

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ARBORETUM: una mirada verde

Actividad STEM: 1º ESO y 2º ESO

GUÍA PARA EL PROFESORADO



INTRODUCCIÓN 5

¿QUÉ ES EL ARBORETUM?..... 6

MARCO LOMLOE 8

PARA PREPARAR LA SALIDA.....10

 ▶ Buenas prácticas durante la visita.....10

 ▶ Materiales y recursos..... 11

 ▶ Ejercicios previos..... 11

DIVERSIDAD DE FLORA EN EL ARBORETUM..... 12

 ▶ Ficha botánica13

 ▶ Ginkana: en busca de los árboles autóctonos.....14

 ▶ Ilustración científica.....16

INTERACCIÓN NATURALEZA – SER HUMANO 17

 ▶ Árboles trasmochos y carboneras.....17

 ▶ Prados de siega.....18

 ▶ Bosque vs plantaciones.....19

ANILLOS DE CRECIMIENTO 20

 ▶ ¿Cuántos años tiene este árbol? 21

ÁRBOLES CADUCIFOLIOS Y PERENNIFOLIOS 22

 ▶ Actividad de ciencia ciudadana: iNaturalist..... 23

ECOSISTEMAS CERCANOS 24

EXPERIMENTO: ¿CÓMO CRECEN LAS PLANTAS? 26

 ▶ Explicación teórica28

GLOSARIO 29

INFORMACIÓN DE INTERÉS PARA LA VISITA 30

 ▶ ¿Dónde aparcar?.....30

 ▶ Espacio para exponer y compartir acciones30

 ▶ Contacto30

Coordinación y elaboración de los textos:
Saioa Aranburu y Danel Solabarrieta (Elhuyar)
Nerea Casas

Asesoramiento científico:
Juan Antonio Campos (UPV/EHU, Director científico del Arboretum)

Ilustración y diseño:
Histerika Irudigintza

Esta guía está diseñada para enriquecer la visita al Arboretum de la UPV/EHU. El Arboretum es un espacio seminatural único que alberga una representación de algunos hábitats naturales autóctonos junto con numerosas especies vegetales de diferentes continentes. El propósito es ofrecer una experiencia educativa innovadora que permita al alumnado conectarse con el mundo natural y observar y analizar la flora actual; de esta forma, se fomenta el aprendizaje interactivo y práctico de las ciencias naturales.

El objetivo principal de esta visita es desarrollar la competencia científica y el pensamiento crítico del alumnado. Se trata de adquirir habilidades que permitan observar, analizar e interpretar los fenómenos naturales y aplicar el conocimiento científico para comprender y explicar los procesos observados en el Arboretum. Esto se ajusta a los principios de la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), que promueve una visión práctica y experimental del aprendizaje.

Al recorrer el Arboretum de Leioa, las personas visitantes tienen la oportunidad de aprender sobre la importancia ecológica de las especies autóctonas y de comprender su papel crucial en los ecosistemas locales. Este entorno fomenta el respeto y valoración de la biodiversidad y sensibiliza al alumnado sobre la conservación de la naturaleza.

¿QUÉ ES EL ARBORETUM?

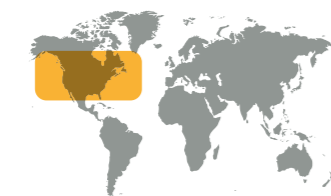
El Arboretum es una zona seminatural, situada en la ladera sur entre la Facultad de Medicina y la Facultad de Bellas Artes. Alberga un pequeño bosque de robles y alisos desarrollado espontáneamente en el entorno del riachuelo de Lertutxe, además de una zona de colecciones botánicas.

Las colecciones cuentan con especies procedentes de los cinco continentes, de lugares con un clima de tipo templado, similar al del País Vasco. Las especies están divididas por procedencia geográfica.

- **La Colección Mediterránea:**
Aquí se encuentran especies vegetales procedentes de las zonas templadas del área mediterránea.
- **La Colección Norteamericana:**
Incluye especies arbóreas de las zonas templadas de Norteamérica.
- **La Colección Hemisferio Sur:**
Reúne especies de la zona templada de los tres continentes del hemisferio sur (Sudamérica, África y Australia).
- **La Colección Asia:**
Contiene especies de las zonas templadas del continente asiático.
- **La Colección Autóctona:**
Alberga especies del País Vasco. En la vaguada adyacente se encuentran el bosque de robles y el de alisos.

En esta guía nos centraremos en esta última zona y en las especies de árboles y arbustos del País Vasco.

