

Secundaria  
**14-16**



paquete de recursos educativos

**BIODIVERSIDAD Y  
PÉRDIDA DE HÁBITAT**

guía del profesor y hojas  
de trabajo del alumno



BIODIVERSIDAD Y PÉRDIDA DE HÁBITAT: Visión general	3
Resumen de actividades	4
Clima desde el Espacio	6
Clima y biodiversidad: información de fondo	7
Actividad 1: IDEAS CLAVE	9
Actividad 2: MEDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	11
Actividad 3: HÁBITATS LOCALES	16
Hoja de trabajo del estudiante 1: IDEAS CLAVE	18
Hoja de trabajo del estudiante 2: MEDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	19
Hoja de trabajo del estudiante 3: HÁBITATS LOCALES	22
Hoja de información 1: BIODIVERSIDAD Y PÉRDIDA DE HÁBITAT	24
Enlaces	27

paquete de recursos educativos de la iniciativa sobre el cambio climático  
– BIODIVERSIDAD Y PÉRDIDA DE HÁBITAT

<https://climate.esa.int/es/educate/>

Conceptos de actividad desarrollados por la Universidad de Twente (NL) y el  
Centro Nacional de Observación de la Tierra (Reino Unido)

La Oficina del Clima de la ESA agradece las opiniones y comentarios

<https://climate.esa.int/es/helpdesk/>

Producido por la Oficina del Clima de la ESA  
Copyright © Agencia Espacial Europea 2020-2021

# BIODIVERSIDAD Y PÉRDIDA DE HÁBITAT: Visión general

## Hechos

**Asignatura(s):** Geografía, Ciencia, Ciencias de la Tierra, Biología, Ecología

**Rango de edad:** 14-16 años

**Tipo:** lectura, trabajo de campo, investigación en línea

**Complejidad:** media a avanzada

**Tiempo de la lección requerido:** 4 horas

**Coste:** bajo (5-20 euros)

**Lugar:** dentro y fuera

**Incluye el uso de** Internet, la presentación y el software de hojas de cálculo, equipos de topografía simples

**Palabras clave:** biodiversidad, especies, adaptaciones, hábitat, ecosistema, bioma, factores bióticos y abióticos, comunidad, población, resiliencia

## Breve descripción

Este conjunto de actividades comienza con una tarea de lectura que introduce vocabulario e ideas que son clave para considerar la relación entre el cambio climático y los ecosistemas.

Se continua con un estudio de campo de una zona local, que puede llevarse a cabo con equipos caseros, se amplía para incluir una medición de la biodiversidad que puede utilizarse posteriormente para comparar la probable capacidad de recuperación de diferentes regiones.

En la actividad final, los alumnos utilizan la aplicación web *Climate from Space* para explorar cómo han cambiado una serie de factores apropiados que describen el hábitat de una especie local, relacionándolo con los cambios recientes y potenciales en la población de la especie.

## Resultados previstos del aprendizaje

**Después de haber trabajado a través de estas actividades, los estudiantes podrán:**

Definir las palabras clave relacionadas con el tema.

Explicar por qué es importante la biodiversidad, incluyendo los impactos climáticos.

Realizar un estudio de campo sobre la vida vegetal.

Calcular una medida de la biodiversidad a partir de un estudio de campo.

Utilizar la aplicación web *Climate from Space* para explorar los cambios en los factores abióticos que afectan a un hábitat.

Evaluar el efecto de los cambios del hábitat en una especie local.

## Resumen de actividades

	Título	Descripción	Resultado	Aprendizaje previo	Tiempo
1	Ideas clave	Asignación: lectura	Definir palabras clave relacionadas con el tema. Explicar por qué la biodiversidad es importante, incluidos los impactos climáticos.	Ninguno	30 minutos
2	Medición de la biodiversidad	Estudio sobre el terreno y cálculo de una medida de la biodiversidad	Realizar un estudio de campo de la vida vegetal. Calcule una medida de la biodiversidad a partir de un estudio de campo.	Ninguno	2 horas de los cuales el central 30-60 minutos es trabajo de campo
3	Hábitats locales	Actividad de investigación utilizando la aplicación web <i>Climate from Space</i>	Utilizar la aplicación web Clima desde el espacio para explorar cambios en los factores abióticos que afectan a un hábitat. Evaluar el efecto de los cambios de hábitat en una especie local.	Ser capaz de utilizar el software de presentación Comprensión de las ideas clave cubiertas en la Actividad 1	1½ horas

Los tiempos indicados se refieren a los ejercicios principales, suponiendo que se dispone de pleno acceso a las tecnologías de la información o que se distribuyen los cálculos repetitivos y los gráficos en la clase. Incluyen el tiempo para la puesta en común de los resultados, pero no la presentación de los mismos, ya que esto variará en función del tamaño de la clase y de los grupos. Los enfoques alternativos pueden llevar más tiempo.

## Notas prácticas para los profesores

El **material necesario** para cada actividad se indica al principio de la sección correspondiente, junto con notas sobre cualquier preparación que pueda ser necesaria además de copiar las hojas de trabajo y las hojas informativas.

**Las hojas de trabajo** están diseñadas para un solo uso y pueden copiarse en blanco y negro.

Las **hojas informativas** pueden contener imágenes de mayor tamaño para que las inserte en sus presentaciones en el aula, información adicional para los alumnos o datos para que se trabajen con ellos. Es mejor imprimir o copiar estos recursos en color, pero pueden reutilizarse.

Todas las **hojas de cálculo, conjuntos de datos o documentos adicionales** necesarios para la actividad pueden descargarse siguiendo los enlaces a este paquete desde <https://climate.esa.int/es/educate/climate-for-schools/>

Las **ideas de ampliación** y las sugerencias de **diferenciación** se incluyen en los puntos adecuados de la descripción de cada actividad.

