



CASTILLA Y LEÓN

educación forestal

GUÍA DIDÁCTICA

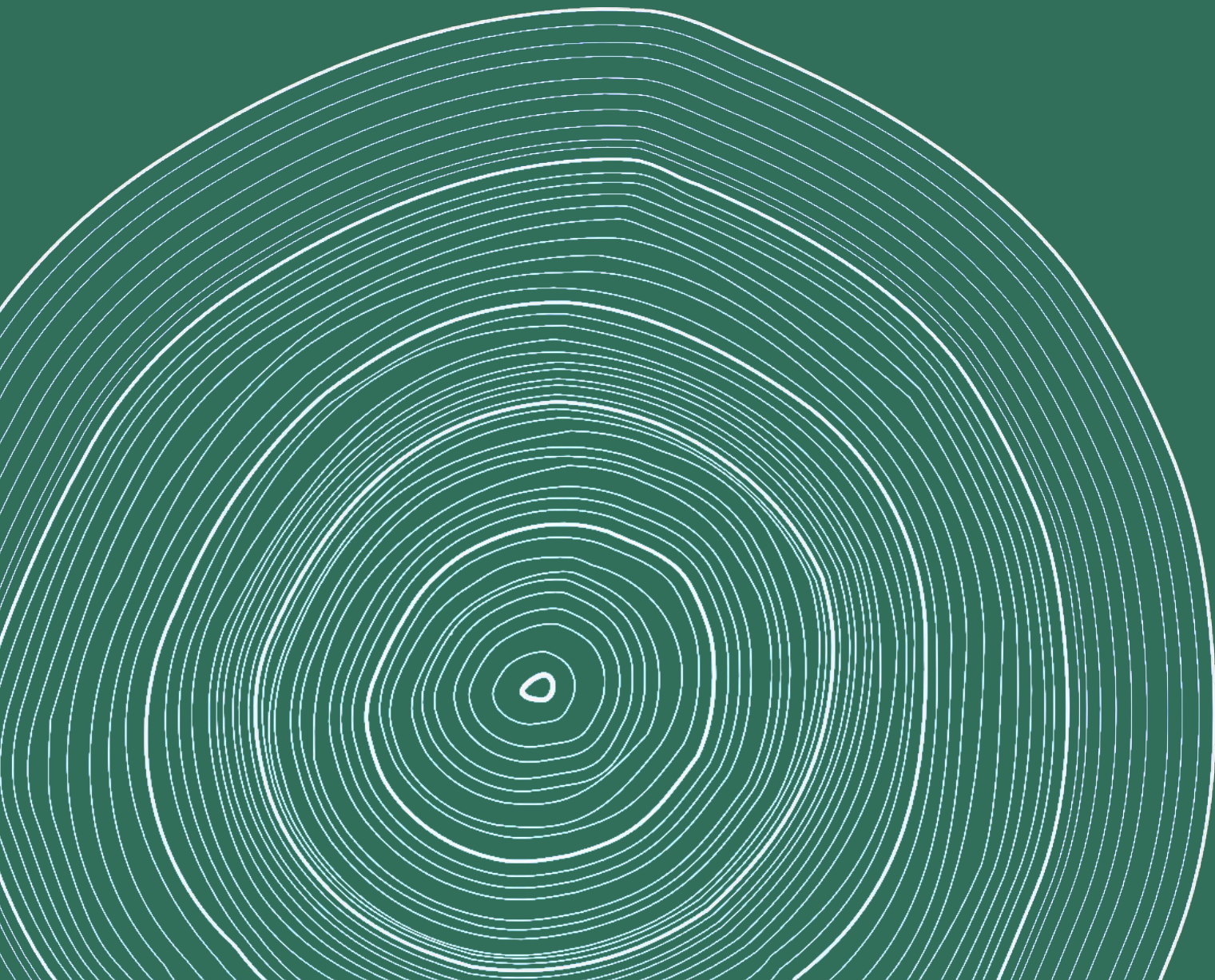
Claves para la integración de los bosques y su gestión
sostenible como recurso educativo en la Educación Primaria



**Junta de
Castilla y León**

educación forestal

GUÍA DIDÁCTICA



Autores

ERDE GESTIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

David Tutor de la Iglesia

Claudia Gutiérrez Molina

Colaboradores

Olga Arias Fraile

Miguel González García

Revisión de textos

Carmelo Alonso Temiño

Jesús Ángel Clerencia

*Servicio de Información y Educación
Ambiental. Consejería de Medio Ambiente,
Vivienda y Ordenación del Territorio*

Ilustraciones, diseño gráfico y maquetación

Pilar González Santoyo

Fotografía

Claudia Gutiérrez Molina

Banco de Imágenes CEFESOR

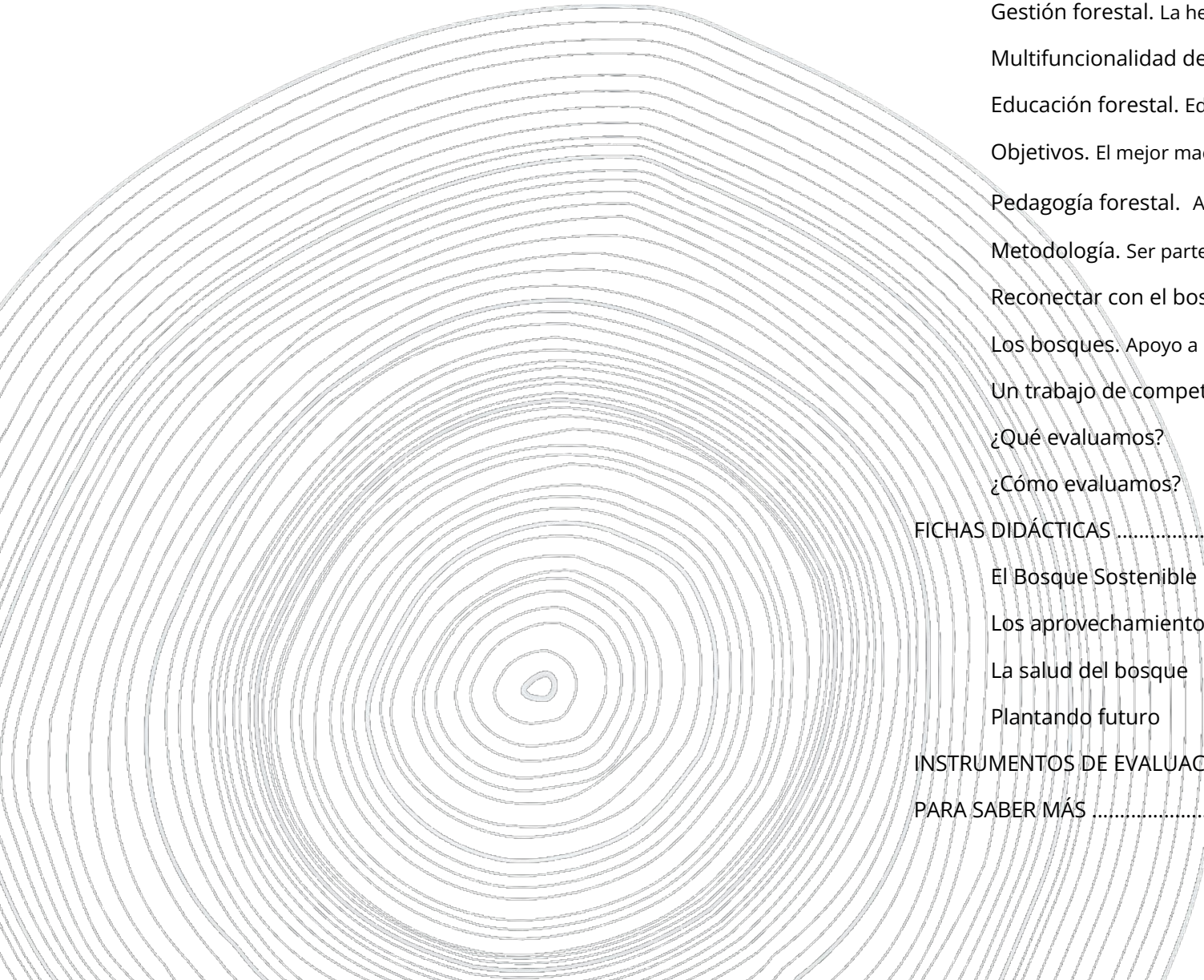
Edita

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y
Ordenación del Territorio

Índice

INTRODUCCIÓN	3
PRESENTACIÓN	4
JUSTIFICACIÓN EDUCATIVA	5
Gestión forestal. La herramienta para preservar los bosques	
Multifuncionalidad de los bosques	
Educación forestal. Educación en sostenibilidad	
Objetivos. El mejor maestro: el bosque	
Pedagogía forestal. Aprendizaje en los bosques	
Metodología. Ser parte del monte	
Reconectar con el bosque. Lugares donde aprender	
Los bosques. Apoyo a los contenidos de la EPO	
Un trabajo de competencias	
¿Qué evaluamos?	
¿Cómo evaluamos?	
FICHAS DIDÁCTICAS	16
El Bosque Sostenible	
Los aprovechamientos forestales y la vida en el bosque	
La salud del bosque	
Plantando futuro	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	52
PARA SABER MÁS	55



Antes de comenzar, paremos unos segundos a imaginar. Para ello, te invitamos a viajar con tu mente a un restaurante cualquiera, un día cualquiera, y observar todo lo que te rodea. Piensa dónde te vas a sentar, en la mesa que te vas a apoyar o en el mantel que la cubre. Mira a tu alrededor, la propia construcción del lugar, y piensa también en lo que vas a comer y a beber, desde el primer plato hasta el postre, llegando al café o la infusión.

¿Ya? ¿Cuántas plantas han aparecido en tu imaginación?

La razón es porque las plantas son parte fundamental de nuestro día a día. Nos proporcionan medicamentos, nos alimentan, nos visten, nos suministran fibras para la producción de papel y tejidos, materiales de construcción, utensilios para la industria, la ciencia, la tecnología y el arte. Están presentes en todas las áreas de la actividad humana. Han sido y son determinantes en muchos momentos de nuestra historia, desde la aparición del ser humano, hasta la actualidad.

Al mismo tiempo, su organización en bosques contribuye a proporcionar los llamados servicios ecosistémicos, por lo que son parte fundamental del equilibrio del Planeta con funciones imprescindibles como la purificación del agua y del aire, la formación de suelo, el secuestro de carbono, la regulación del clima y como no, proporcionándonos espacios de belleza e inspiración que contribuyen a nuestro bienestar como seres vivos.



Esta guía es un proyecto de educación y pedagogía forestal para acercar a los escolares a la naturaleza y al medio que les rodea a través de una programación y contenidos con los que sacar el aula al bosque.

Con ello, queremos aprender el conocimiento del medio, en el propio medio donde vive el alumnado, enfocandonos a conocer la diversidad natural de nuestro territorio, así como entender que este se aprovecha y se gestiona de manera que continúa persistiendo en el tiempo.

Así, conoceremos los recursos renovables que nos aportan los bosques, como la madera, las plantas, la miel o las setas, pero también los peligros que los acechan, como su abandono, las plagas o los incendios forestales, al tiempo que descubriremos cómo se combaten o fomentamos conciencia con la creación de viveros forestales, integrando la naturaleza y la gestión de los montes, dentro de las instalaciones educativas y espacios curriculares.

Dirigido a escolares de tercer ciclo de primaria, queremos generar preguntas sobre el origen y la vida que ha albergado el papel sobre el que los alumnos escriben a diario, poder imaginar una cadena trófica nombrando seres vivos que habitan en nuestro territorio o pararnos a pensar qué árbol es aquel que todos los días en el patio nos cobija con su sombra.

A través de salidas al monte y las actividades de educación forestal que te proponemos, conoceremos la diversidad de bosques, descubriremos usos y utilidades de plantas que nos cuidan, que transforman y nos acompañan en nuestro día a día, ocupando un lugar central en nuestras vidas. Además, entenderemos cómo se gestionan nuestros montes, se inventarían y ordenan contribuyendo a solucionar problemas que afectan a la humanidad, como el cambio climático o la disminución de la biodiversidad.

Te ofrecemos también la posibilidad de contactar con todos aquellos recursos personales y materiales que aparecen en la guía, con los que podremos saber más y sumergirnos en la multifuncionalidad de servicios que nos ofrecen los montes, sobretodo en Castilla y León, donde más de la mitad de la superficie son terrenos forestales y que en los últimos 40 años han aumentado en más de un millón de hectáreas.

Nuestra supervivencia depende por completo del aprovechamiento y conservación de los bosques, los cuales debemos gestionar de manera sostenible como te invitamos a conocer.

¿Nos vamos al monte?.

Gestión forestal

La herramienta para preservar los bosques







¿A quién no le gusta aprovechar el fin de semana para alejarse de la ciudad y pasar unas horas en el bosque? Al mismo tiempo, ese bosque nos abastece de productos cuando regresamos a nuestra casa, sirve de reservorio de diversidad biológica a todas las formas de vida que viven en él y es motor de desarrollo económico para los habitantes del medio rural.

La gestión forestal sostenible es la herramienta imprescindible para garantizar además de la persistencia y la conservación de las zonas forestales en el futuro, el aprovechamiento de sus productos y servicios, teniendo siempre en cuenta el cuidado de los ecosistemas, los animales y las plantas.

A través de esta herramienta, se consigue que los bosques sean socialmente justos, ambientalmente responsables y económicamente viables. Nos encontramos así con los tres pilares de la sostenibilidad, los cuales no podemos separar o abordar de manera individual, pues en caso contrario no podremos proteger nuestros bosques.

La certeza de adquirir productos forestales, como madera y papel, pero también como corcho o resina, provenientes de un bosque gestionado de modo sostenible es posible gracias a la Certificación Forestal. Este es un proceso que requiere del cumplimiento y evaluación de requisitos en el que una tercera parte independiente, cualificada y acreditada, certifica que las prácticas de gestión forestal cumplen con unos estándares reconocidos internacionalmente.

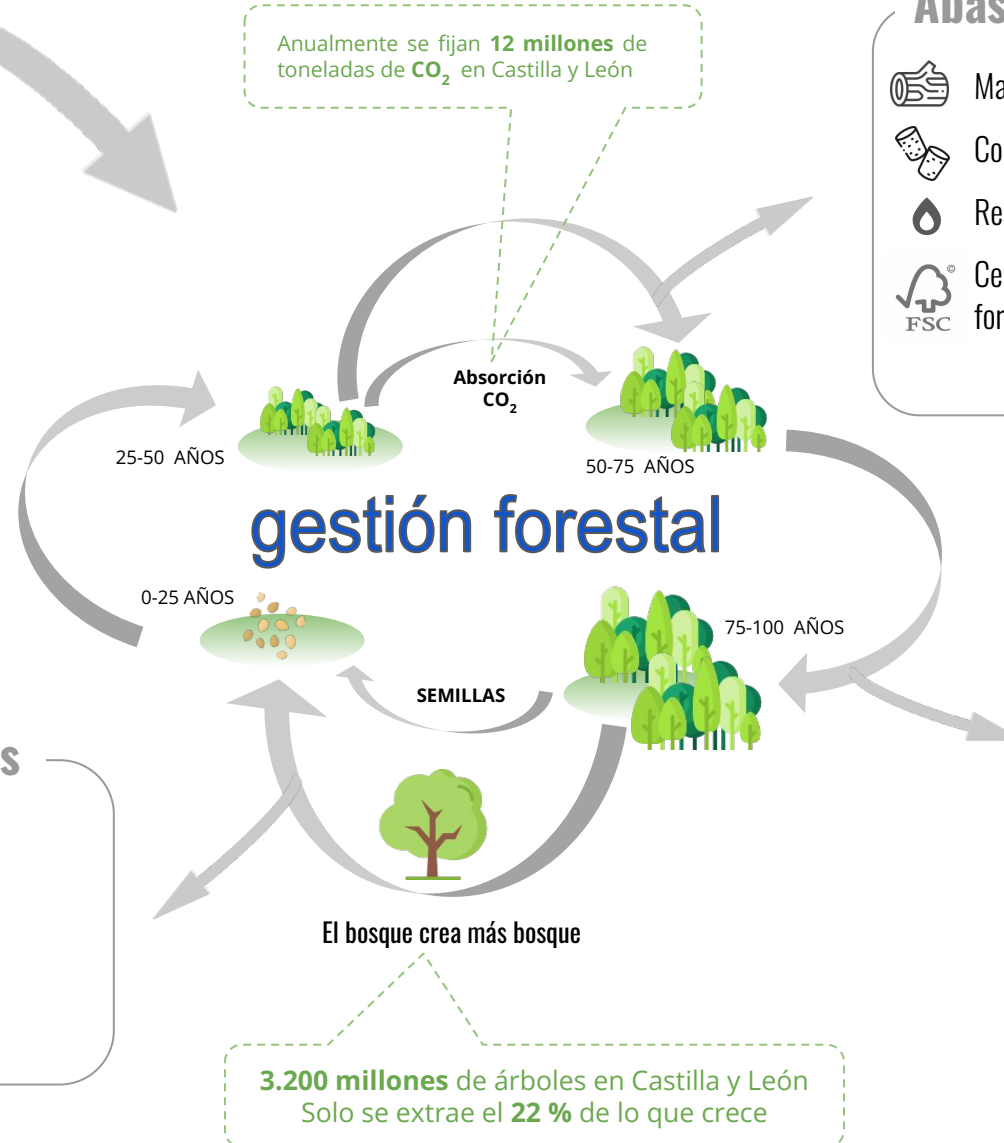
Amenazas al bosque

-  Abandono
-  Incendios
-  Plagas
-  Cambio climático

Socioculturales

-  Paisaje
-  Ocio
-  Salud

Anualmente se fijan **12 millones** de toneladas de **CO₂** en Castilla y León



Abastecimiento

-  Madera
-  Corcho
-  Resina
-  Certificación forestal
-  Pastos
-  Micología
-  Apicultura
-  Frutos silvestres y plantas medicinales y aromáticas
-  Caza y Pesca

Regulación

-  Calidad del agua
-  Calidad del suelo
-  Captura de CO₂
-  Control erosión
-  Biodiversidad

Educación forestal

Educación en sostenibilidad



Conocer los diferentes productos y servicios que obtenemos gracias a nuestros bosques de manera natural y renovable, favorece su uso y con ello su gestión sostenible, generando de esta manera nuevos modelos de economías circulares o bioeconomías.

Además, la educación forestal cumple con los fines de la educación ambiental, desarrollando actitudes y comportamientos más respetuosos y sostenibles con el medio ambiente, comprometidos con la mejora del entorno y del mundo en el que vivimos.

Es por ello que la educación forestal en el centro educativo, se convierte en un elemento con múltiples posibilidades y beneficios:

- Un espacio de reflexión para identificar y buscar soluciones a los retos medioambientales y sociales que ocupan a nuestra sociedad, como son la mitigación del cambio climático o reducir la dependencia de combustibles fósiles, conociendo para ello los productos que puede ofrecer el bosque en sustitución del plástico y el petróleo, al tiempo que descubrimos los montes como ecosistemas terrestres capaces de fijar y almacenar carbono.
- Un aula más, al aire libre, donde integrar los contenidos curriculares y donde implementar metodologías más prácticas, donde se fomenta el aprender haciendo, al tiempo que se enseña a los alumnos a planificar y organizar un trabajo de manera colaborativa.

