CLIMATE DETECTIVES

GUÍA DEL PROFESORADO

→ POR QUÉ PARTICIPAR

Al participar en el proyecto Climate Detectives, el alumnado comprenderá el clima de la Tierra como un sistema complejo y cambiante y aprenderá la importancia de respetar nuestro medio ambiente. Los y las estudiantes tendrán la oportunidad de trabajar con datos reales, al igual que la comunidad científica y personal experto en Observación de la Tierra. Cada ESERO seleccionará un equipo por país que será invitado a la Cumbre de Climate Detectives en ESRIN, el Centro de Observación de la Tierra de la ESA, en Italia.

Esta guía está diseñada para ayudar al profesorado a dirigir y apoyar a su alumnado a planificar e implementar una investigación significativa de un problema climático y demostrarles cómo pueden cambiar las cosas. Este enfoque mejora las habilidades transversales como el pensamiento crítico, la colaboración, la resolución de problemas del mundo real y la comunicación.

Los objetivos del Proyecto son:

- Promover la enseñanza y el aprendizaje de las competencias y habilidades STEM, incluida la metodología científica, la recopilación, visualización y análisis de datos:
- Mejorar la conciencia y el conocimiento de las generaciones más jóvenes sobre el clima de la Tierra, tanto como un problema global como en los entornos locales, y prepararlos para los desafíos climáticos de este siglo.

El Proyecto Climate Detectives se puede implementar para apoyar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación dentro del currículo escolar. En líneas generales aquí se presentan los puntos curriculares generales más relevantes en España:

- Se trabaja la adquisición de las 8 competencias clave de la LOMLOE
- Contribuye a la consecución de los Objetivos de la Educación Primaria enumerados en el artículo 7 del RD 157/2022 de 1 de marzo.
- Contribuye a la consecución de los Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato enumerados en los artículos 7 del RD 217/2022 de 29 de marzo y del RD 243/2022 de 5 de abril.
- Tiene relación directa con los objetivos y contenidos específicos de las áreas de Educación Primaria y las materias obligatorias, optativas y de modalidad de Educación Secundaria y Bachillerato.

→ Visión general

Climate Detectives es un Proyecto europeo para estudiantes de hasta 19 años dirigido por la Agencia Espacial Europea (ESA) y las Oficinas Europeas de Recursos para la Educación Espacial (ESEROs). Los equipos de estudiantes identifican e investigan un problema climático local. Utilizan datos de mediciones terrestres y/o datos de plataformas de teledetección, como satélites de observación de la Tierra, para explorar el problema climático que han identificado. Al recopilar y analizar datos relevantes, los estudiantes pueden sacar conclusiones. Basándose en las conclusiones de sus investigaciones, están llamados a "cambiar las cosas" y decidir las acciones que quieren tomar para ayudar a mitigar el problema y aumentar la conciencia sobre él. Al final, todos los equipos participantes compartirán sus hallazgos de investigación en la plataforma de Climate Detectives - **climatedetectives.esa.int/**. De esta manera, cualquiera podrá aprender de su trabajo de detectives.

A partir del curso 2023–2024, Climate Detectives cuenta con un nivel de menor complejidad para estudiantes más jóvenes: Climate Detectives Kids. Puedes encontrar más información sobre este nuevo nivel de complejidad **aquí**. Esta guía se centrará en los pasos para llevar a cabo el nivel más avanzado de complejidad de Climate Detectives.

→ Información general

La Guía para el profesorado de Climate Detectives proporciona una guía paso a paso con distintos enfoques que los y las docentes pueden emplear con el alumnado para asegurarse de que la participación en el proyecto Climate Detectives reproduzca el método científico. Esta guía se divide en tres fases correspondientes a las distintas fases del proyecto:

Fase 1: **Identificar un problema climático**

Fase 2: **Investigar el problema climático**

Fase 3: **Compartir los resultados y cambiar las cosas**

Para más información sobre quién puede participar, visita el sitio web internacional de Climate Detectives y consulta los criterios de elegibilidad. Para conocer las directrices, plazos y actualizaciones visita el sitio web de Climate Detectives o en el caso de España, **http://esero.es/concursos/detectives-climaticos/** donde encontrarás información actualizada en español.

→ Fase 1 – Identificación de un problema climático

En la Fase 1, el enfoque estará orientado en involucrar a los estudiantes para que piensen y debatan sobre el clima y guiarlos hacia la identificación de un problema climático local que les gustaría investigar como "Detectives Climáticos". La planificación es un paso importante en cualquier investigación.

Los 4 pasos en que consiste la Fase 1 son:
1. Involucrar al alumnado
2. Identificar la pregunta que resolverá nuestra investigación
3. Identificar los datos de observación de la Tierra que se investigarán
4. Presentar el plan de proyecto o investigación

1. Involucrar al alumnado

Aunque no es estrictamente necesario para el proyecto, establecer en el alumnado una línea de conocimientos básicos sobre el tema se considera una buena práctica. Cuando los estudiantes se involucran y se estimula su interés y curiosidad, es más probable que participen activamente en convertirse en Detectives Climáticos.

Durante el transcurso del proyecto, el alumnado tendrá la oportunidad de aumentar y consolidar su comprensión de temas y conceptos clave relacionados con el clima y el cambio climático. Al principio, los docentes pueden asegurarse de proporcionarles un conocimiento básico de palabras clave, terminología y conceptos, dándoles así las herramientas y el lenguaje necesarios para embarcarse en el proyecto.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de cómo se puede involucrar a los estudiantes y activar sus conocimientos previos:

- **Preguntas**: Pregunta al alumnado qué entiende por clima. ¿Conocen la diferencia entre tiempo y clima? ¿Han oído hablar de las causas y efectos del cambio climático?
- **Videos**: Haz que el alumnado vea documentales cortos o videos sobre el tema.
- **Investigación en la web**: Anímalos a realizar una investigación en la web para explorar palabras clave y terminologías (ver ejemplos en la siguiente página).
- **Mapa conceptual**: Pide al alumnado que realice un mapa conceptual que ilustre lo que saben sobre el clima, ya sea como clase, grupo o actividad individual.