Se incluyen las respuestas de las hojas de trabajo y los resultados de muestra de las actividades prácticas para apoyar la **evaluación**. En la parte correspondiente de la descripción de la actividad se indican las posibilidades de utilizar criterios locales para evaluar competencias básicas como la comunicación o el manejo de datos.

### Salud y seguridad

En todas las actividades, hemos dado por sentado que seguirá sus procedimientos habituales en relación con el uso del equipo común (incluidos los dispositivos eléctricos, como los ordenadores), el movimiento dentro del entorno de aprendizaje, desplazamientos y derrames, primeros auxilios, etc. Como la necesidad de estos procedimientos es universal pero los detalles de su aplicación varían considerablemente, no los hemos detallado siempre. En su lugar, hemos destacado los peligros particulares de una determinada actividad práctica para que sirvan de base para que ejecute una evaluación de riesgos.

Algunas de estas actividades utiliza la aplicación web *Climate from Space*. Es posible navegar desde aquí a otras partes del sitio de la “Iniciativa sobre el Cambio Climático de la ESA” y de ahí a sitios web externos. Si no puede -o no desea- limitar las páginas que los alumnos pueden ver, recuérdelos las normas locales de seguridad en Internet.

## Clima desde el Espacio

Los satélites de la ESA desempeñan un importante papel en la vigilancia del cambio climático. La aplicación web *Climate from Space* (clima desde el espacio) (<http://cfs.climate.esa.int/>) es un recurso en línea que utiliza historias ilustradas para resumir algunas de las formas en que nuestro planeta está cambiando y destacar el trabajo de los científicos de la ESA.

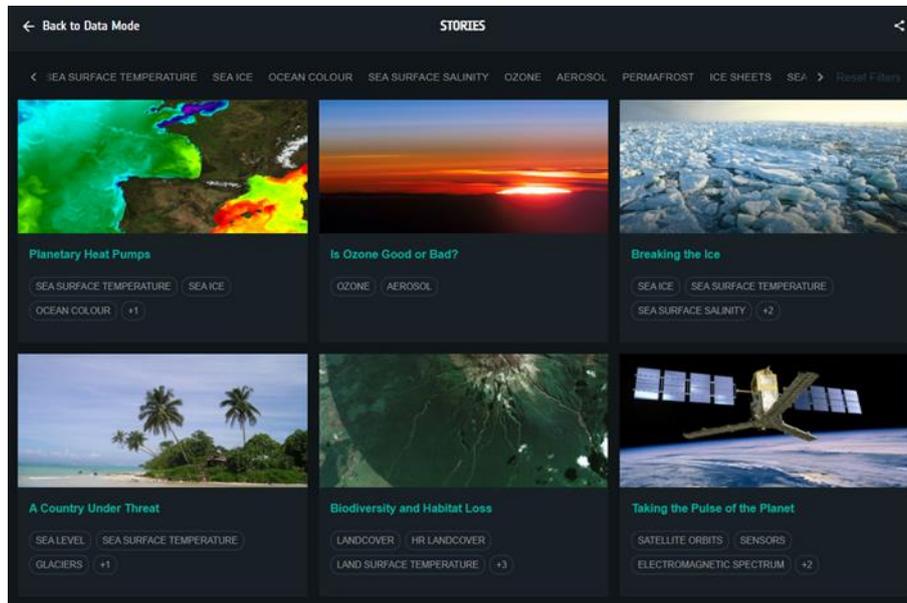


Figura 1: Historias en la aplicación web *Climate from Space* (Fuente: ESA CCI)

El programa de la “Iniciativa sobre el Cambio Climático de la ESA” produce registros globales fiables de algunos aspectos clave del clima conocidos como variables climáticas esenciales (ECV). La aplicación web *Climate from Space* permite conocer mejor los impactos del cambio climático explorando estos datos.

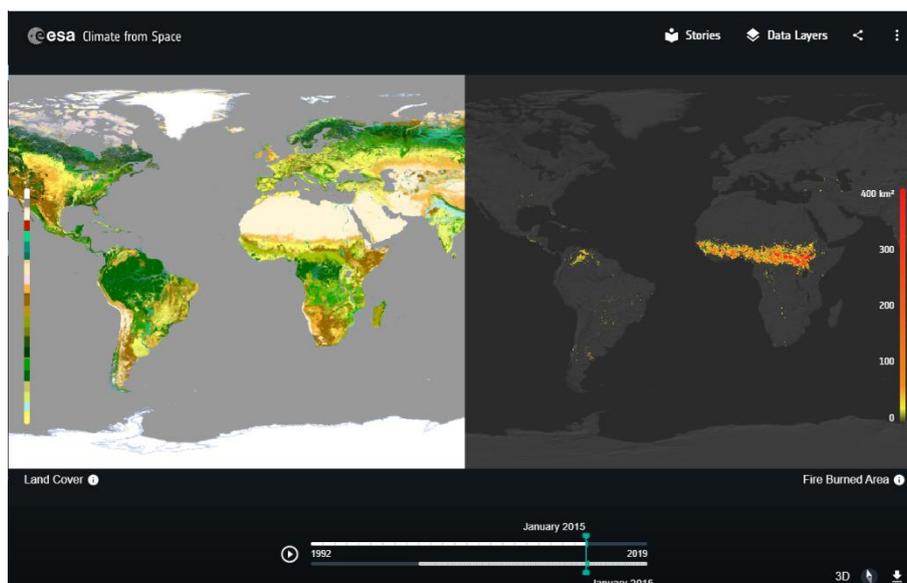


Figura 2: Explorando la cobertura terrestre y el efecto del fuego en la aplicación web *Climate from Space* (Fuente: ESA CCI)

## Clima y biodiversidad: información de fondo

### Biodiversidad en ecosistemas

Todos los seres vivos dependen unos de otros y los humanos no son una excepción. Dependemos de las plantas, los animales y otros organismos para alimentarnos. Sin embargo, los seres vivos causan impactos (cambios) en el suelo, en el ciclo del agua y en la atmósfera que afectan la forma en que utilizamos estos recursos o nuestra salud. Estos "servicios eco-sistémicos" están íntimamente relacionados y dependen de comunidades formadas por muchas especies que interactúan entre sí y con sus hábitats, de manera que a menudo son muy complejas y que no comprendemos del todo hasta que algo va mal.

