



¿CÓMO CREAN ISLAS DE CALOR DIVERSAS SUPERFICIES Y MATERIALES?

INTRODUCCIÓN

Este libro de indicadores se creó en el marco del proyecto Teaching Green y debe servir de apoyo a los profesores de alumnos de entre 10 y 16 años que educan sobre el cambio climático. El proceso educativo se divide en 4 pasos. El primer paso es la creación de un grupo de estudiantes que pondrán en práctica las actividades del proyecto. En la primera parte, los alumnos rellenarán un cuestionario sobre sus actitudes relacionadas con el indicador que se menciona a continuación. El segundo paso es la preparación teórica. Se pueden utilizar modelos de aprendizaje en línea o recursos propios. El tercer paso consiste en el seguimiento práctico del indicador (al menos dos veces). El resultado del seguimiento es una presentación preparada por los alumnos con las conclusiones de la parte práctica. En la cuarta y última parte, los alumnos vuelven a rellenar el cuestionario de actitudes y se evalúan los cambios en sus cualidades de carácter.

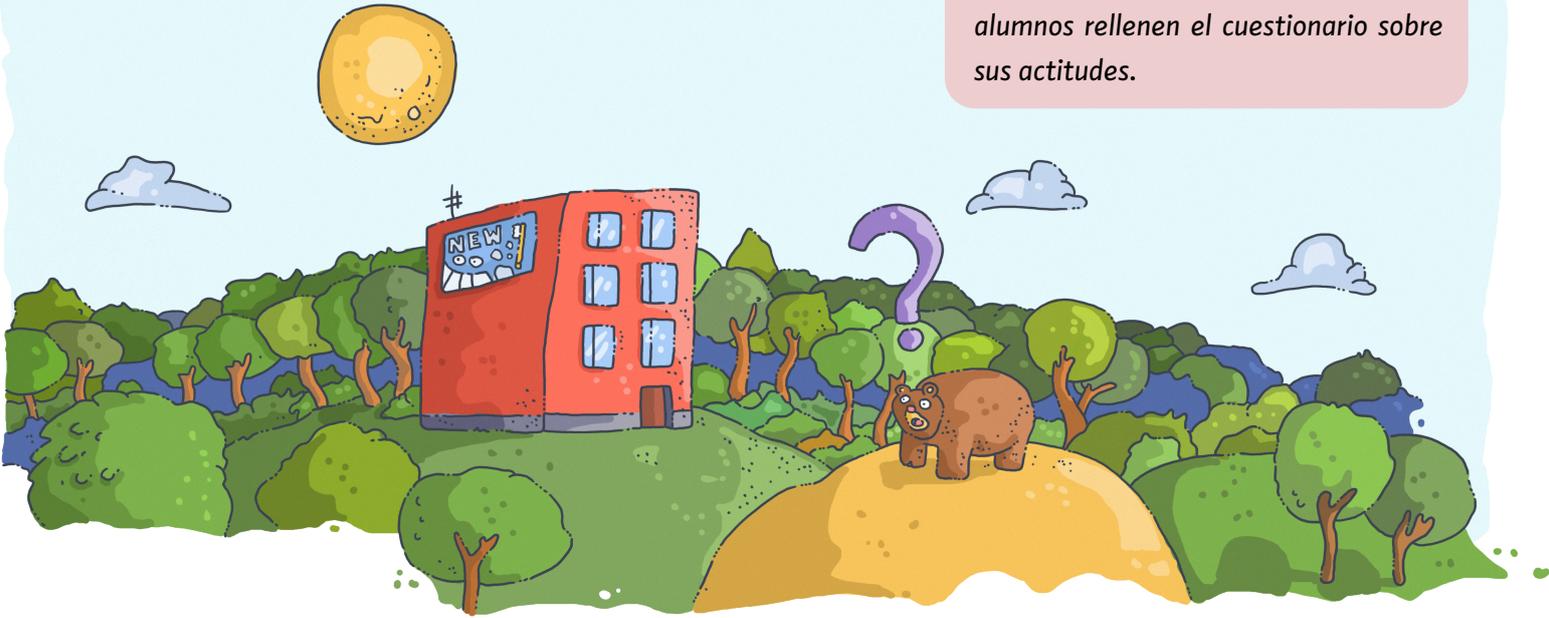
IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Medir la temperatura de las zonas verdes/espacios urbanizados de la ciudad/campos/parques durante los días calurosos, comparar las diferencias de temperatura y sus causas. Compartir los resultados de la actividad (por ejemplo, la temperatura medida en diferentes superficies urbanas) y compararlos con los resultados de otras escuelas del mismo país o de países extranjeros.