Objetivo general

Mostrar la importancia de lograr la conservación, mejora y aprovechamiento de nuestros recursos naturales renovables, así como de los hábitats y especies ligadas a los bosques a través de la gestión forestal sostenible. Para ello perseguimos los siguientes objetivos parciales:

SENSIBILIZACIÓN: **Conocer el medio que nos rodea**

- Facilitar la creación de lazos afectivos con el medio natural y con la biodiversidad del entorno de forma que se pueda desarrollar el interés por su conservación, aprovechamiento y cuidado.
- Conocer los bosques, sus aprovechamientos forestales y amenazas como clave para leer el paisaje y su vínculo con la historia, la vida y las personas.
- Descubrir la diversidad natural de Castilla y León a través de sus zonas forestales, la Red de Espacios Naturales y la Red Natura 2000 como patrimonio fundamental para el desarrollo económico, ambiental y social.

CONOCIMIENTO: **Mejorar las metodologías pedagógicas**

- Integrar los bosques dentro de las instalaciones educativas y espacios curriculares, así como un punto de encuentro de toda la comunidad educativa.
- Aprender jugando, al tiempo que promovemos el respeto por la naturaleza disfrutando del bosque, aprendiendo de él y en él.
- Mejorar la calidad educativa mediante la renovación de metodologías y la apuesta por la innovación a través de la experimentación de contenidos teóricos de forma interdisciplinar.

FUTURO: **Alcanzar la sostenibilidad**

- Desarrollar la capacidad de aprender de los bosques estableciendo relaciones entre sus elementos para deducir modelos de equilibrio aplicables a nuestra sociedad.
- Reflexionar sobre las repercusiones sociales y ambientales que genera nuestra forma de consumo y derroche de recursos naturales, fomentando economías circulares y sostenibles.
- Adquirir actitudes y concienciación medioambiental que puedan trasladarse a diferentes situaciones del centro escolar o a situaciones personales y del entorno más cercano del alumnado.



SENSIBILIZACIÓN + CONOCIMIENTO = FUTURO

Pedagogía forestal

Aprendizaje en los bosques



La necesidad de contacto y comprensión de la naturaleza en general y de nuestros montes en particular es fundamental para los escolares no solo por su propio desarrollo emocional, sino para que estos puedan conocer y poner en valor la importancia de la conservación y el aprovechamiento de los bosques como ecosistemas complejos.

Para ello, la pedagogía forestal y el juego como herramienta, resultan ser dos aliados para crear una excelente metodología de aprendizaje. A través de la interacción de ambas, el alumnado dispondrá en un espacio abierto y libre, en contacto con el abanico de estimulación que le brinda la naturaleza, al tiempo que mejora su desarrollo cognitivo y su aprendizaje social.

Es así como esta pedagogía, al igual que cualquier conocimiento o experiencia que parta de un entorno natural, nos ofrece una ingente cantidad de posibilidades debido su gran variedad de texturas, colores, formas, superficies y pesos, además de la gran diversidad de seres animados e inanimados que viven en él, elementos que casi siempre acompañarán a la actividad de un efecto sorpresa y de emociones, factores importantes tomados en cuenta en la ciencia de la neuroeducación a la hora de lograr un aprendizaje satisfactorio por parte del alumnado.

Debemos tomar en cuenta también que los bosques y zonas forestales son espacios que se encuentran en continuo cambio debido a las diferentes estaciones del año o por acción de la propia gestión, lo que provoca muchas veces la aparición de la vida, el crecimiento, la muerte o la presencia de elementos inesperados, haciendo de cada visita una experiencia única y relevante.

Provocar el encuentro entre los escolares y la naturaleza llevará a la reconexión, ya sea para revivir o para vivir nuevos conocimientos en ella. Recordemos que no se cuida lo que no se conoce y para ello debemos preguntarnos en qué lugar nos encontramos en relación a nuestro entorno natural. Nuestro deber como educadores está en facilitar el conocimiento, para crear y fortalecer el vínculo con nuestro medio ambiente, generando en el alumnado una serie de emociones, sentimientos y buenos recuerdos, sembrando la base para que nuestra sociedad tenga una relación basada en el aprovechamiento, el cuidado y la sostenibilidad de nuestros recursos forestales.

Metodología

Ser parte del monte



La pedagogía forestal como modelo de educación no implica únicamente la transmisión de conocimientos, sino un aprendizaje integral que tiene lugar a través de la movilización de todos los sentidos, llevando a lograr una educación en valores con los que promover cambios de actitudes personales y sociales.

La metodología para conseguir un aprendizaje integral trata de activar mediante un trabajo práctico, los sentimientos y la conciencia del alumnado:

Las manos: Con las que saber hacer

Perseguimos un aprendizaje activo y motivador con el que conectar con un modelo de vida sostenible y saludable.

El corazón: Con el que aprender a ser

Creando situaciones de relación directa en el monte y haciendo propio un espacio que protegemos porque lo queremos.

La cabeza: Para poder conocer

Al tiempo que despertamos la curiosidad y utilizamos metodologías científicas de ensayo-error y causa-efecto, con las que entenderemos el funcionamiento y la complejidad de un sistema vivo como es el bosque.

Reconectar con el bosque

Lugares donde aprender



La elección del lugar donde aprender es fundamental para motivar al alumnado y poder desarrollar con éxito el resto de la actividad. Debemos tener en cuenta para ello aspectos como los contenidos que queremos trabajar, los elementos naturales existentes, el tiempo a dedicar hasta llegar a él o la propia seguridad de los participantes.

El Bosque

Es el aula ideal donde podemos programar el desarrollo de una jornada escolar completa. Las aulas forestales o martelódromos de la Junta de Castilla y León son espacios ideales para conocer de manera práctica el aprovechamiento de los productos forestales y su organización.

Red de Espacios Naturales

A través de las Casas del Parque de Castilla y León, así como el Aula del Fuego del Centro para la Defensa contra el Fuego, los educadores ambientales de la Red cuentan con la equipación y herramientas necesarias suficientes para poder acompañar a los escolares y al profesorado en una sesión de educación forestal de lo más satisfactoria.

El parque

Presenta la ventaja de estar generalmente cerca del centro escolar y puede aportar las especies vegetales y diversidad suficientes para ser un lugar habitual de trabajo al aire libre trabajando los principios de la pedagogía forestal, si bien es verdad que veremos reducidas las sorpresas y los estímulos visuales propios de un espacio salvaje.

Una zona arbolada en el patio

El propio seto, un árbol a la entrada del centro educativo o una zona de huerto escolar pueden servir para conocer especies vegetales o insectos propios de un lugar más salvaje, siendo muchas veces el lugar más cercano y fácil de utilizar



La creciente importancia y preocupación medioambiental de la educación, reflejada en las últimas leyes educativas y relacionada con la consecución de los ODS suscritos en la Agenda 2030, empujan a los centros educativos a través de diversos programas de innovación, certificados de calidad ambiental y estrategias de formación de profesores, a trabajar en una línea que impulse la creación de experiencias, valores y hábitos en el alumnado.

Partiendo de un análisis y un conocimiento inicial del que este documento pretende ser guía y apoyo, se muestran algunos de los contenidos que se pueden trabajar adecuando el currículo escolar al contexto de crisis ambiental y apostando por una formación para la sostenibilidad en las diferentes materias escolares:

Ciencias de la Naturaleza

Estrategias de ensayo-error, exploración del medio natural, relaciones causa-efecto, estudio de los ecosistemas, ciclos vitales de animales, plantas, insectos y hongos, conservación de la biodiversidad, factores de deterioro y regeneración, defensa y mejora del medio ambiente, el ciclo del agua, sostenibilidad y hábitos responsables.

Ciencias Sociales

Realización de estadillos, gráficos y registros, productos proporcionados por los bosques, culturas y tradiciones ligadas a la naturaleza, agotamiento de recursos naturales, economías circulares, regiones geográficas, relaciones del pasado, presente y futuro entre las personas, las diferentes culturas y las plantas.

Educación plástica y visual

Utilización de diferentes medios de expresión graficoplásticos (caja de campo, herbario, huellas y rastros, bichario). Elaboración de construcciones con maderas y materiales sostenibles y certificados (hoteles de insectos, refugios de murciélagos, cajas nido).

Música y danza

Sonidos de la naturaleza, expresiones culturales del medio rural, elaboración de instrumentos con materiales sostenibles.

Educación física

Excursiones en el medio natural y desarrollo de actividades físicas.

Lengua castellana y literatura

Realización y diseño de entrevistas, debates, caja de campo, artículos divulgativos, fichas de seres vivos, blog, radio, conocimiento de vocabulario técnico, refranes, cultura forestal.

Lengua extranjera

Nombres y clasificación de seres vivos, vocabulario técnico.

Matemáticas

Cálculo numérico, medición de superficies y parcelación, diámetros, alturas y volúmenes de árboles, cálculo de porcentajes, utilización de técnicas y estrategias para la resolución de problemas, interpretación y elaboración de planos y estadillos, construcción de tablas y gráficas, elaboración de presupuestos y control económico.

Un trabajo de competencias

Cada una de las fichas de actividades que se muestran en la guía, se han diseñado para incorporar contenidos en materia forestal en el currículo escolar, teniendo en cuenta las competencias clave que se recogen en el perfil de salida del sistema educativo español, así como los retos y desafíos para el alumnado en el siglo XXI.









Para ello, se han establecido un total de 36 criterios evaluables:

Un monte ordenado	1	Aplicar el concepto de sostenibilidad trasladado a los bosques y entender la necesidad de gestionar para la persistencia de recursos y ecosistemas.
	2	Identificar las formas principales de masa forestal (bosques).
	3	Reconocer los tipos de cortas para la organización de los trabajos en el mundo forestal.
El inventario forestal	4	Realizar mediciones de alturas, diámetros y volúmenes.
	5	Calcular porcentajes y cantidades de todos los elementos (bióticos y abióticos) existentes en un bosque.
	6	Aprender las técnicas básicas para inventariar un bosque.
La vida del árbol	7	Comprender el ciclo de vida de los árboles y su forma de crecimiento.
	8	Aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir diámetros, alturas y volúmenes en árboles.
	9	Recopilar información sobre las adaptaciones biológicas de las plantas a través de la aplicación Adaptatree.
El maravilloso Reino Fungi	10	Conocer el reino de los hongos y sus características transmitiendo la necesidad de conservarlos con el apoyo de herramientas digitales.
	11	Disfrutar con actividades de recolección al aire libre y en contacto con la naturaleza a partir de la exploración del entorno inmediato.
	12	Aprovechar elementos naturales para la experimentación y el cultivo de setas en el aula anotando la evolución y el proceso de crecimiento de éstas.
Apicultura	13	Desarrollar actitudes de respeto y cuidado de los seres vivos.
	14	Conocer la importancia de los polinizadores en los ecosistemas y cadenas tróficas.
	15	Observar y explorar los objetos y materiales presentes en el medio que nos rodea creando un hotel de insectos con la ayuda del adulto.
Recolección de plantas medicinales	16	Conocer plantas de nuestro entorno y sus usos etnobotánicos tradicionales a través de clasificaciones taxonómicas y aplicaciones móviles.
	17	Reconocer la importancia de la gestión y conservación de la biodiversidad, así como la relación que las personas han tenido y tienen con las plantas.
	18	Elaborar un producto cosmético a partir de alguna de las flores y plantas identificadas.

Somos rastreadores	19	Conocer los animales más comunes de nuestros montes y comprender su función en el ecosistema.
	20	Identificar las características de los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles.
	21	Desarrollar técnicas de impresión de huellas de animales en la naturaleza.
Aliados del bosque	22	Conocer la importancia de las interrelaciones entre los diferentes seres vivos del ecosistema en general y los murciélagos en particular.
	23	Aprender los tratamientos forestales para el control de plagas forestales, la lucha biológica y valorar el riesgo de utilización de insecticidas para la salud.
	24	Elaboración de un refugio para murciélagos con diferentes materiales y revisión de los seres vivos que habitan en él.
El incendio forestal a escena	25	Valorar el bosque y las relaciones de aprovechamiento y gestión del ser humano con el entorno rural para la conservación del medio ambiente.
	26	Conocer dispositivos de prevención y control de incendios, medios de orientación (mapas, GPS o brújulas) y trabajar escalas numéricas en un plano.
	27	Identificar el problema de los incendios forestales y su relación con el del cambio climático, siendo capaz de escenificar una obra de teatro.
La salud del bosque de ribera	28	Identificar las diferentes funciones ecosistémicas que nos proporciona un bosque.
	29	Conocer la fauna y flora propias de los ecosistemas de ribera.
	30	Realizar una investigación guiada de la biodiversidad existente en nuestro entorno inmediato.
La caja de campo	31	Identificar y clasificar las especies principales de nuestro entorno a partir de indicios y huellas.
	32	Investigar sobre las características principales de las especies escogidas.
	33	Realizar una composición plástica, a través de diversas técnicas artísticas recopilando en una caja la información sobre las especies recogidas.
Un vivero forestal	34	Conocer el ciclo vital de los vegetales, los métodos de siembra y trasplante, la morfología de las plantas, métodos de selección y conservación de semillas.
	35	Identificar la morfología de los órganos reproductivos de las plantas, los tipos de semillas y frutos.
	36	Realizar un proceso de plantación, a partir de la recogida de semillas, siguiendo las orientaciones necesarias sobre cuidados y crecimiento.

¿Qué evaluamos?

Podemos evaluar cada uno de los 36 criterios con sus correspondientes competencias y descriptores operativos*:

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
COMPETENCIAS	COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA 	CCL 1																																								
		CCL 2																																								
		CCL 3																																								
		CCL 4																																								
		CCL 5																																								
	PLURILINGÜE 	CP 1																																								
		CP 2																																								
		CP 3																																								
	MATEMÁTICA Y CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA 	STEM 1																																								
		STEM 2																																								
		STEM 3																																								
		STEM 4																																								
		STEM 5																																								
	DIGITAL 	CD 1																																								
		CD 2																																								
		CD 3																																								
		CD 4																																								
		CD 5																																								
	PERSONAL, SOCIAL Y DE APRENDER A APRENDER 	CPSAA 1																																								
		CPSAA 2																																								
		CPSAA 3																																								
		CPSAA 4																																								
		CPSAA 5																																								
	CIUDADANA 	CC 1																																								
		CC 2																																								
		CC 3																																								
		CC 4																																								
	EMPREDEDORA 	CE 1																																								
		CE 2																																								
		CE 3																																								
	CONCIENCIA Y EXPRESIÓN CULTURALES 	CCEC 1																																								
		CCEC 2																																								
		CCEC 3																																								
		CCEC 4																																								

* Descriptores operativos de la Ley LOMLOE



Evaluamos las fichas de trabajo de manera conjunta para cada una de las actividades realizadas, valorando tanto la docencia en el aula como las salidas al exterior.

Llevaremos a cabo las siguientes evaluaciones a lo largo del proceso:

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

- **Cuándo:** Al principio de cada sesión.
- **Cómo:** A través de una lluvia de ideas con cuestiones guiadas, preguntaremos al alumno/a sobre los conceptos que se desarrollarán en cada una de las sesiones. En base a estos resultados, ajustaremos la actividad al nivel encontrado.
- **Agentes:** profesor/a.

EVALUACIÓN FORMATIVA

- **Cuándo:** Durante el desarrollo de las sesiones.
- **Cómo:** Estableceremos una situación educativa constante de feedback con el alumno/a, realizando o pidiendo pequeñas explicaciones, revisaremos sus producciones, realizando preguntas y procurando intervenciones libres que hagan que el alumno sienta la capacidad de evaluar su propio aprendizaje.
- **Agentes:** profesor/a y alumno/a.

EVALUACIÓN FINAL

- **Cuándo:** Al final de cada una de las sesiones.
- **Cómo:** Se utilizará la rúbrica como instrumento de evaluación final, imprimiendo tres copias de cada rúbrica que serán rellenas por el propio alumno/a (autoevaluación), por un compañero/a (coevaluación) y por el profesor/a (evaluación externa).
- **Agentes:** profesor/a y alumno/a.

Tema de actividad
Aspectos evaluables. NIVEL NOVATO
Aspectos evaluables. NIVEL ESTUDIANTE
Aspectos evaluables. NIVEL EXPERTO
Aspectos evaluables. NIVEL SABIO
FECHA
ALUMNO
QUIÉN EVALÚA

Modelo de rúbrica a utilizar en la EVALUACIÓN FINAL.
Páginas 52 a 54.

Otras herramientas de evaluación que podemos emplear:

- El proceso de creación de la Caja de Campo con la que alumnos/as irán construyendo su propio conocimiento mediante un producto final de recopilación de lo aprendido a lo largo del curso
- Observación participante

El Bosque Sostenible

Un monte ordenado
El inventario forestal
La vida del árbol



Los aprovechamientos forestales y la vida en el bosque

El maravilloso Reino Fungi
Apicultura
Recolección de plantas medicinales
Somos rastreadores



La salud del bosque

Aliados del bosque
El incendio forestal a escena
Salud del bosque de ribera



Plantando futuro

La Caja de campo
Un vivero forestal





Se presenta a continuación una propuesta de actividades recogidas en bloques que pretenden sistematizar los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de mostrar cómo se gestionan nuestros montes:

La sostenibilidad ambiental, económica y social; el aprovechamiento de sus recursos y la biodiversidad que en ello se genera; la salud de las masas forestales y por último la persistencia en el tiempo y su visión a futuro.

En dichas fichas se propone una orientación de cara a trabajar diferentes aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales del currículo, sin perder en ningún momento la perspectiva de la pedagogía forestal como metodología puramente participativa y experimental con la que poder aprender haciendo.

De cara a poder familiarizarnos rápidamente con las fichas, estas contendrán siempre los siguientes apartados:

- Título
- Competencias clave
- Aprendemos
- Presentación de los contenidos
- Recursos y materiales
- Actividades
- Saber más

Además de lo anterior, se facilita la organización de las actividades según el espacio requerido para llevarlas a cabo.



Diferenciamos tres tipos diferentes de actividad:

Actividades de monte:

Aprender a aprender en la naturaleza, permitiendo forjar respeto por el medio ambiente y generar vínculos afectivos con la naturaleza, al tiempo que se potencian destrezas y habilidades de carácter procedimental y conceptual a través de la experimentación, el contacto con el medio natural y la adquisición de valores. Se desarrollarán en espacios forestales o zonas arboladas cercanas al centro escolar.

Actividades de laboratorio:

Se llevarán a cabo en un aula laboratorio donde introduciremos al alumnado en el método científico con el fin de desarrollar sus capacidades analíticas, racionales y comunicativas en el estudio de los bosques

Actividades de aula:

Permiten acercar los contenidos teóricos a futuras prácticas, reflexionando y permitiendo la comprensión de conceptos. Se llevarán a cabo en el aula con medios tecnológicos y digitales.

La temporalización y duración de las fichas no tiene por qué desarrollarse de manera cronológica tal y como están dispuestas en los bloques, dado que, si están estructuradas por contenidos, estas se podrán llevar a cabo en función a la meteorología o a la programación didáctica de las diferentes asignaturas.

Por otra parte, tendremos en cuenta que algunas actividades conllevarán más tiempo que el de la propia sesión, sobre todo aquellas que exijan salidas al monte.



“**E**l sol, un pastor, el ganado, el perro, el pasto, el bosque, el pueblo y el queso. Todo ello en un recinto. Y una leyenda al pie que más que hipótesis era una conclusión: “San Esteban es como una célula” (...)

