres y cambio climático: cómo la igualdad puede salvar el medio ambiente. <https://www.rtve.es/>

RETO 2:

Para construir la estación meteorológica deberéis utilizar la placa Arduino y la BMP280 que se os facilitará.

Paso 1. Instalar el programa de Arduino en el PC.

Podéis encontrarlo en:
Arduino - Home <https://www.arduino.cc>

Paso 2. Descargar la librería correspondiente al sensor BMP280 que podéis encontrar en el siguiente enlace.

https://github.com/adafruit/Adafruit_BMP280_Library

Paso 3. Abrir el programa de Arduino y clicar en "archivo"/"nuevo".
Borrad el texto que aparece en la ventana que se abrirá y copia el texto que aparece en el tutorial bajo el título "Obtener los valores de temperatura, humedad y presión" guárdalo y nómbralo como prefieras ("archivo"/"guardar")
<https://www.luisllamas.es/medir-temperatura-y-presion-barometrica-con-arduino-y-bmp280/>

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

domingo, 6 de junio de 20

Paso 3. Abrir el programa de Arduino y clicar en "archivo"/"nuevo".
Borrad el texto que aparece en la ventana que se abrirá y copia el texto que aparece en el tutorial bajo el título "Obtener los valores de temperatura, humedad y presión" guárdalo y nómbralo como prefieras ("archivo"/"guardar")
<https://www.luisllamas.es/medir-temperatura-y-presion-barometrica-con-arduino-y-bmp280/>

Clica en "herramientas"/"incluir librería" y añadid la librería que os acabáis de descargar.

Paso 4. Conectar la placa de Arduino al PC.

Paso 5. Conectar la BMP280 a la placa de Arduino colocando los cables en el orden adecuado según el tutorial:
<https://www.luisllamas.es/medir-temperatura-y-presion-barometrica-con-arduino-y-bmp280/>
SDA y SCL transmiten la información y Vcc y GND transmiten corriente eléctrica.
Clicad en el icono de la flecha (arriba a la izquierda ("subir") y después en "monitor sense".

Paso 6. Observar los datos de temperatura, presión atmosférica y humedad.

Y para finalizar diseñaremos un plan para informar al resto de estudiantes del instituto sobre vuestros logros.
Haced una lluvia de ideas sobre cómo podríais informar al resto de compañeros/as del instituto sobre vuestros descubrimientos.
Elegid la idea que más os guste siempre que sea viable.
Planificad los pasos a seguir para llevarlo a cabo.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Change Page Content

Attachments

File

- Consignas del trabajo en equipo.
Description: Aquí encontraréis pautas a seguir para que el trabajo en grupo llegue a bien puerto.

File

- Placa de Arduino y BMP280.
Description: Fijaros bien en cómo están colocados cada uno de los cables.

File

- Plan de equipo.
Description: Esta plantilla os ayudará a organizaros mejor ser más eficientes a la hora de abordar los retos 2 y 3.

Add a File Add a Link

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

zunal.com/evaluation.php?w=/60614

Wellcome
Introduction
Tasks
Process
Evaluation
Conclusion
Teacher Page
About Author(s)
Reviews
Modules
Settings
Publish

Evaluación



Change Picture

En esta tabla se aclaran los criterios de evaluación de la actividad. Podéis usarla para realizar una autoevaluación previa.

Rubric

#	25%	25%	25%	25%	Score
TAREA 1.	Se han repartido las funciones sin que falte ninguna y se ha hecho de forma equitativa.	Todos los miembros del grupo participan en las tareas 2 y 3.	Entre todos los compromisos personales se cubren todas las tareas a realizar e incluyen plazos.	Se incluyen plazos.	15
TAREA 2.	Se han respetado las pautas marcadas de tipo de letra, extensión y márgenes y se incluye una introducción y una conclusión.	Se han utilizado al menos dos fuentes nuevas de interés para el texto y se han citado correctamente.	Se han incluido al menos historias de tres mujeres meteorólogas.	Se han elegido hitos de interés y personas relevantes, mencionados en orden cronológico y bien redactados.	35
TAREA 3.	Se han seguido con atención todos los pasos.	Se han seguido con atención todos los pasos.	Se ha conseguido el resultado esperado.	Se ha conseguido el resultado esperado.	35
TAREA 4.	Se ha diseñado un plan de difusión realista, eficaz y bien organizado.	Se ha realizado un plan de difusión realista, eficaz y bien organizado.	Se han llevado a cabo las tareas del plan de difusión como se prevé en el plan diseñado.	Se han llevado a cabo las tareas del plan de difusión como se prevé en el plan diseñado.	15
Total Score: 100					

