

Islas de calor



Materias
Física y química,
Ciencias aplicadas a la
actividad profesional



Nivel: 4º de ESO



Duración:
2 sesiones de 45 minutos

Objetivos:

- Conocer la problemática que presenta el calentamiento de las ciudades y las causas que lo producen.
- Comprender los fenómenos energéticos que se producen en la evaporación del agua a partir del análisis de procesos sencillos.
- Analizar científicamente algunas soluciones al calentamiento de las ciudades.
- Comprender el significado de ciudad sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados.
- Dar visibilidad al papel de la mujer en la ciencia.

Descripción general

El fenómeno de calentamiento de las ciudades se conoce desde hace tiempo. Ya en 1833, Luke Howard analizó el aumento de temperatura que se producía en el centro de Londres con respecto a la periferia. Sin embargo, como se conocerá de la lectura de esta noticia, este efecto es cada vez más acusado.

Esta propuesta permite trabajar en el aula el calentamiento de las ciudades. Una problemática que se acentúa, en general, con el crecimiento de las ciudades y con el aumento de las temperaturas debido al calentamiento global. El alumnado podrá analizar científicamente algunas posibles soluciones desde la perspectiva de la física.

Enlace al recurso periodístico:



<https://www.agenciasinc.es/Noticias/Las-ciudades-podrian-calentarse-mas-de-4-C-a-final-de-siglo-con-altas-emisiones>

Relación del recurso con el currículo escolar:

Física y Química 4º de ESO

Bloque 5. La energía

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Formas de intercambio de energía: el calor. Efectos del calor sobre los cuerpos.	<p>2. Reconocer que el calor como forma de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se produce.</p> <p>4. Relacionar cualitativa el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura y cambios de estado.</p>	<p>2.1. Identifica el calor como forma de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.</p> <p>2.2. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor.</p> <p>4.1. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado.</p>

Ciencias aplicadas a la actividad profesional. 4º de ESO

Bloque 2. Aplicaciones de la ciencia en la conservación del medio ambiente

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Desarrollo sostenible	<p>10. Analizar y contrastar opiniones sobre el concepto de desarrollo sostenible y sus repercusiones para el equilibrio medioambiental.</p> <p>11. Participar en campañas de sensibilización, a nivel del centro educativo, sobre la necesidad de controlar la utilización de los recursos energéticos o de otro tipo.</p> <p>12. Diseñar estrategias para dar a conocer a sus compañeros y personas cercanas la necesidad de mantener el medioambiente.</p>	<p>10.1. Identifica y describe el concepto de desarrollo sostenible, enumera posibles soluciones al problema de la degradación medioambiental.</p> <p>11.1. Aplica junto a sus compañeros medidas de control de la utilización de los recursos e implica en el mismo al propio centro educativo.</p> <p>12.1. Plantea estrategias de sostenibilidad en el entorno del centro.</p>

Preguntas/reflexiones sobre el contenido de la noticia que permiten la evaluación inicial de las concepciones alternativas de los alumnos y que hablan sobre ciencia.

1

a) Lee atentamente la información de la noticia “Las ciudades podrían calentarse más de 4 °C a final de siglo con altas emisiones”. Extrae las principales ideas que nos presenta el artículo, tanto de la problemática que plantea como de posibles soluciones.

b) ¿Has apreciado ese fenómeno al que hace alusión el artículo? Si es así, describe alguna de esas situaciones para, posteriormente, compartir con tus compañeros y compañeras y con el profesorado.

c) ¿Qué soluciones te parecen viables para paliar el efecto de calentamiento de las ciudades descrito en la lectura? ¿Por qué los árboles se recomiendan para disminuir el calentamiento del ambiente en las ciudades?

d) Pon una gotita de agua sobre tu mano y con la otra mano mueves el aire cercano agitándola rápidamente como si fuera un abanico. ¿Qué sensaciones tienes? ¿Has utilizado alguna vez un botijo? ¿Qué es lo que hace un botijo? ¿Serías capaz de relacionarlo con el fenómeno que acabas de observar?