(...) La parroquia, sin saberlo nosotros, operaba de esa manera tan inequívocamente celular desde hacía siglos. Por su puesto, lo hacía mucho antes de que en 1695 Robert Hooke utilizara un rudimentario microscopio para analizar una lámina de corcho y descubriese que estaba compuesta por un entramado de pequeñas estructuras poliédricas. (...)

(...) Mucho antes de esos descubrimientos científicos, las parroquias campesinas, ajenas todavía a los procesos de intensificación industrial que se desatarían en España a mediados del pasado siglo XX, venían gestionando y organizando el territorio, en la escala macroscópica y kilométrica, exactamente igual a como lo hacen las células en la escala microscópica y nanométrica de los seres vivos.”

Jaime Izquierdo Vallina
La casa de mi padre



STEM
2/5

CD
1

CPSAA
1/4/5

CC
3/4

CE
1/3

CCEC
1/4

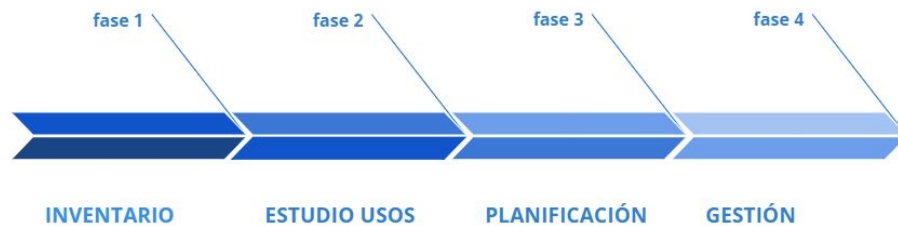
Aprendemos...

El concepto de sostenibilidad aplicado a los bosques • La necesidad de cortar árboles para obtener productos ambientalmente responsables • Las formas principales de masa forestal (bosques) y los tipos de cortas para mantener cada una de ellas • Organización de los trabajos en el mundo forestal

La ordenación forestal

En el mundo forestal todo está medido, pensado y planificado. No se cortan árboles sin más, solo los necesarios y siempre de una manera **racional y sostenible**, asegurando en todo momento la persistencia de los bosques.

La herramienta que permite aprovechar el bosque de una manera sostenible, es la **ordenación forestal**, que consta de cuatro fases:



FASE 1. Inventario

Obtendremos a través de él los **datos sobre los recursos forestales** de una zona determinada. Con ello podremos evaluar el estado actual del bosque y sentar las bases para analizar y planificar, pasos que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible.

SABER MÁS...

Puedes descubrir cómo son los bosques de cualquier rincón de España, investigando las especies que viven juntas, comparando cuántos árboles y cuánta biomasa hay en tu provincia, encontrando los árboles de las parcelas más cercanas y aprendiendo qué características tienen las especies de nuestros bosques.



FASE 2. Estudio de usos

Con los datos obtenidos en el inventario, la ordenación forestal trata de compatibilizar todas las necesidades de los montes, creando espacios para uso **recreativo** (senderismo, caza, pesca...), uso **productor** (maderas, pastos, leñas...) o uso **protector**, asegurando siempre la pervivencia de especies y ecosistemas.

FASE 3. Planificación

La función de la planificación consiste en determinar y expresar los **objetivos** que queremos alcanzar en un espacio determinado y **establecer los pasos** que hay que adoptar para alcanzar dichos objetivos.

Los plazos en el mundo forestal son largos, por eso se hacen diferentes planificaciones:

- Planificación **general**..... (plazos largos: 80-140 años)
- Planificación **especial**..... (revisión del plan general cada 10-12 años)
- Planificación **anual**




FASE 4. Gestión forestal

Consiste en llevar a cabo lo planificado. Para ello, los montes se dividen en superficies más pequeñas (rodales, tramos, tranzones...) en los que se aplica el **plan de trabajo** que depende de las características de las especies que lo pueblan y en el que se fija la **edad de madurez (turno)** a la que los árboles van a ser cortados para dar paso a una nueva generación.

Estos turnos varían en función de la **velocidad de crecimiento de cada especie** y van a determinar la duración de la planificación.

Tipos de CRECIMIENTO

	especie	edad de madurez	ejemplo
RÁPIDO	Eucalipto	9 - 15 años	
	Chopo	10 - 16 años	
	Pino insigne	25 - 35 años	
MEDIO	Nogal	40 - 60 años	
	Castaño	35 - 50 años	
	Pino resinero	40 - 80 años	
	Pino silvestre	80 - 120 años	
LENTO	Haya	120 - 140 años	
	Abeto blanco	100 - 140 años	
	Roble	120 - 180 años	

Si el bosque está gestionado habrá espacio entre árboles y por lo tanto luz. Las semillas germinarán y habrá alimento en el suelo para todos.

Se evitan incendios al disminuir la cantidad de combustible dispuesto a arder lo que impedirá que el fuego se propague de unos vegetales a otros. De forma natural el ganado también contribuye a ello, comiendo el matorral y las ramas de los árboles.

Tipos de CORTAS

A lo largo del desarrollo del plan que hayamos trazado, se llevarán a cabo distintos tipos de cortas dependiendo de la finalidad que busquemos.

Cortas de mejora. Se seleccionan los árboles que queremos que lleguen al final del turno y los que vamos a aprovechar antes. Estas cortas sirven para equilibrar la competencia por la luz y los nutrientes mejorando las condiciones de vida en el bosque.

Cortas de policía. Se eliminan los árboles secos, enfermos o atacados por plagas. Sirven para mejorar el estado sanitario de la masa forestal (bosque).

Cortas de regeneración. Su objetivo es regenerar la masa formando un nuevo bosque, cortando para ello los árboles maduros para aprovechar su madera y dar paso a una nueva generación. Dentro de este tipo de cortas podemos encontrar distintos tipos:

A hecho

Realizadas en uno o dos tiempos, mantienen **Masas Coetáneas**, porque se cortan todos los árboles de una superficie a la vez.



Aclareo sucesivo

Mantienen **Masas Regulares**. Dentro de este tipo de cortas distinguimos tres fases. Las cortas preparatorias, las diseminatorias y las finales.



Entresaca

Mantienen **Masas Irregulares** al cortar periódicamente árboles de todas las edades en toda la superficie del bosque, de manera que las edades estarán mezcladas.



Actividad 1

Un bosque ordenado productor de madera

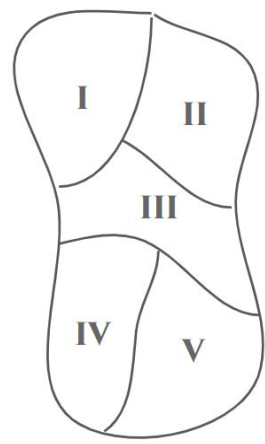


fig.1



fig.2

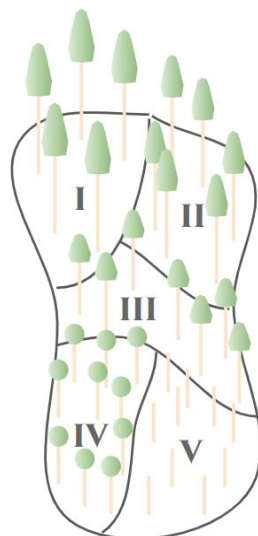


fig.3

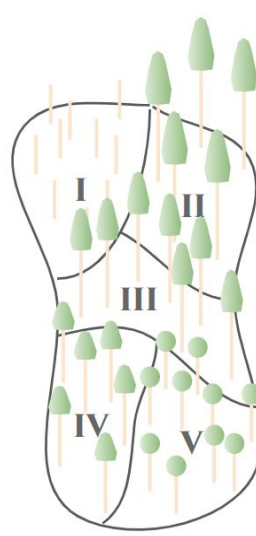


fig.4

MATERIAL: cartón, palillos, plastilina y rotulador

Nuestro bosque es una masa regular dividida en 5 tramos, con un turno de 100 años.

- **Paso 1.** Dibujamos sobre el cartón y dividimos nuestro "monte" en cinco tramos (fig.1).
- **Paso 2.** Creamos nuestros arbolitos de palillos y plastilina. Hacemos 4 tamaños diferentes. Cuanto más pequeños, más cantidad de ellos habrá que hacer. Reservamos algunos palillos que cortaremos a la mitad, y que simbolizan árboles recién cortados (fig.2).
- **Paso 3.** Clavamos nuestros arbolitos de plastilina. Los más grandes en el tramo I, los siguientes por tamaño, en el II, III y IV. En el tramo V, colocamos los palillos sin plastilina. Es importante que clavemos más profundo los más pequeñitos, para que haya una graduación no solo de tamaño sino también de altura (fig.3).
- **Paso 4.** Nos fijamos en cada tramo: en el V, acabamos de cortar árboles. En el I, tenemos pocos árboles, pero muy grandes, serán los próximos que cortaremos. En los demás, tenemos árboles en distintos grados de desarrollo, donde los próximos años se harán cortas de mejora (fig.3).

El objetivo de la actividad es entender la necesidad de cortar madera al tiempo que conseguimos la regeneración del monte y la persistencia del ecosistema.

Antes de empezar

- **Turno de debate** preguntando: ¿es bueno cortar árboles? ¿Es más sostenible la madera o el uso de otros elementos como plástico u hormigón?.
- **Comparar un libro y un equipo informático:** pensar en obsolescencia e incidencia ambiental.
- **Miramos a nuestro alrededor:** ¿qué cosas están hechas de madera, cartón o papel?.

Situación dentro de 20 años

Con la misma maqueta sustituimos los árboles por los de mayor tamaño de un tramo a otro: el tramo V se habrá regenerado y estará lleno de árboles pequeños, el tramo I se habrá cortado para aprovechar la madera, y en los tramos II, III y IV se habrán hecho claras y clareos para mejorar la masa forestal y reducir competencia (fig.4).

Un ciclo completo

Completando 5 periodos de 20 años, nuestra maqueta tendrá el mismo aspecto que al principio.

El monte se mantiene en un estado en el que la cantidad de árboles presente, es siempre la misma o parecida, independientemente del momento en el que lo visitemos. En eso se basa la sostenibilidad de este tipo de ordenación forestal.



STEM
1/2/5

CPSAA
5

CC
4

CCEC
1/4

Aprendemos...

Inventariar un bosque • Medición de alturas, diámetros y volúmenes • Cálculo de porcentajes

Planificar el bosque

El **inventario** es la herramienta que tienen los forestales para conocer el **estado del bosque en un momento determinado**. Gracias a los datos obtenidos en el inventario, los gestores pueden tomar decisiones de planificación y gestión.

Como tardaríamos mucho en inventariar un bosque entero, lo que se hace es **tomar datos en parcelas** y luego **extrapolar** la información obtenida al resto de la masa forestal, para hacernos una idea de la situación real del bosque.

Podemos inventariar cualquier tipo de bosque, incluso podría valer un parque con suficientes árboles en la cercanía del centro educativo. La única condición es que no sean bosques muy cerrados para que los niños puedan moverse con facilidad entre los árboles.

Vamos a rellenar **estadillos de campo** trabajando en tres niveles:

- nivel de suelo
- media altura
- nivel de vuelo

SABER MÁS...

Las **aulas forestales** (martelódromos) son un espacio arbolado señalizado en la que se han medido y numerado todos los árboles y se han localizado espacialmente. En este espacio se pueden realizar prácticas de señalamiento, cubicación y clasificación de productos forestales consultando con los educadores ambientales de las **Casas del Parque** de Castilla y León.

AULAS FORESTALES

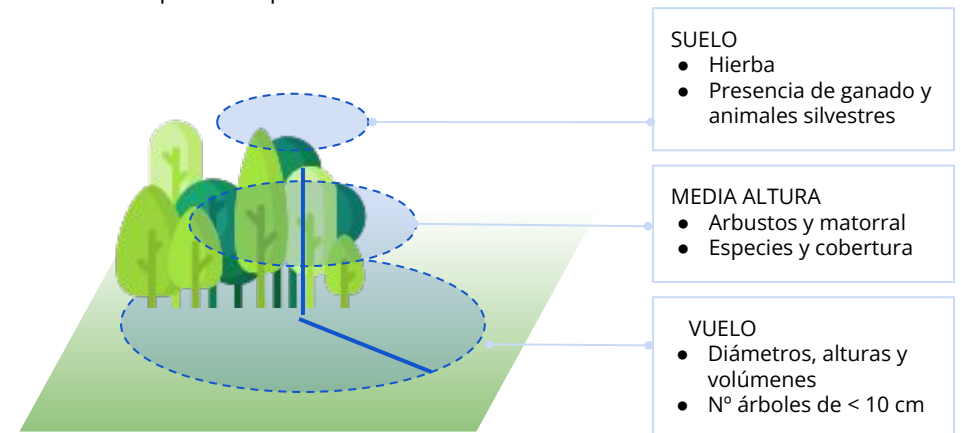
HERRAMIENTAS para las actividades del INVENTARIO

- Cinta métrica enrollable
- Tizas
- Estadillos de campo
- Bolígrafos
- Forcípulas o cinta de sastre
- Clisímetros o herramientas caseras para medir alturas

Actividad 1 Replanteo de parcelas

Sobre la zona a llevar a cabo el inventario y con la ayuda de una cinta métrica marcaremos **tres parcelas de diferente radio: 25m, 10m y 5m**. En ellas mediremos los diferentes elementos trabajando a tres niveles: Nivel del **vuelo**, **media altura** y nivel del **suelo** (estrato arbóreo, estrato arbustivo, estrato herbáceo).

Para ello señalaremos el centro de las circunferencias y delimitaremos los bordes con piedras o palos.



Actividad 2 Nivel de vuelo

diámetros, alturas y volúmenes

Una vez que sabemos qué árboles componen nuestra parcela, vamos a medir el **diámetro** y la **altura** de todos aquellos que midan, **al menos, 10 cm de diámetro**.

Podemos seleccionar algunos para medir **volúmenes**, por ejemplo: el más grueso, el más delgado y uno de diámetro medio.

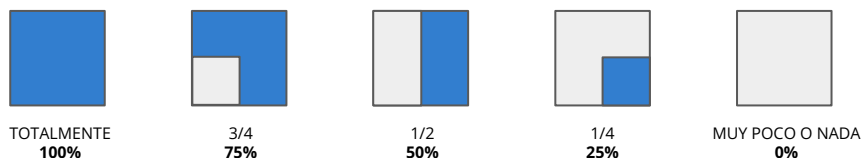
Para medir diámetros, alturas y volúmenes emplearemos las **técnicas aprendidas** en las fichas de "la vida del árbol".

Al lado de los datos, escribiremos la **especie** a la que pertenece cada árbol.

También se reseña en el estadillo el número de **árboles menores de 10 cm** de diámetro, los cuales suponen el regenerado futuro del bosque.

Actividad 3 Media altura

Marcada la **parcela de 10 m de radio**, que delimita la zona de media altura a estudiar, el alumnado estimará qué **proporción de dicha superficie** de suelo está cubierta de arbustos, como si lo viesen desde arriba (vista aérea), y lo representan en un cuadrado:

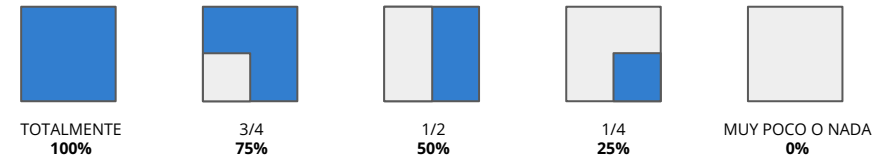


< 25 % **BAJO** 25-75 % **MEDIO** > 75 % **ALTO**

Compararemos las **estimaciones individuales** para consensuar una **media**, calculando los datos en porcentajes aproximados (25%, 50%...).

Actividad 4 Nivel de suelo

Marcamos el grado de **cobertura de la hierba** con los mismos parámetros empleados en el nivel de media altura para medir los matorrales:



< 25 % **BAJO** 25-75 % **MEDIO** > 75 % **ALTO**

Observaciones

Completamos los datos de nuestro inventario anotando la presencia de rastros de animales silvestres o domésticos, cavidades en troncos, madrigueras, nidos, presencia de capa superior de materia orgánica, existencia de árboles muertos en la parcela, etc.

Recomendaciones

Si somos muchos, conviene dividirnos en grupos más pequeños (8-10 niños), cada uno de los cuales realizará una parcela. Siempre que tengan supervisión por parte de un docente, conviene que los niños se organicen por su cuenta para tomar los datos.

Obtenidos los datos de las parcelas, podemos extrapolar nuestra información al resto del bosque, obteniendo así un estado estimado de lo que nos rodea.

Estadillo fotocopiable para llevar al campo

Árbol N°	Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m³)	Árbol N°	Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m³)
1					21				
2					22				
3					23				
4					24				
5					25				
6					26				
7					27				
8					28				
9					29				
10					30				
11					31				
12					32				
13					33				
14					34				
15					35				
16					36				
17					37				
18					38				
19					39				
20					40				

1. El vuelo (los árboles)

ESTADILLO

Árboles de diámetro < 10 cm

2. Media altura (los arbustos y matorrales)

Especie	Cobertura

3. Suelo (la hierba)

Observaciones



STEM
1/5

CD
1

CPSAA
5

CC
4/5

CE
3

Aprendemos...

El ciclo de vida de los árboles • Cómo crecen • Aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir diámetros, alturas y volúmenes en árboles

La vida del árbol

Los árboles, como cualquier otro ser vivo, nacen, crecen, se reproducen y mueren. El objetivo principal de los **gestores forestales** es el de conseguir una y otra vez que este ciclo se repita de **manera ordenada**, asegurando la persistencia del bosque al tiempo que se aprovecha la madera generada por los árboles, pudiéndose cortar para ello en el momento óptimo de su desarrollo.



la vida del árbol

SABER MÁS...

De semilla a árbol

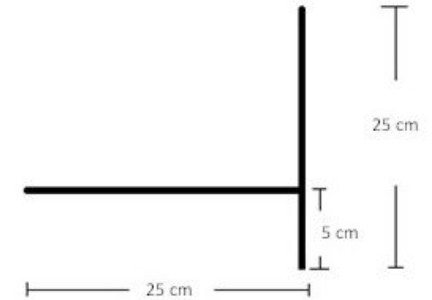
Por medio de la aplicación para móvil y tablet **Adaptatree**, podemos descubrir cómo los árboles consiguen sobrevivir a condiciones adversas como sequías, incendios o plagas forestales a través de diferentes estrategias adaptativas para conseguir transmitir sus genes a siguientes generaciones.



Actividad 1 Medimos su altura

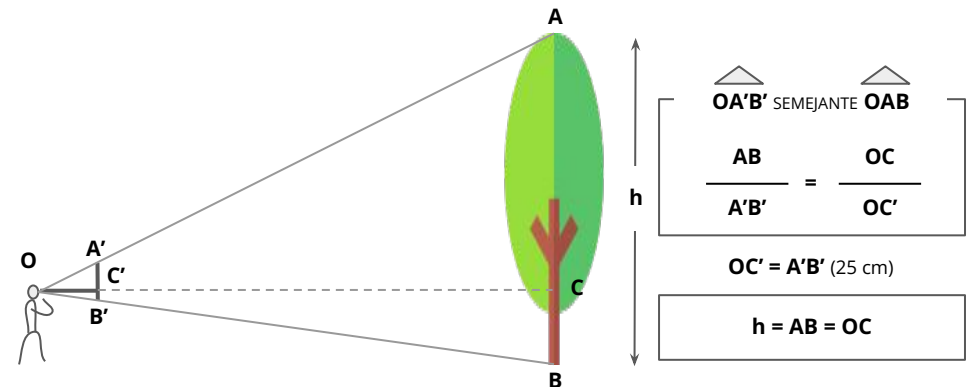
Existen herramientas específicas para medir alturas de árboles, como **hipsómetros** o **clisímetros**, pero también podemos medir alturas con elementos sencillos como la **cruz del hachero**:

Tenemos que construir una "cruz": Tomamos dos varillas de igual longitud (25 cms), y construimos una "T" en la que el lado corto sea 1/5 de la longitud de la varilla.