Los ecosistemas sanos son resistentes: son capaces de responder o recuperarse de cambios repentinos. Un ecosistema diverso puede seguir funcionando aunque la población de un determinado organismo disminuya o aumente durante un tiempo. Y, del mismo modo, la diversidad genética dentro de una población hace que cada especie sea más resistente. La diversidad ofrece opciones en todos los niveles.

La biodiversidad puede ser un concepto complicado porque es relativo a un área: podemos hablar de la biodiversidad de un continente (Europa), de un bioma o ecosistema concreto (bosques) o de un hábitat más específico (un lago determinado).

### Monitoreo de hábitats

La biodiversidad de un hábitat -y su idoneidad para una determinada especie- depende de una serie de factores abióticos y bióticos. Los factores abióticos son primordialmente físicos y no tienen vida. Entre los factores abióticos se encuentran la altitud, el rango de temperaturas, la alcalinidad, la salinidad, la insolación, la humedad, los ciclos de incendios o la presencia de un determinado nutriente. Los factores bióticos se asocian con la vida en la naturaleza. Ejemplos de factores bióticos son la competencia, la depredación, el pastoreo, la polinización y la distribución de semillas. Aunque los factores humanos pueden considerarse bióticos, puede ser útil pensar en ellos por separado debido a la magnitud de los efectos de actividades como la agricultura, la deforestación, la contaminación y las formas en que los humanos cambian el paisaje.

### Cambio climático

El impacto del cambio climático y otras acciones humanas sobre la vida salvaje en regiones como el Ártico y las selvas tropicales es bien conocido. A medida que se modifican o destruyen los hábitats, las especies que no pueden responder con suficiente rapidez o las que no pueden migrar se debilitan o se extinguen. Del mismo modo, la mayoría de la gente es consciente del papel que los bosques pueden desempeñar en la regulación de la composición de la atmósfera.

Estos ejemplos son sólo algunas de las formas en las que el clima afecta a la vida y en las que la biosfera -la suma total de los organismos vivos del planeta- afecta al clima. No es de extrañar, por tanto, que haya conjuntos de datos que sean útiles

tanto para los ecologistas como para los climatólogos, tanto para los agricultores como para los meteorólogos. La información sobre los factores abióticos, como los incendios y la nubosidad, es útil para los investigadores que tratan de averiguar los cambios en las poblaciones de animales, y los mapas detallados del uso del suelo son utilizados por las personas que modelan el comportamiento de la atmósfera que nos rodea.

## Actividad 1: IDEAS CLAVE

Esta actividad basada en la lectura lleva a los alumnos a crear un glosario de términos clave y es adecuada para el aprendizaje independiente de los alumnos. Se puede utilizar al principio de un tema para evaluar la comprensión de conceptos de los alumnos, algunos de los cuales pudieron haber conocido el tema en estudios anteriores. En el aula, se puede utilizar material de la historia relacionada con el Clima del Espacio para ilustrar el texto.

### Equipamiento

1. Hoja de información 1
2. Hoja de trabajo del estudiante 1
3. Aplicación web Climate from Space: *Historia de biodiversidad y pérdida de hábitat* (opcional)
4. Libros de texto estándar o/y acceso a Internet (opcional)

### Ejercicio

1. Pida a los alumnos que lean la hoja de información 1 y anoten o subrayen las palabras nuevas o cuyo significado no conozcan.  
Si se hace esto en clase, se puede complementar el texto con material de la historia Climate from Space, del mismo título, como se indica a continuación:
  - El globo terráqueo de la diapositiva 3 muestra por intervalos los tipos de cobertura del suelo en todo el mundo desde 1992 (vaya paso a paso en lugar de reproducirlo continuamente).
  - La diapositiva 2 contiene una galería de otras imágenes de incendios.
  - La animación de la diapositiva 4 muestra el cambio de la cubierta terrestre en el Amazonas, alrededor de Shangai, en el Congo Oriental y alrededor de un lago andino - comienza en 2:08 y continúa hasta 2:20.
  - La primera parte de la animación de la diapositiva 4 y el vídeo de la diapositiva 5 (a partir del minuto 1:12) explican con más detalle cómo se utilizan los satélites para vigilar la cubierta terrestre y su relación con la ciencia del clima, respectivamente. Ambos son bastante técnicos, así que utilícelos sólo con alumnos mayores y más capacitados.
2. Pida a los alumnos que respondan a las preguntas de la Hoja de trabajo del estudiante 1.  
Los alumnos también pueden buscar y enumerar las definiciones de cualquier otra palabra que hayan identificado como nueva o desconocida.  
Esto se puede hacer individualmente o en parejas/grupos y, si no se utiliza para evaluar la comprensión inicial, se puede permitir a los estudiantes el acceso a fuentes adicionales como libros de texto o sitios web apropiados.
3. Evaluar por parejas/grupos y/o debatir las respuestas a las preguntas.