a) Es habitual que las ciudades se encuentren a temperaturas más elevadas que su entorno. Esto es debido a los materiales de construcción utilizados, que absorben energía aumentando su temperatura, pero a la vez inhiben la evaporación del agua, que refrescaría el ambiente. Aunque cada ciudad requiere un estudio específico, aumentar la vegetación podría minimizar este efecto. Otras posibles soluciones serían: techos y pavimentos reflectantes, paneles solares, edificios inteligentes, etc.

b) El alumnado puede relatar aquí distintas situaciones en las que ha apreciado este efecto. Quizá en días muy soleados, algunas zonas de la ciudad en las que el aire circula poco, no hay zonas verdes o paseando sobre el asfalto, etc.

c) Como indica la lectura del artículo, hay muchos factores que influyen en el calentamiento de las ciudades, y, por tanto, la solución no es única y aplicable a todas las ciudades, sino que cada una de ellas requeriría la realización de un estudio. Sin embargo, la introducción de árboles en las calles de las ciudades parece ser beneficioso, siempre que sea sostenible su mantenimiento. Los árboles dan sombra, evitando que la radiación solar caliente las superficies de las calles. Pero otro efecto por el que contribuyen a “refrescar” las ciudades se produce debido a la transpiración de las hojas. Las actividades siguientes están orientadas a que el alumnado comprenda que, cuando el agua pasa de líquido a vapor, absorbe energía de su entorno, por lo que el entorno disminuye su temperatura.

Canopy. Transpiración de las hojas <https://canopy.org/wp-content/uploads/SPA-Experimento-de-transpiracio%CC%81n.pdf>

Universidad Complutense de Madrid. El Ciclo del Agua. Transpiración.

<http://webs.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/transpiracion.html>

d) Si ponemos una gotita de agua sobre la mano y soplamos (en la situación actual, no debemos decir al alumnado que sople, por lo que buscamos otra alternativa), tenemos la sensación de que la zona húmeda “se enfría”. De forma análoga, el sudor favorece la regulación de la temperatura corporal. Podemos conducir así al alumnado hacia el fenómeno por el que el agua de un botijo permanece fresca. El efecto de mantenerse el agua fresca en el interior de un botijo lo debemos a la porosidad de la arcilla con la que está fabricado. En el interior del recipiente lleno de agua, siempre encontramos una parte de vapor en equilibrio con el agua líquida. Una parte de este vapor se condensa sobre las paredes interiores del botijo. Debido a la mencionada porosidad de la arcilla, el agua impregna las paredes externas y, finalmente, se evapora. No obstante, para que esto ocurra el botijo debe estar en un ambiente seco (ocurre lo mismo que al tender la ropa mojada, la rapidez con la que se seque dependerá de la temperatura y de la humedad del ambiente). Al evaporarse el agua, absorbe de su entorno una cantidad de energía a través de calor, lo que hace que disminuya la energía del agua contenida en el botijo.

El profesorado puede utilizar un botijo en el aula para llamar la atención del alumnado y como apoyo a la explicación. Sería interesante, incluso, la realización de una experiencia cualitativa, probando agua de un botijo y de una cantimplora expuestos durante el mismo tiempo a las mismas condiciones ambientales; o cuantitativa, utilizando un termómetro para tomar temperaturas.

Tras este ejemplo, el alumnado puede comprender la física encerrada en la transpiración de los árboles y el papel que juega, entre otras cosas, contra el calentamiento de las ciudades.

Xataka ciencia. ¿Cómo funciona un botijo? <https://www.xatakaciencia.com/sabias-que/como-funciona-un-botijo>

Actividad para aplicar lo aprendido o evaluar el aprendizaje del contenido científico vinculado al currículo escolar por parte del alumnado.

2

Para trabajar en equipos de investigación: se trata de diseñar un sistema de refrigeración que no utilice energía eléctrica, lo que podría ser muy útil en algunos países donde no tienen acceso a este tipo de energía. ¿Serías capaz a la vista de lo expuesto?