BILDUMA MEDITERRANEARRA
Colección Mediterránea



IPAR AMERIKAKO BILDUMA
Colección Norteamericana

HEGO HEMISFERIOKO BILDUMA
Colección Hemisferio Sur



ASIAKO BILDUMA
Colección Asia

ANFITEATROA
Anfiteatro



HELIOSZIAMETROA
Heliosciámetro



EUSKARAREN ESPIRALA
Espiral del Euskera



BIZITZAREN BASOA
Bosque de la Vida



BILDUMA AUTOKTONOA
Colección Autóctona



HARIZTI-HALTZALDIA
Robledal Aliseda



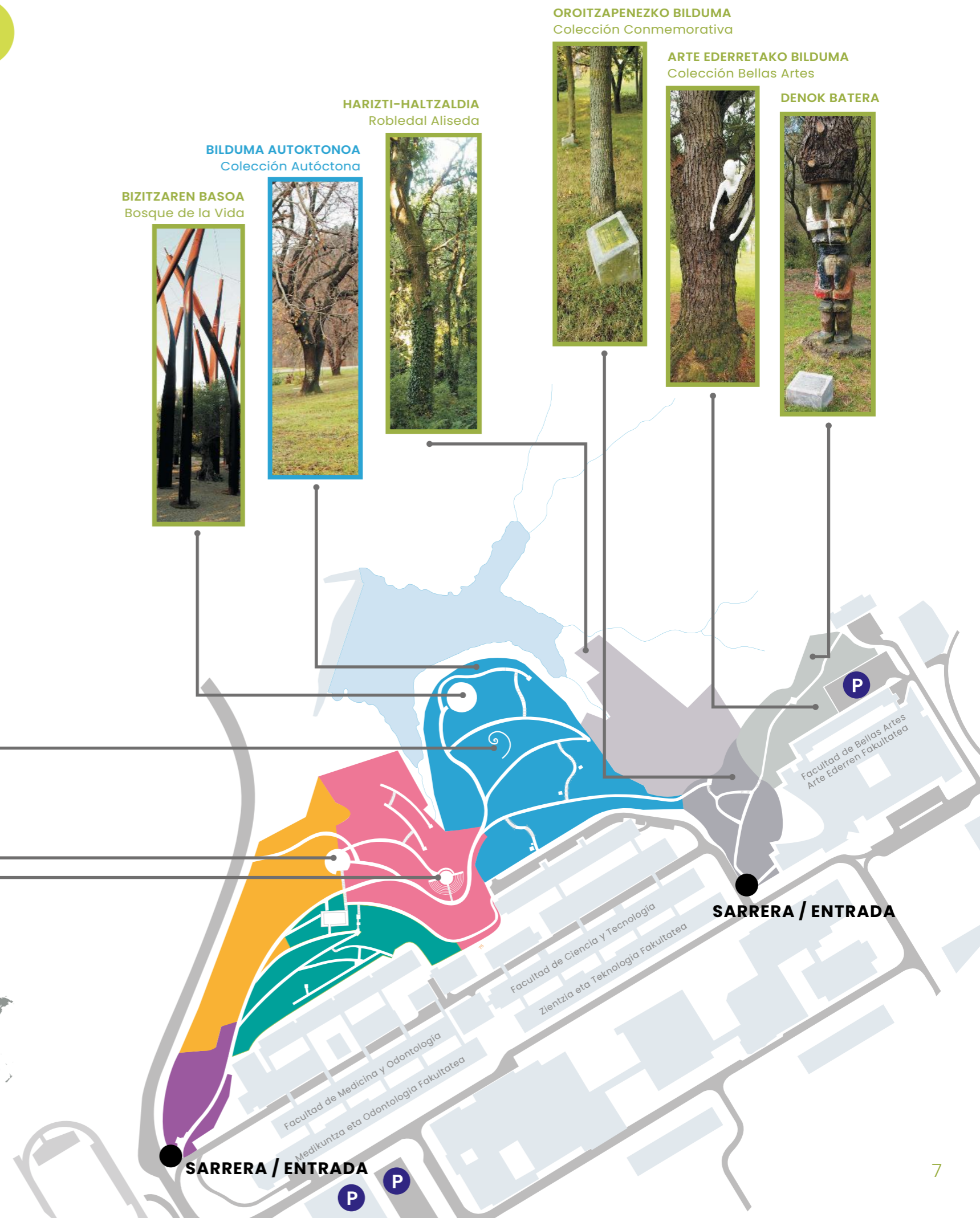
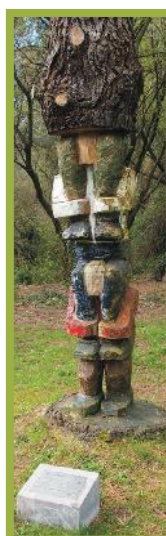
OROITZAPENEZKO BILDUMA
Colección Conmemorativa



ARTE EDERRETAKO BILDUMA
Colección Bellas Artes



DENOK BATERA



MARCO LOMLOE

Las acciones propuestas están centradas en el ámbito STEM de 1.º y 2.º de ESO; concretamente, en la asignatura Ciencias de la Naturaleza. A continuación, se muestran las diferentes competencias específicas que se pueden trabajar.

Se pueden abordar las siguientes competencias específicas y criterios de evaluación de la LOMLOE:

- 1 Comprender y relacionar las causas por las que ocurren los principales fenómenos y procesos naturales, utilizando el razonamiento científico, las leyes y teorías científicas y/o el pensamiento computacional para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana. CCL1, STEM1, STEM2, STEM4 y CPSAA5.
 - **Actividad:** Observación de los ecosistemas autóctonos del Arboretum.
 - **Desarrollo:** Se analiza la importancia ecológica de las especies locales, relacionando el papel que tienen en el ecosistema con principios científicos.
- 2 Identificar, localizar y seleccionar información, utilizando eficientemente plataformas tecnológicas y recursos variados para resolver preguntas relacionadas con las ciencias, tanto de forma individual como colaborativa. CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5 y CPSAA4.
 - **Actividad:** Uso de la aplicación iNaturalist para documentar especies.
 - **Desarrollo:** El alumnado utiliza herramientas tecnológicas para identificar y registrar especies; de esta forma desarrolla habilidades de búsqueda y selección de información.
- 3 Interpretar y transmitir información y datos científicos y argumentar sobre ellos, utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias. CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, STEM6, CD2, CD3 y CCEC4.
 - **Actividad:** Elaboración de fichas botánicas de las especies encontradas.
 - **Desarrollo:** Se interpretan datos científicos y se comunican en diferentes formatos (fichas, aplicaciones digitales); de esta forma, se promueve la argumentación científica.
- 4 Expresar las observaciones en forma de preguntas, formular hipótesis y demostrarlas a través de la experimentación científica y desarrollar proyectos de investigación; seguir los pasos de las metodologías científicas para indagar en aspectos relacionados con las ciencias. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, STEM6, CD1, CD2 CPSAA3, CPSAA5, CE1 y CE3
 - **Actividad:** Realización de experimentos posvisita sobre el crecimiento de plantas.
 - **Desarrollo:** El alumnado formula hipótesis sobre las condiciones de crecimiento de las plantas y las verifica mediante experimentación, siguiendo el método científico.

- 6 Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias, para promover y adoptar hábitos responsables que sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva del planeta. STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4 y CE1.
 - **Actividad:** Debate sobre el impacto de acciones humanas en el medio ambiente, como puede ser la diferencia entre bosques naturales y plantaciones.
 - **Desarrollo:** Se promueve el análisis crítico sobre prácticas sostenibles y su impacto en la biodiversidad y la salud ambiental.

- 7 Comprender y valorar la ciencia como una construcción colectiva en continuo cambio y evolución, en la que no solo participan las personas dedicadas a la ciencia, sino que también requiere de una interacción con el resto de la sociedad para obtener resultados que repercutan en el avance tecnológico, económico, ambiental y social. STEM2, STEM5, STEM6, CD4, CPSAA4, CC1, CC4 y CCEC1
 - **Actividad:** Reflexión sobre la interacción entre ciencia y sociedad.
 - **Desarrollo:** Se discute la evolución del conocimiento científico y su impacto social; de esta forma, se fomenta una visión inclusiva y colaborativa de la ciencia.



A través de las actividades propuestas, se pueden desarrollar los siguientes conocimientos básicos de la LOMLOE:

- Ecología y sostenibilidad. Ecosistemas del entorno, componentes biótico y abióticos.
- Importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y implantación de un modelo de desarrollo sostenible.
- Causas del cambio climático y sus consecuencias en los ecosistemas.
- Técnicas y herramientas innovadoras para la identificación, observación y georreferenciación de seres vivos de los ecosistemas del País Vasco.
- Las especies más comunes de los ecosistemas del entorno.