INDICADOR: Las temperaturas más cálidas de la superficie global



Antes de empezar, deja que los alumnos rellenen el cuestionario sobre sus actitudes.



PARTE TEÓRICA

Presentación a los estudiantes

La temperatura del aire en el entorno urbano suele ser más cálida que en las zonas naturales que lo rodean, tanto de día como de noche. El fenómeno se define con el término **Isla de Calor Urbana (ICU)** y se mide por la diferencia entre la temperatura del aire en las zonas urbanas y la temperatura en las zonas rurales que las rodean. Este efecto contribuye al calentamiento global causado principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades antropogénicas. El calentamiento urbano se debe a la mayor absorción de calor durante el día y a la menor liberación de calor durante la noche por superficies artificiales como carreteras pavimentadas y edificios. Además, otras características como el albedo y la fracción de la radiación solar que se refleja hacia el cielo, afectan al microclima urbano. Las superficies oscuras tienen un albedo más bajo; por tanto, absorben más radiación debido a su baja reflectividad y son más cálidas que las superficies claras. Por

lo tanto, las superficies oscuras e impermeables pueden alcanzar temperaturas más altas que las permeables (el asfalto puede alcanzar hasta 20°C más que el césped durante un día de calor y soleado), afectando así significativamente a los microclimas locales. La ICU es especialmente intensa en las grandes ciudades, en condiciones de cielo despejado y con poca ventilación. En algunos casos concretos, la diferencia puede alcanzar los 9°C. La presencia de espacios verdes en el entorno urbano puede atenuar este efecto. De hecho, la evapotranspiración de las plantas y la sombra de los árboles pueden reducir la temperatura del aire y de la superficie.

I. Pon algunos ejemplos de estas diferencias climáticas en las ciudades. Señala el comportamiento de la gente durante los días calurosos y soleados para combatir los efectos de la ICU, como buscar la sombra al aparcar el coche, sentarse en un banco o caminar por la sombra

- II. En la parte práctica, hay que identificar los puntos calientes y fríos de la escuela y medir las diferencias de temperatura
- III. Explica las razones de la elección de este indicador: la temperatura puede variar de un punto a otro incluso a distancias cortas y la forma en que está diseñado el espacio urbano es importante



Antes de comenzar la investigación, se plantea a los alumnos una pregunta sobre las diferencias climáticas de la zona/ciudad en la que viven y otras zonas/ciudades que conocen.

Esto podría despertar su curiosidad y concienciarlos sobre el hecho de que algunas zonas de la misma región tienen climas diferentes (por ejemplo, llanuras, montañas, campo, bosques y ciudad) dependiendo de muchos factores: ambientales (latitud, altitud, presencia de masas de agua como lagos, ríos, mar), e incluso dentro de la ciudad (zona de parque frente a plaza de hormigón).

? Preguntas a los estudiantes



- **¿Podéis describir las características climáticas de la zona donde vivís (dentro de la misma ciudad o región)?**
- **¿Conocéis otras zonas que tengan un clima diferente al que habéis descrito?**
- **¿Pensáis en por qué es así?**
- **¿Sabíais que en verano hace más calor en la ciudad que en el campo? ¿Sabéis por qué?**
- **¿Podéis indicar un lugar fresco (un lugar en el que os gustaría quedaros durante los días calurosos) y un lugar caluroso (un lugar en el que evitaríais quedaros durante los días calurosos) de vuestra ciudad?**
- **¿Podéis describir por qué los elegís y cuáles son las causas de esa diferencia entre esos lugares?**







RECURSOS PARA SEGUIR ESTUDIANDO:

• MÓDULO 1

• [NASA | Urban Heat Islands - YouTube](#)



• MÓDULO X

• [Climate Interactive](#)



HERRAMIENTAS NECESARIAS:



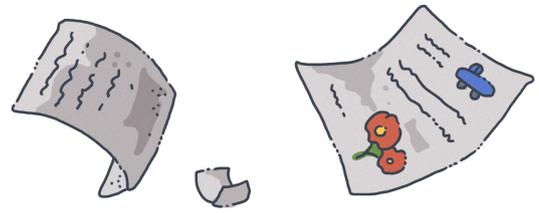
- Un mapa (por ejemplo, imagen de Google Maps dividida en una cuadrícula, figura 1) de una zona elegida por los alumnos cerca del colegio o en la ciudad (por ejemplo, una plaza o un parque).
- Un termómetro y/o termómetro de infrarrojos para medir la temperatura de diferentes tipos de superficies.
- Un borrador para registrar los datos (Plantilla superficie de temperatura.xls) o una aplicación gratuita para recopilar datos georreferenciados (por ejemplo, <https://five.epicollect.net/>). Consulta la presentación sobre cómo crear tu propio proyecto Epicollect en “Creación de una aplicación para la recogida de datos” en el repositorio.