Ve a Configuración para activar Windows.

Fuente imagen 42: [Cómo evaluar los resultados de un plan de comunicación o marketing \(txellcosta.com\)](http://txellcosta.com)

zunal.com

Home Browse Help Questions My Dashboard

Grade Level
Adult
Science

Wellcome
Introduction
Tasks
Process
Evaluation
Conclusion
Teacher Page
About Author(s)
Reviews
Modules


WebQuest

This WebQuest is Not Published

Weather experts.

Add to Favorites

Conclusión



Change Picture

¡Enhorabuena! Si habéis llegado hasta aquí es que ya habéis superado todos los retos.

Y ahora pensemos ¿a qué conclusiones podemos llegar?

¿Cómo ha ido el trabajo en grupo? ¿Hay algo que podríamos mejorar?

¿Qué os ha sorprendido más sobre la historia de la meteorología?

¿Habéis observado alguna relación entre la presión atmosférica, la temperatura y la humedad?

¿Encontráis alguna relación con lo estudiado en clase?

¿Pensáis que vuestros trabajos han sido interesantes para el resto de estudiantes del instituto?

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Fuente imagen 43: [No le temas a la palabra «conclusión» \(ui1.es\)](http://ui1.es)

← ↻ 🔒 No es seguro | zunal.com/conclusion.php?w=/6b614

Conclusion

- Teacher Page
- About Author(s)
- Reviews
- + Modules
- Settings
- Publish

Y ahora pensemos ¿a qué conclusiones podemos llegar?

¿Cómo ha ido el trabajo en grupo? ¿Hay algo que podríamos mejorar?

¿Qué os ha sorprendido más sobre la historia de la meteorología?

¿Habéis observado alguna relación entre la presión atmosférica, la temperatura y la humedad?

¿Encontráis alguna relación con lo estudiado en clase?

¿Pensáis que vuestros trabajos han sido interesantes para el resto de estudiantes del instituto?

Y lo más importante ¿habéis disfrutado? ¿Qué es lo menos os ha gustado? ¿Y lo que más?

No os olvidéis de la última y más importante parte del proceso:
¡LA CELEBRACIÓN!
Tomaros vuestro tiempo para celebrar el fin de proyecto como más os apetezca. Os lo merecéis.

[Change Page Content](#)

Attachments

[Add a File](#) [Add a Link](#)

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Evaluación:

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje están basados en Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Criterios de evaluación para los contenidos tratados en la presente unidad didáctica:

15. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.

Estándares de aprendizaje para los contenidos tratados en la presente unidad didáctica:

15.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.

15.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.

Se evaluará la presente Unidad Didáctica de la siguiente forma.

Se realizará un examen para evaluar los contenidos de las sesiones que se valorará sobre 5 puntos, siendo necesario obtener al menos un 2,5 para que puntúe en la nota final.

La WebQuest se evaluará según la siguiente rúbrica y se valorará sobre 5 puntos, siendo necesario obtener al menos un 2,5 para que puntúe en la nota final.