### Respuestas de la hoja de trabajo

1. a. Una medida de la diversidad o variedad de especies en un área.

- b. Variables como la temperatura, las precipitaciones y la humedad que describen las condiciones de una zona (pero que no dependen de los organismos vivos).
  - c. Características de un animal o una planta que le ayudan a sobrevivir.
  - d. La variedad de organismos en un ecosistema.
  - e. Áreas con ambientes similares que albergan comunidades similares.
  - f. Las condiciones climáticas de una pequeña zona de una región.
  - g. Capacidad de recuperación o adaptación al cambio.
  - h. El número de individuos de una determinada especie en una zona.
2. Pueden adaptarse al cambio, o la población puede colapsar o incluso extinguirse.
3. La característica clave que se menciona en el texto es que las comunidades con mayor diversidad probablemente sean más resistentes. Los alumnos pueden añadir otras ideas procedentes de otras lecturas o investigaciones, como el papel de los ecosistemas sanos (por tanto, diversos) en el mantenimiento del clima, la producción de alimentos, la investigación médica, etc.

## Actividad 2: MEDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En esta actividad de clase, los alumnos utilizan los resultados de un estudio de campo local para calcular una medida de la biodiversidad. Cada grupo de estudiantes tendrá que tomar muestras aleatorias de la zona que elijan para el estudio. Los libros de texto y las fuentes habituales describen varias formas de hacerlo y debe utilizarse un método adecuado a la situación específica (capacidad de los alumnos, tamaño del área de estudio y de la clase, riesgos locales, etc.).

### Equipamiento

- Cuadrante (marco) – uno por grupo
- Cámara o smartphone: uno por grupo (opcional)
- Acceso a Internet o/y guía de campo de las plantas locales – uno por grupo
- Hoja de trabajo del estudiante 2
- Hoja de cálculo de la Actividad de Biodiversidad 2 de la sección *Biodiversidad y Pérdida de Hábitat* de la página web Clima para Escuelas de la ESA (<https://climate.esa.int/es/educate/climate-for-schools/>) y/o calculadora

### Preparación

**Eligiendo las áreas:** Lo ideal sería que cada sección (grupo) de la clase estudiara una zona diferente, por ejemplo: el borde de un bosque, un campo, un césped, una zona pavimentada (a menudo no tan árida como parece). Sin embargo, si esto no es posible, los grupos podrían tomar muestras en lados opuestos del terreno (i.e. de un campo de juego).

**Cuadrantes:** Para esta actividad no necesitas cuadrantes de un proveedor científico. Puedes utilizar marcos viejos o hacerlos con tiras de madera, cajas de pizza o trozos de cartón, aunque estos dos últimos pueden no funcionar tan bien si la hierba es larga o el suelo está húmedo (véase la Figura 3).

Si quieres subdividir la zona, puedes hacerlo con alambres o cuerdas colocadas regularmente. Lo importante es asegurarse que el marco es rígido y que se conoce la superficie delimitada. Es útil que el área sea un número redondo. Las cuadrículas más pequeñas (por ejemplo, de 15 cm x 15 cm) son más fáciles de manejar y permiten un recuento más rápido, pero pueden necesitar más muestras; las cuadrículas más grandes (por ejemplo, de 30 cm x 30 cm) son más apropiadas si la zona que se va a estudiar incluye plantas que cubren un área extensa.

**Guías de campo:** Puede ser útil crear tus propias miniguías de campo de una o dos caras utilizando fotografías de las plantas que se espera encontrar en la(s) zona(s) que se van a estudiar. Esto hará que la tarea de identificación sea más sencilla, sobre todo para los alumnos menos capacitados y, por tanto, agilizará este paso de la actividad.

### Salud y seguridad

Esta actividad implica que los estudiantes trabajen al aire libre en un área amplia. Asegúrate de que son conscientes de cualquier peligro local (por ejemplo,

estanques, carreteras concurridas) y supervisados de acuerdo con los requisitos locales.

Los estudiantes deben estar adecuadamente vestidos para el terreno y el clima, usando protector solar si es necesario.

## Ejercicio

1. Dividir la clase en parejas o pequeños grupos y asignar a cada pareja/pequeño grupo una de las dos o más zonas que se van a estudiar.
2. Discutir cómo van a inspeccionar la zona (véase más abajo), incluyendo cómo asegurarse de que tienen una muestra aleatoria de lugares y, si es necesario, cómo obtener un recuento del número de plantas de hierba (véase la hoja de trabajo de los alumnos: es posible que quieras hacer mini cuadrículas para esta tarea).  
**Nota:** Una alternativa más rápida, que puede ser más sencilla para los alumnos menos capaces, es estimar el porcentaje de cobertura de cada especie a partir de la fotografía y utilizar estas abundancias relativas en lugar de los números de población. Para los alumnos menos capaces, la superposición de la foto con una cuadrícula de 10 × 10 permite hacerlo simplemente contando el número de cuadrados ocupados mayoritariamente por cada planta.
3. Lleva a los alumnos al exterior para que recojan sus datos. Pueden completar la tabla inmediatamente, utilizando guías de campo para identificar las especies, o tomar fotografías de su cuadrado en cada sitio de muestreo y utilizar recursos en línea para analizar las imágenes a su regreso al aula.
4. Pide a cada pareja/pequeño grupo que compare sus resultados con los de otros que hayan estudiado una zona diferente. ¿Qué similitudes y diferencias han encontrado? ¿Otros grupos que compararon las mismas zonas vieron el mismo patrón?
5. Pregunta cómo podemos utilizar nuestros datos para decidir el grado de biodiversidad de las zonas que han estudiado, reforzando la idea de que tanto el número de especies como la población de cada especie son importantes. Un césped perfecto tendrá poca biodiversidad porque todo el suelo está cubierto por un solo tipo de planta. Un macetero o pote para plantas puede contener muchas plantas diferentes, pero ¿es más diverso que una selva tropical? ¿Cómo podemos comparar si tuviéramos que tomar muestras en zonas muy diferentes y muy amplias para averiguarlo?
6. Introduce la idea de índice como una fracción (relación entre una parte sobre el todo) o valor de referencia que los científicos utilizan para sortear problemas como éste. Al hacer un cálculo que compara alguna parte de lo que estamos viendo con el todo, terminamos con un número que siempre está entre cero y uno sin importar lo grande o pequeña que sea nuestra muestra.
7. Pide a los alumnos que calculen el índice de diversidad de especies siguiendo las instrucciones de la hoja de trabajo del estudiante 2.2 o utilizando la hoja de cálculo.