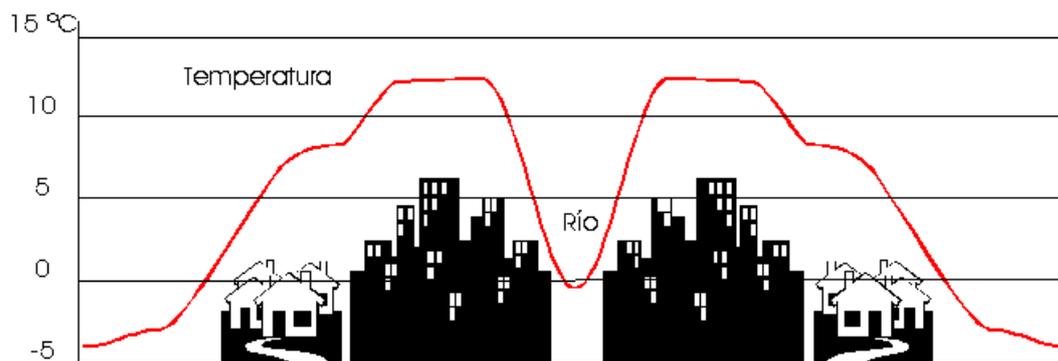
Se trata de que el alumnado desarrolle su creatividad científica, de forma que relacione los fenómenos analizados anteriormente para dar solución al problema. Comprendiendo cómo funciona el botijo, una solución podría ser introducir un recipiente dentro de un botijo grande. Lo que se encuentre dentro de ese recipiente, se encontrará “fresquito”. Tras un pequeño debate puede mostrarse al alumnado el vídeo que aparece acompañando a la siguiente información: Un botijo frigorífico para que las niñas de Nigeria puedan ir a la escuela.

<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-botijo-frigorifico-para-que-las-ninas-de-Nigeria-puedan-ir-a-la-escuela>

Actividad para aprender sobre las relaciones ciencia-sociedad, mostrando la relevancia del contenido científico, sus enlaces con la vida cotidiana o el impacto de la ciencia en la sociedad.

3

Ya en 1833 Luke Howard, describe el efecto "Isla de Calor Urbano" en su libro "El clima de Londres". Aunque este se está agudizando debido al aumento de tamaño de las ciudades y el calentamiento global, como ya hemos indicado, en realidad no es un fenómeno nuevo. La imagen representaría un hipotético perfil de temperaturas en una isla de calor.



Autor: Ecemaml. Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

a) Junto con tu equipo de investigación, busca algunas propuestas o modificaciones que podrían hacerse en tu lugar de residencia, en tu barrio o en alguna ciudad cercana, para disminuir el efecto isla de calor. Comenta tus propuestas con el resto de compañeras y compañeros y con el profesorado.

b) La ciudad sostenible es uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En concreto, el Objetivo 11 es precisamente "*Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*". Busca información sobre el significado de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a qué se refiere el concepto de ciudad sostenible. ¿Te parece una información relevante? ¿De qué formas puedes dar a conocer en tu entorno estas cosas que has aprendido?

Existen algunas medidas para disminuir el calentamiento de las ciudades que se podrían tomar a nivel local. Algunas de estas las encontramos en la página de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos: <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/que-puede-hacer-para-reducir-las-islas-de-calor>

Otras, irían encaminadas a realizar cambios más profundos en las ciudades, como las "Propuestas integrales para luchar contra la isla de calor en las ciudades" que sugieren "Paisaje Transversal": <https://paisajetransversal.org/2018/09/propuestas-integrales-para-combatir-la-isla-de-calor-ciudades-movilidad-sostenible-ecologia-urbanismo/>

b) El concepto de sostenibilidad se refiere a garantizar las necesidades del presente sin comprometer el desarrollo de las generaciones futuras. Así pues, una ciudad sostenible ofrece calidad de vida y bienestar a sus moradores actuales y a los futuros. Esto está relacionado con el Objetivo 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una vez que el alumnado comprenda la relevancia que tienen estas ideas, puede diseñar actividades de difusión en el centro educativo, realizando posters, campañas o exposiciones.

OXFAM. ¿Cuáles son las características de una ciudad sostenible?