Calculamos la altura del árbol:

1. Nos situamos a una distancia parecida al árbol a medir, de manera que veamos claramente la base y el ápice del mismo.
2. Colocamos la cruz a la altura de los ojos de manera que la varilla vertical sea paralela al eje del objeto a medir y la varilla horizontal paralela al terreno.
3. Lanzamos visuales a través de la cruz, de forma que coincida su parte superior con el ápice del objeto a medir y la inferior con su base. Para esto, tendremos que desplazarnos hacia adelante o hacia atrás.
4. Una vez hecho esto, la altura del objeto será igual a la distancia a la que estemos del mismo, pues coinciden.



Actividad 2 Medimos su diámetro

La **forcípula** es la herramienta que usamos para medir diámetros.

Si no disponemos de una, la podemos fabricar en clase. Con dos listoncillos, formamos un **ángulo recto**. En el listoncillo largo, marcamos una recta graduada en centímetros. Con un tercer listoncillo, que se desliza sobre la recta graduada de manera manual, podemos formar una forcípula.

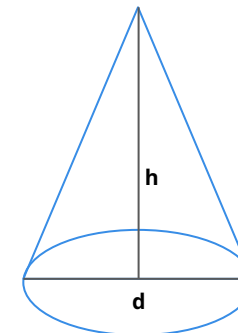


También podemos medir diámetros usando una **cinta métrica de sastre**, utilizando la fórmula matemática de la longitud de la circunferencia: $L = \pi \cdot D$. El diámetro del árbol, será, por tanto: $D = L/\pi$. Podemos medir nuestra cintura para practicar. Con los resultados, podemos hacer una tabla en clase.

L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
40	12,7	60	19,1	80	25,5	100	31,8	120	38,2
41	13,1	61	19,4	81	25,8	101	32,1	121	38,5
42	13,4	62	19,7	82	26,1	102	32,5	122	38,8
43	13,7	63	20,1	83	26,4	103	32,8	123	39,2
44	14,0	64	20,4	84	26,7	104	33,1	124	39,5
45	14,3	65	20,7	85	27,1	105	33,4	125	39,8
46	14,6	66	21,0	86	27,4	106	33,7	126	40,1
47	15,0	67	21,3	87	27,7	107	34,1	127	40,4
48	15,3	68	21,6	88	28,0	108	34,4	128	40,7
49	15,6	69	22,0	89	28,3	109	34,7	129	41,1
50	15,9	70	22,3	90	28,6	110	35,0	130	41,4
51	16,2	71	22,6	91	29,0	111	35,3	131	41,7
52	16,6	72	22,9	92	29,3	112	35,7	132	42,0
53	16,9	73	23,2	93	29,6	113	36,0	133	42,3
54	17,2	74	23,6	94	29,9	114	36,3	134	42,7
55	17,5	75	23,9	95	30,2	115	36,6	135	43,0
56	17,8	76	24,2	96	30,6	116	36,9	136	43,3
57	18,1	77	24,5	97	30,9	117	37,2	137	43,6
58	18,5	78	24,8	98	31,2	118	37,6	138	43,9
59	18,8	79	25,1	99	31,5	119	37,9	139	44,2

Actividad 3 Medimos su volumen

Hay múltiples maneras de calcular el volumen o **metros cúbicos** de madera que tiene un árbol en pie. Una muy sencilla de entender es imaginándonos que un árbol es un cono muy alargado. De esta manera, conociendo el diámetro y la altura del árbol calculamos su volumen:



$$V_c = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12}$$

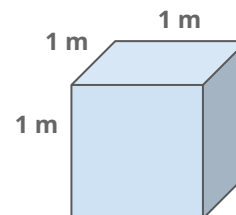
Con este método, en general, estaremos subestimando el volumen del árbol, ya que, en realidad, **el tronco se asemeja más a un tronco de cono**, de manera que podemos multiplicar el resultado por un factor, por ejemplo 3/2 (1,5), para ajustar las medidas.

Nuestra fórmula quedará así:

$$V_a = \frac{3}{2} \cdot \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12} = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{8}$$

¿Cuánta madera necesitamos?

Entender el resultado del volumen obtenido en la fórmula de manera visual puede suponer un aprendizaje pragmático, relacionando así el alumno la teoría con un concepto más práctico para sus necesidades reales.



Para ello, podemos construir un **cubo de 1m³** con palos recogidos por los alumnos, o recoger los palos que necesitaríamos para hacer una hoguera.

¿Y si necesitaríamos calentarnos en cada una de nuestras casas?... ¿Y si necesitaríamos construir lapiceros para todos?... ¿Y una mesa o un mueble para nuestra escuela?...

Actividad 4 Las historias de un árbol

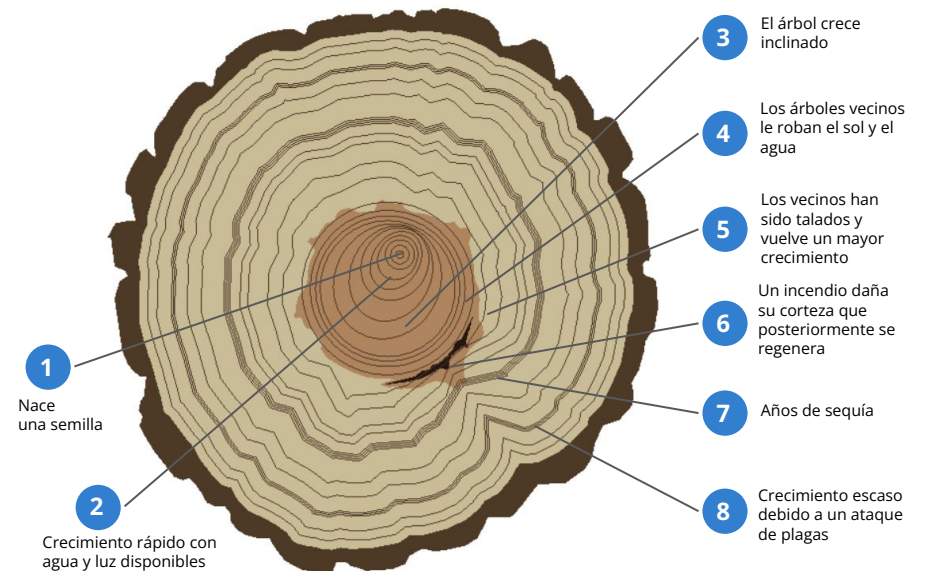


Nos han contado que para **conocer los años de un árbol** tenemos que contar sus anillos. Sin embargo, ¿cuáles vamos a contar?: ¿los claros? ¿los oscuros? ¿todos?. Esta ciencia se llama **dendrocronología** y consiste en reconocer las diferentes temporadas de crecimiento que ha tenido el árbol hasta llegar a nuestros días.

Nuestras latitudes, debido al clima, presentan periodos de crecimiento y de parada vegetativa para las plantas. Los momentos en los que pueden desarrollarse nuestros árboles son en las estaciones de **primavera y otoño**, dado que son las dos épocas más favorables en las que disponen de sus dos elementos indispensables al mismo tiempo: **agua y sol**.

En un tronco cortado podremos observar **anillos de color más claro**, correspondientes al crecimiento que ha tenido lugar en primavera y **anillos más oscuros** correspondientes a los crecimientos de final de verano o principios de otoño. Contando los primeros, dado que la primavera será el momento en el que haya germinado la semilla, podremos saber los años que tiene el árbol hasta el momento en que fue cortado.

Observando las formas y tamaños de los anillos y con un poco de práctica podemos conocer en detalle cómo ha sido la historia de su vida.



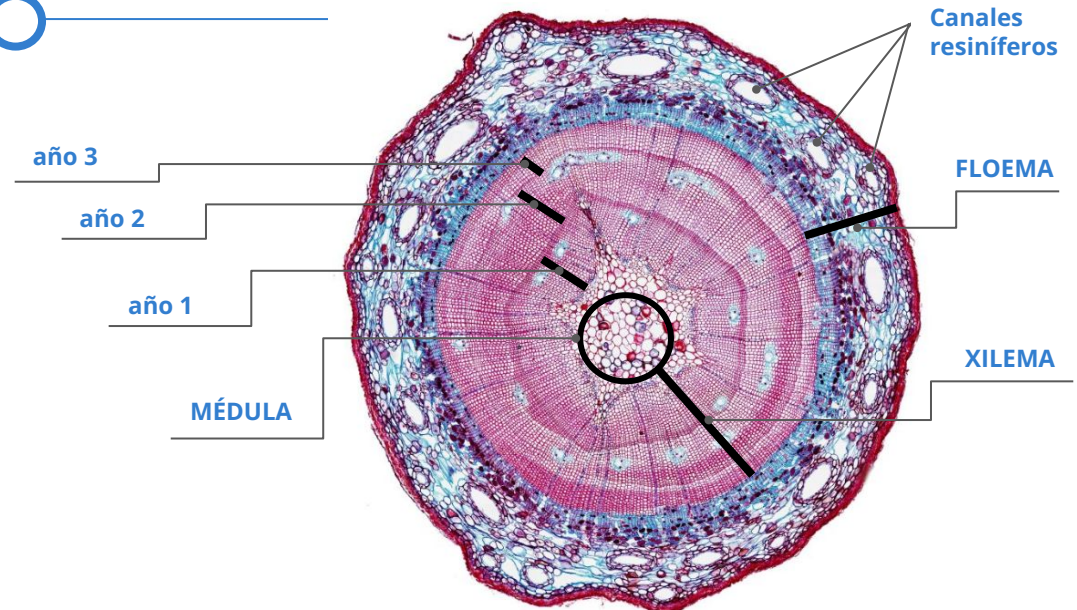
Actividad 5 Corte histológico



Podemos observar con mayor detalle el crecimiento del árbol a través de la investigación de sus células con la ayuda de un microscopio.

Para ello necesitamos una cuchilla con la que obtendremos una lámina muy fina del diámetro de una rama pequeña la que colocaremos sobre el portaobjetos.

Con lo anterior observaremos el crecimiento de la madera pudiendo diferenciar el **xilema** (madera), crecimiento de primavera y otoño, el **floema** (corteza) e incluso los **canales resiníferos** en el caso de tratarse de una especie como el pino.



Aprovechamientos forestales y la vida en el bosque



No importa lo que le digas a una planta.

Lo mismo da que inventes las palabras; lo importante es sentir que te cae bien y tratarla como tu igual.

Explico que alguien que corta plantas debe disculparse cada vez por hacerlo y asegurarles que algún día su propio cuerpo les servirá de alimento. Con que, a fin de cuentas, las plantas y nosotros estamos parejos - dijo- Ni ellas ni nosotros tenemos más ni menos importancia

Carlos Castaneda

Viaje a Ixtlán



CCL 2 STEM 2/3/5 CD 1/3 CPSAA 2/3/5 CC 2/3/4 CE 2/3 CCEC 3

Aprendemos...

El reino de los hongos • Conocer los diferentes tipos de setas de Castilla y León y transmitir la necesidad de respetarlas y conservarlas • Tipos de reproducción sexual y asexual • Tipos de alimentación • Normas de recolección de setas

Formas de vida de los hongos

Los hongos, al tratarse de seres vivos **heterótrofos**, necesitan obtener su alimento a partir de sustancias orgánicas, ya sean vivas o muertas.



Fomes fomentarius



Pleurotus ostreatus



Boletus aereus

Hongos parásitos

Estos hongos se caracterizan por vivir en diferentes **huéspedes**, a los que provocan daños más o menos graves o incluso la muerte.

Hongos descomponedores

Se nutren de sustancias fruto de la **descomposición** de materia orgánica muerta.

Hongos micorrícicos

Las micorrizas son asociaciones **simbióticas** entre las hifas de un hongo y las raíces más cortas de una planta.

SABER MÁS

Con nuestros alumnos podemos conocer más este mundo fascinante obteniendo **permisos de recolección**, aprendiendo **normas para la recogida** de setas o conocer en directo el estado de producción de setas de los **montes regulados** de nuestra comunidad a través del visor web.



Actividad 1 - Un paseo por el bosque

Es posible que una excursión al monte en busca de setas se convierta en una de las actividades más emocionantes que podemos desarrollar en nuestro **aula al aire libre**. De hecho, la propia **actividad recolectora** en el monte supone para los escolares todo un reto que llega a convertirse en una aventura en estado puro.

El propio reino de los hongos constituye en sí mismo uno de los grupos más diverso, bello, interesante y sorprendente que tenemos al alcance de un paseo por los diversos hábitats que podemos encontrar a pocas decenas de kilómetros de nuestro centro escolar.

Con muy poquito esfuerzo podemos desarrollar además de la **capacidad investigadora** del alumnado, el **conocimiento de los usos** y utilidades que tienen los hongos, no solo gastronómicas, sino también medicinales, como aseguradores de **supervivencia de repoblaciones forestales**, **controladores de plagas**, o incluso para el **reciclado de residuos**.

Actividad 2 - Obtención del micelio de Pleurotus ostreatus

MATERIALES

Setas recolectadas
Tarros de cristal esterilizados
Salvado de trigo
Papel
Algodón
Termómetro

Proceso

1. Colocamos el sombrero de una seta sobre papel secante.
2. Esterilizamos tarros de cristal.
3. Hervimos el salvado de trigo (45 - 50 min).
4. Bajamos la temperatura del salvado a 25°C.
5. Introducimos el producto hervido en los tarros y vertemos la esporada.
6. Tapamos con algodón los tarros. (Nunca con tapa).
7. Incubamos a 25°C hasta que el micelio se multiplique y cubra el sustrato.

Actividad 3 Cultivo de setas en el aula

Los restos de poda de árboles cercanos al centro escolar, o un árbol que ya ha sido cortado, pueden ser una buena oportunidad para conocer de manera práctica el mundo de los hongos sin salir de clase.

Fase 1: Inoculación del tronco

1. Cortaremos los extremos de los troncos con una sierra de forma que queden dos rodajas de unos **3 cm de grosor**, manteniendo siempre la parte del corte limpia y sin contacto con el suelo para evitar contaminaciones.
2. Depositaremos el **micelio** directamente **sobre la madera** en cada uno de los extremos, tapando con la rodaja sobrante y clavándola con un clavo tratando de no aplastar el micelio tapándolo posteriormente con **cinta de papel**.

Fase 2: Incubación del tronco

1. La incubación se realizará en un **espacio interior** con una duración que va de **2 a 4 meses**, en la que colocaremos el tronco dentro de una bolsa de plástico negra con agujeros, no dejando que se seque la humedad y rociando si esto fuera necesario.
2. Si todo va bien, tienen que aparecer las hifas del hongo y colonizarán todo el tronco.

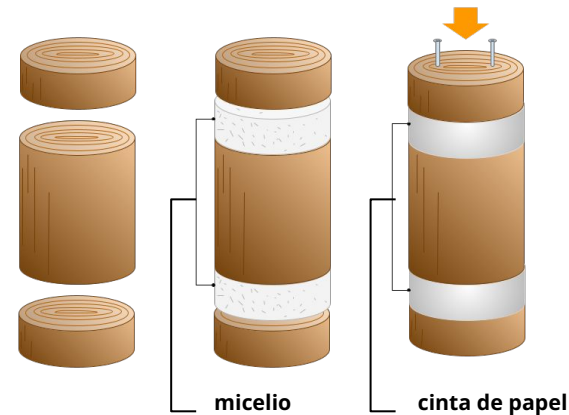
Fase 3: Floración de las setas

1. Colocaremos el tronco de manera vertical enterrándolo de **15 a 30 cm** directamente en el suelo o en una maceta con arena limpia.
2. **Regaremos regularmente** mojando suavemente el tronco, del que tendremos producción de 1 a 3 veces al año.

El **micelio obtenido de la Actividad 2** lo podemos introducir en nuestros troncos.

También podemos **adelantar el proceso comprando micelio** de *Pleurotus ostreatus* (seta de ostra) en tiendas especializadas (viveros, tiendas online...).

Inoculación del tronco



Cultivo en exterior

Espacio en la **sombra**, nunca bajo el sol directo.

Protegido totalmente del **viento**.

Espacio **húmedo**, por ejemplo, los sitios del patio donde aparece musgo.

No todas las maderas sirven por igual para inocular micelio

Chopo (<i>Populus tremula</i>)	+++++	↑ + apto ↓ -
Álamo (<i>Populus alba</i>)	++++	
Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	+++	
Encina (<i>Quercus illex</i>)	++	
Roble (<i>Quercus pyrenaica</i>)	+	
Pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	-	

Actividad 4 ¿Quién soy?

¿Quién soy? Resulta una actividad lúdica de gran aplicación para afianzar y evaluar el vocabulario que puede aparecer a lo largo del desarrollo del proceso de aprendizaje del mundo de las setas.

A través de **preguntas concretas** realizadas por el participante con una imagen de una seta en la frente y sin poder verla como, "¿soy un hongo? ¿soy una seta? ¿soy descomponedora? ¿soy parásita?", quien solo obtendrá SI o NO como respuesta por parte de sus compañeros, deberá reconocer Quién Es.



CCL
3

STEM
2/4/5

CD
2

CPSAA
2/3/4/5

CC
2/3/4

CE
1/3

CCEC
4

Aprendemos...

Respetar y cuidar los seres vivos del medio • Acercarnos y vincularnos con la naturaleza a través de la observación de algunas características de seres vivos como las abejas, sus funciones y productos • El aprovechamiento apícola • La Importancia de los polinizadores en los ecosistemas y cadenas tróficas • Observar y explorar los objetos y materiales naturales presentes en el medio que nos rodea.

La apicultura

La apicultura es la **profesión encargada de cuidar y proteger las abejas** para que estas puedan llevar a cabo su importante tarea de polinización, al mismo tiempo que permite **recolectar los productos de la colmena** como la miel, la cera, el propóleo o la jalea real producidos por las mismas.

Cuando hablamos de abejas, solemos imaginar aquellas que fabrican miel, pero esa es solo una de las cerca de **20.000 especies diferentes** de abejas que existen. La mayoría son especies solitarias (aquellas que no producen ni miel, ni cera). Son fundamentales en el medio ambiente porque tienen una **función polinizadora** esencial para el ecosistema y nuestra propia supervivencia.

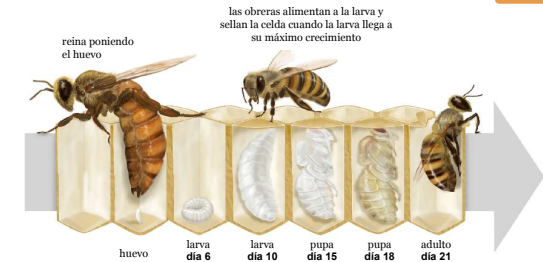


Actividad 1

Ciclo de vida de las abejas

El **ciclo de vida** siempre es el mismo en todas las especies de abejas, aunque el tiempo que transcurre en cada etapa es diferente según la especie y según las condiciones ambientales de donde viva. La etapa de huevo a abeja adulta puede ser de **16 a 21 días en la abeja de la miel** hasta meses en algunas especies solitarias.