Menciona solo lo necesario para apoyar los esfuerzos de los alumnos en la búsqueda de datos, otros estarán disponibles en el módulo para los profesores.



PARTE PRÁCTICA



Objetivos de la actividad

Medid las **diferencias de temperatura** del aire sobre **distintos tipos de superficies** (hierba, hormigón, asfalto, cauces, zonas costeras, etc.) y **distintas formas urbanas**, características del entorno construido, como un cañón urbano, una plaza de hormigón o verde, un parque, cerca de un río, árboles en una calle, o cerca de un carril bici...). Observad las diferencias a lo largo del día. Sed conscientes de los factores del entorno que nos rodea que afectan al clima y por qué. Haced una evaluación de la calidad del microclima en la zona seleccionada y haced propuestas de mejora.

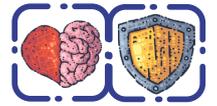


Orientación o compromiso

Una vez terminada la parte teórica, durante un día de calor de primavera o principios de otoño, recorred la zona del colegio o la ciudad e intentad identificar cuáles son los lugares calurosos y los lugares frescos que hay allí. Describid sus características y **pensad**:

- **¿Cuáles son las razones (principales variables ambientales) que afectan a la temperatura en estos lugares?**
- **Según vosotros, ¿cuáles son las superficies más cálidas o más frías en el lugar donde vivís en un día de calor o noche de verano? ¿Alguna vez os habéis preguntado por qué?**

? Preguntas a los estudiantes



- **Entre estos lugares, ¿cuáles preferís y por qué?**
- **¿Notáis efectos negativos o positivos en el medio ambiente (plantas, animales, salud humana) de los climas de esos lugares?**
- **¿Habéis vivido alguna situación desagradable relacionada con el calor durante un día de verano? Describid la situación a vuestro alrededor. ¿Cómo reaccionasteis?**
- **¿Recordáis alguna situación en la que no hayáis podido dormir por culpa del calor? ¿Cuáles son las razones según vosotros? ¿Recordáis cómo os sentíais en esa situación?**
- **Debido al cambio climático y al probable aumento de la temperatura, ¿qué medidas o acciones podrían aplicarse para mitigar el aumento de las temperaturas y las situaciones desagradables? (intentad reducir las actividades que contribuyen al calentamiento global, como las emisiones de gases de efecto invernadero y, a nivel de planificación, diseñar espacios urbanos para mitigar las ICU).**



Conceptualización

El debate sobre el tema debe llevar a la comprensión de los factores que afectan a la temperatura del aire en general y a su aumento a escala mundial y urbana. Se invita a los alumnos a aplicar estas reflexiones a nivel de su ciudad o barrio, por ejemplo, trabajando sobre los lugares que ellos consideren que se caracterizan por las altas temperaturas e identificando cuál puede ser la causa de esas altas temperaturas. El resultado debería ser el interés de los alumnos por averiguar y evaluar las diferencias de temperatura del aire entre las zonas urbanas y rurales o en distintas partes de la ciudad y comprender cómo influyen en la temperatura las tipologías de las superficies urbanas.