<https://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-caracteristicas-de-una-ciudad-sostenible/>

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

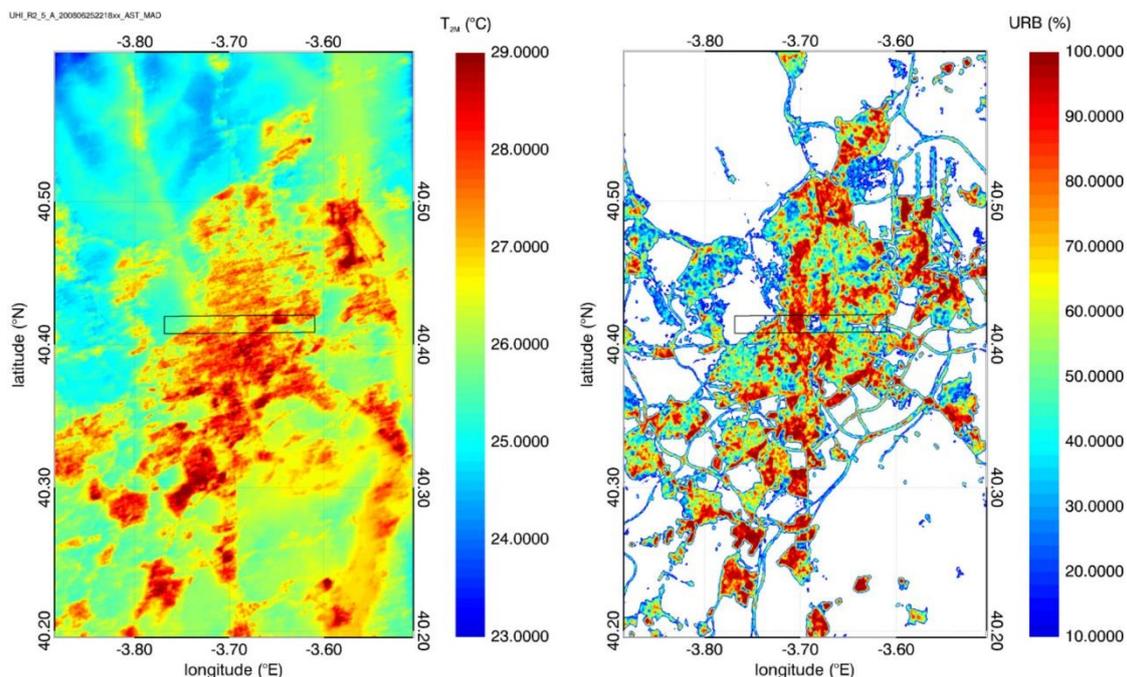
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Actividad/es que permite la reflexión y aprendizaje, en este caso con el objetivo de mostrar las costumbres y prácticas en la comunidad científica o la diversidad de perfiles que trabajan en ella.

4

Susana del Pozo Aguilera, Doctora en Ingeniería Civil por la Universidad de Salamanca, investiga las Islas de Calor Urbanas. Para ello, utiliza el procesamiento de las imágenes de satélites obtenidas con sensores térmicos.

En la siguiente imagen, a la izquierda se muestra una fotografía térmica de la ciudad de Madrid y a la derecha se representa el grado de urbanización de la ciudad.



Fuente: Agencia Espacial Europea

A la vista de las imágenes anteriores, ¿qué conclusiones podrías extraer? ¿Habría alguna forma de obtener datos de temperatura más precisos para obtener un mapa más detallado?

Como se aprecia de las imágenes, la temperatura de cada zona de la ciudad está relacionada con el grado de urbanización.

Con respecto a la segunda de las cuestiones, se podrían tener datos más precisos colocando sensores de temperatura a lo largo de la ciudad, incluso varios en cada calle. Esto podría hacerse a partir de un proyecto de colaboración ciudadana.

Bibliografía / Más información

Tomorrow.Mag. Olas de calor e islas de calor: ¿qué pueden hacer las ciudades para protegerse?

<https://www.smartcitylab.com/blog/es/ambiente-urbano/olas-de-calor-e-islas-de-calor-que-pueden-hacer-las-ciudades-para-protegerse/>

OXFAM. ¿Cuáles son las características de una ciudad sostenible?

<https://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-caracteristicas-de-una-ciudad-sostenible/>

SuD Sostenible. Elementos de una calle verde: el arbolado.

<http://sudsostenible.com/elementos-de-una-calle-verde-el-arbolado/>

Cerem. Soluciones urbanas al calor: Los corredores fluviales.

<https://www.cerem.es/blog/soluciones-urbanas-al-calor-los-corredores-fluviales>

Sostenibilidad. ¿Qué es la sostenibilidad? <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>

Iberdrola. Te descubrimos las ciudades más sostenibles del mundo.

<https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/ciudades-sostenibles>