	25%	25%	25%	25%	
TAREA 1.	Se han repartido las funciones sin que falte ninguna y se ha hecho de forma equitativa.	Todos los miembros del grupo participan en las tareas 2 y 3.	Entre todos los compromisos personales se cubren todas las tareas.	Se incluyen plazos.	15
TAREA 2.	Se han respetado las pautas marcadas de tipo de letra, extensión y márgenes y se incluye una introducción y una conclusión.	Se han utilizado al menos dos fuentes nuevas de interés para el texto y se ha citado correctamente.	Se han incluido al menos historias de tres mujeres meteorólogas.	Se han elegido hitos de interés y personas relevantes, mencionados en orden cronológico y bien redactados.	35
TAREA 3.	Se han seguido con atención todos los pasos.		Se ha conseguido el resultado esperado.		35
TAREA 4.	Se ha diseñado un plan de difusión realista, eficaz y bien organizado.		Se han llevado a cabo las tareas del plan de difusión como se prevé en el plan diseñado.		15
Total Score: 100					

En el caso de que algún/a estudiante obtenga menos de un 2,5 en el examen deberá presentarse al examen de recuperación.

En el caso de que algún grupo haya obtenido menos de un 2,5 en el proyecto deberá volver a entregarlo con las correcciones pertinentes.

Elementos curriculares complementarios:

Puesto que cada estudiante es diferente, debemos orientar la clase de forma que sea lo más provechosa posible, tanto para quienes tienen dificultades especiales como para quienes tienen altas capacidades.

En este sentido es muy importante incluir en la práctica diaria:

- *Una relación docente-alumno cordial, cariñosa y de aceptación.*
- *Altas expectativas sobre cada alumno y alumna.*
- *Enseñanza de las estrategias de autogestión de las tareas y responsabilidades.*
- *Metacognición, reconocimiento del propio alumno de las estrategias de aprendizaje que mejor le funcionan.*
- *Gestión de la expresión de las emociones.*
- *Capacidad de motivarse después de un fracaso.*

[Atención a la diversidad en las aulas - Elesapiens' Blog](#)

La actitud del/la docente es esencial, debe mostrar respeto y atención a todo el alumnado. Se establecerán pocas normas cívicas, pero de obligado cumplimiento basadas en el respeto y el apoyo mutuo.

Se han planteado actividades diversas y con diferente nivel de dificultad procurando que sean atractivas para todo tipo de estudiantes, combinando las individuales, las de grupo y pareja; así como contenidos académicos, sociales y cívicos. Se organizarán los grupos de forma que sean heterogéneos, pero que no reúnan a estudiantes con necesidades extremadamente diferentes. Así mismo, se plantean diferentes modos de evaluación.

Existen estudios que relacionan las metodologías activas, base de la presente unidad didáctica, con mejoras en el rendimiento de estudiantes con necesidades especiales. Se adaptarán dichas metodologías para estudiantes con dificultades en el trabajo en equipo (por ejemplo, estudiantes con autismo) o en la expresión oral. Así mismo, se diseñarán problemas de dificultad superior y se ampliarán los contenidos para estudiantes con altas capacidades.

La variedad de metodologías planteadas potencian los diferentes tipos de inteligencias definidos por Gardner, concretamente la inteligencia lingüística (exposiciones orales, redacción de textos y trabajos en grupo), lógico-matemática (contenidos teóricos de física, actividades de indagación y experimentación y uso de las TICs), espacial (interpretación de mapas meteorológicos), corporal (actividades de mímica y uso de la placa Arduino), intrapersonal (ejercicios de metacognición) e interpersonal (actividades grupales).

Gracias a las preguntas planteadas en clase, a las actividades de metacognición y al test del Kahoo, podremos detectar las dificultades de comprensión y apoyar al estudiantado que lo necesite con tutorías.

Innovación:

Actualmente los centros formativos no se consideran lugares de aprendizaje exclusivo de contenidos académicos, se apuesta por una educación que promueva actitudes y valores como el respeto, la tolerancia y la cooperación con el entorno. En este sentido, la unidad didáctica que se presenta tiene como objetivo el aprendizaje y comprensión de contenidos científicos, el fomento de la cooperación a través de actividades de aprendizaje cooperativo y la promoción de una actitud crítica y responsable, a través de contenidos transversales, aunque directamente ligados a la meteorología, como el cambio climático, la equidad de género o los saberes populares.

Se alinea con los programas de coeducación, ya que incluye información sobre el impacto desigual del cambio climático en hombres y mujeres así como la búsqueda de información sobre mujeres referentes en el ámbito de la meteorología, de forma que

se comprendan las desigualdades de género y se de valor al trabajo de mujeres científicas, en muchos casos poco reconocidas.