- Recopila los valores de cada pareja o pequeño grupo y discute las preguntas que aparecen al final de la hoja de trabajo del estudiante 2.2. Estos debates pueden servir de base para una exposición o para un trabajo posterior sobre la mejora de la biodiversidad del entorno escolar.

## Resultados de la muestra y respuestas de la hoja de trabajo

### Contando hierba (césped o pasto)

Definir lo que cuenta como una planta de césped individual es algo complicado pero, a efectos de este ejercicio, contamos el número de tallos para obtener una medida que podamos comparar con el número de otras plantas. Estos resultados proceden de un césped del Reino Unido, con un cuadrado de 50 cm x 50 cm.

- Número de tallos en tres áreas de muestra de 5 cm x 5 cm: 22, 10, 15
- Número medio de plantas de hierba en 25 cm<sup>2</sup> = 15,6
- Número medio de plantas de hierba en 1 cm<sup>2</sup> = 0,626

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Hierba: % de la superficie de cuadrante cubierta	100	75	10	40
Hierba: zona cubierta / cm <sup>2</sup>	2500	1875	25	100
Especie	Número de plantas			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Hierba	1567	1175	157	63

### Resultados de la investigación



Figura 3: Relevamiento de campo de dos áreas usando cuadrantes caseros. La fila superior es el área 1, la fila inferior es el área 2. Los datos del cuadrante rectangular se han transferido a las tablas siguientes. (Fuente: ESA CCI)

Figura 3 muestra el estudio mientras se está realizando utilizando dos cuadrantes caseros diferentes: uno rectangular (21 cm x 33 cm) y un cuadrado (14 cm x 14 cm)

cm). En este campo en los Países Bajos, las plantas de hierba eran lo suficientemente escasas como para ser contadas por separado.

Notarás que los nombres científicos no se han utilizado y algunos son descriptivos en lugar de específicos. A menos que desee reforzar el uso de claves o/y sistemas de nomenclatura taxonómica, es perfectamente aceptable que los estudiantes inventen nombres para plantas que no pueden identificar, siempre y cuando tengan claro a qué se refiere cuando están contando.

El área 2 tiene más tipos de planta que la zona 1. Sin embargo, también tiene más plantas en total, por lo que no podemos estar seguros de que tenga una mayor biodiversidad en términos de concentración de especies.

### Índice de diversidad de especies (SDI)

AREA 1 Especie	$n_i$	$n_i(n_i - 1)$
Hierba	29	812
Diente de León	8	56
Hiedra	8	56
Trébol	2	2
Plátano	2	2
<b>Totales</b>	49	928

$$N(N-1) = 2352$$

$$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} = 0,395$$

$$SDI = 0,605$$

AREA 2 Especie	$n_i$	$n_i(n_i - 1)$
Hierba	30	870
Diente de León	13	156
Hoja pequeña	1	0
Nueva hoja	2	2
Trébol	2	2
Helecho	12	132
<b>Totales</b>	60	1162

$$N(N-1) = 3540$$

$$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} = 0,328$$

$$SDI = 0,672$$

AREA 1 Especie	Número de plantas			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Hierba	8	9	12	
Diente de León	5		3	
Hiedra	2	6		
Trébol				2
Plátano				2

AREA 2 Especies	Número de plantas			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Hierba	12	8	9	1
Diente de León	2	7	2	2
Hoja pequeña	1			
Nueva hoja			2	
Trébol			2	
Helecho				12

El cálculo muestra que el área 2 tiene efectivamente mayor biodiversidad que la zona 1.

### **Comparación de la diversidad – preguntas de discusión**

Las preguntas de debate son deliberadamente abiertas y las respuestas dependen de las zonas elegidas y de lo diferentes que ellas sean.

Si se trata de zonas del mismo tipo -como partes de un césped, hierba o prado-, se puede pedir a los alumnos que piensen en factores como las diferencias en el microclima de cada zona (debido a cosas como las depresiones del suelo o la sombra), o la compactación del suelo donde la gente camina habitualmente, que pueden dificultar el crecimiento de algunas plantas. Si los alumnos comparan zonas con diferentes tipos de vegetación, podrían considerar, por ejemplo, qué animales pueden estar presentes o considerar también los niveles de nutrientes.

Esta actividad podría utilizarse para evaluar la capacidad de los alumnos de formular hipótesis y sacar conclusiones a partir de los datos con arreglo a criterios locales.

## Actividad 3: HÁBITATS LOCALES

En esta actividad, los alumnos identifican los factores que describen el hábitat de una especie local, utilizan la aplicación web Climate from Space para determinar cómo han cambiado algunos de esos factores en los últimos años y consideran las razones y los impactos de estos cambios. Puede ser realizado por individuos o por parejas/grupos pequeños. Si los alumnos trabajan juntos o/y no están familiarizados con la aplicación web, sería útil realizar al menos la primera parte del ejercicio en clase, aunque la actividad es adecuada para el aprendizaje independiente.