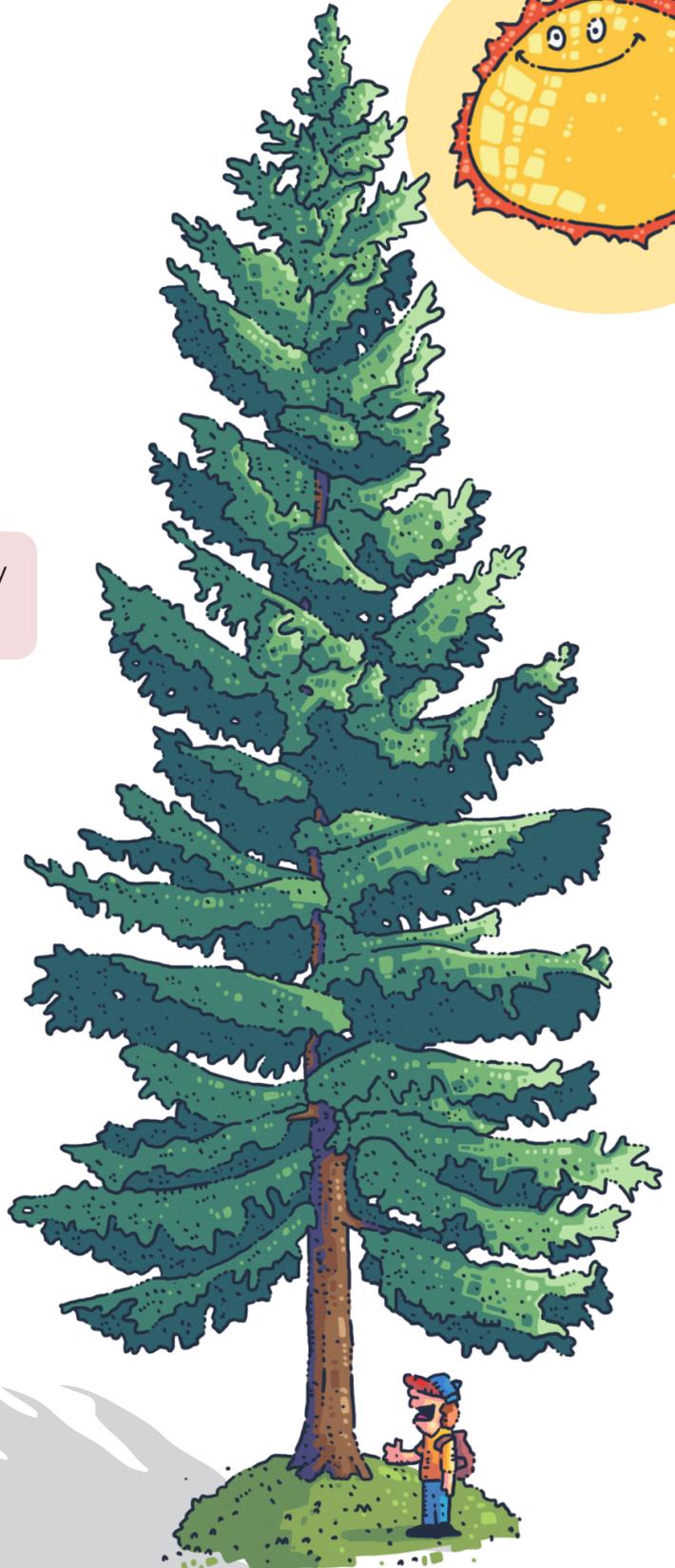
Deja que los alumnos trabajen en grupos y comparen sus conclusiones y reflexiones.

Trabajando en grupos, tienen que reflexionar sobre los puntos siguientes:



- **Por ejemplo: Marcad en el mapa las zonas que os parezcan más cálidas o más frías de la ciudad o cerca del colegio (durante los días calurosos de verano) y describidlas desde el punto de vista arquitectónico. Evaluad las superficies y la cobertura del suelo y hacedles algunas fotos.**
- **Por ejemplo: Marcad en el mapa un lugar de la ciudad y del campo que tenga una estación meteorológica que proporcione datos gratuitamente, e investigad la gran diferencia de temperatura que puede haber.**

La reflexión trata de la distribución equitativa de los lugares que se caracterizan por una temperatura más fresca en el lugar donde viven.





Investigación

1. Seleccionad una zona cercana a la escuela (por ejemplo, la figura 1).
2. Descargad de Internet una imagen por satélite de la zona (por ejemplo, Google Earth u otra). Podéis utilizar una imagen del mismo lugar durante diferentes años (por ejemplo, utilizando herramientas de historia en Google Earth) y buscad diferencias en el paisaje comparando las imágenes.
3. Clasificad el tipo de superficies en el mapa seleccionado e indicad si hay o no árboles dando sombra.

Ayudaros dibujando una cuadrícula en la imagen (ver figura 1). Elegid el tamaño de la celda de la cuadrícula en función de la precisión que queráis conseguir (cuanto más pequeña sea la celda, mayor será la precisión). Contad las cuadrículas de cada tipo de superficie de la imagen e intentad hacer una evaluación de su calidad.