Se incluyen actividades de lectura, como la “Lectura compartida” en la sesión de controversia científica, y la búsqueda bibliográfica sobre historia de la meteorología incluida en la WebQuest. Así mismo se practica la expresión oral, en debates y exposiciones orales en clase.

Se alinea con los objetivos del programa Aldea de educación ambiental, tratando el cambio climático con enfoques didácticos innovadores, e introduce principios de sostenibilidad en la vida cotidiana.

Se favorece el conocimiento y comprensión de valores etnográficos como son las Cabañuelas, compartiendo objetivos con el programa Vivir y Sentir el Patrimonio.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta & Díaz. (2007). Ganadería y cambio climático. Revista El Ecologista nº 54.

Alcaraz R.& Tonda E. (2003) *Las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de tiempo atmosférico y clima: la elaboración e interpretación de climogramas*. Universidad de Granada.

Borru, J. M. et al. *La meteorología en la enseñanza de las ciencias experimentales: una propuesta interdisciplinar e integradora*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [en línea] 1992, Vol. 10, n.º2, pp.201-5.

Cat M.A. (2010). Xooc K'íin: las cabañuelas mayas. Uqroo.mx

Chernicoff L. & Echeverría. E. (2012) *¿Por qué enseñar ciencia a través de la indagación? Un caso en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM)* Educ. quím., 23(4), 432-450, 2012.

Fernández J. F. (2010) Cabañuelas: ¿hay capacidad predictiva? Divulgameteo.es

Fuentes J & Fuentes A. (2003) Las cabañuelas o la predicción del tiempo en el saber popular. [Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje](#), ISSN 1139-7136, [Nº 11-12, 2003](#), págs. 151-157.

Gálvez F. et al. *Física y química*. (2013) 4º de la ESO. Propuesta didáctica. Ed. Anaya.

Jurado C. (2008) Los temas transversales en la escuela. ISSN 1988-6047. Revista Innovación y experiencias educativas nº 25.

Miras M. Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos. El constructivismo en el aula. (1993) cmapspublic.ihmc.us

Mulero M.L. et al. (2020). Revisión de los estereotipos de género en torno a la ciencia. Innovación en la enseñanza frente a los estereotipos de género sobre la ciencia. Universitat de Valencia. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, 38 2020: 81-96

Palomares M. *Breve Historia de la meteorología*. AEMET.

Pujolas P. *Aprendizaje colaborativo*. Universidad de Vic.

Rodríguez JMG. (1999) De cabañuelas y aberruntos: folklore meteorológico en la tradición oral canaria. Ulgc.es

Ruiz Y. (2008) La atención a la diversidad en la educación secundaria obligatoria. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Nº 11. Federación de enseñanza de CCOO de Andalucía.

Sanchis et al. (2018) *Creencias sobre tiempo meteorológico, clima y cambio climático en estudiantes de secundaria*. Revista de ciencias sociales y humanas. Universidad de Zulia.

Seoane M.E. et al. (2020) *Ciencias del clima en la escuela secundaria: resultados de una encuesta sobre el uso de aplicaciones de predicción meteorológica*. Revista de enseñanza de la física. Vol.32 P. 335-343)

Serran et al. (2012) *Meteorología y climatología en la ESO*. JOUR.

Páginas Web:

Aprendizaje basado en proyectos. Conserjería de educación, Universidades, Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias. [Aprendizaje basado en proyectos | Kit de Pedagogía y TIC \(gobiernodecanarias.org\)](#)

Atención a la diversidad en las aulas. Elesapiens'blog. [Atención a la diversidad en las aulas – Elesapiens' Blog](#)

¿Aún no sabes que es software libre? ¿Y hardware libre? Ubuntizando. [¿Aún no sabes qué es el software libre? ¿Y el hardware libre? | Ubuntizando.com](#)

Cambio climático y desplazamiento por desastres. Eacnur.org. [ACNUR - Cambio climático y desplazamiento por desastres](#)