Introducir palabras clave, terminología y conceptos

Hay varias palabras clave y conceptos que el alumnado deberá comprender y utilizar en este Proyecto. Éstos incluyen entre otros:

- Clima
- Cambio climático
- Tiempo
- Eventos meteorológicos
- Combustibles fósiles
- Gases invernadero
- Efecto invernadero
- Calentamiento global

A medida que surgen palabras y frases clave, puede ser una buena idea anotarlas en una pizarra o rotafolio para que los estudiantes las recuerden para más adelante.

Si necesitas inspiración puedes utilizar algunos de los **Recursos para el Aula para Detectives Climáticos** disponibles en: **climatedetectives.esa.int/resources**
O en español en la web de ESERO Spain: **http://esero.es/eventos/detectives-climaticos/**

A continuación, se ofrecen algunas sugerencias de actividades para el aula para ayudar a mejorar la comprensión de terminología y conceptos clave por parte del alumnado

Sugerencia de actividades Primaria

Arriba en las alturas: Esta actividad está diseñada para que el alumnado de primaria aprenda cómo se pueden usar los sentidos para describir las condiciones meteorológicas. El alumnado construirá una pequeña estación meteorológica y tomará registros meteorológicos y aprenderán que los científicos necesitan tener acceso a instrumentos fiables para realizar predicciones meteorológicas precisas.
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

Los hielos se están fundiendo: Este conjunto de cuatro actividades permite al alumnado de primaria explorar el impacto que el calentamiento global y la fusión de los hielos podrían tener en el nivel del mar. Aprenderán la diferencia entre el hielo terrestre y el hielo marino y consideran por qué el hielo en la Tierra se está derritiendo. Investigan los efectos respectivos del derretimiento del hielo terrestre y del hielo marino.
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

La Tierra a cubierto: El alumnado de primaria investigará qué es el efecto invernadero y analizará un video para discutir las consecuencias del aumento de los gases de efecto invernadero
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

Sugerencia de actividades Secundaria

El efecto invernadero y sus consecuencias: Este conjunto de actividades incluye experimentos prácticos y la interpretación de imágenes de satélite para comprender mejor los efectos del calentamiento global.
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

El hielo marino desde el espacio: El alumnado investigará el hielo marino del Ártico. Aprenderá en qué parte del mundo es posible encontrar hielo marino y analizará datos actualizados y a largo plazo sobre la concentración de hielo marino.
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

Autopistas oceánicas: En este recurso aprenderán sobre las corrientes marinas, las autopistas oceánicas y lo importantes que son para comprender los climas locales.
Accede al recurso en español, en inglés y en francés.

Explora los **Estudios mini caso** de Climate Detectives sobre diferentes temas para tener una idea de cómo podría ser tu proyecto. Encontrarás ejemplos de actividades basadas en situaciones del mundo real.

2. Identificar la pregunta que resolverá la investigación

El alumnado estará listo para formular una pregunta de investigación. Para ayudarlos a centrarse en un tema que les gustaría investigar, podrían:

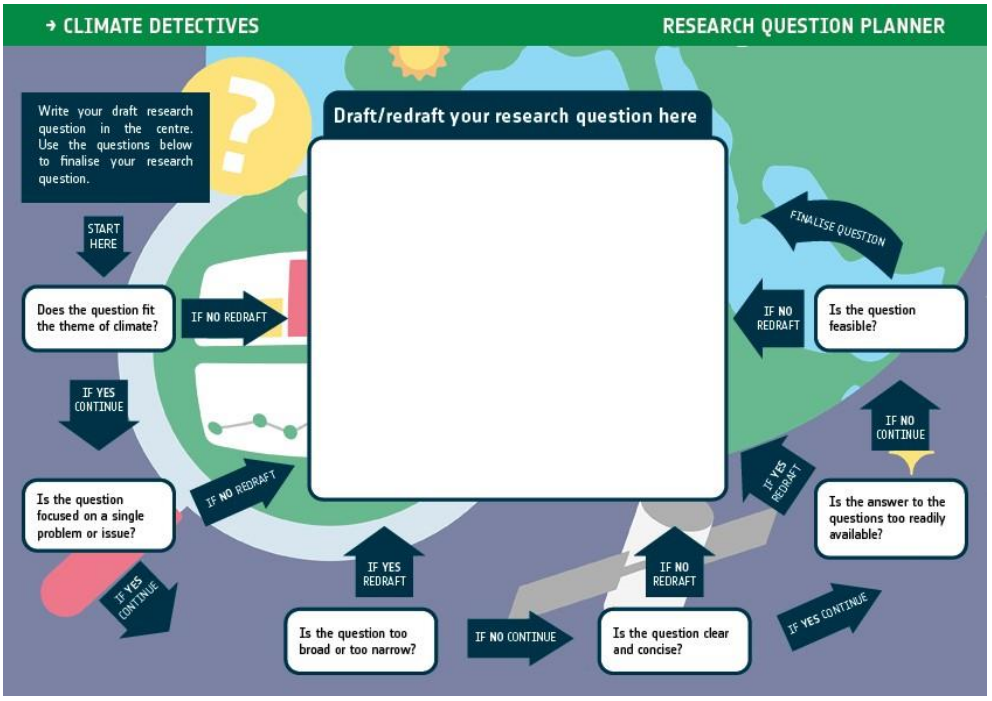
- Visitar la plataforma de proyectos compartidos **climatedetectives.esa.int** para consultar proyectos anteriores de otros equipos de **Climate Detectives**.
- Investigar los **medios locales** y buscar artículos que expongan los problemas climáticos locales en sus comunidades.
- Buscar cualquier **informe** sobre eventos climáticos recientes que puedan ayudar a identificar las preguntas adecuadas.
- Contactar con las **autoridades ambientales locales** para preguntarles si tienen información sobre los problemas climáticos locales, como inundaciones, tormentas o cambios en la biodiversidad.
- Identificar **características geográficas y hábitats** adecuados para llevar a cabo la investigación en su localidad, ej. terrenos escolares, parques, bosques, ríos, cadenas montañosas, playas de arena, etc.

¿Qué hace una buena pregunta de investigación?