(Imagen de la Enciclopedia Britannica)



Fase 1: Huevo. La reina pondrá un **único huevo por celda**. De este huevo de forma ovalada emergerá una pequeña larva. En las especies sociales que producen miel, sólo la reina se reproduce. Por el contrario, todas las hembras de abejas solitarias son fértiles y tienen descendencia propia.

Fase 2: Larva. Recién salidas del cascarón, las larvas de las abejas adoptan una **característica forma de C**, con un característico color blanco, son ciegas y no tienen extremidades. Las especies solitarias se alimentarán con el néctar y polen que previamente a haber cerrado la celda, habrá depositado su madre para que se encuentren la despensa llena al eclosionar. Por su parte, las abejas sociales serán alimentadas por sus hermanas obreras.

Fase 3: Pupa. La **metamorfosis** de las larvas a adultos se realizará en el interior de la celda cerrada una vez haya alcanzado su máximo desarrollo como larva.

Fase 4: Imago. Es el último estadio de las abejas, en el que el **adulto ya formado**, se abrirá camino entre su celda para comenzar de nuevo el ciclo de la vida.



Por razones de seguridad, **no instalaremos una colmena** de abejas melíferas en el centro escolar. Algo que podemos hacer, siguiendo ciertas pautas, es la construcción de un **"hotel de bichos"**. Mediante la introducción de abejas solitarias y algunos otros insectos conoceremos sus ciclos de vida en la naturaleza, al tiempo que aprendemos a valorar los productos que nos proporcionan estos seres vivos.

SABER MÁS...

PolinizAPP invita al alumnado a entender el proceso de polinización de las flores en la naturaleza. Para ello se pueden convertir en **ocho insectos polinizadores** como las abejas con dos objetivos: conseguir vida a través del alimento que le suministran el polen y el néctar, y alcanzar el máximo posible de puntos que se convierten en semillas, ya que se producirá con éxito la fecundación del óvulo de la flor tras la polinización.



Actividad 2

Acopio de material hotel

MATERIALES

Tablas de madera certificada

Ramas
Cortezas de árbol
Corcho

Tornillos
Escuadras

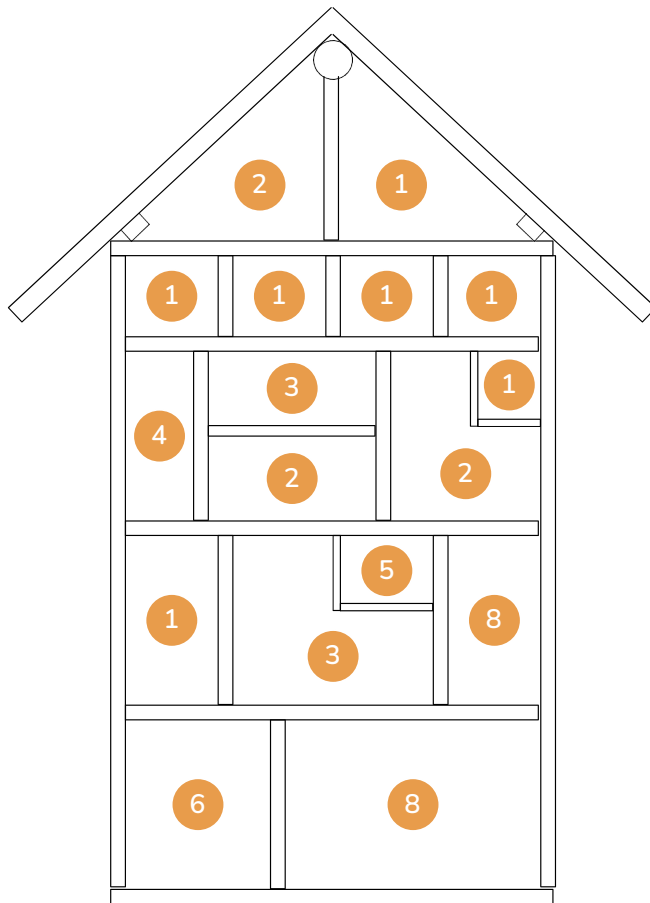
Podemos aprovechar la elección de maderas para incidir en la importancia de la **certificación forestal**, buscando en nuestra compra sellos distintivos.

Un **paseo por el monte** nos permitirá recoger los materiales necesarios para las habitaciones de los insectos que nos interese atraer para nuestro estudio.



Actividad 3

Un HOTEL para las abejas



¿Son peligrosos para el alumnado?

Ninguna de ellas son especies peligrosas, puesto que no son como las abejas o avispas que viven en colonias y no se van a jugar la vida intentando picarnos, aunque siempre evitaremos su instalación en zonas de paso para evitar molestias a los inquilinos del hotel.

Madera recién cortada **1**

Troncos perforados **2**

Tallos de bambú o saúco **3**

Madera tras chapas perforadas **4**

Paquetes de tallos **5**

Ladrillos **6**

Tablas juntas y protegidas **7**

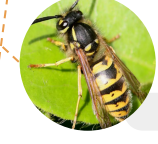
Piedras, hojas secas, cortezas **8**



Ips y tomigus



Abeja solitaria



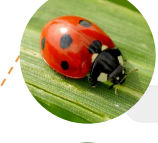
Avispas



Xilófagos



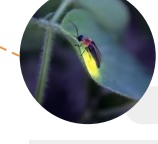
Moscas



Mariquitas



Escarabajos



Luciérnagas

Tipos de habitaciones



Tipos de huéspedes

Este hotel de insectos en el centro escolar o en sus inmediaciones contribuye a crear **un lugar de biodiversidad y equilibrio** en el que podremos conocer los ciclos de vida de las abejas, además de crear espacios de refugio para otros animales e insectos beneficiosos para las plantas contribuyendo a una lucha biológica contra plagas u observar estas mismas.

Anidan en troncos de madera vieja, árboles secos o caídos. En esa madera en descomposición encuentran alimento y refugio. También favoreceremos especies insectívoras por encima suyo en la cadena trófica que las necesitan como alimento: aves, reptiles y pequeños mamíferos.

Fase 1. Elegimos la madera para el hotel

Elige una madera resistente: **pino o roble**. Nunca aglomerado o DM. La estructura de madera deberá reforzarse lo suficiente como para que pueda soportar un peso importante.

Planteamos en este momento un **tejado impermeable**, por ejemplo de pizarra o de zinc.

Fase 2. Ubicación

Orienta el hotel hacia el **sur o el suroeste**, protegido del viento, no lejos de un espacio de vegetación, un lecho de flores, una zona forestal o unas flores silvestres: será el **restaurante** del hotel.

Lo levantamos **30 cm del suelo** para evitar la humedad.

Fase 3. Habitaciones

Los insectos más habituales que llegan a nuestro hotel son las **abejas solitarias** (polinizadoras de flores) o las **avispas alfareras** (depredadoras de orugas como la procesionaria del pino). Otros huéspedes serán los **escarabajos carnívoros** (depredadores de otros insectos y artrópodos, pulgones y ácaros) o las **luciérnagas** (depredadores de babosas y caracoles que puedan atacar nuestro vivero forestal).

La instalación de habitaciones con madera recién cortada, será un buen atrayente para conocer de primera mano los **insectos xylofagos** que pueden atacar las masas forestales (*Ips sexdentatus* o *Tomigus piniperda*).

Aprendemos...

Las flores y plantas de nuestro entorno • Clasificaciones taxonómicas y usos etnobotánicos tradicionales • El aprovechamiento de plantas silvestres • Uso de aplicaciones móviles para reconocimiento de especies • La importancia de la gestión y conservación de la biodiversidad • Conocer la relación en el pasado y presente que las personas han tenido y tienen con las plantas.

La etnobotánica

A lo largo de la historia los seres humanos hemos usado las plantas que nos rodean, aprovechando sus **usos y propiedades** al tiempo que transformamos lo que la naturaleza nos proporciona en productos capaces de resolver nuestras necesidades.

Los bosques nos han abastecido de materiales para la elaboración de tejidos y telas, construcción de inmuebles, fabricación de mobiliario, de medios de transporte, de instrumentos y combustibles, etc. Además, las plantas que en ellas viven han sido la principal fuente de conocimiento para la **producción de medicamentos** desde la antigüedad.

Estos usos fueron **determinantes para nuestra evolución**, transformando dietas y hábitos sociales, saberes culturales, científicos y tecnológicos. Nuestra historia está estrechamente ligada al uso artesanal y posteriormente al industrial de las plantas.



SABER MÁS...

Todos los aprovechamientos de plantas en nuestros bosques están regulados. Podemos utilizarlas recogiendo sus flores, frutos o partes de ellas asegurando siempre su persistencia en el entorno donde las hayamos recolectado.

El **Centro botánico de Juzbado**, Salamanca, contiene una amplia bibliografía de libros de botánica y etnobotánica. Desde los tratados de botánica clásicos hasta nuestros días, los más de **2.500 volúmenes** que se distribuyen en sus estantes y vitrinas, repasan una buena parte de la botánica mundial y sus usos a lo largo de más de 5 siglos.



Actividad 1

Investigadores de plantas

¿Qué planta soy?

1. OBSERVA bien la planta y fíjate en:

- **Tamaño** y porte de la planta: ¿alta o baja? ¿leñosa o herbácea? ¿con tronco principal o varios tallos?.
- Forma de las **hojas**, su tamaño, su color, si está dividida o no... ¿es dura o blanda? ¿suave o áspera?
- ¿Tiene **flores**? ¿cómo son?.
- ¿Tiene **fruto**? ¿cómo es?.

2. Acércate y HUELE

- Frota las hojas y flores con suavidad y huélete los dedos... ¿percibes algún **olor** característico?.

3. ANOTA la **fecha** y las **características** que te han permitido reconocer la planta.

4. DIBUJA la planta.

Actividad 2

Pasado - Presente - Futuro

PASADO + PRESENTE : recopilación de **usos tradicionales** de las plantas

Implicar a la comunidad educativa, principalmente a abuelos y abuelas de los escolares, puede resultar un proceso de recopilación de información muy interesante para descubrir los **usos etnobotánicos** que tradicionalmente las personas han hecho de las plantas.

PRESENTE + FUTURO : uso de las **tecnologías informáticas**

Apoyarnos en **app informáticas** basadas en la inteligencia artificial para reconocer las plantas de nuestro entorno.



Actividad 3

Elaboración de preparados con plantas en el aula



INGREDIENTES

- Un puñado de hojas de romero
- Un vaso de alcohol de 96°

Alcohol de romero

Proceso

1. Machacamos las hojas con la ayuda de un mortero y un poco de alcohol.
2. Vertemos el resto del alcohol en la mezcla y dejamos en un lugar oscuro la mezcla durante 15 días.
3. Pasado ese tiempo filtramos el alcohol y lo guardamos en un bote oscuro para que no pierda sus propiedades.

Usos

Relajación y dolores musculares.



INGREDIENTES

- 50 gr. de flores de hipérico
- 250 gr. de aceite (preferiblemente de oliva)

Aceite para las quemaduras

Proceso

1. Se recogen las flores frescas y se meten en un bote de cristal cubiertas de aceite de oliva.
2. Se deja el bote al sol y sereno cuarenta días, tapando la boca con un trapo para evaporar la humedad.
3. Filtramos con un trapo y guardamos para su uso todo el año.

Usos

Durante siglos, este remedio se ha utilizado para desinfectar y cicatrizar heridas y quemaduras.



INGREDIENTES

- 1 l. de agua
- 15 gr. de las siguientes plantas: flores de saúco, tila, gordolobo y hojas de salvia
- 150 gr. de miel de brezo

Jarabe con miel de abejas

Proceso

1. Hervimos el agua y ponemos a infundir las plantas.
2. Filtramos la infusión y aportamos la miel removiendo esta hasta que se disuelva.
3. Guardamos el jarabe en la nevera.

Usos

Podemos tomar cucharadas para combatir el catarro y los resfriados.



INGREDIENTES

- 250 gr de aceite de oliva
- 150 gr. de plantas medicinales: zurrón de pastor, corteza de castaño, hojas de nogal, caléndula y milenrama
- 50 gr. de cera virgen de abejas

Ungüento con cera virgen

Proceso

1. Calentamos el aceite al baño maría con las plantas medicinales durante 2 horas.
2. Filtramos el aceite. Las propiedades de las plantas ya habrán pasado a la base oleosa.
3. Vertemos poco a poco la cera hasta que se derrita en el aceite.
4. Retiramos del fuego y vertemos en un frasco.
5. Guardaremos en un lugar fresco y oscuro.

Usos

Sobre la piel a través de frías o cataplasmas para calmar dolores por golpes o curar heridas abiertas.



CCL
2/3

STEM
2/3/5

CPSAA
3/5

CC
3/4

CE
1/3

CCEC
3/4

Aprendemos...

Conocer los animales más comunes de nuestros montes, sus características, costumbres y hábitos • Identificar las características que diferencian a los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles • Comprender la importancia de la fauna en los ecosistemas, así como su relación con el resto de elementos que lo conforman • Técnicas de impresión de huellas de animales en la naturaleza • Favorecer el respeto hacia las especies animales y los ecosistemas

Detectives de fauna

Nuestros montes están llenos de vida. Hay infinidad de animales que viven en el bosque aunque muchas veces no podemos verlos, porque se esconden de nosotros o porque viven de noche. Podemos confirmar su presencia despertando la **capacidad investigadora del alumnado** o conociendo la caza, ya que dejan rastros de su actividad que con un poco de entrenamiento podemos aprender a descifrar.

Una de las maneras más divertidas de visitar el bosque, es convertirnos en rastreadores y detectives de fauna para averiguar qué animales pueblan nuestro entorno.

En todos los bosques hay rastros y huellas de fauna pero también en ambientes humanizados. Hay muchos animales que se han acostumbrado a vivir cerca de nosotros y aprovecharse de nuestras infraestructuras. Zorros, ratas, ratones, lechuzas, etc., son visitantes habituales de nuestros pueblos y ciudades.



SABER MÁS...

Aunque un experto en la materia las identificará casi al 100%, los principiantes confundirán a menudo las huellas y señales entre diferentes especies lo que no debe ser motivo de frustración.

Siempre podemos pedir asesoramiento a los **educadores ambientales** de los Centros temáticos y Casas del Parque de la Junta de Castilla y León.



INDICIOS

Los indicios de la presencia de **fauna silvestre** son muy variados. Gracias a ellos vamos a confirmar la presencia de animales en el bosque y aprender cosas fascinantes sobre su comportamiento. Los podemos clasificar en 5 grupos principales:

1	Restos corporales	pelos, plumas, huesos, cuernas, mudas...
2	Restos de alimentación	desplumaderos, excrementos, egagrópilas...
3	Refugios	madrigueras, nidos...
4	Señales de desplazamientos	huellas y rastros.
5	Señales de actividad o comportamiento	camas, revolcaderos de agua o barro, escodaduras...



Actividad 1 Salida al campo

Podemos dividirnos en **equipos de 5-10 rastreadores**. Vamos a recopilar todos los **indicios** que encontremos de presencia de fauna. En las cajas de campo, podemos hacer una primera clasificación de lo encontrado por grupos de indicios.

Es importante **hacer fotos** de todo lo que encontremos, ya que hay cosas que no nos vamos a llevar (por ejemplo, madrigueras o marcas en un tronco de árbol). También usaremos los cuadernos o blocs para hacer **croquis o dibujos** de los rastros o huellas que encontramos.

Antes de la salida de campo, podemos hacer un pequeño **trabajo de planificación**. Por ejemplo, incluir en la ruta la visita a una zona húmeda. Ya que la necesidad de beber por parte de los animales hará que tengamos más oportunidades de observar algunos indicios como rastros y huellas en el barro.

Actividad 2 Huellas de escayola

Todos los animales dejan sus huellas a su paso sobre senderos, barro, y sobre todo junto a charcos o a orillas a las que acuden a beber.

Podemos conseguir con el alumnado ir más allá de reconocer las diferentes especies que han pisado los lugares donde nos encontramos siendo capaces de sacar **moldes** de las pisadas vertiendo cuidadosamente escayola líquida sobre la huella, al tiempo que creamos una **colección** muy interesante para el centro escolar.

MATERIALES

- escayola en polvo
- agua
- un culo de botella de plástico (recipiente)
- un cuchillo
- una cucharilla
- tiras de plástico
- un clip



Proceso

1. Llenamos nuestro recipiente de agua y le espolvoreamos escayola, removiendo hasta obtener una textura similar a la miel.
2. Delimitamos la huella haciendo una circunferencia con tiras de plástico alrededor de la huella con una altura de unos 2-3 cm.
3. Vertemos sobre la huella la escayola y dejamos que seque.
4. Con la escayola endurecida, extraemos la huella con un cuchillo y limpiamos los restos de tierra y barro.
5. Ya tenemos nuestra huella.

Actividad 3 Investigamos

Organizamos todos los rastros, indicios y señales por grupos.

Podemos dividir la clase en **grupos de investigadores** y **cazadores** en función de los tipos de rastros que hayamos encontrado. Así pues, tendremos un grupo especializado en restos corporales, otro en señales de actividad y/o comportamiento y otro en señales de alimentación y refugios.

Cada grupo deberá investigar para intentar asignar una especie animal a cada huella, rastro o señal localizada, intentando ir más allá al tiempo que nos preguntamos:

¿Quién estuvo aquí? ¿Por qué? ¿Para qué?

Ejemplo

Nos hemos encontrado un desplumadero. Si investigamos a quién pertenecen las plumas, sabremos que esa especie de ave habita nuestro bosque. Pero también podemos averiguar quién se la comió, con lo que confirmamos la presencia de otra especie más (una rapaz, un carnívoro...), y aprendemos sobre sus hábitos alimenticios, su hábitat y el ecosistema en el que vive, etc.





Almo viejo, hendido por el rayo
y en su mitad podrido,
con las lluvias de abril y el sol de mayo
algunas hojas verdes le han salido.

¡El olmo centenario en la colina
que lame el Duero! Un musgo amarillento
le mancha la corteza blanquecina
al tronco carcomido y polvoriento.

No será, cual los álamos cantores
que guardan el camino y la ribera,
habitado de pardos ruiseñores.

Ejército de hormigas en hilera
va trepando por él, y en sus entrañas
urden sus telas grises las arañas.

Antes que te derribe, olmo del Duero,
con su hacha el leñador, y el carpintero
te convierta en melena de campana,
lanza de carro o yugo de carreta;
antes que rojo en el hogar, mañana,
ardas de alguna mísera caseta,
al borde de un camino;
antes que te descuaje un torbellino
y tronche el soplo de las sierras blancas;
antes que el río hasta la mar te empuje
por valles y barrancas,
olmo, quiero anotar en mi cartera
la gracia de tu rama verdecida.
Mi corazón espera
también, hacia la luz y hacia la vida,
otro milagro de la primavera.



CCL 3 STEM 1/2/3/5 CD 2 CPSAA 3/4/5 CC 3/4 CE 3 CCEC 1/4

Aprendemos...