Competencias clave. Educacionyfp.gob.es [Competencias clave - | Ministerio de Educación y Formación Profesional \(educacionyfp.gob.es\)](#)

Catálogo de programas para la innovación educativa 20/21. (2020) Dirección General de formación del profesorado e Innovación educativa. Junta de Andalucía- Consejería de educación y deporte. [Catálogo Programas Innovación 20-21 \(juntadeandalucia.es\)](#)

Concienciación y capacitación en materia de cambio climático. Medialab USAL. [PROYECTO - Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de Primaria y Secundaria \(usal.es\)](#)

Energía renovable para abastecer a todo el planeta. National Geographic.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/energia-renovable-para-abastecer-a-todo-planeta_11706

Ganadería y cambio climático. Revista Ecologista. N° 54. [Ganadería y cambio climático • Ecologistas en Acción \(ecologistasenaccion.org\)](#)

La educación en valores como eje metodológico en la intervención social y educativa. Revista digital para profesionales de la enseñanza. N.º 5 Noviembre 2009. Federación de enseñanza de CCOO de Andalucía. [Microsoft Word - C Documents and Settings UPD BELEN Mis documentos Documents B OPOSEC articulos LA EDUCACIÓN EN VALORES COMO E \(ccoo.es\)](#)

La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner. Psicología y mente. [La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner \(psicologiymente.com\)](#)

Las mujeres en la meteorología. Repositorio.aemet.es.
[BolOMM 63 2-2.pdf \(aemet.es\)](#)

Martín M. 30 cosas que puedes hacer tú contra el cambio climático. [https://es.ara.cat/30 cosas que puedes hacer tú contra el cambio climático \(ara.cat\)](https://es.ara.cat/30-cosas-que-puedes-hacer-tu-contra-el-cambio-climatico)

Martín J. (2019). Mujeres y cambio climático: cómo la igualdad puede salvar el medio ambiente. <https://www.rtve.es/>

Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/> [Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible \(un.org\)](#)

Recursos Aprendizaje Cooperativo. Pablodiaztenza.wixsite.com [Recursos Aprendizaje Cooperativo | autor \(wixsite.com\)](#)

Legislación:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOMLOE).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- 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.
- ORDEN 14 de Julio de 2016, por la que se desarrolla el curriculum correspondiente a la enseñanza secundaria obligatoria de la comunidad autónoma de Andalucía se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

ANEXO I: Contenido de las tarjetas del ejercicio final de la sesión: Efecto invernadero y cambio climático.

Rechazar bolsas de plástico cuando se va a comprar.

Comprar alimentos mínimamente envasados y reducir la utilización del papel de aluminio son dos estrategias más que van en la misma dirección, y que permitirán hacer bajar el uso de primeras materias y de la energía necesaria para producirlas.

-

Utilizar los contenedores urbanos para reciclar papel, vidrio y plástico y Reutilizar objetos antes que tirarlos.

Son datos elocuentes que al reciclar una tonelada de papel se salvan 17 árboles, al recuperar dos toneladas de plástico se ahorra una tonelada de petróleo o bien que fabricar vidrio a partir de material reutilizado representa un ahorro de energía del 44%. RECICLAR no solo evita la destrucción del medio, también reduce los costes. REUTILIZAR representa un respiro para el medio ambiente, que de esta forma ahorra recursos y energía.

-

Ajustar la temperatura de la calefacción y del aire acondicionado.

Situar la calefacción entre 19 y 21 grados centígrados es suficiente en invierno, y por cada grado que baja el termostato se ahorra un 8% de energía. En caso de salir de casa un rato, puede ser más útil rebajarlo hasta los 15 grados y, eso sí, a la hora de ir a dormir es mejor apagarlo. En verano es suficiente con poner el aire acondicionado a 26 grados. Además, no hay que bajar la temperatura cuando se enciende, porque la vivienda no se enfriará antes.

-

Desconectar del todo los aparatos electrónicos cuando no se utilicen.