Lluvia de ideas en el aula. Las ideas y preguntas se pueden mostrar y compartir en un **muro de ideas**. Luego, el alumnado puede discutir las diversas ideas. Se les puede guiar para que formulen una buena pregunta de investigación utilizando los siguientes criterios:

- ¿La pregunta se ajusta al tema del clima?
- ¿La pregunta se centra en un solo problema o cuestión?
- ¿Es la pregunta demasiado amplia o demasiado estrecha?
- ¿Es la pregunta clara y concisa?
- ¿La respuesta a la pregunta está fácilmente disponible?
- ¿Es la pregunta factible (considerando el marco de tiempo, el acceso a los recursos, la capacidad del alumnado)?

Los estudiantes pueden imprimir el **planificador de preguntas de investigación** para redactar su pregunta de investigación. En el Apéndice 1 se proporciona una plantilla A4. Esto les ayudará a seleccionar y acordar la mejor pregunta de investigación para el proyecto, teniendo en cuenta lo que constituye una buena pregunta de investigación.



3. Identificar los datos de observación de la Tierra que se investigarán

Una vez que se decida la pregunta de investigación, el alumnado debe planificar qué datos de observación de la Tierra necesitan recopilar y qué estudios de campo / laboratorio necesitan para responder la pregunta.

Se puede animar a los estudiantes a que comprueben qué equipos han investigado y qué datos recopilaron / analizaron en las ediciones anteriores visitando la **galería de proyectos de 2023-2024** y la **galería de proyectos 2024-2025**.

Tipos de datos de observación de la Tierra

La observación de la Tierra (EO) es la recopilación, análisis y presentación de datos para comprender mejor nuestro planeta. Las observaciones de la Tierra pueden tomarse a **nivel del suelo local** o adquirirse desde **plataformas de teledetección** como satélites. Desde que los satélites están tomando continuamente imágenes de nuestro planeta desde la órbita, se han convertido en poderosas herramientas científicas para permitir una mejor comprensión de la Tierra y su entorno. Desde arriba, los satélites pueden recopilar datos de sitios de todo el mundo, incluidos lugares demasiado remotos para visitarlos en persona.

Las observaciones de la Tierra pueden incluir:

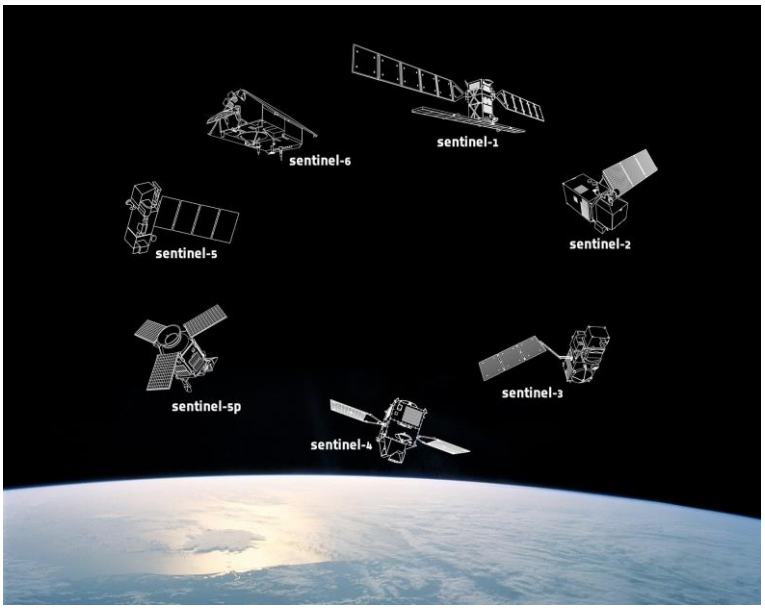
- mediciones tomadas con un termómetro, medidor de viento, boya oceánica, altímetro o sismómetro;
- fotografías tomadas en tierra o desde aviones;
- imágenes de radar o sonar de instrumentos terrestres o oceánicos;
- notas de un observador de aves sobre avistamientos de aves;
- imágenes tomadas de satélites de teledetección;
- medir el cambio de uso de un terreno;
- seguimiento de las tendencias de la biodiversidad y la vida silvestre;
- información procesada como mapas o pronósticos meteorológicos;
- monitorear y responder a desastres naturales como incendios e inundaciones.

¿Cómo se pueden recopilar datos de campo locales?

- Observaciones
- Mediciones
- Conteos
- Encuestas
- Experimentos de laboratorio
- Experimentos de campo

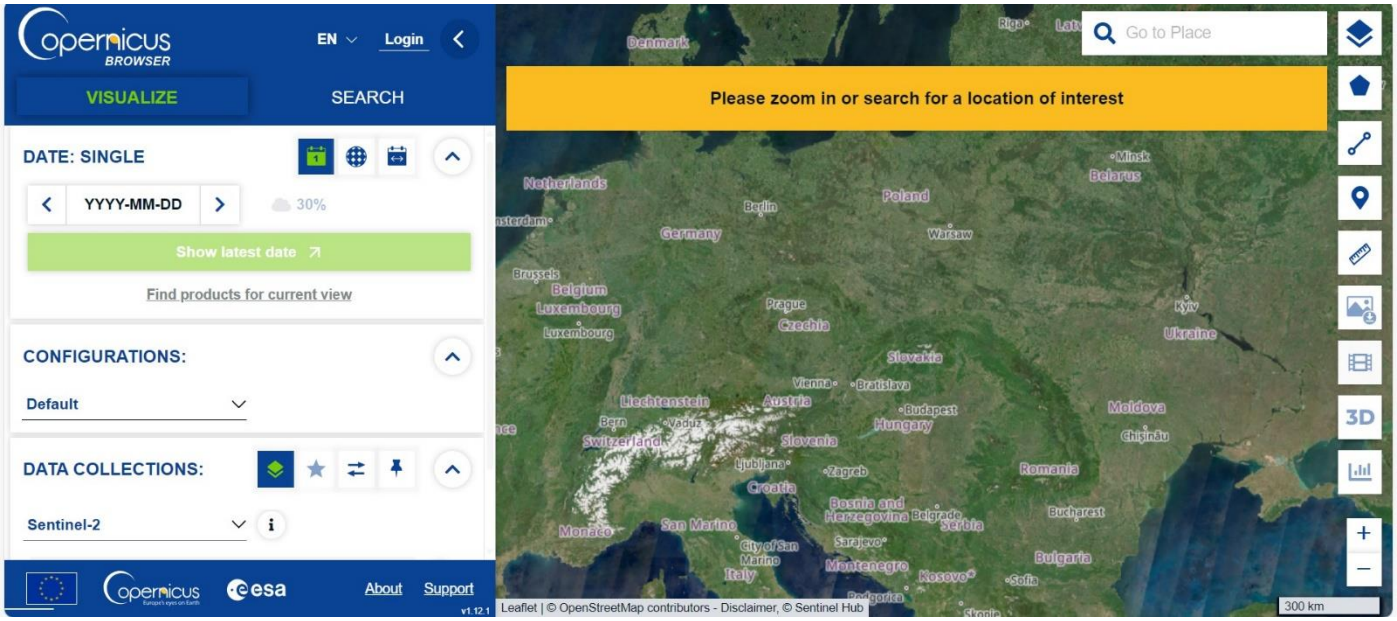
¿Cómo se puede acceder a los datos satelitales?