4. Comparadla con imágenes históricas. Por ejemplo: ¿Ha aumentado o disminuido el número de superficies de hormigón?
5. Seleccionad diferentes tipos de superficies (por ejemplo: asfalto, hierba, tierra, plástico) con diferentes tipos de sombra o en diferentes geometrías urbanas (por ejemplo: carreteras con o sin árboles, plazas pavimentadas, jardines). Marcad en el mapa los lugares donde vais a realizar las mediciones (por ejemplo, A y B en la figura 1).
6. Salid durante al menos cuatro días que sean lo más cálidos posibles: uno soleado y otro nublado a finales de invierno (febrero-marzo) y uno soleado y otro nublado en primavera (abril-mayo) y medid la temperatura de

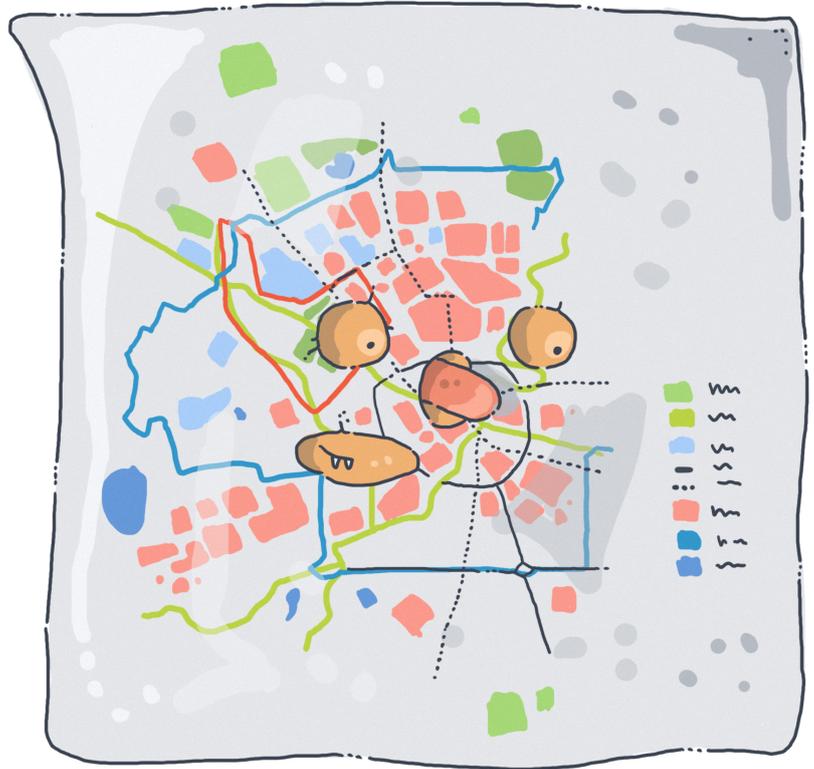
la superficie en cada punto marcado en el mapa. Haced una foto del lugar donde realicéis las mediciones.

Podéis utilizar un termómetro de infrarrojos de bajo coste para medir la temperatura de la superficie (como los que se utilizan para medir la temperatura de la piel) que proporciona una medición más rápida y precisa. Si no, podéis utilizar un termómetro manual que esté en contacto con el suelo y protegido de la radiación solar directa, cuya medición lleva mucho tiempo (al menos 5 minutos) y es menos precisa.

Pide a los alumnos que lean y registren los datos a la misma hora del día (a mediodía, por ejemplo). Que anoten **la fecha, la hora, el código del lugar en el mapa, el tipo de superficie, la temperatura de la superficie, la temperatura del aire** (si tienen un termómetro manual, que lo anoten durante la medición; si no, que busquen la temperatura en el servicio meteorológico local), **y las condiciones del cielo durante la medición.**

Utilizad la **hoja de trabajo** de las tablas 1 y 2 para registrar estos datos. Alternativamente, podéis crear vuestro propio proyecto en Epicollect (Ver presentación sobre cómo crearlo en “Construir una aplicación para la recogida de datos” en el





repositorio) con la misma información y registrar los datos en la app. A continuación, podéis descargar los datos en un archivo de hoja de cálculo. Analizad datos: por ejemplo, calcular la temperatura media de toda la zona como medida de la calidad del espacio urbano.

¿Creéis que es bueno o malo? ¿Por qué? ¿Cómo lo mejoraríais? Realizad esta actividad en diferentes condiciones meteorológicas (soleado o nublado). Observad la diferencia entre las superficies con buen tiempo (cielo despejado) y mal tiempo (nublado o lluvioso) y en diferentes estaciones.