Los aparatos electrónicos tienen un consumo de energía permanente cuando están conectados y en espera —el modo standby— que se acerca a los 1,5 kilovatios al día. Por este motivo, apagarlos con el interruptor propio del aparato y no con el mando a distancia puede evitar un consumo innecesario y, en términos económicos, permitir un ahorro en torno a 50 euros al año. Incluso los cargadores del móvil permanentemente enchufados gastan energía, pero en este caso se trata de una cantidad ínfima, que no supondría más gasto que unos céntimos al año.

Poner a hervir el agua justa y utilizar tapaderas para calentarla antes.

-

Utilizar agua caliente multiplica por cuatro o cinco su precio. Más allá de lavar los platos o ducharse, poner el agua a hervir es uno de los procesos más comunes que se utilizan para calentarla. Sobre este punto, es mejor poner a hervir el agua justa que se necesite y no llenar la olla para que después sobre agua. También representa un ahorro tapar el recipiente para acelerar el proceso y facilitar así que se llegue antes a los necesarios 100 grados centígrados. La cocina, de hecho, es un foco donde se concentra buena parte del ahorro potencial de un hogar. Aprovechar el calor residual del horno para acabar de cocinar un alimento, o bien no utilizarlo para descongelar alimentos, por ejemplo, es otra estrategia que va en la misma línea.

-

Apagar las luces cuando no se necesitan y renovar las bombillas.

Cerca del 7% de la energía consumida en casa tiene que ver con la iluminación. Sustituir las bombillas por otras de bajo consumo, como las halógenas. Uno de los mitos sobre este punto tiene que ver con los tubos fluorescentes y el hecho de que mantenerlos encendidos es más económico que apagarlos y encenderlos. Un fluorescente gasta más energía en el momento de iluminarse que mientras funciona, pero el proceso solo dura

unos segundos y, por lo tanto, no sale a cuenta dejarlos encendidos durante minutos pensando que se ahorra.

-

Comer menos carne: la ganadería es uno de los principales contaminantes.

Dejando de lado los efectos sobre la salud que tiene un consumo excesivo de carne, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ya advirtió en 2013 que la ganadería, con todas las cadenas productivas asociadas, como el transporte de piensos, por ejemplo, supone en torno al 15% del total de las emisiones de efecto invernadero de origen humano. La descomposición del estiércol también emite gases y, especialmente en el caso de los rumiantes, su proceso digestivo genera una gran cantidad de metano —un gas más contaminante que el CO₂. Ante un escenario en el que el sector ganadero mundial no deja de crecer, rebajar el consumo que hagamos de carne también puede beneficiar al clima.

-

Consumir más productos de temporada y de kilómetro cero.

Cualquier alimento que se encuentre en el supermercado ha viajado, por término medio, centenares de kilómetros. Esta es una de las razones por las que surgió hace tres décadas en Italia la asociación Slow Food. La concienciación social ha ido en aumento y cada vez hay más tiendas e iniciativas que permiten comprar productos de proximidad. Es la mejor forma de reducir las emisiones que genera el transporte. Aunque es posible mirar el etiquetado para garantizar el origen de lo que se compra, es fácil de entender que comer fresas o cerezas en enero no es demasiado lógico. No es solo un tema medioambiental, y es que comprando productos locales se asegura la creación de riqueza en el entorno y se mantiene la actividad del sector primario.

-

Escoger alimentos ecológicos y evitar la comida procesada.

El uso de productos químicos para mejorar el rendimiento de las cosechas no ha parado de crecer, que acarrearán problemas ecológicos que puede comportar por el empobrecimiento de la tierra o la contaminación del agua. Los alimentos ecológicos, además de tener menos químicos, también garantizan un equilibrio futuro de la cadena alimentaria y originan menos emisiones en su proceso de producción. Ocurre lo mismo con la comida poco procesado por la industria.

-

Beber agua embotellada con moderación.

El agua del grifo es hasta 500 veces más barata y cumple los mismos estándares de calidad, además de superar todos los controles. La diferencia radica en el gasto energético que supone la fabricación de botellas, tapones y etiquetas, además del transporte.

-

Imprimir solo lo que es imprescindible y por las dos caras del papel.