La Agencia Espacial Europea (ESA) está desarrollando una nueva familia de satélites llamados Sentinels para el programa Copernicus de la Unión Europea. Cada satélite Sentinel lleva instrumentos de última generación que generan imágenes y datos abiertos a los usuarios de todo el mundo, lo que brinda a cualquier persona la oportunidad de convertirse en observadores de la Tierra.



↑ Familia Sentinel

Las plataformas en línea, como Copernicus Browser, permiten el acceso a datos satelitales en tiempo real. El Copernicus Browser combina un archivo de diferentes misiones de observación de la Tierra y puede utilizarse para encontrar imágenes satelitales de casi cualquier área de interés. Los datos están disponibles de forma gratuita. La plataforma ofrece acceso a datos satelitales específicos adaptados a un tema seleccionado



↑ Plataforma online EO Copernicus Browser

El alumnado debe tener una idea clara de la misión / datos satelitales que desean explorar que les ayuden con su investigación. El Apéndice 2 proporciona una descripción general de los satélites y los datos disponibles en EO Browser.

Calidad de los datos

Unos buenos datos deben ser:

- Precisos (los instrumentos se leen correctamente)
- Confiables y válidos (se puede confiar)
- Completos (sin datos faltantes / lagunas en los datos)
- Relevantes (¿ayudarán los datos a responder la pregunta de investigación?)
- Integrales (los estudiantes pueden estar interesados en registrar una variable de datos, por ejemplo, la temperatura, PERO puede ser útil incluir otras variables como la velocidad del viento, la humedad y la cobertura de nubes, ya que pueden ser útiles para analizar las tendencias de temperatura.

Determinar cómo se investigará el problema climático y qué datos se analizarán

Qué equipo y materiales se necesitarán

- ¿El equipo está disponible en el centro?
- ¿Es necesario adquirir equipo especial?
- ¿Dónde se pueden encontrar los equipos y materiales?
- ¿Qué imágenes y datos de satélite de observación de la Tierra se pueden utilizar?

Quién va a realizar la investigación

- Toda la clase
- Un equipo
- Un club extraescolar
- ¿Qué docente(s) supervisará el proyecto?
- ¿Tienen los estudiantes claros sus roles y responsabilidades?

Cómo se accederá, recopilará y hará referencia a los datos

- Datos auto recopilados, ej. datos de observación recopilados por los propios estudiantes
- Online, ej. sitios web, aplicaciones para teléfonos inteligentes, publicaciones en redes sociales, navegadores de imágenes y datos satelitales
- Offline, ej. libros, revistas académicas, artículos de investigación, artículos de periódicos
- ¿Están los estudiantes convencidos de que la fuente de datos sea confiable y de una fuente con reputación?
- ¿Están todas las fuentes referenciadas?

Dónde se llevará a cabo la investigación

- Laboratorio escolar
- Patios o exteriores del centro
- Localidad
- ¿Se necesita un permiso especial?
- ¿Se requiere una evaluación de riesgos?

Es importante considerar cómo se registrarán y organizarán los datos a lo largo de la investigación. Los estudiantes deben llevar un cuaderno de bitácora en papel o digital u hojas de registro. Hay que asegurarse de conservar copias para que sus datos nunca se pierdan.

4. Presentar el plan de proyecto

El último paso de la Fase 1 es el registro del equipo y la entrega del plan de investigación. Por favor, revisa los plazos establecidos por tu Organizador Nacional, en el caso de España: **ESERO Spain**, para asegurarte de no perderte ninguna fecha importante a nivel nacional. Comparte cuál es tu pregunta de investigación y qué problema planeas investigar. El plan de investigación servirá como guía para los siguientes pasos de la investigación del equipo.

Los elementos clave requeridos son:

- Título del proyecto
- Pregunta de investigación
- Describe el problema climático local que queréis investigar
- ¿Qué tipo de datos de observación de la Tierra usaréis?
- Describe cómo planeáis investigar el problema y qué datos analizaréis. Además, descripción de cómo pensáis obtener o recoger esos datos.

Describe cómo planeas investigar el problema y qué datos tienes pensado analizar.
El alumnado puede usar la plantilla del plan de investigación en el Apéndice 3 para finalizar su plan de proyecto Climate Detectives antes de presentarlo online. El profesorado deberá registrarse y presentar online el plan de proyecto en la siguiente web: **climatedetectives.esa.int/overview-2025-2026**.

Los Organizadores Nacionales, con la ayuda de la comunidad científica y personal experto en Observación de la Tierra (EO), pueden proporcionar comentarios y recomendaciones sobre el plan de investigación presentado. Para recibir esta retroalimentación, deberás enviar tu plan antes de una fecha límite determinada. Consulta todos los detalles en la página de **ESERO Spain**,

↑ Copernicus Sentinel-2B vista satelital del lago MacKay, Australia

→ Fase 2 – Investigación del problema climático

En la Fase 2 del proyecto Climate Detectives el alumnado **recopilará**, **analizará** y cotejará datos para **extraer conclusiones** sobre el problema que esté investigando y esbozará sus conclusiones

El alumnado recopilará y comparará los datos para esbozar una conclusión a cerca del problema que están investigando. El uso de datos es obligatorio para completar el proyecto. Estos pueden ser datos satelitales o terrestres extraídos de fuentes profesionales, o datos obtenidos de mediciones por estudiantes, o una combinación de ambos. Por ejemplo, los equipos pueden realizar observaciones meteorológicas y compararlas con datos climáticos históricos. Es muy recomendable usar ambos, datos satelitales y datos de campo, para extraer las conclusiones.