Conclusión

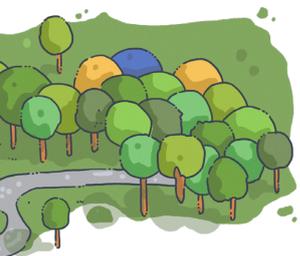
Cread un informe (ppt, vídeo, artículo) que presente información sobre los lugares, sus características, la temperatura y las diferencias entre los lugares, intentando explicar estas diferencias relacionadas con las características de los lugares. A partir de los resultados, los alumnos pensarán en posibles soluciones para ayudar a reducir

la temperatura, especialmente en condiciones climáticas cálidas (por ejemplo: sugiriendo una planificación urbana diferente mediante el aumento de las zonas verdes y de sombra, árboles y masas de agua como fuentes, estanques, ríos, o cambiando el comportamiento para reducir la emisión de gases de efecto invernadero).

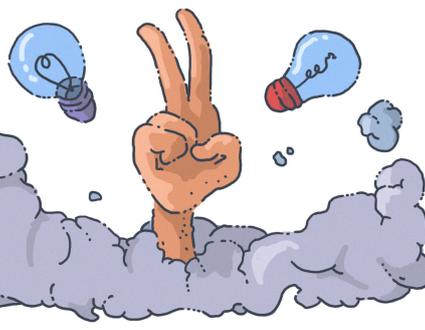
? Preguntas a los estudiantes



- **¿Qué se puede hacer para mitigar el clima de los espacios exteriores y mejorar su uso?** (por ejemplo: actividades al aire libre, parques infantiles, etc.) y también **estimular el transporte ecológico** (por ejemplo: los corredores ecológicos pueden estimular los desplazamientos a pie o en bicicleta), mejorar la calidad de vida dentro de las casas y reducir la necesidad de aire acondicionado.



PARTE ACTIVA



Los alumnos pensarán en una zona del centro o en un lugar cercano y diseñarán una forma de mitigar la temperatura en algunas zonas del exterior del centro. Por ejemplo, aumentando las zonas de sombra. Explicarán el proyecto y la motivación al director del centro e intentarán ponerlo en práctica.

Definir un reto

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero recorriendo una distancia a pie o en bicicleta y calcular cuántos GEI se han ahorrado.