Estos son los ODS que se trabajarán con esta guía:

- Educación de calidad (ODS 4)
- Acción por el clima (ODS 13)
- Vida de ecosistemas terrestres (ODS 15)

PARA PREPARAR LA SALIDA

Buenas prácticas durante la visita

Es fundamental mantener un comportamiento respetuoso en zonas naturales como el Arboretum. De esta forma, preservamos su biodiversidad y garantizamos una experiencia segura y agradable para todas las personas que la visiten. Sigue estas buenas prácticas durante tu visita:

1 Respeto la naturaleza.

No dañes las plantas, árboles o fauna del lugar. Esto incluye evitar arrancar hojas, flores o ramas, ya que cada parte de la flora juega un papel crucial en el ecosistema. Los árboles y plantas pueden tardar años en crecer, y su daño puede afectar no solo a la planta en sí, sino a los animales y otros organismos que dependen de ellas para refugio y alimento.

3 Sigue los senderos señalizados.

No te adentres en áreas no designadas, para evitar dañar las plantas y a ti mismo. Los caminos están diseñados para proteger tanto a visitantes como a las áreas más frágiles del Arboretum. Salirse de los senderos puede causar erosión del suelo y puede dañar plantas que son vitales para el ecosistema.

5 No alimentos a los animales.

La comida humana puede ser perjudicial para ellos y es posible que altere su comportamiento natural. Alimentar a los animales puede hacer que dependan de los seres humanos para obtener comida, lo que puede ser perjudicial para su supervivencia a largo plazo. Además, algunos alimentos humanos pueden ser tóxicos para la fauna.

7 Vístete adecuadamente.

Utiliza zapatillas o botas cómodas y resistentes para caminar por los senderos. Lleva pantalones largos para protegerte de los mosquitos, las garrapatas, las zarzas y otras plantas que puedan causar irritación o heridas.

2 Mantén el área limpia.

No tires basura al suelo. Usa las papeleras disponibles para deshacerte de cualquier residuo y, si es posible, recicla. La basura puede ser perjudicial para la fauna, causar contaminación y afectar la belleza natural del Arboretum. Mantener el área limpia asegura que otras personas también puedan disfrutar de un entorno limpio y seguro.

4 Mantén el ruido al mínimo.

Evita hacer ruidos fuertes que puedan molestar a la fauna y a otras personas visitantes. Muchas especies de animales son sensibles al ruido y pueden verse estresadas o ahuyentadas. Mantener el ruido al mínimo ayuda a preservar la tranquilidad del entorno natural y a garantizar que todos puedan disfrutar del lugar.

6 No comas nada del Arboretum.

Algunos frutos y plantas pueden ser tóxicos. Para tu seguridad, evita consumir cualquier cosa que encuentres en el lugar. El Arboretum alberga una variedad de especies de plantas, algunas de las cuales pueden parecer comestibles pero ser peligrosas. Para evitar cualquier riesgo de intoxicación, es mejor llevar tu propia comida y consumirla en las áreas designadas.

- Aquí tenéis algunas medidas y recomendaciones para protegeros de las [garrapatas](#).

Materiales y recursos

Para visitar el Arboretum y realizar las actividades propuestas vais a necesitar estos materiales y recursos:

- Cuaderno de campo
- Lápiz, goma de borrar, bolígrafo.
- Mapa del Arboretum
- Guía del Arboretum y fichas de actividades
- Móviles con la aplicación iNaturalist



Ejercicios previos

A continuación, se propone una actividad para conocer y repasar los conocimientos previos del alumnado sobre la biodiversidad y algunos temas que se trabajarán durante la visita.

- ¿Cuántos tipos de árboles conoces?
- ¿Cuáles de ellos son locales y cuáles introducidos de otras partes del mundo?
- ¿Por qué es importante conservar la biodiversidad?
 - Ejemplos para el profesorado: es importante conservar la biodiversidad, porque asegura el equilibrio de los ecosistemas, proporciona recursos esenciales, como alimentos y medicinas, y permite que todas las especies, incluyendo los seres humanos, vivan en un entorno saludable.
- Haz una lista de los distintos usos que hacen las personas de los árboles y otras plantas.
 - Ejemplos para el profesorado: alimentación, medicina, construcción, energía, vestimenta, papelería, decoración, farmacia y cosmética, fines culturales...

DIVERSIDAD DE FLORA EN EL ARBORETUM

El Arboretum de Leioa cuenta con una extensa colección de árboles y otras plantas procedentes de diversas partes del mundo; en total, hay más de 2.200 árboles y arbustos de 420 especies y variedades distintas. Entre las especies que se pueden encontrar en el Arboretum se incluyen:

1. Flora autóctona:

Especies locales que son típicas y originarias de Bizkaia y el País Vasco, adaptadas a las condiciones climáticas y ecológicas locales.

2. Flora alóctona:

Especies introducidas desde diferentes partes del mundo, seleccionadas por su interés ornamental, educativo o científico. Estos árboles representan una diversidad botánica global y ofrecen a los visitantes la oportunidad de conocer especies no nativas en un entorno controlado.



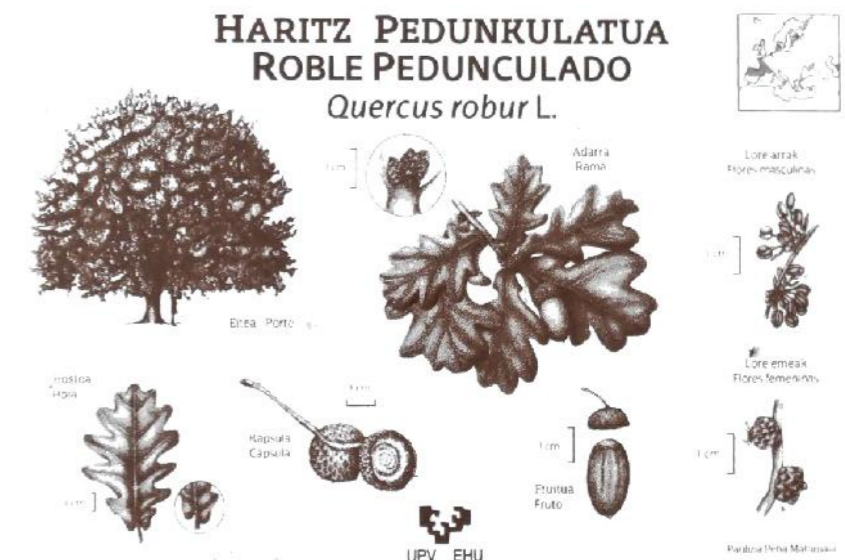
La flora autóctona y la flora alóctona se distinguen por su origen y adaptación a diferentes entornos. La flora autóctona es nativa de una región específica, evolucionada y adaptada a lo largo de milenios a las condiciones ambientales locales. Estas plantas tienen una larga historia de interacción establecida con otros organismos del ecosistema, y contribuyen a la biodiversidad y al equilibrio ecológico.