Los 3 pasos en que consiste la Fase 2 son:
1. Toma de datos
2. Organizar y gestionar datos
3. Analizar datos y extraer conclusiones

1. Toma de datos

Al desarrollar su plan de investigación en la fase 1 del proyecto, el alumnado conocerá los datos que necesitan tomar / analizar para responder a su pregunta de investigación. Ahora es el momento de comenzar a recopilar estos datos. Es importante que se registre cualquier dato recopilado y, para ello, el alumnado puede disponer de un cuaderno de bitácora u hojas de registro donde se anote la información relevante.

Los datos de observación de la Tierra utilizados por el alumnado para el proyecto Climate Detectives pueden ser mediciones terrestres **o** datos satelitales. Los estudiantes también pueden usar **ambos tipos de datos** en sus investigaciones.

El docente tendrá una visión general de la investigación que está realizando el equipo y puede ofrecer orientación mientras los observa, asegurándose de que se mantengan en el camino correcto. Podrá comunicarse con los estudiantes de manera regular e intervenir si tienen dificultades. También, puede plantear preguntas de orientación a los estudiantes y tal vez proporcionarles sugerencias útiles para que puedan progresar de manera eficiente en la recopilación de datos relevantes. Además, se asegurará de que se observen las pautas de seguridad al recopilar datos.

Datos en tierra

Estos son los datos tomados in situ por el alumnado. Los estudiantes habrán decidido una serie de variables climáticas que desean medir y registrar a nivel local, teniendo en cuenta las características de los buenos datos.

La información importante que debe incluir **un libro de registro, hoja de registro u hoja de cálculo** podría incluir:

- Fecha
- Hora del día
- Localización (mapa y GPS)
- Variables climáticas (temperatura, humedad, velocidad del viento, precipitaciones, nubosidad...)
- Registros de observación
- Medidas/recuentos
- Respuestas de encuestas
- Datos obtenidos de experimentos de campo
- Datos obtenidos de experimentos de laboratorio

El alumnado debe tomar **notas detalladas** de cómo llevó a cabo su trabajo, ya que esta información puede ser necesaria en una etapa posterior del proyecto y también es una buena práctica científica. Estos detalles pueden ser:

- Instrumentos utilizados
- Cómo se usaron
- Unidades de medida tomadas
- Aparatos científicos para experimentos de campo y laboratorio
- Reactivos y concentración utilizados
- Cualquier control empleado
- Cualquier dificultad o evento inesperado que hayan experimentado
- Cómo se trataron o evitaron las ideas preconcebidas

Toda esta información será útil cuando los estudiantes estén analizando sus datos en una etapa posterior del proyecto.

La evidencia del alumnado en el trabajo también se puede documentar mediante:

- Fotografías del lugar donde se recopilan los datos
- Vídeos
- Fotografías de los miembros del equipo trabajando (siempre y cuando tengamos autorización para hacerlas)
- Capturas de pantalla de los datos que se recopilan
- Bocetos etiquetados de los experimentos de campo o laboratorio

Esto puede resultar útil para comunicar el trabajo realizado durante la Fase 3 del proyecto.

Acceso y uso de datos satelitales

Hay una flota de satélites en órbita alrededor de la Tierra que recopilan datos y monitorean el clima desde el espacio (de forma remota). Estos satélites utilizan una amplia variedad de sensores para proporcionar un banco de datos actuales e históricos sobre una amplia gama de variables climáticas. Los datos están disponibles gratuitamente.

El alumnado podrá acceder a datos relacionados con la temperatura de la tierra, la calidad del aire, los patrones de vegetación, la capa de hielo, los océanos y muchos más. Además de los datos se pueden obtener imágenes de satélite y la información obtenida se puede utilizar para responder la pregunta de investigación que se identificó en la Fase 1 del proyecto Climate Detectives.

Si los estudiantes están utilizando datos e imágenes satelitales para investigar su problema climático, deben incluir en sus notas algunos detalles:

- Citar el enlace a las aplicaciones que se utilizan
- Fecha en la que buscaron los datos
- Área buscada
- Registrar si se trata de datos actuales o históricos
- Recuperar y guardar los datos
- Descargar y guardar las imágenes de satélite que quieran usar
- Imprimir datos e imágenes

2. Organizar y administrar datos

Los estudiantes ahora tienen sus datos en un libro de registro, una hoja de cálculo o una hoja de registro. Necesitan compilar u organizar estos datos para poder responder a la pregunta de investigación.

El primer paso para organizar los datos es transcribirlos del libro de registro a otro formato que sea fácil de interpretar y donde las relaciones entre las variables se puedan observar fácilmente.

Pueden crear tablas de datos claramente etiquetadas. Luego, estos se pueden usar para crear diferentes tipos de gráficos que muestren sus datos y permitan que los patrones, tendencias y similitudes / diferencias se vean más claramente, por ejemplo:

- Gráficos de líneas
- Diagramas de dispersión
- Gráficos de tendencias
- Diagramas de barras
- Gráficos circulares o de pastel

Al construir gráficos, podemos animarlos a usar papel cuadriculado (si dibujan el gráfico ellos mismos) o usar software de hoja de cálculo. Los gráficos deben incluir lo siguiente:

- Título del gráfico
- Ejes claramente etiquetados
- Unidades de medida
- Escala apropiada

Podrán incluir **cálculos estadísticos/matemáticos** simples como el tamaño de la muestra, la media (promedio), la mediana y el rango.

Estas **tablas y gráficos** serán útiles en la Fase 3 del proyecto, cuando se compartan los resultados y se comuniquen los hallazgos.

3. Analizar datos y sacar conclusiones

Solo ahora los datos están listos para ser interpretados y analizados. Los datos recopilados y compilados constituirán la base para la discusión, el razonamiento y la reflexión. El alumnado examinará los datos en busca de relaciones entre variables.

Pueden usar las siguientes preguntas para evaluar si sus hallazgos responden a su pregunta de investigación:

- ¿Responden los datos a la pregunta de investigación?
- ¿Existen tendencias / patrones obvios?
- ¿Qué podrían significar las tendencias / patrones?
- ¿Hay alguna disparidad o algo que parece incorrecto? ¿Pueden explicarse?
- ¿Podemos sacar conclusiones de los hallazgos?
- ¿Existen limitaciones a las conclusiones?
- ¿Se responde suficientemente la pregunta de investigación?
- ¿Se requiere más investigación?