Tratamientos forestales para el control de plagas • La importancia de las interrelaciones entre los diferentes seres vivos del ecosistema • El concepto de lucha biológica • La importancia de la conservación de la biodiversidad • La ecolocalización • La evolución de las especies • El riesgo de utilización de insecticidas para la salud humana

El papel "insecticida" de los murciélagos

Todo el mundo conoce el papel que ejercen aves como golondrinas, vencejos y aviones como "insecticidas" naturales sobre las poblaciones de insectos que pueden dañar nuestros montes. No obstante, no son los únicos.

El murciélago, único mamífero volador, es una de las especies más valoradas por los **beneficios ecológicos** que aporta. Su contribución a la prevención y control de plagas forestales, así como en la disminución de insectos que dañan al arbolado gracias a que estos invertebrados conforman su dieta principal, hacen de él un apreciado aliado medioambiental.



Existen más de **1.300 especies** de **quirópteros**, cifra que supone el **25% de los mamíferos** de todo el mundo.

Solo son superados en número por los roedores.

Su nombre proviene de **dos mentiras**. Murciélago deriva del latín *mus* (ratón), transformada en "mur", y del español *ciego*, intercambiadas las dos últimas sílabas, pasando de "ciegola" a "cielago".

Literalmente "ratón ciego" y no es ni ratón, ni ciego...

SABER MÁS

La Junta de Castilla y León tiene un centro propio de Sanidad Forestal donde podemos solicitar información siempre que lo necesitemos:

Centro de sanidad forestal de Calabazanos



Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos

Actividad 1 Murciélagos y polillas

Ecolocalización: el sónar de la naturaleza

El sistema de sónar de los murciélagos, la **ecolocalización**, ocurre cuando estos emiten una onda de sonido que rebota en un objeto y devuelve un eco que proporciona información sobre la distancia y el tamaño de dicho objeto.

Podemos entenderlo jugando a "murciélagos y polillas"

1. Elegiremos un participante "murciélago" al que vendaremos los ojos, escogiendo a dos o tres participantes del grupo para que sean las "polillas o insectos".
2. El resto de participantes formará un círculo alrededor de estos "animales" dándose las manos para delimitar el espacio del juego.
3. El murciélago debería "chillar" su "batseñal" (chiu! chiu!) y las polillas deberían contestar inmediatamente con otro "chillido" rebotado.

El murciélago ciego deberá intentar cazar a las polillas

Podemos repetir juego varias veces cambiando de actores, y variando el número de murciélagos y polillas.



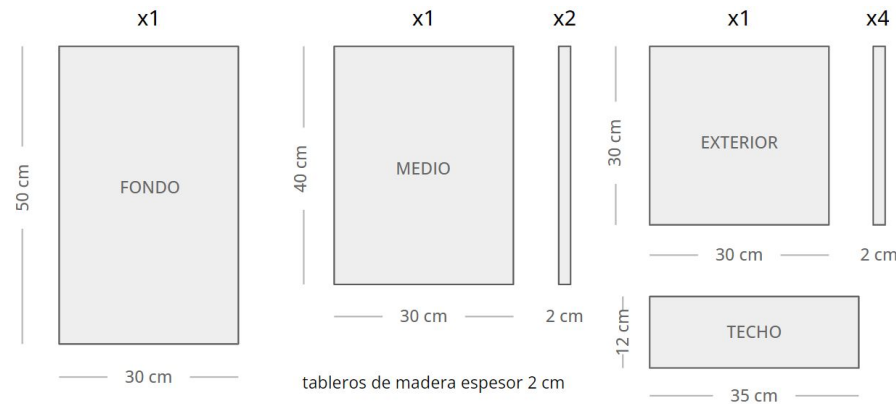
Actividad 2 Refugio de murciélagos

1. Construir el refugio

Construiremos el refugio con **planchas de madera** con las cuales podremos hacer varias cámaras para que puedan tener diferentes temperaturas en su interior dependiendo de la estación del año.

Los refugios pueden ser **pintados por el alumnado en talleres educativos específicos**, donde ellos pueden decorarlos y hacerlos únicos, lo cual favorece su compromiso en la conservación de las cajas y sus murciélagos, así como la realización de seguimientos personalizados.

Nunca pintaremos el interior del refugio ni la zona de aterrizaje.



2. Colocación del refugio

¿Dónde? Las proximidades de **ríos y zonas húmedas**, donde abundan los insectos, son lugares idóneos para instalar cajas refugio. En caso de instalarlo en zonas del centro educativo, es interesante que este se encuentre en una zona próxima a un **parque urbano o zona ajardinada** para que pueda ser habitado por especies de murciélagos arborícolas cercanas.

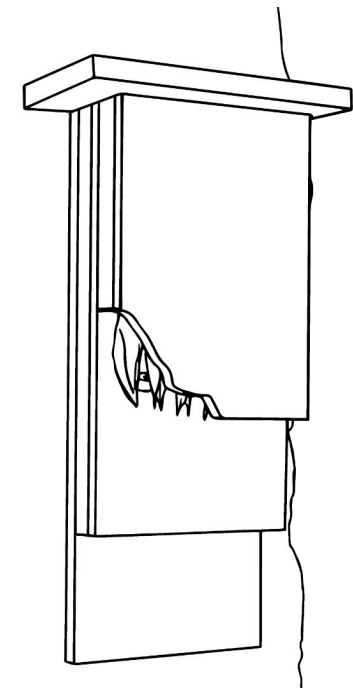
¿A qué altura? Una altura **entre 3 y 5 m** puede ser muy atractiva para los murciélagos, ya que esto reduce la vulnerabilidad por depredadores y molestias desde el suelo, sin entrañar gran riesgo para acceder a las mismas, al tiempo que permite a los murciélagos entrar y salir volando con normalidad.

¿Qué orientación? En zonas de clima templado o fresco orientaremos los refugios **hacia el sur** para que reciban mayor insolación y se calienten. En zonas más calurosas, las orientaremos **hacia el este**.

3. Revisiones periódicas

Por razones de responsabilidad y cuidados por parte del alumnado, conviene revisar las cajas refugio periódicamente para conocer su ocupación y el estado de los animales a los que hemos facilitado su nueva estancia. Dado que el refugio está abierto, **no será necesario limpiarlo**.

Previsiblemente, la ocupación será escasa al principio e irá aumentando con el tiempo, conforme los murciélagos vayan encontrando y aceptando su nuevo hogar.





CCL 2 STEM 1/2/5 CD 1 GPSAA 2/3/5 CC 3/4 CE 3

El incendio forestal a escena

Aprendemos...

Valorar el bosque y su relación con el entorno rural • El ser humano como elemento más importante para la conservación del medio ambiente • Los dispositivos de prevención y control de incendios • El problema de los incendios forestales y el cambio climático • Conocer medios de orientación como mapas, GPS y brújulas • Trabajar escalas numéricas en un plano

Prevenir, una labor fundamental

Los incendios forestales son la principal amenaza para nuestros bosques. Cada año arrasan grandes superficies arboladas dejando un rastro de luto en el paisaje. A través de la **gestión forestal**, las labores de **prevención**, la **compatibilización de los usos** del monte, la **vinculación de los vecinos** con el bosque además de con una compleja estructura de profesionales y **medios de extinción**, se lucha de manera planificada para combatir los incendios forestales.

La mayor parte de los incendios forestales se producen por causas humanas ya sea por **descuido, accidente o bien de forma intencionada**. Por ello, es importante conseguir una buena **red de vigilancia** mediante **torres de control** distribuidas por todos los territorios, pero con especial importancia en las zonas forestales más importantes.

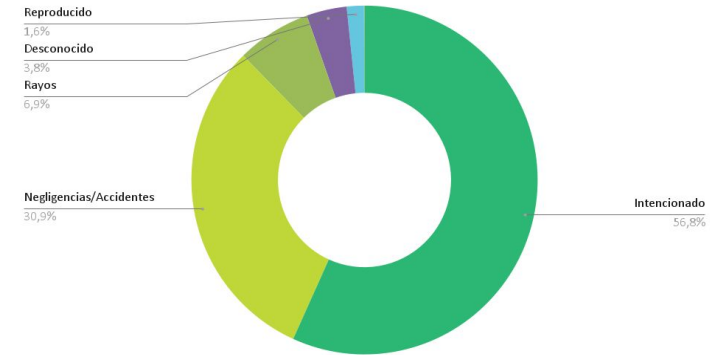
Una vez que se detecta el incendio, los medios humanos y materiales se organizan para combatir el fuego lo más rápido posible. Para ello, los primeros se organizan en **cuadrillas** que se dirigen al fuego por tierra o por aire, y en los equipos formarán parte técnicos especialistas en incendios, agentes medioambientales, conductores, trabajadores forestales, etc. Por su parte, las avionetas y helicópteros estarán listos para volar hasta el incendio, mientras que autobombas y tractores harán lo propio por tierra.

SABER MÁS...

El Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF) de la Junta de Castilla y León desarrolla un programa educativo que busca concienciar a la población sobre la problemática de los incendios forestales. A través del **aula del fuego** como equipamiento educativo, cuenta con una exposición permanente, varias exposiciones itinerantes, recursos digitales... y un equipo educativo que puede facilitar recursos y orientar a los docentes.



Causas de incendios forestales en Castilla y León 2012-2021



Fuente: <https://medioambiente.icyl.es/web/es/medio-natural/incendios-forestales-cifras.html>

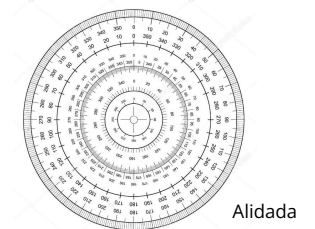
Actividad 1

Los vigilantes: ALIDADA DE PÍNULAS Y BRÚJULA

La **alidada** es un instrumento que permite localizar sobre un mapa los incendios forestales avistados por un puesto de vigilancia.

Podemos solicitarla al Servicio Territorial de Medio Ambiente o fabricarla nosotros mismos. Nos bastará con una base de un círculo graduado con **360°** y un palo para poder determinar la dirección a la que se encuentra un incendio en nuestro tablero de juego, que en este caso puede ser el patio.

Orientamos el 0° de nuestra alidada dirigiéndola hacia el norte utilizando una **brújula**.



Alidada



Brújula

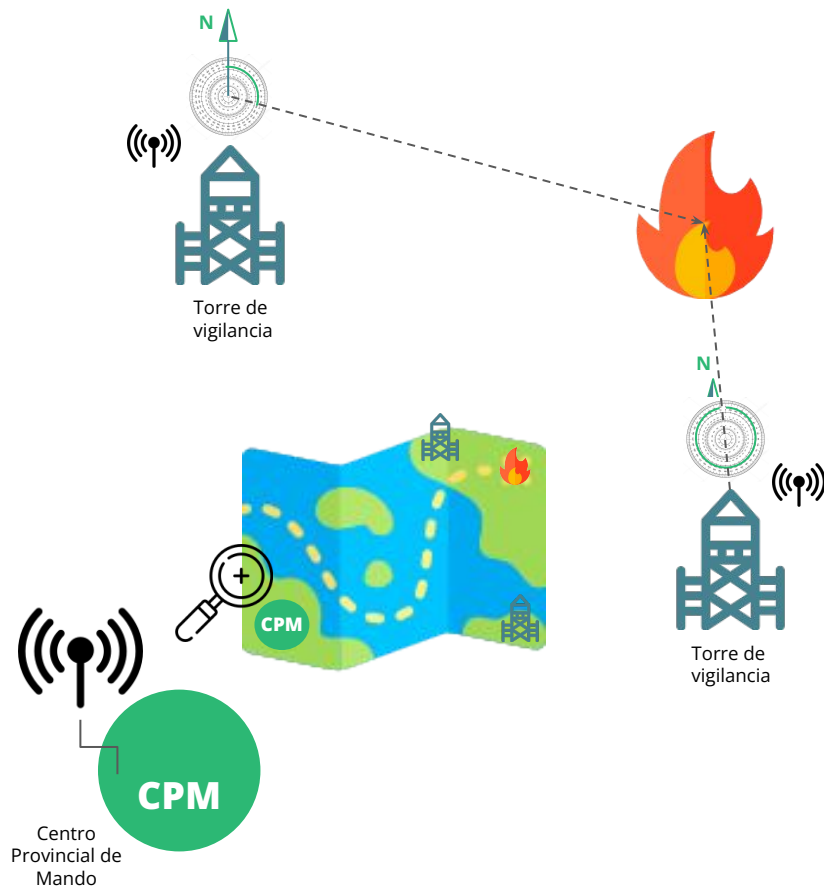
Con la ayuda de Walkie Talkie o un móvil podemos comunicarnos con el centro de mando e informar de la dirección exacta de donde se encuentra el incendio observando los grados del círculo graduado.

Actividad 2 El centro de mando: EL MAPA



Los participantes que se encuentren en el puesto de mando, tendrán un **mapa de la provincia** en la que nos encontremos con la ubicación de las dos torretas de vigilancia. Estos podrán trazar dos líneas con los rumbos proporcionados por la lectura de los grados de las alidadas facilitados por los vigilantes.

Desde aquí, el centro de mando puede enviar por radio los medios necesarios para extinguir el incendio.



MATERIALES para las 3 actividades

- Maqueta de papel de un fuego
- 1 Brújula
- 2 Alidadas de pínulas
- 3 Walkie Talkies (1 para el centro de mando y dos para los puestos de vigilancia)
- Disfraces o caracterización de los personajes

Actividad 3 El fuego: A ESCENA



Conocer todos los elementos que integran la lucha contra los incendios forestales nos ofrece la oportunidad de crear una obra de teatro que el propio alumnado puede construir, desarrollar e incluso decidir su final. Para ello es interesante la estructuración de la misma en **tres actos** en los que se presenta desde el origen o la causa del fuego hasta un espacio de debate-foro en el que se toman medidas para que este no se produzca en futuras ocasiones, incorporando a lo largo de la historia los diferentes protagonistas como los vigilantes, técnicos del centro de mando, trabajadores forestales, etc, y a la persona que narra el hilo conductor de la historia.

Acto primero: Se relatan las **causas** del fuego, por ejemplo, un excursionista que comete una negligencia con una cerilla.

Acto segundo: Entran en acción **las Torres de vigilancia**, quienes avisan al **Centro Provincial de Mando** y este comienza la coordinación del incendio enviando por ejemplo a un piloto de helicóptero, un agente medioambiental y una **cuadrilla** de trabajadores forestales.

Acto tercero: Se abre un **espacio de foro** con el resto del alumnado, donde se pueden exponer las causas y las consecuencias del incendio, así como las reflexiones para evitar que se vuelva a producir.



CCL
3

STEM
2/5

CPSAA
2/3/4/5

CC
3/4

CE
2/3

CCEC
3

La salud del bosque de ribera

Aprendemos...

Las funciones ecosistémicas que tienen lugar en los bosques • Los productos que nos proporcionan los bosques • Conocer la fauna y flora propia de los ecosistemas de ribera • El ciclo del agua

El bosque de ribera

La **vegetación natural del río y la vida que alberga** es especial y nada tiene que ver con la que encontramos en otros bosques. En las zonas en las que esta vegetación se encuentra bien conservada y gestionada, forma lo que se conoce como bosques de ribera.

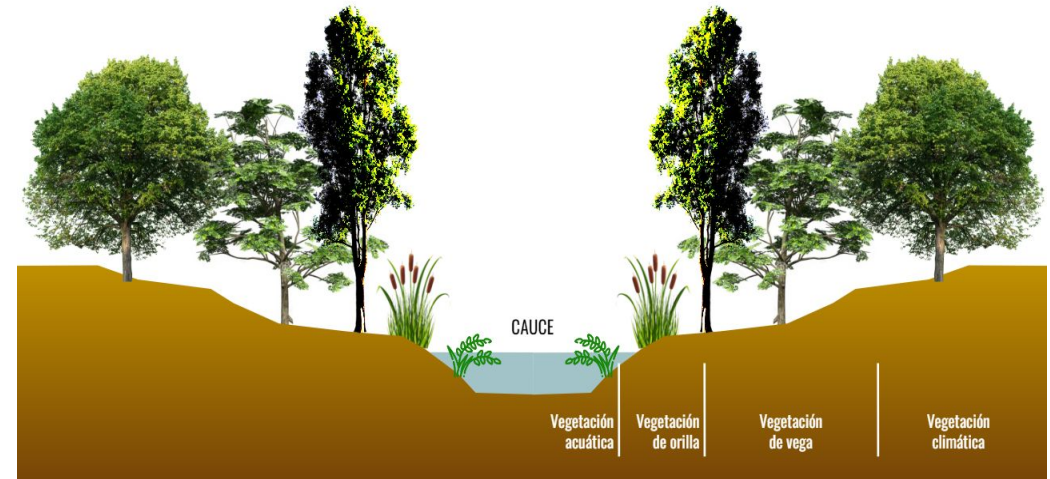
Sin un bosque de ribera de buena calidad no será posible que los ríos que nos proporcionan su agua para vivir, mantengan un hábitat de calidad suficiente dado que esta vegetación realiza las siguientes **funciones** para garantizar el buen estado ecológico del río:

- Regula el **microclima** del río, sombreándolo y evitando temperaturas extremas, además de regular el crecimiento de vegetación en el cauce
- Da **estabilidad** a los márgenes del río
- Funciona como zona de **recarga** de aguas subterráneas
- Es un **hábitat ideal** para un gran número de especies animales y vegetales
- Es un **filtro** frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce
- Posee un gran **valor paisajístico, recreativo y cultural**

Merecen una mención especial los **chopos**, especies que por su rápido crecimiento, las posibilidades de utilización de la madera y su fácil propagación vegetativa han conllevado un tipo de gestión que permite que los podamos cortar cada 12 o 16 años, asegurando de nuevo su plantación. Nos garantizan la elaboración de tableros y su uso energético en nuestras calderas, al tiempo que conseguimos tener siempre cubiertas de vegetación las orillas de nuestros ríos.

SABER MÁS...

Las Aulas del Río son equipamientos educativos situados en el entorno de ríos de Castilla y León, en los que se enseña a conocer y conservar nuestros ecosistemas acuáticos a través del arte de la pesca sostenible, respetando el medio ambiente



Puede que a primera vista todo nos parezca igual, pero si observamos con detenimiento podremos encontrar árboles y plantas únicas, que viven en las diferentes **bandas de vegetación**, que además de contribuir a mantener las funciones vitales del río, están adaptadas a las diferentes condiciones de agua y luz según se alejan del cauce.

Calidad del AGUA

Estado de conservación del BOSQUE


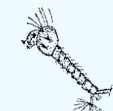

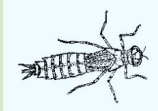








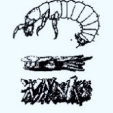




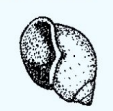

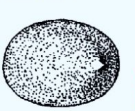

Podemos comprobar el efecto que tiene la presencia del bosque de ribera sobre la calidad del agua mediante un **análisis del índice de macroinvertebrados**: su presencia o ausencia nos indica sus requerimientos ecológicos.

Estos "bichitos", con tamaños entre **0,5 mm - 3 mm**, son muy sensibles a las variaciones de la calidad del agua y nos indican si el agua de nuestro río se encuentra en buen estado o no. Los podemos encontrar entre las piedras en las orillas, escondidos en el lecho o suspendidos en la superficie. Son fáciles de ver y divertidos de encontrar.

Para conocer la calidad del agua, podemos identificar las diferentes especies con la ayuda de la tabla de identificación y sumar la puntuación que lleva asociada. Sabremos así el **estado de salud actual del río**.