Por otro lado, la flora alóctona proviene de otros territorios, generalmente lejanos, y ha sido introducida accidentalmente o de forma intencionada por actividades humanas, como el transporte, la jardinería o la agricultura. Estas especies pueden tener dificultades para adaptarse a las condiciones locales y competir con la flora autóctona y otras especies nativas por recursos. Algunas especies alóctonas pueden convertirse en invasoras, y pueden propagarse rápidamente y afectar negativamente a la biodiversidad y a los ecosistemas locales.

En esta guía nos centraremos en la colección autóctona y en las especies de árboles y arbustos del País Vasco.

Ficha botánica

Algunas de las especies autóctonas del Arboretum presentan un cartel con la ficha botánica de la planta. Las fichas botánicas son herramientas informativas que proporcionan datos sobre cada especie. Aquí tenéis un ejemplo de los paneles que se pueden ver en el Arboretum.



Las especies vegetales acostumbran a tener dos tipos de nombres:

Nombre común:

Es el que las personas que habitan en una región concreta utilizan en el día a día para llamar a una especie. De esta forma, una misma especie puede tener diferentes nombres en distintos idiomas y/o regiones.

Nombre científico:

Es el nombre internacional aceptado por científicos de todo el mundo. Por lo tanto, el nombre científico es el mismo en cualquier país, sin importar el idioma que se hable.

Fagus sylvatica
Género Especie

La identificación de especies se basa en la observación y comparación de características clave que distinguen a un organismo de otro. En la identificación de las especies se utilizan diversas herramientas, como por ejemplo: guías, claves dicotómicas y herramientas digitales¹.

¹Nota para el profesorado: Si queréis profundizar más sobre los principales grupos taxonómicos, aquí tenéis un ejemplo:

1. Reino: Plantae (todas las plantas)
2. División (equivalente a Filo en animales):
 - Spermatophyta: Plantas con semillas
3. Clase: Tomemos las plantas con semillas como ejemplo:
 - Magnoliopsida (Angiospermas): Plantas con flores y frutos.
4. Orden: Por ejemplo, dentro de las Magnoliopsidas:
 - Rosales: Incluye rosas, manzanos y fresas
 - Fabales: Incluye guisantes, judías y acacias

5. Familia: Dentro del orden Rosales:
 - Rosaceae: La familia de las rosas
 - Moraceae: La familia de las moreras y los higos
6. Género: Dentro de la familia Rosaceae:
 - Rosa: El género de las rosas
 - Malus: El género de los manzanos
7. Especie: Es la clasificación más específica. Por ejemplo:
 - Rosa gallica: Una especie específica de rosa
 - Malus domestica: La especie del manzano común

Ginkana: en busca de los árboles autóctonos

Las hojas y frutos que aparecen a continuación corresponden a varios árboles que podemos encontrar en el Arboretum. Busca, localiza e identifica las especies arbóreas a las que pertenecen las hojas y frutos que aparecen en estas ilustraciones botánicas. Escribe el nombre científico de cada planta.

- Estas imágenes son de dominio público. Si quieres utilizar alguna otra con tu alumnado, puedes encontrarlas en [esta web](#).

Tilia platyphyllos, tilo



Fraxinus excelsior, fresno



Ilex aquifolium, acebo



Quercus robur, roble



Corylus avellana, avellano



Arbutus unedo, madroño

Fagus sylvatica, haya



Laurus nobilis, laurel



Betula pubescens, abedul



Ilustración científica

La ilustración científica es una técnica de dibujo que se usa para representar con precisión y detalle elementos del mundo natural, como plantas, animales, minerales y otros objetos científicos.

Para esta práctica, el alumnado debe elegir una planta o una parte de una planta (hoja, flor, tallo) para observar y dibujar. Este ejercicio se puede hacer en clase o durante la visita al Arboretum. Si se decide hacer en clase, se tendrán que sacar fotografías de calidad y en detalle de las plantas que se quieran dibujar.



Estas son algunas claves para realizar una buena ilustración científica:

- ▶ Tómate tu tiempo para observar la planta antes de comenzar a dibujar. Fíjate en las formas, tamaños y colores.
- ▶ Comienza con un boceto sencillo de la forma general. No intentes agregar todos los detalles de inmediato.
- ▶ Una vez que tengas la forma general, empieza a agregar detalles gradualmente. Observa las venas de las hojas, los bordes, las texturas de los pétalos, etc.
- ▶ Mantén las proporciones exactas. Usa técnicas de comparación visual para asegurarte de que cada parte del dibujo está en la escala correcta.
- ▶ Si decides usar colores, asegúrate de que reflejan con precisión los colores naturales de la planta. No uses colores que no veas en la planta real.
- ▶ La ilustración botánica requiere tiempo y paciencia. No te desanimes si tu primer dibujo no es perfecto. La práctica mejora las habilidades.

Cuando hayas terminado, enséñaselo a un compañero o compañera, y dile que trate de identificarlo sin que tú le digas de qué planta se trata.

Al observar y dibujar con detalle, no solo capturamos la belleza de la naturaleza, sino que también aprendemos a valorar y entender mejor el mundo que nos rodea.

La interacción entre la naturaleza y el ser humano es una relación ancestral que ha dado forma tanto a nuestros paisajes como a nuestras culturas. A lo largo de la historia, los seres humanos han desarrollado diversas prácticas para aprovechar los recursos naturales de manera sostenible y, de este modo, han asegurado su supervivencia y bienestar.

En el País Vasco, algunas de las prácticas tradicionales más destacadas incluyen el manejo de árboles trasmochos (principalmente hayas) y carboneras, el mantenimiento de prados de siega y la gestión de los bosques naturales. Estas prácticas reflejan una simbiosis entre la cultura humana y el medio ambiente, donde el uso racional y sostenible de los recursos naturales ha sido la clave para la prosperidad y la biodiversidad.

Arboles trasmochos y carboneras

Los árboles trasmochos son árboles especiales que se manejaban de manera única. Es un tipo de árbol modificado por la acción del ser humano, con un grueso tronco de unos 2 m de altura, a partir de la cual, y por medio de diversos tipos de cortes dirigidos, no se dejaba crecer tanto en altura, sino más bien en anchura, para favorecer el desarrollo de unas pocas ramas laterales. En Euskadi, la mayoría de los árboles trasmochos son hayas, porque se hacían en el piso montano; sin embargo, en algunas comarcas también son frecuentes los robles, los melojos o los fresnos trasmochos.



Autor: Jesús Ignacio Bravo Soler
Licencia: Creative Commons Atribución 3.0 Unported

La madera de estos árboles se ha utilizado para diversos fines, como la producción de muebles finos y barcos y, especialmente, para hacer carbón vegetal.