→ Fase 3 – Cambia las cosas

La fase 3 es la fase final del proyecto Climate Detectives. Es una celebración del trabajo realizado por el equipo. Han adoptado el papel de detectives climáticos. Como todo trabajo de detective, esto implicó identificar un problema climático local, investigarlo y finalmente encontrar una posible solución. Su trabajo de detectives está completo y están listos para proponer una forma de monitorear o mitigar el problema. Están listos para cambiar las cosas.

Una vez analizados sus datos y establecido el vínculo entre sus resultados y su pregunta de investigación, el alumnado reflexionará sobre las conclusiones extraídas de la Fase 2. A partir de estas conclusiones, decidirán las acciones que quieren emprender - como individuos y como ciudadanos - para ayudar a abordar el problema. Entonces estarán preparados para presentar su trabajo de una manera clara y concisa y podrán mostrar y compartir sus hallazgos y comunicar su mensaje.

La comunicación es una habilidad científica valiosa y la Fase 3 del proyecto Climate Detectives presenta una oportunidad para que los estudiantes fomenten esta habilidad. El alumnado compartirá su trabajo en su centro, con la comunidad de detectives climáticos de la ESA y quizás la comunidad en general. De esta forma todos pueden beneficiarse y aprender de su trabajo además de concienciar sobre el problema que han investigado.

Los 3 pasos en que consiste la Fase 3 son:
1. Decidir sobre las acciones a tomar
2. Mostrar el proyecto
3. Compartir el Proyecto con una audiencia más amplia /comunidad de Detectives Climáticos

1. Decidir sobre las acciones a tomar

Basándose en los resultados y las conclusiones de la fase 2, los equipos deciden las acciones que deben tomarse para abordar el problema climático que investigaron. Proponen cómo, como individuos y como comunidad, pueden cambiar las cosas respecto a su pregunta de investigación inicial. Como parte de la Fase 3, los estudiantes presentarán y comunicarán su trabajo

Se les debe recordar que el enfoque de la Fase 3 es MARCAR LA DIFERENCIA. Es importante resaltar y comunicar las acciones que el equipo está recomendando para monitorear y mitigar el problema climático que han abordado. La presentación de su trabajo y compartir sus hallazgos sirve como plataforma para resaltar el mensaje del proyecto. No es necesario que las acciones se limiten al tiempo escolar; por ejemplo, los estudiantes pueden llevarse a casa ideas e involucrar a sus familias para ponerlas en práctica en su vida cotidiana, o hacer una presentación u organizar una campaña en su escuela o comunidad local para crear conciencia.

2. Mostrar el proyecto

Los equipos pueden mostrar el trabajo que llevaron a cabo de varias maneras, lo que les permitirá explicar de manera clara y concisa su proyecto Detectives Climáticos. Pueden recopilar ideas e inspiración de proyectos pasados con diferentes enfoques para presentar su trabajo, están accesibles visitando la **galería de proyectos de 2023-2024** y la **galería de proyectos 2024-2025**.

Póster del proyecto

Diseñar un póster de presentación del trabajo realizado que incluya lo siguiente:

- Título del proyecto
- Pregunta de investigación
- Datos recogidos
- Tablas y gráficos
- Fotografías
- Bocetos
- Resultados y hallazgos
- Conclusiones
- Acciones que se deben tomar para cambiar las cosas
- Más investigación

Presentación de diapositivas

Realizar una presentación de diapositivas del trabajo realizado durante la investigación. Cada diapositiva podría tener algunos de los siguientes:

- Título del proyecto
- Una descripción de palabras
- Una tabla de datos
- Gráficos
- Fotografías
- Resultados y hallazgos
- Conclusiones
- Acciones que se deben tomar para cambiar las cosas
- Más investigación

Cuando se usen diapositivas, se intentará usar una apariencia similar y constante. NO cambiar el tamaño y el color de la fuente de una diapositiva a otra. Ceñirse a viñetas y oraciones cortas. Las fotografías e ilustraciones pueden ser una forma excelente de ilustrar un punto sin usar palabras. Encontrar imágenes puede llevar mucho tiempo, pero vale la pena. Debemos asegurarnos de que las imágenes sean de uso gratuito y de que se reconozca la fuente.

Hacer un vídeo

Los equipos de Climate Detectives en ocasiones graban vídeos del trabajo realizado que pueden editar para producir un cortometraje de su investigación. Se pueden filmar a algunos estudiantes explicando cómo se llevó a cabo la investigación y qué hallazgos y acciones recomendarían. El video no debe durar más de 3 minutos. Si se graba y comparte un video, debemos asegurarnos de que no haya problemas con los derechos.

3. Compartir el proyecto con una audiencia más amplia / comunidad Detectives Climáticos

Los equipos podrán compartir sus principales resultados y acciones en la plataforma de Climate Detectives. **Esta información se debe compartir en inglés**. Cuando el proyecto Climate Detectives finalice, todos los equipos que hayan compartido su proyecto en la plataforma recibirán un certificado de participación por correo electrónico.

Resumen del proyecto

Es necesario que el equipo escriba un resumen simple y conciso de su investigación que incluya lo siguiente:

- Título del proyecto
- Pregunta de investigación
- Resumen del proyecto: Una breve descripción que resuma el problema local investigado y cómo y qué explica su relación con el clima. Si se llevó a cabo un trabajo experimental, deberán describir el diseño del experimento e incluir cualquier imagen o diagrama como parte de la explicación. Si se analizaron los datos, deberán describir la fuente de los datos y el tipo de datos (máx. 300 palabras).
- Principales resultados y conclusiones: Un resumen de los principales resultados de la investigación, su significado y un resumen de las principales conclusiones. Los resultados se pueden presentar en forma de cuadros, tablas o gráficos. Las conclusiones deben intentar responder a la pregunta de investigación. (máx. 300 palabras).
- Acciones para cambiar las cosas y ayudar a minimizar el problema: una descripción general de las acciones tomadas para ayudar a reducir el problema y / o crear conciencia en las comunidades locales (máx. 300 palabras).
- Opcional: un enlace al sitio web /video sobre el proyecto (máx. 3 min).