### Equipamiento

- Acceso a Internet
- Aplicación web Climate from space
- Hoja de trabajo del estudiante 3
- Software de presentación como PowerPoint

### Ejercicio

1. Los alumnos deben identificar primero una especie local para investigar. Puedes proporcionar una lista de sugerencias para garantizar que la clase cubra una serie de organismos (plantas y "plagas", así como la fauna que más le interese a los estudiantes) y hábitats (incluidas las zonas urbanas), o asignar un tema a cada individuo o pareja como forma de lograr la diferenciación.
2. Pide a los alumnos que investiguen la especie y el hábitat utilizando la aplicación web Climate from Space y otros recursos. La hoja de trabajo del alumno proporciona instrucciones y preguntas para guiar y centrar esta investigación. Puedes pedir a los alumnos que omitan algunas preguntas si el tiempo es limitado o no son apropiadas para su programa de estudios.  
**Nota:** Los datos de la cubierta terrestre son razonablemente detallados a escala media, ya que cada píxel cubre un área de 300 m × 300 m. Muchos de los otros conjuntos de datos tienen menos resolución, con un píxel que cubre un área de decenas de kilómetros de lado. En cuanto a resolución temporal puede haber datos para cada mes (o incluso día) en lugar de cada año. Si esto puede confundir a los alumnos menos capaces, pueden omitir la pregunta 4.
3. Pida a los alumnos que elaboren una presentación para resumir sus conclusiones. La pregunta 9 de la hoja de trabajo del estudiante 3.2 sugiere una estructura para ello. Si los alumnos van a presentar sus conclusiones a los demás en clase, puede imponerles un límite de tiempo. Si las presentaciones se van a utilizar únicamente para la evaluación, o se van a compartir como documentos o pósteres, es preferible que insistas en que las diapositivas deben ser independientes.

## Respuestas de la hoja de trabajo

La mayoría de las preguntas en la hoja de trabajo son abiertas y las respuestas dependen en gran medida de la región y las especies elegidas.

La actividad podría utilizarse para evaluar las habilidades de investigación, y la presentación para evaluar las habilidades de comunicación, con respecto a los criterios locales.

## Hoja de trabajo del estudiante 1: IDEAS CLAVE

Lea la hoja de información *Biodiversidad y pérdida de hábitat*.

Utilice la información de la hoja y/o otras fuentes para ayudarle a responder a las preguntas a continuación.

1. Explicar lo que significan estas palabras clave.

a. biodiversidad \_\_\_\_\_

b. factores abióticos \_\_\_\_\_

c. adaptaciones \_\_\_\_\_

d. comunidad \_\_\_\_\_

e. bioma \_\_\_\_\_

f. microclima \_\_\_\_\_

g. resiliencia \_\_\_\_\_

h. población \_\_\_\_\_

2. ¿Qué puede pasar con los animales y las plantas si su hábitat cambia? Tu respuesta debe incluir dos ideas principales.

---

---

---

---

3. ¿Por qué es importante la biodiversidad? Haz una lista de tantas ideas como puedas.

---

---

---

---

---

---

## Hoja de trabajo del estudiante 2: MEDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

### Detalles de la encuesta

¿Qué área has muestreado?

\_\_\_\_\_

¿Cómo has decidido dónde tomar tus muestras?? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuál era el área del cuadrante que has usado?

\_\_\_\_\_

### Contando hierba

Debes hacerlo mientras estás en el exterior si el área que estás inspeccionando es un campo, prado u otra área con muchas plantas de hierba para contarlas fácilmente.

1. Elige tres áreas de muestra de 5 cm x 5 cm completamente cubiertas por hierba y cuente el número de tallos en cada área. \_\_\_\_\_
2. Calcula la cantidad media de plantas de hierba en 25 cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_
3. Calcula la cantidad media de plantas de hierba en 1 cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_

Puedes utilizar esta cifra y el porcentaje del área del cuadrante que está lleno de hierba para calcular el número de plantas de hierba.

### Resultados de la investigación

Utiliza la siguiente tabla para registrar los resultados de tu investigación.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Hierba: % de la superficie del cuadrante cubierta					
Hierba: área cubierta / cm <sup>2</sup>					
Especies	Número de plantas				
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Hierba					


### Índice de diversidad de especies (SDI)

Los lugares con baja biodiversidad tienen un índice de diversidad de especies de cero.

Cuanto más se acerque el índice de diversidad de especies al valor 1, más biodiversa habrá en la zona.

Lo calculamos usando la ecuación  $SDI = 1 - \left( \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$

donde:  $SDI$  = índice de diversidad de especies,

$n_i$  = la población de una especie individual en la muestra, y

$N$  = el número total de plantas en la muestra.

Parece muy complicado, pero podemos utilizar una tabla para ayudarnos a calcularlo. Sigue estas instrucciones para calcular la SDI de la zona que has estudiado.

Tu maestro puede darte una hoja de cálculo para ayudarte.

<b>Especies</b>	<b><math>n_i</math></b> Número total de plantas de esta especie (sumar resultados de todas sus muestras)	<b><math>n_i(n_i - 1)</math></b>
<b>Total de las columnas</b>		

El total de la segunda columna es  $N$ . Utiliza esto para resolver  $N(N - 1)$ .

$N(N - 1) =$  \_\_\_\_\_

El total de la tercera columna es  $\sum n_i(n_i - 1)$ . Usa esto para

resolver  $\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$

$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} =$  \_\_\_\_\_

Usa este valor para calcular

$SDI = 1 - \left( \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$

$SDI =$  \_\_\_\_\_

## Comparación de la diversidad – preguntas de discusión

Compara tu valor de SDI con los de otros grupos que tomaron muestras en la misma zona. ¿Son iguales? ¿Por qué?