► ¿Queréis saber cómo se hacía el carbón? Aquí tenéis un [vídeo](#) para entender mejor el proceso:



En el Arboretum se pueden encontrar dos tipos de robles (normal y trasmucho) y una carbonera para hacer carbón vegetal. ¿Los habéis visto? Encontrad e identificad los dos tipos de robles y la carbonera.

Prados de siega

Los prados de siega del País Vasco son campos donde se corta el pasto regularmente para hacer heno. Este heno es muy importante para alimentar al ganado durante el invierno, cuando no hay pasto fresco. Estos prados han sido esenciales para la ganadería y la economía rural: proporcionan alimento constante a los animales y ayudan a mantener la diversidad del paisaje. Segar y almacenar heno es una tradición que se ha pasado de generación en generación, y es fundamental para la economía y la cultura rural vasca.



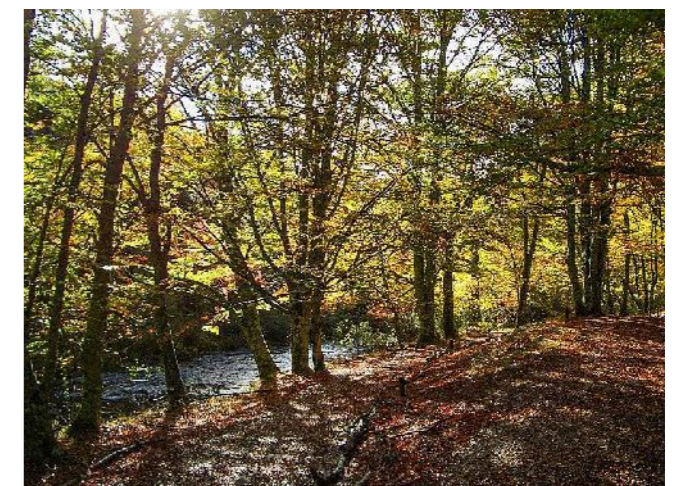
Autor: Paulo Etxeberria

Licencia: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic

Bosque vs plantaciones

En el País Vasco, se pueden observar diferencias significativas entre los bosques naturales y las plantaciones forestales. Estas diferencias abarcan aspectos ecológicos, económicos y sociales, y tienen un impacto considerable en el paisaje y la biodiversidad de la región.

► **Bosques naturales.** Son ecosistemas complejos y diversos que han evolucionado de manera natural durante largos períodos de tiempo. Están compuestos por muchas especies de árboles, arbustos y otras plantas, y son lugares de mucha diversidad de fauna y flora. Estos bosques ayudan a conservar la biodiversidad, regulan el ciclo del agua y absorben el dióxido de carbono.



► **Plantaciones.** Están caracterizadas por la predominancia de una o pocas especies de árboles, como pinos y eucaliptos. Estas especies son seleccionadas y plantadas específicamente por su rápido crecimiento y su valor comercial para la producción de madera y papel. Debido a esto, hay menor variedad de plantas y animales en comparación con los bosques naturales, y en su sotobosque faltan la mayoría de las especies forestales típicas.



Observad a vuestro alrededor. ¿Podéis identificar bosques naturales y plantaciones desde el Arboretum?

ANILLOS DE CRECIMIENTO

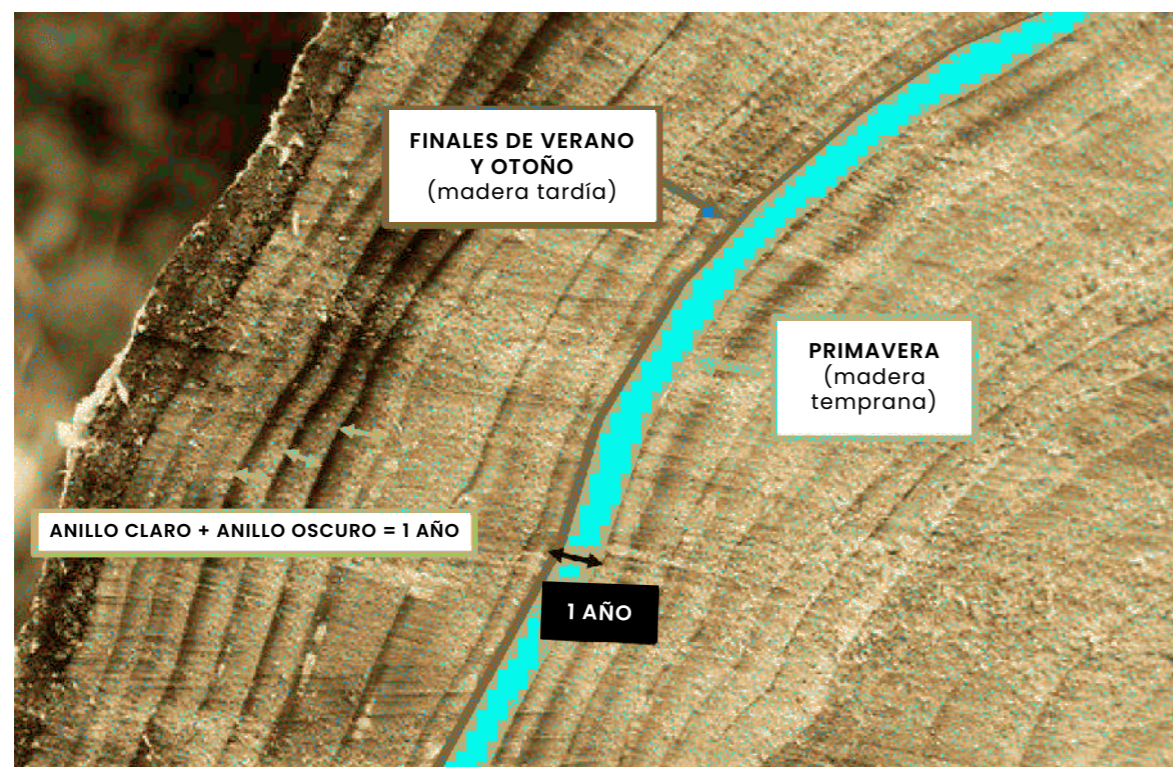
Los anillos de los árboles nos proporcionan mucha información sobre las condiciones en las que han vivido los árboles. Aparte de servir para datar la edad de un árbol, los anillos nos aportan datos sobre eventos climáticos del pasado y el cambio climático, sequías, incendios e infecciones, por ejemplo.

Para que un árbol presente anillos diferenciados, debe crecer en una zona donde existan diferencias notables entre las estaciones a lo largo del año.