Es importante mantenerse dentro del recuento de palabras requerido. Si se desea, se puede utilizar la plantilla de informe final disponible en el Apéndice 4. **El informe final debe compartirse en inglés** en **https://climatedetectives.esa.int**

El resumen se basará en las notas tomadas y el trabajo realizado durante la totalidad del período de investigación. Incluirá información recopilada durante los períodos de planificación, toma de datos y análisis.

Al enviar el proyecto, el líder del equipo y el equipo confirman que asumen plena responsabilidad sobre los datos presentados en el plan de investigación y en la entrega del proyecto, tal como se describe en el **documento de Términos y Condiciones**.

Una vez decididos el resumen del proyecto y el mensaje clave, el siguiente desafío es hacer llegar el mensaje a una audiencia lo más amplia posible. Además de compartir los resultados de la investigación a través de formas más tradicionales, por ejemplo, a través de un póster o una presentación, hay una variedad de formas alternativas de involucrar a las personas en su proyecto de Detectives Climáticos. Estos incluyen la producción de contenido para blogs, redes sociales, artículos, revistas o guiones de podcast. Escribir para estos formatos requiere un estilo diferente y generalmente es más informal que el estilo requerido para pósteres e informes.

Sitio web del proyecto

Es más fácil que nunca crear un sitio web para organizar los resultados del proyecto y comunicar su mensaje. Hay muchos sitios disponibles para crear fácilmente sitios web dinámicos utilizando herramientas como editores de arrastrar y soltar. Los estudiantes pueden utilizar el sitio web para proporcionar el resumen del proyecto, publicar detalles de los hallazgos, carteles, presentaciones, fotos y videos y resaltar y comunicar las acciones que el equipo recomienda.

Pueden integrar canales de redes sociales dentro del sitio web. Una vez creado, es importante asegurarse de que el sitio web se supervise y se mantenga actualizado. Los niños/as tienen el más alto nivel de protección de datos y, por lo tanto, NO se deben compartir los datos o imágenes de ellos sin tener todos los derechos para hacerlo.

4. Redes sociales

Existe una gran variedad de plataformas de redes sociales que se pueden utilizar para interactuar con una audiencia diversa. Las plataformas de redes sociales como Twitter e Instagram son útiles para proporcionar actualizaciones breves y periódicas mientras se lleva a cabo la investigación, comunicar los hallazgos clave y animar a las personas a tomar medidas. El alumnado podría considerar escribir una serie de publicaciones o tweets y compartir fotos que ilustren el proceso de investigación, incluida la recopilación de datos, imágenes de sitios de la investigación y recursos. Estas actualizaciones pueden conducir a una publicación de un blog más largo que permita compartir los hallazgos con más detalle. Pueden incluir fotos, mapas y videoclips para agregar interés visual y alentar a las personas a leer y compartir.

El equipo puede usar las redes sociales para formular preguntas y alentar a las personas a compartir sus opiniones; sin embargo, deben pensar detenidamente y recordar no incluir nada que sea o pueda ser percibido como insultante u ofensivo para los demás. Recomendamos que el contenido producido para las redes sociales se comparta a través de plataformas moderadas, p. Ej. escuelas, universidades y organizaciones benéficas.

Podrán usar etiquetas hashtags para vincular el contenido a organizaciones relevantes para el tema y resaltar el trabajo para otros. También pueden incluir identificadores en las redes sociales para llamar la atención de organizaciones particulares que puedan estar interesadas en su mensaje de Detectives Climáticos.

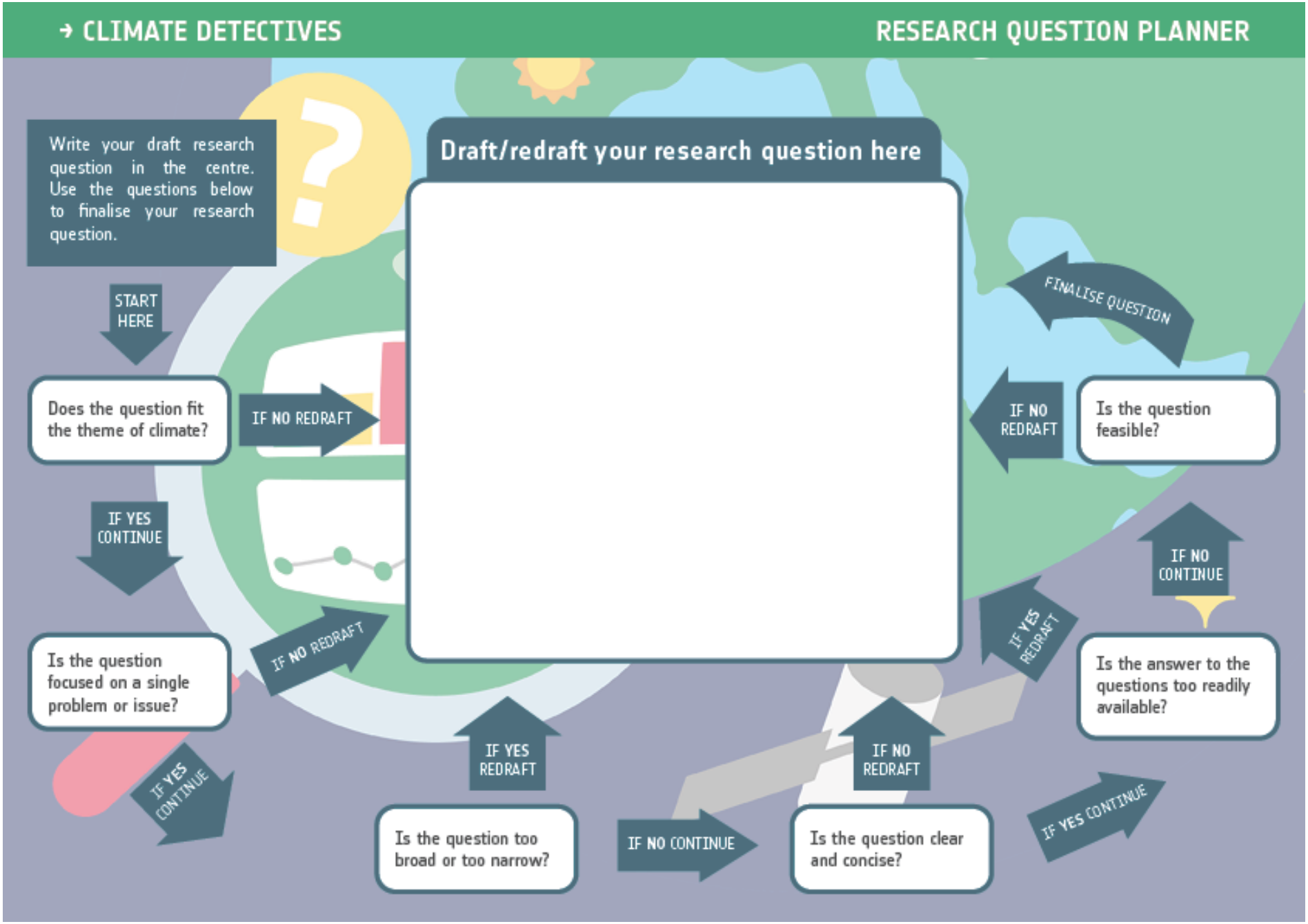
Cuando se use Twitter, no os olvidéis de incluir los identificadores @ESA_Education @EseroSP y el hashtag #ClimateDetectives para ayudar a ampliar la difusión.