Compara ahora tu valor de SDI con los de los grupos que tomaron muestras en una zona diferente. ¿Son iguales? ¿Por qué?

Si los SDI son diferentes, ¿qué zona es más diversa?

¿Qué razones puede haber para las diferencias?

## Hoja de trabajo del estudiante 3: HÁBITATS LOCALES

Considera cómo los cambios en el uso de la tierra y el clima pueden afectar a una especie que vive en tu país.

1. Elige una especie local y enumera las características clave de su hábitat.

Especies \_\_\_\_\_

Hábitat \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Abre la aplicación web Climate from Space ([cfs.climate.esa.int](https://cfs.climate.esa.int)). Haz clic en el símbolo Capas de datos (Data layers) (arriba a la derecha) y selecciona Cubierta terrestre (Land Cover). Abre la información (key) con el botón ⓘ. ¿Qué tipo o tipos de cobertura terrestre describen mejor este hábitat?

\_\_\_\_\_

3. Haz un acercamiento (Zoom) en tu país. Recorre la línea de tiempo para explorar cómo ha cambiado desde 1992 el tipo o los tipos de cobertura del suelo que necesita la especie que has elegido. Utiliza las siguientes preguntas para empezar, pero anota cualquier otra cosa que observes que pueda afectar al hábitat de tu especie

- a. ¿Ha cambiado la cantidad de esta cobertura de tierra? Si es así, ¿cómo?

\_\_\_\_\_

- b. ¿Las áreas con este tipo de cobertura terrestre están fragmentadas (dispersas por todo el país) o conectadas entre sí? ¿Ha cambiado esto?

\_\_\_\_\_

- c. Haz una estimación de la zona más grande de este tipo de cobertura terrestre en tu país. (Cada píxel es de 300 m x 300 m.)

Otras notas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Explora cualquier otra capa de datos que pueda decirte más sobre cómo ha cambiado el hábitat de la especie desde 1992. Anota todo lo que sea relevante.

\_\_\_\_\_

Es posible que debas realizar algunas investigaciones adicionales para responder a las preguntas de esta página.

5. ¿A qué se deben los cambios en la cobertura del suelo que has observado?

---

---

---

---

6. ¿Qué efecto han tenido los cambios en el hábitat desde 1992 sobre la especie?

---

---

---

---

7. ¿Qué puede ocurrir con el hábitat que estás investigando a medida que cambia el clima? Sé tan específico (una línea, una idea) como puedas.

---

---

---

---

8. ¿Cómo afectarían estos cambios a la especie que has elegido? Recuerda que las zonas circundantes pueden cambiar, así como aquellas en las que vive la especie en la actualidad.

---

---

---

---

9. Haz una presentación para compartir un resumen de tus hallazgos con el resto de la clase. Puedes incluir las siguientes diapositivas:
- Diapositiva 1: la especie y su hábitat (utiliza tus respuestas a las preguntas 1 y 2).
  - Diapositiva 2: cómo ha cambiado el hábitat (preguntas 3 a 5).
  - Diapositiva 3: el efecto que esto ha tenido en la especie (pregunta 6).
  - Diapositiva 4: cómo podría cambiar el hábitat en el futuro (pregunta 7).
  - Diapositiva 5: el impacto que esto tendría sobre la especie (pregunta 8).

## Hoja de información 1: BIODIVERSIDAD Y PÉRDIDA DE HÁBITAT

Compartimos nuestro planeta con millones de otras especies vivas: animales, plantas, hongos y organismos más pequeños. Los científicos llaman a esta variedad de vida **biodiversidad**. Los ecosistemas terrestres sanos albergan muchos herbívoros (animales que se alimentan de plantas), menos carnívoros (animales que se alimentan de herbívoros) y un pequeño número de carnívoros superiores (carnívoros que se alimentan de otros carnívoros). La biodiversidad sostiene esta pirámide y es una forma de medir la salud del planeta o de algunas zonas del mismo. La biodiversidad es especialmente elevada en los bosques, que contienen más del 80% de todas las especies animales y vegetales terrestres.

### Cubierta terrestre de la Tierra

Que una especie pueda vivir o no en un determinado entorno depende en parte de las condiciones externas, como el calor, la humedad o el grado de humedad. Estos factores abióticos determinan las condiciones en las que la naturaleza puede alcanzar el equilibrio.