1 anillo = 1 año

Cada anillo anual se compone de dos partes distintas:

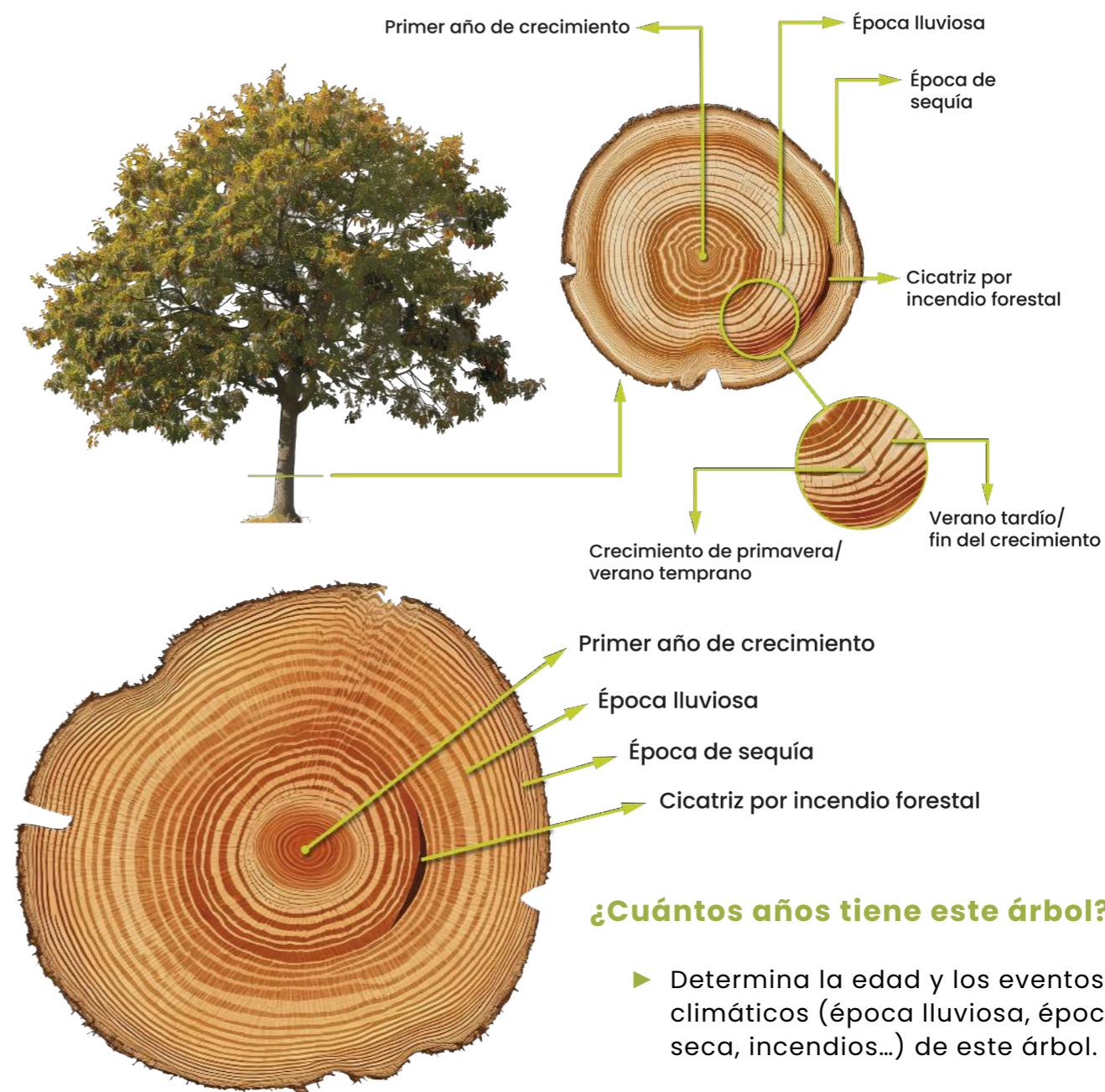
- **Madera temprana: la zona amplia y clara** se desarrolla durante la primavera y principios del verano; esa es la época de mayor crecimiento, impulsado por la disponibilidad de agua y nutrientes.
- **Madera tardía: la zona estrecha y oscura** se forma hacia finales del verano y otoño, cuando las condiciones ambientales son menos favorables y el crecimiento del árbol se desacelera.



Autor: La Rubisco es lo mas.
Licencia: Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Internacional License.

Además, el tamaño de los anillos varía en función de si fueron años lluviosos y cálidos (**anillos amplios**) o si hubo sequías y frío (**anillos estrechos**), y los anillos presentan cicatrices y marcas en caso de que los árboles hayan sobrevivido a un incendio.

En la mayoría de los árboles, la parte central del tronco deja de transportar sustancias, se endurece y oscurece. Esta zona sirve como soporte, pero sus células están muertas. Se llama duramen.



En el Arboretum también podréis encontrar troncos cortados. Buscad los troncos y examínelos para calcular su edad mediante los anillos y observar los fenómenos climáticos que han afectado su crecimiento.

ÁRBOLES CADUCIFOLIOS Y PERENNIFOLIOS

Según la duración y permanencia de las hojas a lo largo del año, los árboles se dividen en dos grandes grupos: caducifolios y perennifolios. Cada grupo tiene sus propias características y adaptaciones, que les permiten vivir y crecer en diferentes entornos. La siguiente tabla muestra las diferencias principales entre los árboles caducifolios, que pierden sus hojas en la época desfavorable (el otoño-invierno en nuestras latitudes), y los árboles perennifolios, que mantienen sus hojas durante todo el año:

Característica	Árboles caducifolios	Árboles perennifolios
Hojas	Pierden sus hojas en otoño e invierno.	Mantienen sus hojas todo el año. Sin embargo, caen gradualmente y no todas a la vez.
Adaptación climática	Adaptados a climas con estaciones marcadas.	Adaptados a climas variados, desde fríos hasta tropicales.
Apariencia	Cambian su apariencia drásticamente con las estaciones.	Tienen una apariencia constante durante todo el año.
Crecimiento	Su crecimiento se detiene durante el invierno.	Crecimiento continuo, aunque puede ralentizarse en invierno.
Estrategia de supervivencia	Pierden las hojas para conservar el agua y la energía en invierno.	Mantienen sus hojas para realizar la fotosíntesis continuamente, tienen hojas adaptadas para resistir el frío y la sequía.
Ejemplos		

Autor: Nikanos.
Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic
Alnus glutinosa, **Aliso**

Autor: Mykola Swarnyk
Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
Taxus baccata, **Tejo**

Actividad de ciencia ciudadana: iNaturalist

La comunidad científica necesita ayuda para recolectar datos de diferentes lugares. Cuantos más datos tenga, mejor podrá entender y proteger la naturaleza. Gracias a la ciencia ciudadana, cualquier persona puede ayudar a investigar y entender mejor el mundo que nos rodea. La ciencia ciudadana es una manera emocionante de ser parte de la comunidad científica y ayudar a proteger nuestro planeta. No se necesita dominar el área; las observaciones y datos siempre son valiosos. Hay muchas aplicaciones para dispositivos móviles; por ejemplo, iNaturalist, donde se puede participar en proyectos de ciencia ciudadana.