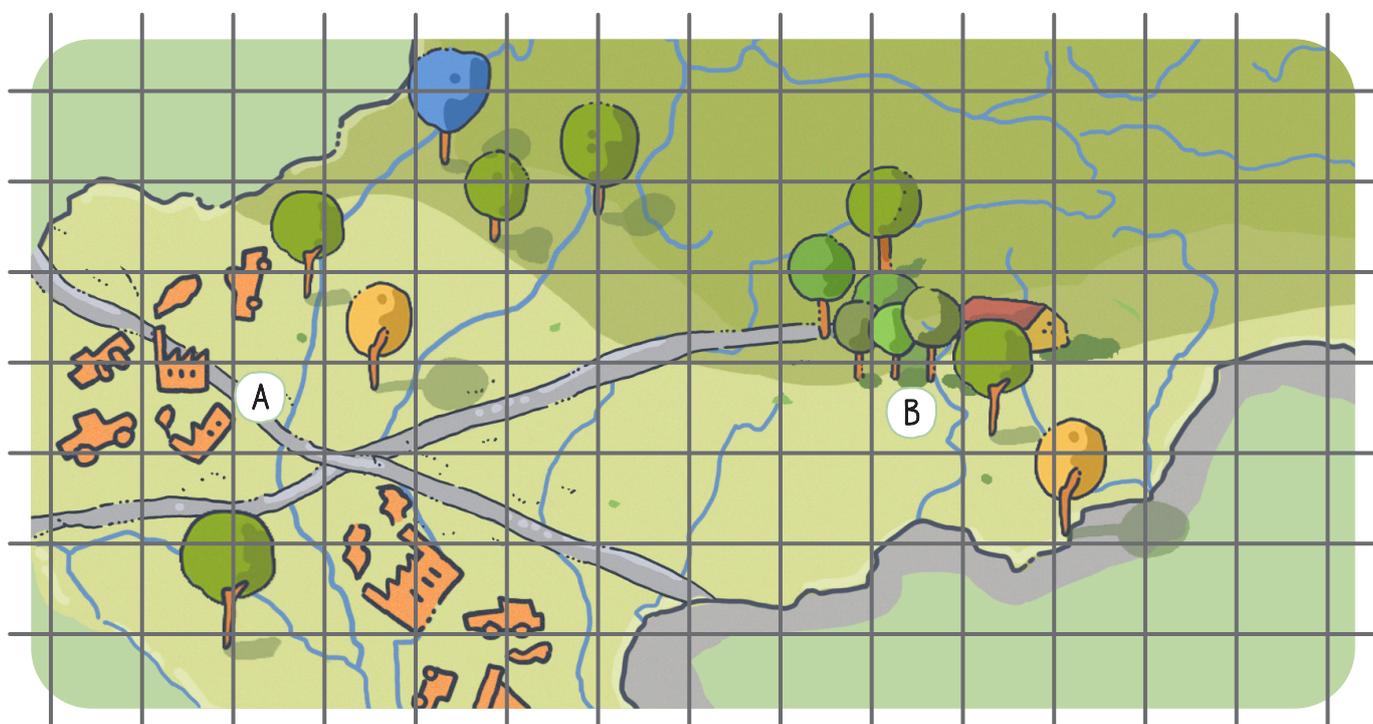


Figura 1 - Fotografía cuadrículada de una zona urbana tomada por Google Maps (podéis elegir el tamaño de las celdas de la cuadrícula) con marcadores (A, B) que indican los puntos seleccionados para las mediciones.

FECHA	TIEMPO	CÓDIGO EN EL MAPA	TIPO DE SUPERFICIE	SOMBRA (SÍ/NO)	TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE (°C)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	CONDICIONES DEL CIELO
05/07/2022	12:00	A	CÉSPED	N	40°	30°	CIELO DESPEJADO
05/07/2022	12:05	B	ASFALTO	N	60°	30°	CIELO DESPEJADO

Tabla 1 - Ejemplo de recogida de datos con hoja de cálculo para recoger datos sobre la temperatura de la superficie. Utilizad la tabla 2 para recoger los datos reales.

RECURSOS

NASA Urban Heat Islands. Available at: <<https://www.youtube.com/watch?v=lnBO4vX82Fs>>

The En-ROADS Climate Solutions Simulator. Available at:

<<https://en-roads.climateinteractive.org/scenario.html?v=22.5.1>>.

A worksheet file to record data. Available at: <<https://five.epicollect.net/>>.