Actividad 1 Análisis de macroinvertebrados

MACROINVERTEBRADOS

 DÍPTERO PUNTOS 2	 DÍPTERO PUNTOS 2	 DÍPTERO PUNTOS 2	 ODONATO PUNTOS 8	 ODONATO PUNTOS 8	 COLEÓPTERO PUNTOS 4	 COLEÓPTERO PUNTOS 4
 HETEREÓPTERO PUNTOS 5	 HETEREÓPTERO PUNTOS 5	 HETEREÓPTERO PUNTOS 5	 PLECÓPTERO PUNTOS 10	 EFEMERÓPTERO PUNTOS 6	 TRICÓPTERO PUNTOS 8	 HIRUDÍNEO PUNTOS 5
 OLIGOQUETO PUNTOS 2	 CRUSTÁCEO PUNTOS 5	 CRUSTÁCEO PUNTOS 5	 MOLUSCO PUNTOS 5	 MOLUSCO PUNTOS 5	 MOLUSCO PUNTOS 5	 MOLUSCO PUNTOS 5

TOTAL PUNTOS especies encontradas

> 50

31 - 50

16 - 30

5 - 15

< 5

Estado de salud del río

BUENA SALUD

CONTAMINACIÓN OCASIONAL

CONTAMINACIÓN PERSISTENTE
Recuperable

ALTA CONTAMINACIÓN
Difícil recuperación

ESTADO DE SALUD **MUY GRAVE**

MATERIALES

- Botas de agua
- Pinzas metálicas
- Frascos pequeños para recoger las muestras
- Lápiz
- Red o colador
- Papel
- Lupa
- Lámina de identificación de macroinvertebrados

Observaciones

Para conocer el estado de salud del bosque de ribera, además del análisis de macroinvertebrados nos pueden ayudar las siguientes **preguntas a lo largo de la actividad**:

¿La orilla tiene abundante vegetación? ¿Hay áreas con gran variedad de especies de animales y plantas? ¿Existen cultivos cerca del río? ¿Existen taludes derrumbados a lo largo de las orillas?

Podemos registrar todo lo que vayamos observando, haciendo dibujos y esquemas del río con los elementos naturales más importantes que detectemos con el alumnado, incluso tomando fotografías para después poder continuar trabajando en el aula.

Plantando futuro



«**L**e gustaba al Mochuelo sentir sobre sí la quietud serena y reposada del valle, contemplar el conglomerado de prados, divididos en parcelas y salpicados de caseríos dispersos. Y, de vez en cuando, las manchas oscuras y espesas de los bosques de castaños o la tonalidad clara y mate de las aglomeraciones de eucaliptos. A lo lejos, por todas partes, las montañas, que según la estación y el clima, alteraban su contextura, pasando de una extraña ingravidez vegetal a una solidez densa, mineral y plomiza en los días oscuros»

Miguel Delibes
El Camino



CCL 1/3 STEM 1/2/5 CPSAA 4/5 CC 3/4 CE 1/3 CCEC 1/3/4

Aprendemos...

Nuestra pasión por los bosques • Las diferentes formas de vida en los ecosistemas • Crear una colección personalizada para el estudio de los seres vivos más cercanos • Metodología para clasificación de especies

La caja de campo

Pretendemos que sea un pequeño **cofre de aprendizaje**, donde los alumnos puedan archivar las experiencias de sus salidas al campo, recopilando plantas, insectos, restos, huellas y señales que le sirvan como tesoros y recuerdos de momentos de disfrute en la naturaleza.



Durante todo el curso, el profesorado encargado del programa estará disponible para poder ayudar en la identificación de los **diferentes elementos de la caja**, así como poder contar con la colaboración de educadores ambientales para ayudar a resolver las posibles dudas en la elaboración de la misma, facilitando la creación de un elemento único y creativo, propio de cada alumno.

Actividad 1

Composición de la caja



5		plantas	Constituirán un pequeño herbario.
1		huella	Rastro o señal de un animal (<i>por ejemplo, una piña, nueces o avellanas mordidas por un ratón, pelo en un alambre de ganado, una cuerna, una huella elaborada por el alumno, etc.</i>).
1		pluma	Conoceremos a qué ave pertenece, características, biología, etc.
1		insecto	Descubriremos su función en el ecosistema.
1		Rocas	Rocas y minerales representativos para el alumno del entorno en el que ha trabajado.

La caja de campo es una **caja de cartón** de tamaño variable, elegida por el alumno, que puede estar decorada en su exterior con motivos de la naturaleza, en la que iremos introduciendo cada uno de los recuerdos de nuestros paseos y actividades por el campo.

Al menos, la caja de campo debe tener los **elementos** indicados arriba, siempre con carácter mínimo, pudiendo orientar el contenido de las cajas hacia distintos aspectos educativos.

Debemos recordar que no resultará ningún problema el no conocer todos y cada uno de los elementos de la naturaleza. El conocimiento lo iremos logrando de manera progresiva y avanzando en él cada vez que salgamos a la naturaleza.



MODELO DE FICHAS CAJA DE CAMPO

    	
NOMBRE COMÚN	
NOMBRE CIENTÍFICO	
CARACTERÍSTICAS	
LUGAR DE RECOGIDA	Descripción del entorno
fecha	
sitio	
DIBUJO O FOTOGRAFÍA	ANOTACIONES
	

¿Cómo identificar cada elemento de la caja de campo?

Cada elemento lo identificamos a través de fichas que contendrán la siguiente información:

- Tipo de elemento
- Nombre común
- Nombre científico
- Características
- Lugar de recogida
 - Fecha
 - Sitio
 - Descripción del entorno
- Dibujo o fotografía
- Anotaciones (p.ej. si se conoce algún uso de la planta, costumbres del animal que ha dejado el rastro o por qué es especial el elemento para el alumno)

¿Cuándo podemos entregar la caja de campo?

Durante todo el curso el alumnado puede elaborar su caja de campo siendo una fecha interesante para su entrega y posterior exposición el 21 de marzo, **Día Forestal Mundial** o Día del Árbol, donde se puede celebrar una exposición con las muestras de todas las cajas de niños y niñas del centro escolar.

21 Marzo

DÍA
FORESTAL
MUNDIAL



CCL
3

STEM
2/3/5

CD
1

CPSAA
4/5

CC
4

CE
1/3

CCEC
4

Aprendemos...

El ciclo vital de los vegetales • Métodos de siembra y trasplante • La morfología de las plantas • Métodos de selección y conservación de semillas • Morfología de los órganos reproductivos de las plantas • Los tipos de semillas y frutos.

Guardianes de semillas

La creación de un vivero forestal de semillas autóctonas para el centro educativo puede convertirse en un gran reto colectivo en el que toda la comunidad educativa tendrá como objetivo el convertirse en “guardianes de semillas” que, con los cuidados pertinentes, conseguirán ser futuros árboles que repoblarán un entorno cercano.

Además, esta actividad va a permitir a los escolares entender de primera mano el **ciclo vital de las plantas**, al mismo tiempo que genera un vínculo especial con los árboles sembrados y posteriormente plantados, impulsando la transmisión de **actitudes de respeto, cuidado y disfrute** de la flora silvestre y los ecosistemas forestales entre todos los integrantes del centro escolar.



Arctium lappa L.



Acer campestre L.



Spartium junceum L.



Alnus glutinosa L.

Zoocoras

Dispersadas por **animales** a través de su tracto digestivo o enganchadas a sus pelos o plumas.

Anemócoras

Su agente dispersor es el **viento**, por lo que se trata de semillas muy ligeras y aerodinámicas.

Autócoras

Dispersadas por la propia explosión del **fruto**.

Hidrócoras

Las semillas utilizan el **agua** como agente dispersor.

SABER MÁS...

La Junta de Castilla y León tiene su propio vivero forestal. Puedes solicitarles información sobre árboles y semillas en la siguiente dirección:

VIVERO FORESTAL CENTRAL



Actividad 1

Recolección de las semillas

El momento óptimo de recolección de las semillas es cuando estas se encuentran **maduras**. Depende tanto de la propia especie o especies que queramos recoger como del clima en que nos encontremos.

Existen una serie de indicadores que nos pueden guiar para saber si nuestras semillas se encuentran maduras y por lo tanto listas para su recolección. Para ello debemos observar:

- El fruto o la semilla ha cambiado de color
- Encontramos algunos frutos abiertos en el árbol o la planta
- Si algunas semillas o los frutos ya han caído del árbol o la planta

A la hora de la recolección escogeremos siempre los árboles y plantas **más vigorosos y mejor adaptados** a nuestra zona, utilizando una bolsa de papel para que estas puedan transpirar y extendiendo todo lo recogido en un espacio del centro escolar que se mantenga fresco y seco hasta su limpieza.

Actividad 2

Limpieza y extracción

Frutos carnosos

Como puede ser el caso de manzanos o perales silvestres, nogales, serbales, acebos, endrinos... Los podemos poner a secar durante unos días para después eliminar a mano la pulpa y obtener sus semillas.



Frutos secos

Es el caso de robles, encinas, hayas, pinos, olmos y fresnos, en los que su limpieza consistirá en la eliminación de apéndices que posee el fruto, como el involucre (robles, encinas y hayas) o las alas.



Actividad 3 Almacenaje

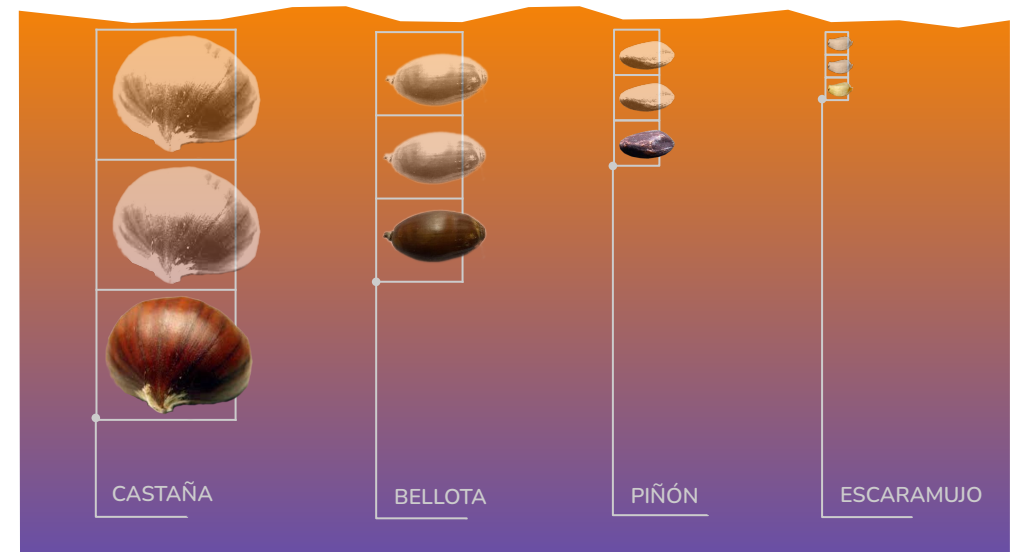
Para proceder al almacenaje debemos asegurarnos que **las semillas no tienen humedad**. Una vez hayamos conseguido esto por secado en un lugar ventilado, podemos guardarlas en botes herméticos con algún tipo de absorbente de humedad para evitar que estas se deterioren por variaciones en su contenido higrométrico.

Actividad 4 Tratamiento pre-germinativo

Algunas especies forestales han desarrollado un mecanismo de supervivencia capaz de controlar su germinación haciendo que coincida con la época más favorable, incluso en ocasiones en que ni siquiera se da esta situación de la manera más óptima. A esta última situación se le denomina **latencia o dormancia**.

Utilizaremos algunas técnicas para sacar de este estado a nuestras semillas y conseguir que germinen todas al mismo tiempo:

- **Estratificación fría**
Se da en especies que “entienden” que tienen que superar un invierno para germinar. En tal caso, simularemos estas condiciones enterrando la semilla en arena humedecida y conservándolas durante 60-90 días en un frío a temperatura entre 2 y 5°C.
- **Inmersión en agua caliente**
Existen especies cuya latencia se debe a que la cubierta de sus semillas es totalmente impermeable. En tal caso, sumergiremos las semillas en agua entre 75°C a 100°C para después dejarlas enfriar en ese mismo agua durante 12 horas.
- **Escarificación física o química**
En especies cuya cubierta de la semilla es muy dura, podemos ayudarles a germinar de forma física con la ayuda de una lija, frotando las semillas y reduciendo su cubierta. De manera química, vertemos zumo de limón sobre las semillas (10-15 veces su volumen) y las dejamos en remojo durante 12 horas removiendo de vez en cuando. Posteriormente las lavaremos con abundante agua para eliminar los restos del ácido.



Actividad 5 Semilleros

Podemos utilizar bandejas forestales. Son perfectas para que las semillas germinen de la forma más adecuada. En un mínimo espacio se puede cultivar un gran número de plantas, al tiempo que se economiza en **sustrato**, que también tenemos la posibilidad de realizarlo con el alumnado. Para ello necesitamos:



Una vez rellenados los alveolos, ya podemos sembrar nuestras semillas, utilizando como regla general el colocar 1 ó 2 semillas en cada alveolo enterrándolas a la profundidad de 2-3 veces su tamaño.

Actividad 6 Plagas y enfermedades

Deberemos siempre estar atentos a la aparición de posibles plagas y enfermedades que dañen nuestras plantas sobretodo en sus edades más tempranas. Especialmente problemáticos pueden ser pulgones o arañas rojas, además de hongos como el dumping off. Todos ellos los combatiremos mediante tratamientos respetuosos con el medio ambiente y sin riesgos para el alumnado.



INGREDIENTES

- 50 gr. de ajo
- 50 gr. de guindilla (chile)
- 25 gr. de pimienta negra
- 50 ml. de agua
- 50 ml. de alcohol 96°



INGREDIENTES

- 1 kg. cola de caballo
- 10 l. de agua

Contra pulgones y arañas ACHIPI

Proceso

1. Machacamos todos los ingredientes en un mortero
2. Maceramos en 10 l. de agua durante 10 días
3. Aplicamos sobre las plantas el líquido resultante diluido al 20%

Usos

Control de plagas e insectos

Fungicida preventivo

Proceso

1. Dejamos macerar la planta en agua hirviendo y tras dejar reposar y enfriar, colamos el preparado resultante.
2. Aplicamos sobre las plantas el líquido que resulte sin diluir.

Usos

Control de enfermedades fúngicas de las plantas

Actividad 7 Ubicación y cuidados

A la hora de buscar la ubicación de nuestro vivero, el alumnado deberá entender que la **germinación** de la planta es su periodo más delicado, por ello buscaremos un espacio dentro del centro escolar que esté resguardado y tenga sombra, sin que esté orientado al norte. Lo ideal será debajo de árboles hoja caduca, que protejan del intenso sol en verano, pero permitan la entrada de luz en los meses fríos de invierno.

En caso de no disponer de un espacio semejante, siempre podemos instalar **mallas de sombreo** que protejan nuestras plántulas y permitan trabajar al alumnado en momentos de insolación.

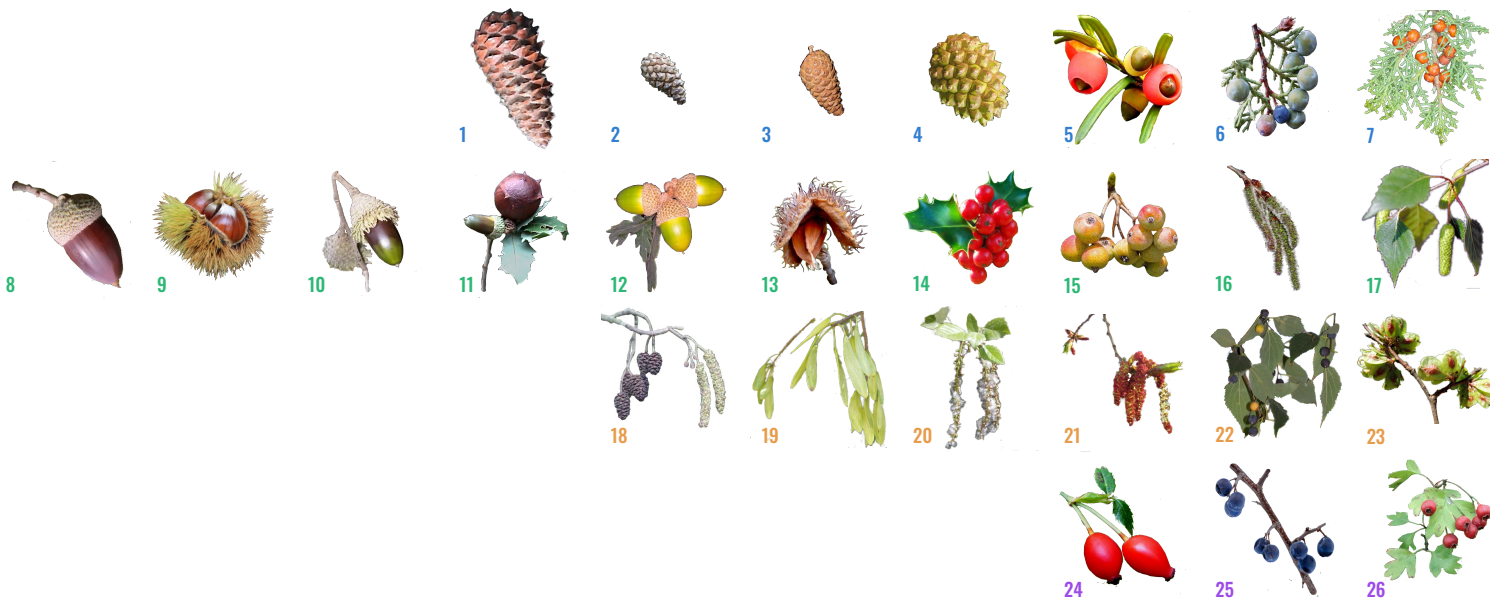
Con todo dispuesto, ya podemos comenzar a regar, siendo el primero de los riegos después que hayamos enterrado nuestras semillas. En sucesivas ocasiones, tendremos en cuenta que **las semillas necesitan agua, pero no estar encharcadas**, por lo que bastará con comprobar el estado de humedad de los semilleros previamente a realizar los sucesivos riegos.

Actividad 8 Estaquillas

Existen muchas **especies forestales que no germinan bien por semilla** o en las que ésta es muy difícil de obtener o almacenar. Por este motivo, un sistema alternativo de reproducción es la vegetativa mediante **estaquillas**. En este método, a una porción de una planta se le incita a emitir raíces. Existen varios tipos:

- **Estaquillas herbáceas**
Se trata de estaquillas obtenidas de ramas o ápices flexibles de las plantas leñosas, (normalmente entre los meses de mayo y junio o julio). En general, este tipo de estaquillas enraíza de manera rápida, pero debemos evitar en todo momento su desecación.
- **Estaquillas semileñosas**
Estaquillas parcialmente lignificadas, rígidas, obtenidas del crecimiento del mismo año de plantas leñosas en período de actividad vegetativa (en general desde mediados de julio hasta principios de otoño).
- **Estaquillas leñosas**
Estaquillas lignificadas, obtenidas del crecimiento del año anterior en plantas leñosas en reposo (finales de otoño, invierno o principios de primavera).