Para realizar este ejercicio debéis tener descargada la aplicación iNaturalist en el móvil. Poneos en grupos, y cada grupo elegid un árbol caducifolio y un árbol perennifolio del Arboretum. Subid las fotos y su nombre científico a la aplicación iNaturalist.



Después, comparad las fotos que otras personas han subido y las vuestras.



¿Los árboles están igual todos los meses del año? ¿Cuáles son las diferencias que se pueden observar entre los árboles perennifolios y los caducifolios?

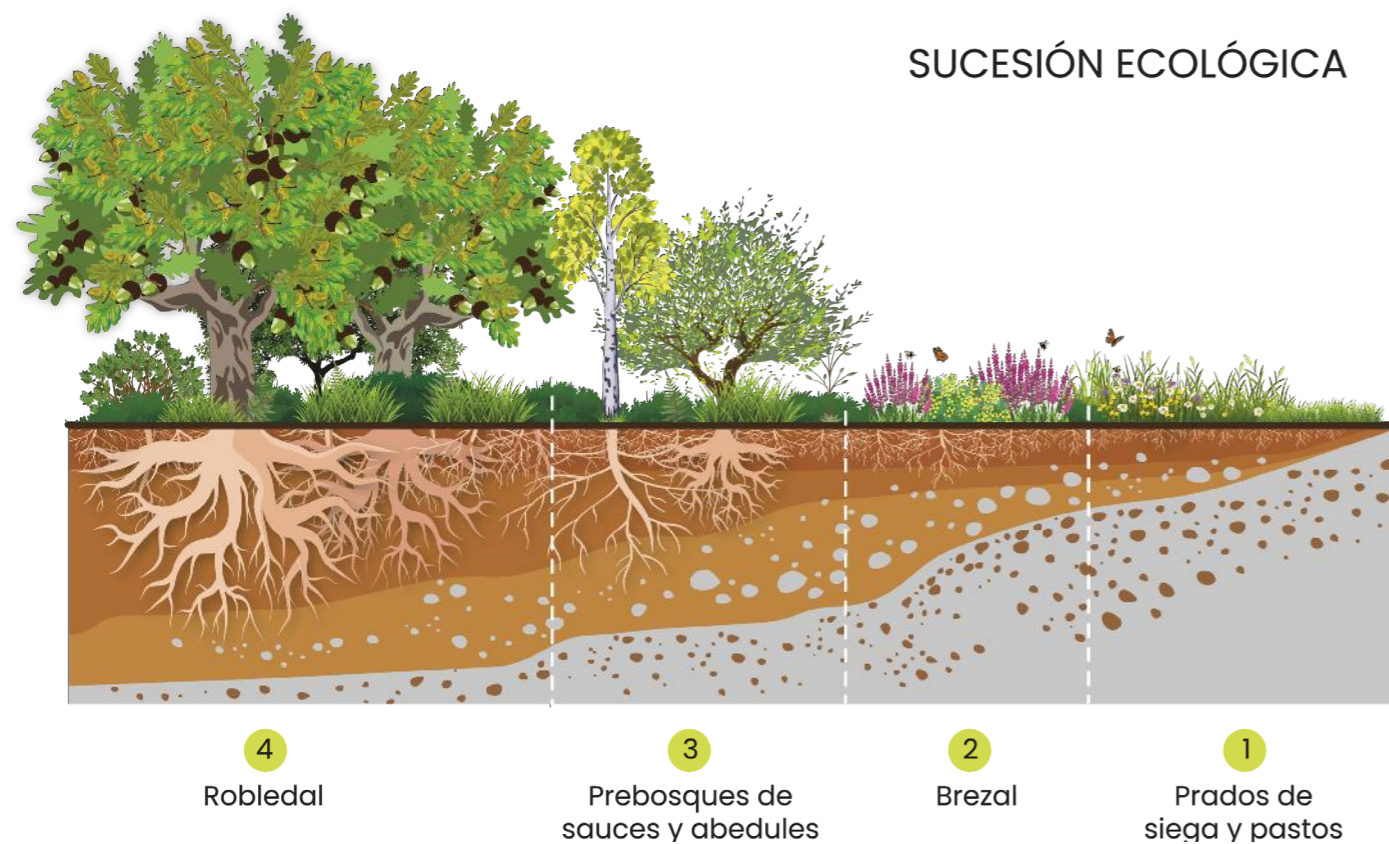
ECOSISTEMAS CERCANOS

Los ecosistemas son sistemas complejos y dinámicos, donde interactúan seres vivos y elementos no vivos; de este modo, se forma un equilibrio natural. Tienen dos componentes clave: los **bióticos** y los **abióticos**.

Los **componentes bióticos** incluyen a todos los organismos vivos, como plantas, animales, hongos y microorganismos.

Los **componentes abióticos** son los factores físicos y químicos del entorno, como la luz, el agua, los nutrientes y el suelo.

La interacción entre estos componentes es crucial para mantener el equilibrio y la salud del ecosistema. Estos ecosistemas cambian, crecen y se desarrollan con el tiempo. Estos cambios se deben a un proceso natural denominado sucesión ecológica.



Estos son algunos ecosistemas y etapas de la sucesión ecológica que se pueden observar en el Arboretum: **prados de siega, brezal, prebosque o bosque secundario y bosque maduro**.



¿Cuál de las imágenes que aparecen a continuación se corresponde con cada uno de los ecosistemas o hábitats mencionados? Nombrad, poned números en orden cronológico de la sucesión ecológica e indicad alguna característica diferencial entre ellos:



2. Brezal



4. Bosque maduro



1. Prados de siega



3. Prebosque

EXPERIMENTO: ¿CÓMO CRECEN LAS PLANTAS?

Tras la visita al Arboretum, os proponemos un experimento para hacer en el aula. Después de aprender y observar la flora del Arboretum, con esta práctica analizaremos cómo crecen las plantas.

Objetivo: analizar las condiciones más adecuadas para el crecimiento de las plantas.

Duración: 1 mes

Materiales:

- ▶ Semillas de garbanzos
- ▶ Macetas medianas
- ▶ Sustrato universal
- ▶ Vasos de cristal
- ▶ Regadera
- ▶ Agua
- ▶ Sal
- ▶ Regla
- ▶ Cuaderno y lápiz

Procedimiento:

1. Enumera tres macetas y un vaso de cristal. En cada maceta trabajaremos con condiciones diferentes.

▶ **Maceta 1:** condiciones óptimas. Sembramos los garbanzos en el sustrato y procuramos que reciba luz y agua normal.