Además de fomentar el papel reciclado, hay varias formas de reducir su consumo, como también de tinta: reutilizar el papel, imprimir a doble cara y solo cuando sea necesario y reducir el cuerpo del texto antes de hacerlo son tres ejemplos sencillos.

-

Rebajar el consumo de platos y cubiertos de plástico y servilletas de un solo uso.

Su proceso de fabricación comporta el gasto de energía y de materias primas pero, una vez usados, la mayoría de las veces acaban en la basura sin ni siquiera una segunda oportunidad. Los trapos y las bayetas también son más eficientes y tienen más recorrido que el papel de cocina. Una botella y vasos de vidrio para servir el agua en las reuniones, llevar el bocadillo dentro de una fiambra, servilletas de ropa para las comidas diarias y una vajilla reutilizable cuando se organiza un encuentro más numeroso.

-

Dejar el coche en casa y priorizar el transporte público y la bicicleta.

La mejora del transporte público es fundamental, pero también hay que aumentar el ínfimo 2% de desplazamientos diarios que se realizan en bicicleta. Al fin y al cabo, los motores de combustión de los vehículos provocan el 40% de las emisiones.

-

Incrementar el conocimiento para saber qué dice la ciencia.

La información es poder, y delante de un escenario en el que hacer previsiones futuras sobre los efectos del cambio climático está sujeto a actualizaciones, elevar el propio conocimiento e informarse sobre qué dice la ciencia es útil para mejorar la capacidad de actuación.

-

Presionar a los gobiernos para que apliquen políticas respetuosas.

Las decisiones que tienen más impacto en la lucha contra el calentamiento global, como es el fomento de las energías renovables, necesitan la voluntad política de los respectivos gobiernos. Del mismo modo que la industria del automóvil o el sector petrolero actúan como lobbies, una sociedad organizada que presione a favor del medio ambiente puede dar pie a administraciones más concienciadas. Es cierto que se están dando pasos en la dirección correcta, pero quizás no con la velocidad necesaria, y es en este contexto que el activismo medioambiental gana importancia. Ocurre lo mismo con la forma de consumir, en la que la capacidad de elección de los individuos puede actuar como palanca de cambio.

Fuente: [30 cosas que puedes hacer tú contra el cambio climático \(ara.cat\)](#)

ANEXO II:

Examen. Se valorará con 0,5 puntos cada pregunta correcta.

1. **¿Por qué no podemos aplicar la Ley Fundamental de la Hidrostática a la atmósfera?**
2. **¿Cuántos Pascales son una atmósfera de presión?**
3. **¿Por qué no cae el agua en el experimento que realizamos en clase?**
4. **Cita al menos una unidad de medida de la presión diferentes a la atmósfera.**
5. **¿Cómo varía la presión atmosférica con la temperatura?**
6. **¿Qué opinas sobre las Cabañuelas?**
7. **¿En qué consiste el efecto invernadero natural?**
8. **¿Qué podemos hacer nosotros/as para no contribuir al cambio climático?**

0,5 puntos.

Interpreta el siguiente mapa explicando:

9. **si hay un anticiclón o borrasca y que fenómenos tiene asociados.**
10. **si hay algún frente, de qué tipo y que fenómenos tiene asociados.**

Examen de recuperación

- 1. ¿Cómo varía la presión atmosférica con la altura?**
- 2. ¿Qué pasaría si absorbiéramos en una pajita de 11 metros para beber agua?**
- 3. ¿Con que aparato se mide la presión?**
- 4. Explica el experimento de Torricelli.**
- 5. ¿Qué opinas sobre las Cabañuelas?**
- 6. ¿En qué consiste el efecto invernadero humano?**
- 7. ¿Qué podemos hacer nosotros/as para no contribuir al cambio climático?**
- 8. ¿Qué movimientos de masas de aire se producen en un anticiclón?**

Interpreta el siguiente mapa explicando:

- 9. si hay un anticiclón o borrasca y que fenómenos tiene asociados.**
- 10. si hay algún frente, de qué tipo y que fenómenos tiene asociados.**