Un vivero forestal



Bosques de coníferas

Bosques de frondosas

Bosques de sotos y riberas

Matorral

MULTIPLICACIÓN	RECOLECCIÓN	EXTRACCIÓN	ALMACENAMIENTO	GERMINACIÓN	E	F	Mz	A	My	J	JL	A	S	O	N	D	
1	Semilla	Piñas cerradas de color pardo rojizo brillante	Secado de las piñas al sol para extraer los piñones	En frío y ambiente seco	Semillas en remojo 1-2 días temperatura ambiente											Pino resinero <i>Pinus pinaster</i> L.	Bosques de coníferas
2	Semilla	Piñas cerradas de color pardo amarillento	Secado de las piñas al sol para extraer los piñones	En frío y ambiente seco	Sin tratamiento previo											Pino silvestre <i>Pinus sylvestris</i> L.	
3	Semilla	Piñas cerradas de color marrón rojizo	Secado de las piñas al sol para extraer los piñones	En frío y ambiente seco	Sin tratamiento previo											Pino negro <i>Pinus nigra</i>	
4	Semilla	Piñas de 3 años, cerradas de color pardo rojizo	Secado de las piñas al sol para extraer los piñones	En frío y ambiente seco	Sin tratamiento previo											Pino piñonero <i>Pinus pinea</i>	
5	Semilla	Arilos de color rojo	Despulsar arilos. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en zumo de limón 12 h. Lavar y estratificar en arena húmeda 3 meses a 4-6°C											Tejo <i>Taxus baccata</i>	
6	Semilla	Gálbulos color azul oscuro	Despulsar gálbulos. Lavar semillas en agua. Quitar las que floten	En nevera 4-5°C. Semillas secas. Frasco hermético y oscuro	Lenta. Estratificación en arena húmeda 3-4 meses a 3-4°C											Sabina albar <i>Juniperus thurifera</i>	
7	Semilla	Gálbulos color pardo	Despulsar gálbulos. Lavar semillas en agua. Quitar las que floten	En nevera 4-5°C. Semillas secas. Frasco hermético y oscuro	Lenta. Estratificación en arena húmeda 3-4 meses a 3-4°C											Enebral de la miera <i>Juniperus phoenicea</i>	
8	Semilla	Bellotas color pardo	Limpiar restos de hojas y semillas vanas por flotación en agua	En nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo. Pueden remojar 48h antes											Encina <i>Quercus ilex</i> L.	Bosques de frondosas
9	Semilla	Castañas color marrón rojizo brillante	Separación manual de los erizos	Corta duración en nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo											Castaño <i>Castanea sativa</i> L.	
10	Semilla	Bellotas color pardo	Limpiar restos de hojas y semillas vanas por flotación en agua	En nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo. Pueden remojar 48h antes											Alcornoque <i>Quercus robur</i> L.	
11	Semilla	Bellotas color pardo	Limpiar restos de hojas y semillas vanas por flotación en agua	En nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo. Pueden remojar 48h antes											Quejigo <i>Quercus faginea</i>	
12	Semilla	Bellotas color pardo	Limpiar restos de hojas y semillas vanas por flotación en agua	En nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo. Pueden remojar 48h antes											Rebollo <i>Quercus pyrenaica</i> L.	
13	Semilla	Hayucos color marrón rojizo brillante	Separación manual de la cáscara espinosa y semillas vanas por flotación en agua	En nevera. En bolsa de tela oscura a 1-2°C	Sin tratamiento previo aunque puede estratificar en turba 15-30 días a 2-5°C											Haya <i>Fagus sylvatica</i>	
14	Semilla	Drupa de color rojo	Despulsar drupas. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Inmersión en agua caliente y fría. A menudo no germinan hasta la 2ª primavera											Acebo <i>Ilex aquifolium</i>	
15	Semilla	Pomo de color pardo oscuro	Despulsar pomos. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en arena húmeda 2 meses a 3-4°C											Serbal <i>Sorbus aria</i>	
16	Estaquilla	20-40 cm longitud 1-2 cm diámetro. Más de tres yemas. Evitar ramas	Limpieza de restos de hoja de la estaquilla	En nevera a 0-4°C dentro de bolsas de plástico (4 meses)	Antes de sembrar, hidratar por inmersión en agua durante 24-48 horas											Álamo temblón <i>Populus tremula</i>	Bosques de sotos y riberas
17	Semilla	Núculas de color marrón oscuro la semilla y más claro las alas	Trillado de las semillas para su posterior cribado y aventado	En frío y ambiente seco	Estratificación en arena húmeda 2 meses a 3-4°C											Abedul <i>Betula pendula</i> R.	
18	Semilla	Piñas color negro	Secado de las piñas al sol y posterior golpeado para extraer las semillas	En frío y ambiente seco	Sin tratamiento previo											Aliso <i>Alnus glutinosa</i> L.	
19	Semilla	Sámaras color pardo	Secado de las sámaras, cribado y aventado	En frío y ambiente seco	Sin tratamiento previo											Fresno de hoja estrecha <i>Fraxinus angustifolia</i> V.	
20	Estaquilla	20-40 cm longitud 1-2 cm diámetro. Más de tres yemas. Evitar ramas	Limpieza de restos de hoja de la estaquilla	En nevera a 0-4°C dentro de bolsas de plástico (4 meses)	Antes de sembrar, hidratar por inmersión en agua durante 24-48 horas											Álamo blanco <i>Populus alba</i> L.	
21	Estaquilla	20-40 cm longitud 1-2 cm diámetro. Más de tres yemas. Evitar ramas	Limpieza de restos de hoja de la estaquilla	En nevera a 0-4°C dentro de bolsas de plástico (4 meses)	Antes de sembrar, hidratar por inmersión en agua durante 24-48 horas											Chopo <i>Populus nigra</i> L.	
22	Semilla	Drupa de color violáceo	Despulsar drupas. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en arena húmeda 2 meses a 2-4°C											Almez <i>Celtis australis</i> L.	
23	Semilla	Sámara color pardo amarillento	Trillado de las semillas para su posterior cribado y aventado	En frío y ambiente seco. No aguanta almacenamientos prolongados	Sin tratamiento previo											Olmo <i>Ulmus minor</i>	
24	Semilla	Escaramujos de color rojo oscuro	Despulsar escaramujos. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en arena húmeda 6 meses a 5°C											Rosal silvestre <i>Rosa canina</i> L.	Matorral
25	Semilla	Endrinas color azul negruzco	Despulsar endrinas. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en arena húmeda 3-4 meses a 4-6°C											Endrino <i>Prunus spinosa</i> L.	
26	Semilla	Majuelas color rojo	Despulsar majuelas. Lavar semillas en agua. Eliminar las que floten	En frío y ambiente seco	Estratificación en zumo de limón 12 h. Lavar y estratificar en arena húmeda 5 meses a 4-6°C											Espino albar <i>Crataegus monogyna</i> J.	

Bosques de coníferas

Bosques de frondosas

Bosques de sotos y riberas

Matorral

Instrumentos de evaluación

Un monte ordenado

Entiendo que en un bosque se pueden aprovechar sus recursos forestales a través de cortas responsables e identifico algunos de los tipos de cortas.

Entiendo que en un bosque se pueden aprovechar sus recursos forestales a través de cortas responsables y lo que se puede obtener de ellas. Identifico algunos tipos de cortas.

Entiendo que en un bosque se pueden aprovechar sus recursos forestales a través de cortas responsables y lo que se puede obtener de ellas. Identifico y nombro algunos tipos de cortas.

Entiendo qué es la sostenibilidad de un bosque. Sé para qué sirven las talas responsables y lo que se puede obtener de ellas. Identifico y nombro algunos los tipos de cortas.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

El inventario forestal

Conozco algunas técnicas básicas de inventariar un bosque. Soy capaz de realizar algunas mediciones (alturas, diámetros o volúmenes).

Conozco las técnicas básicas de inventariar un bosque. Soy capaz de realizar algunas mediciones (alturas, diámetros o volúmenes). Calculo porcentajes con las medidas estimadas.

Conozco las técnicas básicas de inventariar un bosque. Soy capaz de realizar mediciones de alturas, diámetros y volúmenes. Calculo porcentajes con las medidas estimadas.

Conozco las técnicas básicas de inventariar un bosque. Soy capaz de realizar mediciones de alturas, diámetros y volúmenes. Calculo porcentajes con las medidas estimadas y establezco la media de altura.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

La vida del árbol

Comprendo el ciclo de vida de los árboles. Soy capaz de aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir la altura de un árbol.

Comprendo el ciclo de vida de los árboles. Soy capaz de aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir la altura de un árbol. Sé utilizar la aplicación Adaptatree con ayuda.

Comprendo el ciclo de vida de los árboles. Soy capaz de aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir dos de los parámetros básicos (altura, volumen y diámetro). Sé utilizar la aplicación Adaptatree.

Comprendo el ciclo de vida de los árboles y su forma de crecimiento. Soy capaz de aplicar fórmulas matemáticas básicas para medir el diámetro, la altura y el volumen de un árbol. Sé utilizar la aplicación Adaptatree y reconocer las historias de vida de un árbol.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

El maravilloso Reino Fungi

Conozco el reino de los hongos y algunas de sus características más relevantes. Identifico las fases principales de su cultivo. Conozco al menos dos de las normas principales de recolección.

Conozco el reino de los hongos y algunas de sus características más relevantes. Identifico las fases principales de su cultivo. Conozco y comprendo algunas de las normas principales de recolección.

Conozco el reino de los hongos y algunas de sus características más relevantes. Identifico las fases principales de su cultivo. Conozco y comprendo las normas principales de recolección.

Conozco el reino de los hongos y sus características más relevantes. Identifico y nombro las fases principales de su cultivo. Conozco y comprendo las normas principales de recolección.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Instrumentos de evaluación

Apicultura

Muestro respeto por los seres vivos de mi entorno. Sé por qué son importantes los polinizadores e identifico los objetos naturales que me rodean.

Muestro respeto por los seres vivos de mi entorno. Sé por qué son importantes los polinizadores y nombro algunos. Identifico los objetos naturales de mi entorno.

Muestro respeto por los seres vivos de mi entorno. Sé por qué son importantes los polinizadores nombro algunos. Identifico las cadenas tróficas e identifico los objetos naturales de mi entorno.

Muestro respeto por los seres vivos de mi entorno. Sé por qué son importantes los polinizadores y nombro algunos. Sé explicar algunas cadenas tróficas e identifico los objetos naturales de mi entorno y los materiales.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Recolección de plantas medicinales

Conozco algunas flores y plantas de nuestro entorno y su usos etnobotánicos tradicionales. Sé elaborar un producto cosmético.

Conozco algunas de las flores y plantas de nuestro entorno y su usos etnobotánicos tradicionales. Me he iniciado en el uso de aplicaciones móviles para reconocimiento de especies. Sé elaborar un producto cosmético.

Conozco algunas de las flores y plantas de nuestro entorno y su usos etnobotánicos tradicionales. Sé usar aplicaciones móviles para reconocimiento de especies. Sé elaborar un producto cosmético.

Conozco algunas de las flores y plantas de nuestro entorno y realizo clasificaciones taxonómicas sencillas y usos etnobotánicos tradicionales. Sé usar aplicaciones móviles para reconocimiento de especies. Sé elaborar un producto cosmético.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Somos rastreadores

Conozco algunos animales de nuestros montes. Identifico algunas de las características de los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles. Conozco algunos de los indicios de fauna.

Conozco los animales más comunes de nuestros montes. Identifico algunas de las características de los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles. Conozco algunos de los indicios de fauna.

Conozco los animales más comunes de nuestros montes. Identifico las características de los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles. Conozco cinco indicios de fauna.

Conozco los animales más comunes de nuestros montes. Identifico las características de los principales grupos de animales: mamíferos, aves y reptiles. Conozco cinco indicios de fauna y soy capaz de crear una historia relacionando rastros.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Aliados del bosque

Conozco algunos tratamientos forestales para el control de plagas. Valoro el riesgo de utilización de insecticidas para la salud humana.

Conozco algunos tratamientos forestales para el control de plagas. Valoro el riesgo de utilización de insecticidas para la salud humana. Puedo elaborar un refugio para murciélagos.

Conozco la ecolocalización y algunos tratamientos forestales para el control de plagas. Valoro el riesgo de utilización de insecticidas para la salud humana. Puedo elaborar un refugio para murciélagos.

Conozco tratamientos forestales para el control de plagas, la lucha biológica y la ecolocalización. Valoro el riesgo de utilización de insecticidas para la salud humana. Puedo elaborar un refugio para murciélagos y me responsabilizó de sus revisiones.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Instrumentos de evaluación

El incendio forestal a escena

Valoro el bosque y su relación con el ser humano para la conservación. Conozco algunos dispositivos de prevención y control de incendios. Identifico el problema del cambio climático y los incendios forestales.

Valoro el bosque y su relación con el ser humano para la conservación. Conozco los dispositivos de prevención y control de incendios. Identifico el problema del cambio climático y los incendios forestales.

Valoro el bosque y su relación con el ser humano para la conservación. Conozco los dispositivos de prevención y control de incendios y algún método de orientación. Identifico el problema del cambio climático y los incendios forestales.

Valoro el bosque y su relación con el ser humano para la conservación. Conozco los dispositivos de prevención y control de incendios y la orientación con mapas, brújulas y GPS. Identifico el problema del cambio climático y los incendios forestales.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

La salud del bosque de ribera

Conozco la fauna y flora propias de los ecosistemas de ribera.

Conozco la fauna y flora propias de los ecosistemas de ribera y soy capaz de realizar una investigación guiada de la biodiversidad.

Conozco la fauna y flora propias de los ecosistemas de ribera y reconozco las funciones del ecosistema de ribera. Soy capaz de realizar una investigación guiada de la biodiversidad.

Conozco la fauna y flora propias de los ecosistemas de ribera y las 4 bandas de vegetación. Nombro las funciones del ecosistema de ribera. Soy capaz de realizar una investigación guiada de la biodiversidad.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

La caja de campo

Identifico las especies principales de nuestro entorno. Clasifico y elaboro en una caja la información de las especies y elementos recogidos.

Identifico las especies principales de nuestro entorno. Realizo algunas clasificaciones sencillas a partir de indicios y huellas. Clasifico y elaboro en una caja la información de las especies y elementos recogidos.

Identifico las especies principales de nuestro entorno. Realizo clasificaciones a partir de indicios y huellas. Clasifico y elaboro en una caja la información de las especies y elementos recogidos.

Identifico las especies principales de nuestro entorno. Aplico una metodología adecuada para realizar clasificaciones a partir de indicios y huellas. Clasifico y elaboro en una caja la información de las especies y elementos recogidos.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Un vivero forestal

Conozco el ciclo vital de los vegetales y algunos métodos de siembra. Identifico tipos de semillas y frutos. Realizo un proceso de plantación, a partir de la recogida de semillas.

Conozco el ciclo vital de los vegetales y algunos métodos de siembra y conservación de semillas. Identifico tipos de semillas y frutos. Realizo un proceso de plantación, a partir de la recogida de semillas.

Conozco el ciclo vital de los vegetales, algunos métodos de siembra y conservación de semillas. Identifico los órganos reproductivos de las plantas, tipos de semillas y frutos. Realizo un proceso de plantación, a partir de la recogida de semillas.

Conozco el ciclo vital de los vegetales, algunos métodos de siembra, trasplante, de selección y conservación de semillas. Identifico los órganos reproductivos de las plantas, tipos de semillas y frutos. Realizo un proceso de plantación, a partir de la recogida de semillas.

FECHA

ALUMNO

QUIÉN EVALÚA

Para saber más

Recursos web

El bosque sostenible

Un monte ordenado

EXPLORADOR
FORESTAL



El inventario forestal

AULAS
FORESTALES



La vida del árbol

ADAPTATREE



La salud del bosque

Aliados del bosque

CENTRO DE
SANIDAD
FORESTAL



El incendio forestal a escena

AULA DEL
FUEGO



La salud del bosque de ribera

AULAS DEL
RÍO



Aprovechamientos forestales y la vida en el bosque

El maravilloso Reino Fungi

MICOLOGÍA
CYL



Apicultura

POLINIZAPP



Recolección de plantas medicinales

CENTRO
BOTÁNICO DE
JUZBADO



Somos rastreadores

RED DE CASAS
DEL PARQUE



Plantando futuro

La caja de campo

Un vivero forestal

VIVERO
FORESTAL
CENTRAL



Bibliografía

Gestión forestal

- Gil, L. (2007). **Atlas forestal de Castilla y León**. Junta de Castilla y León.

Botánica y Etnobotánica

- A. et Al. Penas (1991). **Plantas silvestres de Castilla y León**. Ámbito Ediciones.
- López, G. (2002). **Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares (Especies silvestres y las cultivadas más comunes)**. Ed: Mundi-Prensa. Madrid.
- Pardo, M., Morales, R., Aceituno-Mata, L. & Molina, M. (editores). (2014) **Inventario Español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad**. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Velasco, J. M., Criado, J., Blanco, E. (2010). **Usos tradicionales de las plantas en la provincia de Salamanca**. Diputación de Salamanca.
- Krause, A., González, A., Díez, J. **Plantas cercanas**. Nemoral.

Micología

- Bon, M. (2005). **Guía de campo de los hongos de España y de Europa**. Omega
- Oria, J.A. (2007). **Hongos y setas, Tesoro de nuestros montes**. Cálamo

Fauna

- Bang, P., Dalstrom, P. (2003). **Huellas y Señales de los animales de Europa**. Ediciones Omega.
- De Juana, E., Varela, J. (2005). **Aves de España**. Lynx.
- Diego, F.J., Ortiz, M., (2009). **Los Anfibios, naturaleza en Castilla y León**. Caja Burgos.
- Purroy, F., Varela, J. (2005). **Mamíferos de España**. Lynx.

Sanidad forestal

- Bertrand, B., Collaert, J. P., Petiot, E. (2007). **Plantas para curar plantas**. La fertilidad de la tierra.
- Chinery, M. (2005). **Guía de campo de los insectos de España y de Europa**. Barcelona: Ediciones Omega.
- Fonseca, A. (2009). **El cortafuegos: campaña escolar de educación ambiental para la prevención de incendios forestales**. Ministerio de Medio Ambiente
- Muñoz, C. Pérez, V. Cobos, P., Hernández, R. Sánchez, G. (2003). **Sanidad Forestal**. Ediciones MundiPrensa.
- Quintano, J. (2022). **Insectos que ayudan al huerto y vergel ecológicos**. La fertilidad de la Tierra.
- Téllez Navarro, M.ª del M., & al., (2008). **Guía ilustrada de plagas y enemigos naturales**. Junta de Andalucía.

Semillas

- Arba Valladolid. **Manual básico para reforestar con plantas autóctonas**. Arba Valladolid.
- Ruano, J. (2008). **Viveros forestales, manual de cultivo y proyectos**. Ediciones Mundiprensa.

Pedagogía en la naturaleza

- Bruchner, P. Bosquescuola, (2020). **Guía para la educación al aire libre**. Rodeno.
- Cornell, J. (2018). **Compartir la naturaleza**. La travesía ediciones.
- Hueso, K. (2021). **Educación en la naturaleza**. Plataforma
- Roldán, A. Benedi, M. (2022). **Silvestre y el leñador**. Náyade Nature
- VV.AA. (2020). **Guía escuelas en la naturaleza**. La travesía ediciones.
- Wauquiez, S., Barras, N., Henzi, M., (2021). **La escuela a cielo abierto**. La travesía ediciones.



Junta de
Castilla y León