CÓMO DIVERSAS SUPERFICIES Y MATERIALES CREAN ISLAS DE CALOR

Texto: Luciano Massetti, Francesca Ugolini

Ilustraciones: Tomáš Cíger, Katka Slaninková

Diseño gráfico: Andrea Plulíková

Editor: Strom života (Tree of Life), Jelenia 7, 811 05 Bratislava, Eslovaquia

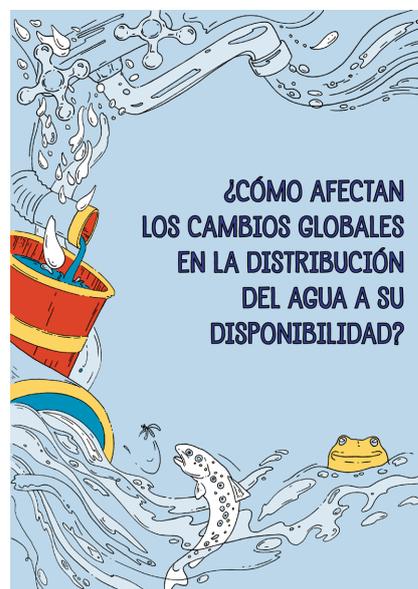
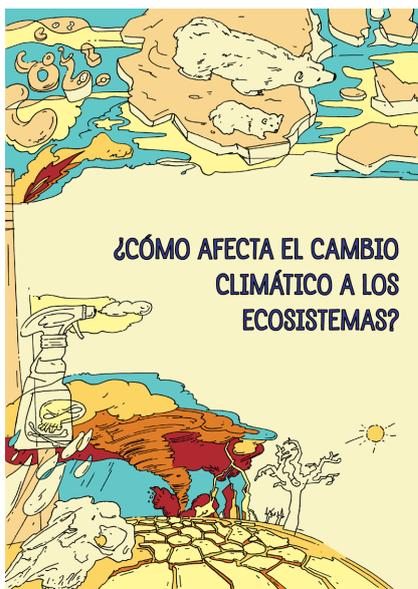
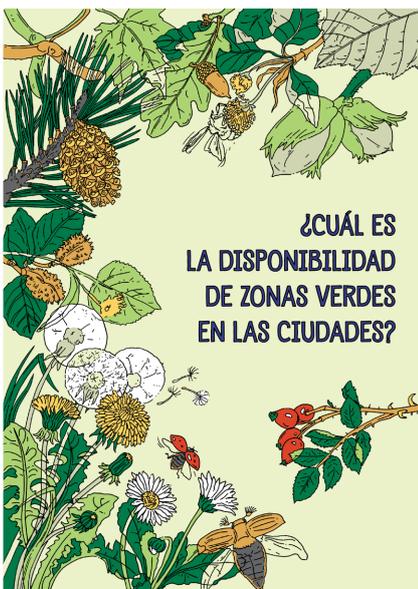
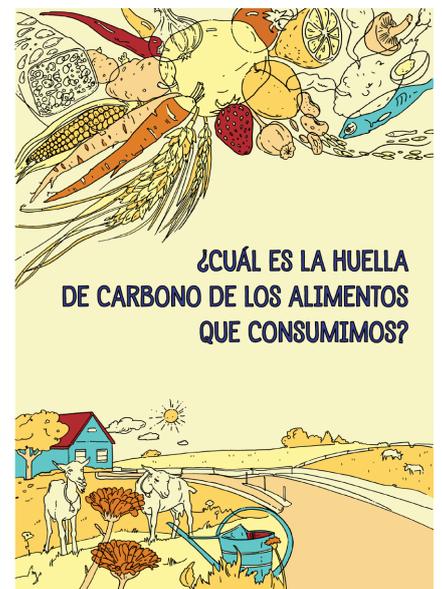
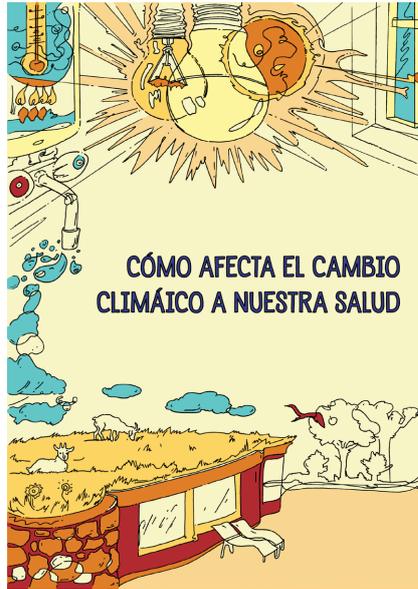
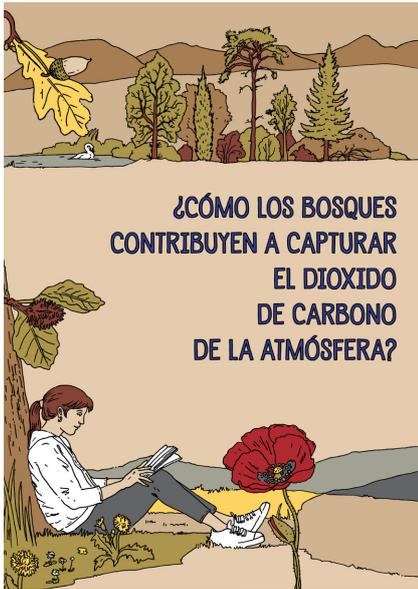
16 páginas - Formato: A4

Año de publicación: 2023, 1ª edición • ISBN 987-80-8292-053-9

La creación de este libro ha sido financiada por la Unión Europea – NextGenerationEU. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o la Comisión Europea. Ni la Unión Europea ni la Comisión Europea son responsables de ellas.



PUEDE ENCONTRAR OTROS LIBROS DE INDICADORES QUE LE PUEDEN GUSTAR EN: TEACHINGREN.EU





STRM ŽIVOTA



UNIVERZITA
KONŠTANTÍNA
FILOZOFA
V NITRE

 National Research Council of Italy
Institute of BioEconomy
Department of Biology, Agriculture and Food Science



CARDET



Co-funded by
the European Union

TEACHING
GREEN

TEACHING GREEN - From Climate Change Education
and Awareness to Citizen Science Action

Contract Number: 2021-1-SK01-KA220-SCH-000032754

teachinggreen.eu



9 788082 920539