5. El uso de IA

Solicitamos respetuosamente que el profesor/a o líder del equipo supervise el uso responsable de la Inteligencia Artificial (IA) por parte de los estudiantes en el desarrollo de su proyecto de Climate Detectives, y que les apoye en la adquisición de valiosas habilidades y competencias STEM. El uso de la Inteligencia Artificial (IA) solo está permitido bajo las siguientes directrices:

- Todo el trabajo principal de investigación debe ser creado por los estudiantes utilizando herramientas que no sean de IA. Las imágenes generadas por IA solo podrán usarse como complemento de sus imágenes originales. Estas deben estar claramente basadas en su propio trabajo y ser trazables hasta él.
- La IA puede utilizarse para mejorar la gramática, la estructura o la claridad de las descripciones escritas, pero la descripción no debe ser generada completamente por IA.
- Cualquier uso de IA debe quedar claramente documentado mediante las casillas de verificación de IA en el envío del proyecto.
- No se aceptarán trabajos que dependan únicamente de contenido generado por IA sin evidencia de diseño realizado por los estudiantes. La decisión final quedará a total discreción de ESA Education.

Esperamos recibir vuestras investigaciones y observaciones de la Tierra. ¡Estás un paso más cerca de cambiar las cosas! La ESA y ESERO Spain os desean suerte a todos los detectives climáticos. ¡Feliz exploración!


→ CLIMATE DETECTIVES
RESEARCH QUESTION PLANNER
Write your draft research question in the centre. Use the questions below to finalise your research question.
Draft/redraft your research question here
START HERE
Does the question fit the theme of climate?
IF NO REDRAFT
IF YES CONTINUE
Is the question focused on a single problem or issue?
IF NO REDRAFT
IF YES CONTINUE
Is the question too broad or too narrow?
IF YES REDRAFT
IF NO CONTINUE
Is the question clear and concise?
IF NO REDRAFT
IF YES REDRAFT
Is the answer to the questions too readily available?
IF NO CONTINUE
IF YES CONTINUE
Is the question feasible?
IF NO REDRAFT
FINALISE QUESTION

→ Apéndice 2 – Fuentes de datos de Satélites de OT

Copernicus Browser combina un archivo de datos de los satélites de Copernicus de la UE: Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 y Sentinel-5P. La siguiente tabla ofrece información sobre las principales características y usos de esos satélites:

Satélite	Sensores/ Espectro	Aplicaciones principales	Datos disponibles desde	Periodo de toma de datos	Resolución espacial
Sentinel-1	Imágenes de radar	Monitorización del territorio y de los mares, respuesta a emergencias, cambio climático	Octubre 2014	Menos de 3 días	10 m, 40 m
Sentinel-2	Imágenes de alta resolución en longitudes de onda visibles e infrarrojas	Mapas de cobertura del suelo, mapas de detección de cambios en el territorio, monitorización de la vegetación, monitorización de áreas quemadas.	Junio 2015	Menos de 5 días	10 m, 20 m y 60 m dependiendo de la longitud de onda
Sentinel-3	Datos del instrumento para el Color del Océano y del Suelo (OLCI) y del Instrumento para la Temperatura del Mar y de la Superficie del Terreno (SLSTR)	Medir la topografía de la superficie, la temperatura de los mares y del terreno, así como el color de los océanos y del territorio	Mayo 2016	Menos de 2 días	300 m
Sentinel-5P	Medidas atmosféricas orientadas a evaluar la calidad del aire, monitorizar el ozono, evaluar la radiación UV y monitorizar y pronosticar el estado del tiempo. Instrumento TROPOMI	Monitorización de la concentración de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3). Monitorización de índice de aerosoles UV (AER_AI) y de otros parámetros geofísicos diversos de las nubes (Cloud)	Abril 2018	Menos de 1 día	7 x 3.5 km

→ Apéndice 3 – Plantilla para el plan de proyecto

Climate Detectives Fase 1 – Plantilla completar el plan de investigación

Título del proyecto: (máx. 10 palabras)
¿Qué pregunta resolverá la investigación? (máx. 30 palabras)
Describe el problema climático local que queréis investigar: (máx. 150 palabras)
¿Qué tipo de datos de observación de la Tierra usaréis? Medidas en tierra ☐ Imágenes de satélite ☐ Otros datos ☐
Describe cómo planeáis investigar el problema y qué datos analizaréis. Además, descripción de cómo pensáis obtener o recoger esos datos: (máx. 250 palabras)

→ Apéndice 4 – Plantilla para Informe final

Climate Detectives Fase 3 – Plantilla para completar el Informe final
(para compartir en **https://climatedetectives.esa.int**)

Título del proyecto:
Pregunta de investigación
Resumen del proyecto: (máx. 300 palabras)
Principales resultados y conclusiones: (máx. 300 palabras)
Acciones para cambiar las cosas y ayudar a mitigar el problema: (máx. 300 palabras)
Link al video del proyecto (opcional y máx. 3min)
Link al sitio web del proyecto (opcional)