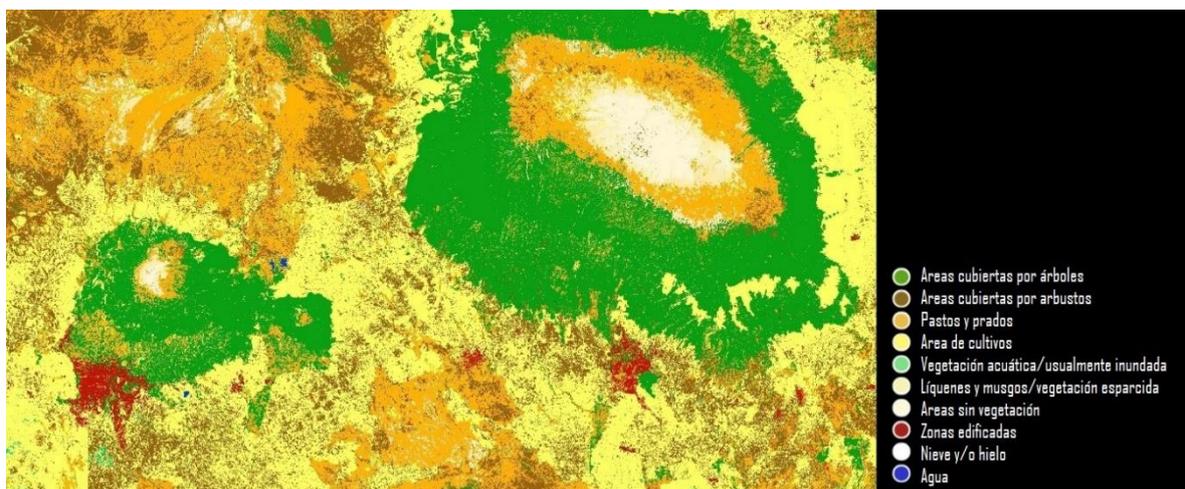


Figura 4: Un mapa realizado a partir de datos de satélite que muestra la cobertura del terreno alrededor del Monte Kilimanjaro en Tanzania. ¿Puedes identificar las ciudades de Arusha y Moshi? (Fuente: ESA CCI)

Los organismos tienen características que les ayudan a vivir y sobrevivir en el entorno o ecosistema en el que han evolucionado, su hábitat natural. Estas adaptaciones pueden estar relacionadas con aspectos del clima o con las interacciones con otros de su especie (para la reproducción, por ejemplo) o con otros organismos de la comunidad del ecosistema (como sus depredadores o su fuente de alimento). Los miembros de una comunidad dependen de otros, especialmente de los que están por encima o por debajo de ellos en la cadena alimentaria y de los que compiten con ellos por el alimento, el espacio u otros recursos limitados.

La flora y la fauna de una región no sólo están adaptadas al clima local, sino que también lo influyen: los seres vivos y el clima trabajan juntos para actuar como un organismo sano. Las zonas que tienen climas similares y albergan comunidades parecidas se denominan biomas. El clima y las condiciones dentro de un bioma pueden variar de un lugar a otro, por lo que se habla del microclima de la zona más

pequeña. Por ejemplo, en el hemisferio norte, la cara norte de una colina puede ser más fría o recibir menos precipitaciones que la cara sur; un lago puede refrescar y proporcionar humedad a la tierra que lo rodea.

Una comunidad ecológica formada por muchas especies diferentes -una con un alto nivel de biodiversidad- es probable que sea más resistente, que sea capaz de soportar y sobrevivir a los cambios repentinos. Si todos los animales de una red alimentaria dependen en última instancia de un solo tipo de planta, todo el ecosistema puede colapsar si esa planta se ve afectada por una enfermedad o por un clima extremo.

## Mundo en llamas

Con el calentamiento global, los incendios forestales, la deforestación y otras actividades humanas, los hábitats están cambiando muy rápidamente y se están fragmentando. Los científicos calculan que mil millones de animales murieron cuando el fuego arrasó el este de Australia en el verano de 2019-2020.



Figura 5: Incendios forestales en el sureste de Australia en 2020 (Fuente: Datos de Copérnico Sentinel 2020, procesados por la ESA)

## Respondiendo al cambio

Cuando un hábitat cambia, los animales y las plantas pueden descubrir que sus adaptaciones no son útiles -o incluso son una desventaja- en el nuevo entorno y pueden verse obligados a trasladarse a otro lugar para sobrevivir. Algunos animales, como las palomas y los zorros (y nosotros los humanos), se han adaptado para sobrevivir en las ciudades. Pero pequeñas poblaciones de especies más especializadas o que se han visto obligadas a desplazarse a zonas donde se enfrentan a una mayor competencia, se han extinguido localmente como consecuencia del aumento de la urbanización. En Belem, una gran ciudad situada en la desembocadura del río Amazonas en Brasil, la destrucción de la selva tropical circundante ha provocado que las serpientes de hasta tres metros de largo se dirijan al centro de la ciudad. ¡Imagínate encontrar una anaconda en tus cañerías! El Fondo Mundial para la Naturaleza calcula que, en todo el mundo, un millón de

especies se enfrentan a la extinción si la pérdida de bosques continúa al ritmo actual.

### Graficando el cambio de hábitat

La comunidad de una zona y la **población** de cada especie en ella están directamente relacionadas con el tipo de cobertura del suelo. El uso de satélites para vigilar este y otros factores abióticos (como los incendios, la temperatura y la humedad del suelo) desde el espacio nos ayuda a entender cómo están cambiando los hábitats y cómo podríamos preservar los biomas vulnerables y la biodiversidad.

## Enlaces

### Recursos de la ESA

Aplicación web Climate from Space

<https://cfs.climate.esa.int>

Clima para las escuelas

<https://climate.esa.int/en/educate/climate-for-schools/>

Enseñar con el espacio

[http://www.esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Teach\\_with\\_space3](http://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3)

### Proyectos espaciales de la ESA

Oficina de Clima de la ESA

<https://climate.esa.int/en/>

Espacio para nuestro clima

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Space\\_for\\_our\\_climate](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate)

Misiones de observación de la Tierra de la ESA

[www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/ESA\\_for\\_Earth](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth)

Earth Explorers

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/The\\_Living\\_Planet\\_Programme/Earth\\_Explorers](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers)

Copernicus Sentinels

[https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview4](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview4)

### Información adicional

Biodiversidad y hábitats

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Securing\\_Our\\_Environment/Biodiversity\\_habitats](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Securing_Our_Environment/Biodiversity_habitats)

Vídeos de Tierra desde el espacio

[http://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Sets/Earth\\_from\\_Space\\_programme](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Earth_from_Space_programme)

ESA Kids

[https://www.esa.int/kids/en/learn/Earth/Climate\\_change/Climate\\_change](https://www.esa.int/kids/en/learn/Earth/Climate_change/Climate_change)