+ Agua
+ Sustrato
+ Luz

▶ **Maceta 2:** con agua del mar. El agua de mar está saturada de sal. Con este experimento comprobaremos qué ocurre si una planta es regada con agua del mar. Para ello, hacemos una solución saturada de agua y sal.



+ Agua salada
+ Sustrato
+ Luz

▶ **Maceta 3:** sin sustrato. Pondremos los garbanzos en un vaso de cristal y añadiremos agua hasta que los garbanzos queden sumergidos.



+ Agua
- Sustrato
+ Luz

▶ **Maceta 4:** sin luz. Colocamos la maceta en un armario o dentro de una caja de zapatos. Es muy importante que durante las horas de luz la maceta no vea ni un rayo solar; por tanto, se aconseja regar a oscuras.



+ Agua
+ Sustrato
- Luz

2. Preparamos las macetas con las condiciones mencionadas anteriormente y sembramos 10 garbanzos en cada una de las macetas.
3. Los regaremos una vez a la semana.
4. ¿En qué condiciones crecerá mejor la planta? ¿Qué ocurrirá en cada caso?

Nuestra hipótesis:

5. Observa semana a semana las plantas y anota las observaciones en la siguiente tabla:

Semana	Maceta	¿Cuántos garbanzos han germinado?	Altura de las plantas	Cantidad de hojas	Color de hojas
1	Maceta 1				
	Maceta 2				
	Maceta 3				
	Maceta 4				
2	Maceta 1				
	Maceta 2				
	Maceta 3				
	Maceta 4				
3	Maceta 1				
	Maceta 2				
	Maceta 3				
	Maceta 4				
4	Maceta 1				
	Maceta 2				
	Maceta 3				
	Maceta 4				

6. ¿Qué conclusiones extraéis de vuestro experimento? Analizad las condiciones por condición, buscando información sobre por qué ocurre esto.
7. Comunica el proceso, la metodología y los resultados a través de formatos digitales y/o analógicos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).



Explicación teórica

Maceta 1 (condiciones normales)

- **Aspecto:** Saludable, con hojas verdes, tallos fuertes y crecimiento robusto.
- **Razón:** Las condiciones óptimas permiten una fotosíntesis eficiente y absorción adecuada de nutrientes.

Maceta 2 (agua con exceso de sal)

- **Aspecto:** Hojas amarillentas o marrones, tallos débiles, posible crecimiento atrofiado. Puede afectar a la germinación.
- **Razón:** Las sales en exceso pueden causar toxicidad, y dificultar así la absorción de agua por las raíces. Esto puede llevar a la deshidratación y malnutrición de la planta, lo que inhibiría su crecimiento.

Maceta 3 (sin sustrato, solo agua)

- **Aspecto:** Germinación inicial pero crecimiento limitado.
- **Razón:** Aunque las semillas pueden germinar en agua, su crecimiento posterior es muy limitado, debido a la falta de oxígeno y nutrientes que normalmente se encuentran en el suelo o sustrato.

Maceta 4 (sin luz)

- **Aspecto:** Tallos alargados y débiles, hojas pálidas o amarillentas.
- **Razón:** La falta de luz impide la fotosíntesis; las plantas son pálidas y alargadas, pues buscan desesperadamente la luz.

GLOSARIO

- **Arboretum:** Lugar donde se cultivan y se exhiben diferentes tipos de árboles y arbustos para estudio y disfrute.
- **Biodiversidad:** Conjunto de todos los seres vivos en un área determinada.
- **Bosque maduro:** Etapa avanzada de un ecosistema forestal, en la que el crecimiento de los árboles y otras plantas ha alcanzado su máximo desarrollo y, por tanto, proporciona un hábitat estable para diversas especies.
- **Brezal:** Ecosistema compuesto principalmente por arbustos bajos, como los brezos, que crecen en suelos ácidos y pobres en nutrientes, característico de zonas montañosas y costeras lluviosas.
- **Carbonera:** Estructura utilizada para la producción de carbón vegetal mediante la quema controlada de madera en un proceso que limita el oxígeno, lo cual permite la transformación de la madera en carbón.
- **Ciencia ciudadana:** Participación de personas comunes en proyectos de investigación científica, recolectando datos y haciendo observaciones.
- **Especie:** Conjunto de organismos o poblaciones naturales que son similares morfológicamente y pueden reproducirse entre sí.
- **Especie invasora:** Especie que no es nativa de un lugar y que puede causar daño al ecosistema local.
- **Flora:** Conjunto de plantas que crecen en una región o durante un período de tiempo.
- **Fruto:** Parte de la planta que contiene las semillas.
- **Género:** Categoría de clasificación que agrupa especies que comparten ciertas características comunes.
- **Germinación:** Proceso mediante el cual una semilla se desarrolla y se convierte en una nueva planta.
- **Hábitat:** Lugar con condiciones adecuadas donde vive un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.
- **Ilustración científica:** Dibujo detallado y preciso de elementos naturales, como plantas o animales, para su estudio y entendimiento.
- **Prados de siega:** Campos donde se corta regularmente el pasto para producir heno, que sirve como alimento para el ganado durante los meses de invierno, cuando el pasto fresco es escaso.
- **Semilla:** Estructura que actúa como unidad de propagación de muchas plantas y que tiene en su interior un embrión, para dar lugar a una nueva planta.
- **Sucesión Ecológica:** Proceso natural en el cual un ecosistema cambia y se desarrolla con el tiempo, desde etapas iniciales hasta un estado maduro.

INFORMACIÓN DE INTERÉS PARA LA VISITA

¿Dónde aparcar?

En la propia UPV/EHU existen varios aparcamientos para dejar los vehículos. El autobús puede dejar al alumnado a la entrada del Campus de Leioa, y a menos de tres minutos encontraréis el inicio del paseo geológico.

Espacio para exponer y compartir acciones

En el mismo Arboretum hay un anfiteatro. Este lugar puede servir de punto de encuentro. De esta forma, se puede explicar ahí mismo la primera acción; una vez finalizada, el alumnado puede volver allí a comentarla y comenzar la siguiente.

Si llega la hora de comer, se puede comer ahí mismo. Eso sí, después de comer, hay que dejar todo recogido.

Contacto

Antes de realizar la visita, contactar con el personal de la universidad en la siguiente dirección de e-mail: administradora.vicer-bi@ehu.eus. Debéis proporcionar los siguientes datos: día y hora, centro de procedencia, número de alumnos y alumnas, número de docentes y curso del alumnado.



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea