



EL CIERVO VOLANTE EN EL BOSQUE DE POBLET

CUADERNO DEL EDUCADOR

PROMUEVE



CON LA COFINANCIACIÓN DE



EJECUTA





INTRODUCCIÓN A LA ACTIVIDAD

La actividad de campo que se presenta a continuación complementa el cuaderno pedagógico sobre “Los bosques mediterráneos de alto valor ecológico” que se ha diseñado en el marco del proyecto MEDFORVAL. El objetivo es desarrollar algunas ideas clave y conceptos trabajados en el cuaderno en un entorno singular, como el bosque de Poblet. No obstante, el objetivo general y los procedimientos se pueden implementar en cualquier otro ámbito forestal.

Concretamente, se propone una actividad de descubierta de los bosques maduros, que se caracterizan por tener unas características diferenciadoras y singulares que, desgraciadamente, hasta ahora has sido, en algunos casos, obviados por determinados sectores de la población. Para lograr un aprendizaje significativo y vivencial, se pretende que los alumnos se introduzcan en el bosques y lo observen desde el punto de vista de un animal, concretamente del ciervo volante (*Lucanus cervus*). De esta manera, poniendo-se en la piel de un organismo que no superar los 10cm de largo, se realiza una aproximación al bosque desde una escala que no es la habitual. Además, se tratan aspectos relacionados con la complejidad de los procesos ecológicos en los bosques mediterráneos de alto valor ecológico y se pone en valor la presencia de la madera muerta.



Esta actividad está concebida para desarrollar-se en un bosque caducifolio mixto, concretamente se visitará una bosque donde dominan las encinas, robles y pinos. No obstante, las actividades se pueden implementar en cualquier otro espacio forestal (bosque de coníferas de alta montaña, bosques secos perennifolios o bosques higrófilos), adaptando la especie que se usa como hilo conductor.



OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Descubrir la comunidad, como interactúa y dónde vive el ciervo volante (*Lucanus cervus*).
- Descubrir la abundante biodiversidad de invertebrados del bosque maduro
- Entender qué es un microhábitat y su importancia ecológica
- Comprender la importancia de los árboles viejos y árboles muertos
- Reconocer procesos ecológicos que se desarrollan en el bosque
- Adquirir un vocabulario y lenguaje científico específico
- Incidir en aumentar la curiosidad de los participantes mediante la observación, descubierta e interpretación.



METODOLOGIA DE TRABAJO

Las actividades se centran en el aprendizaje vivencial y el trabajo en equipo. Los participantes usaran técnicas de trabajo de campo para conocer, aprender y reflexionar sobre los valores ligados a los bosques maduros. El cuaderno del alumno se diseña con el objetivo que sea un instrumento de trabajo para recoger y analizar el trabajo de campo.

La propuesta se estructura en tres aspectos: la comunidad, el hábitat y las relaciones que se establecen en los bosques maduros, que tienen como hilo conductor el ciervo volante. La actividad introductoria contempla la elaboración de hipótesis, que deberán responderse al final de la actividad. La realización de fotografías al largo de la salida, permitirá estructurar la síntesis del aprendizaje del día.

- **SECCIÓN 0: INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ SABES Y QUÉ QUIERES SABER SOBRE MI?**

Ubicación y contextualización del bosque donde se realizaran todas las actividades. Después, se debe presentar el animal que se usará como hilo conductor: el ciervo volante, y plantear las hipótesis

- **SECCIÓN I: LA MICROCOMUNIDAD ¿CON QUÉ OTROS INVERTEBRADOS CONVIVO?**

La presencia de invertebrados es muy numerosa en los ecosistemas, aunque a menudo, por las dimensiones y falta de conocimiento de su gran riqueza de especies, nos pasan por alto. La sección pone énfasis en estos animales, destacando la comunidad ligada con la presencia de madera y materia orgánica muerta, entre los que se encuentra el ciervo volante.

- **SECCIÓN II: EL HÁBITAT ¿QUÉ TIENE DE PECULIAR EL BOSQUE DONDE VIVO?**

Donde se trabajan aspectos referentes a la estructura del bosque maduro, a los árboles viejos y a los microhábitats presentes que es donde vive el ciervo volante.

- **SECCIÓN III: LOS PROCESOS ECOLÓGICOS ¿QUÉ PAPEL OCUPA EN EL BOSQUE?**

Hace referencia a las características ecológicas del ecosistema que permiten el establecimiento de las relaciones tróficas y ecosistémicas donde se desarrolla la vida del ciervo volante.

- **SECCIÓN IV: CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN FINAL**

Espacio de conclusiones y reflexiones para aplicar el conocimiento adquirido al largo de la salida, contrastando las diferentes hipótesis planteadas a primera hora.



ESTRUCTURA DE LA SALIDA

Taula resum que mostra el contingut principal i les activitats programades per cada bloc.

SECCIÓ	LUGAR	DURACIÓ	CONTENIDOS	SECUENCIA DE ACTIVIDADES
INTRODUCCIÓ	casa forestal del Tillar	30'	-Presentación y características del bosque -Explorar a través de los sentidos -Características principales de la ecología del ciervo volante	- Ubicación y caracterización del bosque - Ejercicio de relajación para explorar el lugar a través de los sentidos y cambiar la escala de mirada sobre el bosque - Elaboración de las hipótesis
RECOJIDA DE MUESTRAS	Bosque	45'	-La riqueza de las especies de invertebrados -Metodología de capturas de invertebrados -El ciclo de la materia: madera muerta	-Nombrar que especies viven al bosque donde nos encontramos -Recogida de muestras de las diferentes trampas. -Realización de fotografías
EL HÀBITAT	Bosque	40'	-Elementos del bosque maduro y del bosque joven -Formación y presencia de microhábitats	-Identificación de microhábitats -Interpretación de los datos y reflexión - Realización de fotografías
LOS PROCESOS ECOLÓGICOS	Bosque	45'	-Las relaciones entre los elementos de un ecosistema como un bosque maduros o poco intervenido	-Recrear las relaciones existentes de un ecosistema forestal simple y complejo a través de un juego de rol, en el que se representaran los elementos del bosque
COMER				
ANALISI DE LAS MUESTRAS RECOJIDAS	Casa forestal del Tillar	35'	-La riqueza de especies de invertebrados a través de sus características y funcionalidades anatómicas	-Identificación de las muestras con claves dicotómicas -Análisis de los resultados obtenidos
REFLEXIÓN FINAL	Casa forestal del Tillar	25'	- Aspectos clave de los temas tratados	-Aceptar o rechazar las hipótesis. -Justificación de las respuestas utilizando las fotografías Puesta en común en grupos de 3-5 alumnos simulando una conversación a través de las redes sociales. -Escoger una de las fotografías y a modo de síntesis etiquetar-la con un hashtag



DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

SECCIÓN 0: INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ SABES Y QUÉ QUIERES SABER SOBRE MÍ?

- **OBJECTIVO:**

Ubicar y contextualizar el bosque de Poblet.

Cambiar la escala y la perspectiva de observación del bosque.

Plantear hipótesis sobre la ecología del ciervo volante, a responder durante el trabajo de campo.

- **QUE HACER:**

A. Ubicación geográfica y caracterización del bosque. 10'

B. Ejercicio de relajación para explorar el lugar a través de los sentidos y cambiar la escala de la mirada sobre el bosque. 10'

C. Elaboración de las hipótesis que se contrastaran a lo largo de las actividades posteriores. 10'

- **RECURSOS:**

Ubicación geográfica y caracterización del bosque

Para contextualizar-se en el bosque donde nos encontramos, podemos pedir a los alumnos que se fijen en determinados aspectos durante los primeros minutos del trayecto:

-tamaño de los árboles y grosor

-tipo de hojas presentes: caducas/perennes, alargadas/anchas, pequeñas/grandes....

-espesor de las copas

-estructura de los estratos de vegetación

-humedad del suelo

-olores

Ejercicio de relajación para explorar el lugar a través de los sentidos y cambiar la escala de la mirada sobre el bosque

a) Texto para leer a los alumnos para explorar el lugar mediante los sentidos.

Ahora que ya estas sentado, adopta una postura cómoda y relájate. Des del sitio donde estás, observa tu entorno. Fijate en los árboles, su copa, la forma de su tronco, el entramado de ramas, como la luz penetra entre el follaje y los colores que aprecias en sus hojas.

Levanta la cabeza, cierra los ojos un momento y respira profundamente. ¿Hueles el olor del bosque? ¿Notas su frescura? Muy lentamente, acaricia la tierra y palpa algún elemento que encuentres, ¿sabes qué es? Nota su tacto, su temperatura, su consistencia. ¿Cómo ha llegado hasta aquí? ¿Lo habrá traído el viento, quizá algún animal? ¿Lleva mucho tiempo aquí? ¿Permanecerá aquí mucho tiempo más?

Con los ojos todavía cerrados, pon ahora tu atención a los ruidos y murmullos. ¿Oyes algún pájaro cantando o alguna hoja seca crujendo? Intenta escuchar sonidos más lejanos.

¿Listo para descubrir todo lo que esconde éste lugar?

b) Texto para leer a los alumnos para cambiar la escala de su mirada sobre el bosque

En el bosque donde estamos vive el escarabajo más grande de Europa, el ciervo volante. De color negro intenso y marrón rojizo, su tamaño varía según sea hembra o macho entre los 3 y 8 cm de largo. Los machos cuentan con una gran mandíbula que lucen a modo de cornamenta de un ciervo. Son mandíbulas hipertrofiadas que han perdido su función para la alimentación. Son un rasgo característico del dimorfismo sexual. Estas mandíbulas pueden llegar a representar un tercio de la longitud total del escarabajo macho.

Su vida es muy distintita a la nuestra y es que, como todos los insectos, experimenta una gran metamorfosis. Imagínate pasar casi toda tu vida en la oscuridad, alimentándote constantemente, día tras día, de madera muerta gracias a la ayuda de bacterias y hongos, mientras poco a poco tu cuerpo cilíndrico y blanco crece dentro de un tronco. Hasta que, llega un otoño, en el que inicias tu última transformación, convertirte en un escarabajo adulto. Este proceso te mantendrá dentro del capullo todo el invierno, para poder salir a la luz en la primavera siguiente. Después de más de 4 años en las entrañas de un árbol, te esperan 30 días para vivir tu última etapa.

Ahora que los rayos de sol se desvanecen lentamente, algunos de tus vecinos como los ratones, conejos, erizos, jabalíes y corzos vuelven a su refugio. Des de arriba de un árbol se escucha el canto de un cárabo, mientras que de debajo tierra se despliega un ejército de invertebrados que llenan el bosque de sonidos mientras remueven tierra y hojas. Para ti, es el mejor momento del día, ha llegado la hora de salir de tu refugio fresco y húmedo donde has pasado las horas de más calor y empieces una larga ascensión por la corteza de ese roble viejo. Deberás superar fuertes desniveles y pendientes, sorteándolos con tus delicados pasos.

Entre la oscuridad, tus antenas son tus ojos, con ellas persigues el olor que te llevará, con paso firme, hasta tu objetivo, la savia azucarada. De repente, emprendes el vuelo, un vuelo ruidoso, que te permite librarte del fatídico destino que tenía preparado para ti una ardilla.

La noche termina y el rocío del alba provoca una riada inesperada por las copas de los árboles, que es absorbida por el prado de líquenes y molsas presenten en las ramas. Por suerte, encuentras cobijo en una cavidad en el tronco de una encina. Cerca de allí, hay una fisura donde descansan, des de hace dos años, los huevos que puso un ciervo volante hembra. Mientras tenga madera muerta tendrán el alimento necesario para crecer y, con el paso de los años, nuevos ciervos volantes volverán a pasear por el bosque.

Elaboración de las hipótesis que se contrastaran a lo largo de las actividades posteriores

En grupos pequeños de 3 o 4 alumnos, anotaran la información que hayan retenido sobre el ciervo volante, en diferentes hojas. Cada hoja contendrá sólo una información. Una vez puesta en común la información de la que partimos, el educador planteará preguntas para que los propios alumnos formulen tres hipótesis que se resolverán a lo largo del día.

Propuesta de preguntas:

Pregunta 1: ¿Si no hubieran ciervos volantes, la madera muerta no se descompondría? (La actividad del estudio de invertebrados presentes en el bosque debe permitir contrastar la hipótesis)

Pregunta 2: ¿Cómo deben ser los árboles donde el escarabajo ciervo encuentra las fisuras? (La actividad del análisis de microhábitats debe permitir contrastar la hipótesis)

Pregunta 3: ¿Cómo le afectará un fuerte vendaval? (La actividad de representación de las relaciones presentes en el ecosistema forestal debe permitir contrastar la hipótesis)

- **MATERIAL:**

-Lecturas para el educador.

-Hojas de notas para los alumnos.

- **LOCALIZACIÓN:**

Para la contextualización del bosque: inicio del recorrido.

Para el ejercicio de relajación y la formulación de hipótesis: área llana donde los alumnos puedan sentarse cómodamente y con espacio suficiente para 20-25 alumnos.

SECCIÓN I: LA MICROCOMUNIDAD: ¿CON QUÉ OTROS INVERTEBRADOS CONVIVO?

- **OBJETIVO:**

Tomar conciencia de la riqueza de invertebrados presentes.

Conocer diferentes métodos de captura de insectos.

Aplicar técnicas de clasificación e identificación a través de claves dicotómicas.

- **QUE HACER:**

- A. Preguntar a los participantes que nombren qué especies viven en el espacio donde nos encontramos. 5'
- B. Recogida de muestras de las diferentes trampas. 40'
- C. Identificación de las muestras con claves dicotómicas. 25'
- D. Análisis de los resultados obtenidos. 10'

- **RECURSOS:**

Preguntar a los participantes que nombren qué especies viven en el espacio donde nos encontramos

Es muy probable que las primeras especies que nombren sean especies de vertebrados, especialmente mamíferos y aves, y en cambio, los invertebrados, hongos y líquenes no los contemplen o tengan muy poca presencia. La riqueza de invertebrados,

especialmente los relacionados con el suelo y la descomposición de la materia orgánica, como el ciervo volante es elevada. En el año 2012, un estudio elaborado por el Paraje Natural de Poblet identificó 475 especies de escarabajos, de los cuales 282 eran saproxílicos.

Son principalmente los insectos y los hongos los que participan del reciclaje de la materia y la madera muerta presente en los bosques maduros. Para digerir y transformarla, los organismos cuentan con diferentes competencias: agujerear la madera, degradar la materia o digerir los compuestos químicos complejos.

A parte de participar en el reciclaje de la materia, los invertebrados también tienen un papel destacado en la polinización y como alimento de muchos invertebrados.

La mayoría de insectos son activos durante el anochecer y noche, ya que durante las horas de más calor se podrían deshidratar. Por eso, durante el día, los encontramos sumergidos en espacios que les permitan mantener la humedad: vegetación, humus o tierra.

Con el objetivo de conocer esta actividad, los participantes usan diferentes herramientas de captura de insectos: trampas de caída y de intersección.

Recogida de muestras de las diferentes trampas

Nota: con el tiempo suficiente de antelación a la actividad, se debe colocar la trampa para poder disponer de capturas a analizar. Colgar la trampa en posición vertical y a nivel de suelo colocar varias bandejas de poca profundidad que contengan agua saturada de sal y unas gotas de jabón líquido (para eliminar la tensión superficial del agua y que los insectos se hundan). En algunas bandejas colocar fruta para que actúe como reclamo.

1. Distribuir los alumnos en pequeños grupos según el espacio donde recoger las muestras (animales voladores, hojarasca, cortezas y troncos).
 - a. 1-4 grupos para animales voladores
 - b. 1-2 grupos para hojarasca
 - c. 1 grupo cortezas y troncos
2. Repartir el material necesario per a cada tipología de espacio.
 - a. Grupos animales voladores: Cada grupo deberá disponer de 5 recipientes de almacenamiento y de 2 chupadores para traspasar las muestras a los recipientes.
 - b. Grupos per hojarasca: Cada grupo dispondrá de 1 cedazo, 2 chupadores, 1 pañuelo blanco. Recogerán hojarasca húmeda con palas y la irán tamizando con el cedazo sobre el pañuelo blanco. Con la ayuda del chupador recogerán las muestras hasta los recipientes.
 - c. Grupos para cortezas y troncos: Con la ayuda del chupador recogerán las muestras hasta los recipientes.
3. Recoger y guardar los invertebrados capturados en los recipientes para identificarlos posteriormente.

Identificación de las muestras con claves dicotómicas

En el aula, cada grupo clasificará las diferentes muestras recogidas según su grupo taxonómico, y en el caso que sea posible, el régimen alimentario de la especie. Cada grupo dispondrá de una clave dicotómica, lupas o microscopio y guías de identificación para su consulta. La tabla para recoger los resultados forma parte del cuaderno del alumno.

Análisis de los resultados obtenidos

Finalizada la identificación se pondrán en común todos los datos obtenidos por cada grupo, agrupando los datos según el método de captura. Se realizará una gráfica de distribución para los grupos en función del método de captura. En el caso de identificar alguna especie saproxílica se anotará.

“De todos los organismos macroscópicos saproxílicos, los más diversificados son los insectos, y entre ellos, los órdenes que presentan más riqueza son los coleópteros (escarabajos) , los dípteros (moscas y mosquitos) y también los himenópteros (avispa). Para hacer-nos una idea, se calcula que de todos los invertebrados de un bosque temperado, una tercera parte són saproxílicos. O dicho de otra manera, cada vez que vamos al bosque de Poblet y vemos un insecto, tenemos una probabilidad de uno a tres que este dependa de la madera muerta. ”

Els coleòpters saproxílics de les pinedes del Bosc de Poblet. Eduard Piera, Amador Viñolas, Joaquim Soler, Xavier Buqueras, Josep Muñoz Batet. Podall: Publicació de cultura, patrimoni i ciències, ISSN-e 2014-6957, N.º. 5, 2016, págs. 321-352.

• MATERIAL:

Material para el muestreo.

- Trampa de intercepción: lona con cuerdas, 4 bandejas, agua, sal y jabón líquido. Fruta
- 15 chupadores
- 2 cedazos
- 2 pañuelos blancos
- 2 bandejas
- 2 palas pequeñas

Material para almacenar las muestras

- 50 Cápsulas de petri y/o recipientes varios
- Agua
- Alcohol

Material para analizar las capturas

- Chupador
- Lupas
- Guías de identificación
- Fichas de recogida de datos (cuaderno del alumno)
- Claves dicotómicas (ver al final del bloc)

Propuesta de guía de identificación:

- GUIA DELS INSECTES DELS PAISOS CATALANS (obra completa). J.Pujade & V.Sarto. ISBN: 978-84-85952-61-8

• LOCALIZACIÓN:

Para la recogida de muestras: un lugar con presencia de hojarasca y árboles maduros.

Para la identificación de muestras y análisis de los resultados: aula ambiental de la casa forestal del Tillar.

CLAVE DICOTÉMICA DE CLASIFICACIÓN DE INSECTOS PARA GRUPOS TAXONÓMICOS

1. -Animales que tienen alas 2
 -Animales que, aparentemente, no tienen alas o las tienen escondidas8
2. -Tienen dos alas..... 3
 -Tienen cuatro alas 4
3. —Su cuerpo es rechoncho, con el abdomen grueso..... Dípteros (moscas)
 -Su cuerpo es delgado, con el abdomen cilíndrico y estrecho..... Dípteros (mosquitos)
4. -Las alas son de colores 5
 -Las alas son transparentes 6
5. -Tienen antenas en forma de maza Lepidópteros (mariposas diurnas)
 -Tienen antenas de forma muy diversa, pero no en forma de maza..... Lepidópteros (mariposas nocturnas)
6. -Tienen una cintura muy estrecha y el abdomen grueso..... 7
 -Tienen el abdomen cilíndrico y alargado..... Odonatos (libélulas)
7. -Tienen mucho pelo, el abdomen es aterciopelado Himenópteros (abejas)
 -Casi no tienen pelo y el abdomen es liso y brillante..... Himenópteros (avispas)
8. -Tienen la cintura muy estrecha Himenópteros (hormigas)
 -casi no se distingue su cintura 9
9. —Tiene el abdomen completamente cubierto por dos piezas duras que esconden un par de alasColeópteros (escarabajos)
 -Tiene el abdomen parcialmente cubierto por dos piezas duras. 10
10. -Tienen una pinza grande al final del abdomen Dermápteros (tijeretas)
 -No tienen una pinza al final del abdomen 11
11. -Tienen un pincho fino y cilíndrico en la boca que normalmente está contra el cuerpoHemípteros (chinchas)
 -No tienen un pincho fino, sino mandíbulas en formas muy variadas Coleópteros (escarabajos)

• SECCIÓN II: EL HÁBITAT ¿QUÉ TIENE DE PECULIAR EL BOSQUE DONDE VIVO?

• OBJETIVO:

Conocer el papel de la madera muerta y de los árboles viejos, como espacio de refugio, cría y alimentación

Acercarse al concepto de microhábitat.

• QUE HACER:

A. Identificación y clasificación de microhábitats presentes en los árboles. 30'

B. Reflexiones sobre los microhábitats 10'

• RECURSOS:

Identificación y clasificación de microhábitats presentes en los árboles

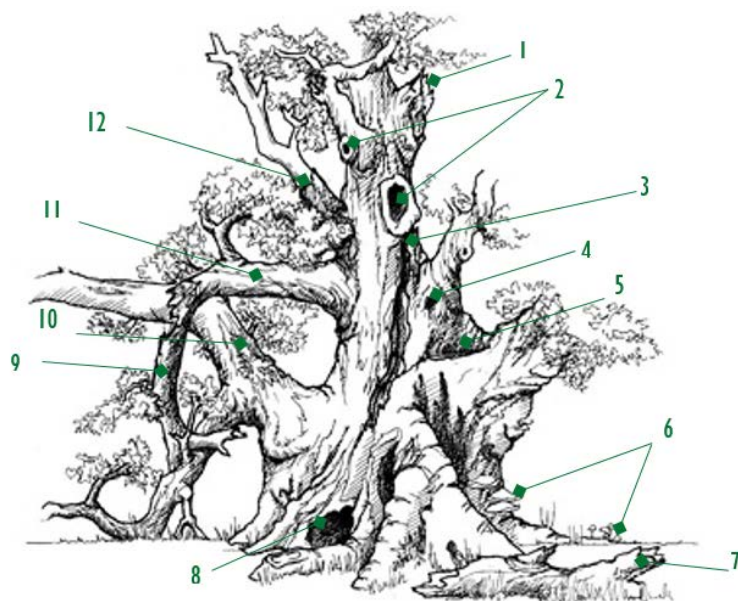
El ciervo volante adulto vive solo entre 15 y 30 días, durante los meses de verano. Durante este tiempo, se reproducirán y las hembras pondrán los huevos en las grietas de las cortezas de los árboles muertos, en troncos caídos o en pie, de bosques de encinas, robles y pinos. Se estima que los ocupan 5 años después de su muerte, y las larvas se desarrollan entre los 4 o 5 años después. Por lo tanto, la presencia de madera muerta en cantidad suficiente y con continuidad en el tiempo son aspectos básicos para que la reproducción del ciervo volante tenga éxito. Las larvas pueden llegar a pasar 7 años hasta que se convierten en pupa. La última etapa antes de transformarse en adultos, la pasan en el suelo, cerca del tronco donde han vivido la etapa larvaria, en una cámara construida con tierra, madera y otros materiales.

En los árboles viejos y muertos, habitan multitud de especies de invertebrados: hongos, líquenes e incluso algún vertebrado dependen de ellos para vivir, ya que en estas estructuras gigantes cuentan con un conjunto de microhábitats como los agujeros, galerías, grietas, heridas, zonas desnudas, partes muertas, etc.

Se agruparán los alumnos en pequeños grupos de 3 o 4 integrantes. Se definirá un radio de muestreo de 20m y a partir del esquema de microhábitats presente en el cuaderno del alumno, cada grupo identificará en 2 árboles los microhábitats presentes. Cada grupo tendrá 5 tizas de diferentes colores para identificar los microhábitats en base a la siguiente clasificación:

1	Madera muerta en copa
2	Agujeros en ramas
3	Heridas de relámpagos y otras causas
4	Cavidades de pájaros carpinteros
5	Espacios con acumulación de agua de lluvia
6	Hongos
7	Madera muerta al suelo
8	Cavidad en la base del tronco
9	Ramas muertas
10	Presencia de líquenes o molsas
11	Corteza agrietada
12	Pérdida de corteza

Esquema resumen de los posibles microhábitats presentes en árboles viejos, disponible en el cuaderno del alumno.



(El catálogo de los microhábitats de los árboles, disponible a integrateplus.org., cuenta con un listado detallado de los diferentes microhábitats.)

Para diferenciarlos, en el momento del trabajo de campo se marcaran con tizas de diferentes colores. Al finalizar la actividad se eliminarán las marcas realizadas con la ayuda de un pulverizador de agua.

Reflexiones sobre los microhábitats

Cuando hayamos identificado los microhábitats, se plantearán a los alumnos las diferentes cuestiones:

- ¿Cuáles son los microhábitats más abundantes?
- Escoge uno de los microhábitats y comenta cuáles son las características que debe tener la especie que usa este microhábitat, si se utiliza como refugio, lugar de cría o como fuente de alimento.
- Presentan alguna característica en común los árboles con mayor presencia de microhábitats?

- **MATERIAL:**

10 tizas de cada color.

4 pulverizadores llenos de agua.

- **LOCALIZACIÓN:** Zona boscosa con presencia elevada de árboles viejos o muertos con cavidades.

• SECCIÓN III: LOS PROCESOS ECOLÓGICOS ¿QUÉ PAPEL OCUPA EN EL BOSQUE?

• OBJETIVO:

Valorar la complejidad de las relaciones ecológicas presentes en los bosques maduros.

Promover la expresión oral y corporal para trabajar el dinamismo del bosque.

• QUE HACER:

- A. Recrear las relaciones existentes de un ecosistema forestal **simple** mediante un juego de rol, en el que representaran un elemento del bosque. 20'
- B. Recrear las relaciones existentes de un ecosistema forestal **complejo** mediante un juego de rol, en el que representaran un elemento del bosque. 20'


• RECURSOS:

Recrear las relaciones existentes de un ecosistema forestal simple mediante un juego de rol, en el que representaran un elemento del bosque

Los alumnos se colocaran en corro y cada uno tendrá una tarjeta con un elemento del bosque: una especie, una característica estructural o una función ecosistémica.

1. Cada alumno expone oral y corporalmente a la resta de compañeros la información que contiene su tarjeta (tarjeta de ecosistema simple). Ejemplo de tarjeta:

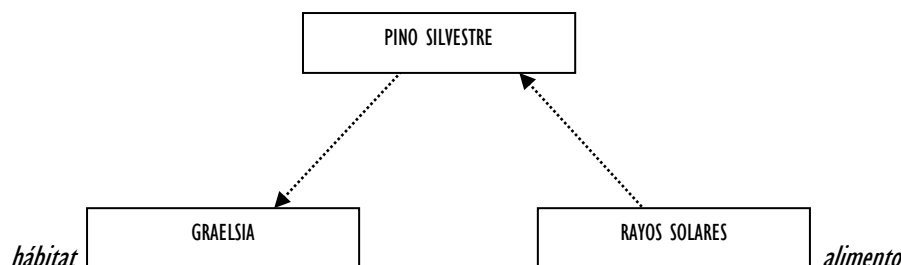
PINO SILVESTRE (*Pinus sylvestris*)



Esta conífera puede alcanzar los 40 metros de altura pero tiene dificultades para crecer si se encuentra a la sombra de otras especies, ya que necesita sol. En cambio, acoge en un estrato inferior diferentes planifolios como robles y encinas).

2. Cuando todos los alumnos haya expuesto su rol, cada uno debe escoger, mentalmente, a dos personas, o sea, dos roles con los que mantiene alguna relación dentro del ecosistema (tróficas, estructurales, entre especies, etc)

NOTA: en el momento de escoger a las personas, no es posible que la relación que se establece con las dos personas escogidas sea del mismo tipo. Por ejemplo, si una persona tiene una tarjeta de pino silvestre no podrá escoger a dos personas que sean alimento para el pino, ni dos personas que lo utilicen como hábitat.



3. Cuando el educador lo indique, todos los alumnos a la vez, se moverán por el terreno hasta logra formar un triángulo equilátero con los otros dos alumnos escogidos por él, imaginando que cada persona representa un vértice.
4. Después de unos minutos de caos, donde los participantes no pararan de moverse para lograr formar triángulos, el sistema se equilibra y todo el mundo está parado, con su triángulo formado. Será entonces, cuando el educador planteará una nueva situación que implicará la alteración de las relaciones representadas.

Para representar esta alteración, es importante que los alumnos distingan el tipo de efecto: directo o indirecto. Para ello, cada persona que reciba un efecto directo se sentará en el suelo y quienes reciba los efectos indirectos, levantará los brazos, y quién no se vea afectado se mantendrá en pie. **Se considerará que recibes un efecto indirecto si alguno de los vértices cambia de posición.** De esta manera, se obtiene una visión global del abasto de las consecuencias de la situación planteada.

Propuestas de situaciones a exponer:

SITUACIÓN 1: extracción de toda la fusta muerta presente.

SITUACIÓN 2: Periodo de sequía /fuertes lluvias.

Recrear las relaciones existentes de un ecosistema forestal complejo mediante un juego de rol, en el que representaran un elemento del bosque

1. Repetir la misma actividad usando las tarjetas correspondientes al ecosistema forestal complejo.

2.

• MATERIAL

Tarjetas para el ecosistema simple:

- | | |
|---|---|
| 1. Encina de rebrotes (<i>Quercus ilex</i>) | 13. Garduña (<i>Martes foina</i>) |
| 2. Encina de rebrotes (<i>Quercus ilex</i>) | 14. Carbonero común (<i>Parus major</i>) |
| 3. Encina de rebrotes (<i>Quercus ilex</i>) | 15. Carbonero común (<i>Parus major</i>) |
| 4. Encina de rebrotes (<i>Quercus ilex</i>) | 16. Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 5. Encina de rebrotes (<i>Quercus ilex</i>) | 17. Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 6. Pino marítimo (<i>Pinus pinaster</i>) | 18. Baja capacidad del suelo de retención de agua |
| 7. Pino marítimo (<i>Pinus pinaster</i>) | 19. Suelo con bajo contenido de nutrientes |
| 8. Madreselva (<i>Lonicera implexa</i>) | 20. Bosque regular monoespecífico |
| 9. Culantrillo negro (<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>) | 21. Escarabajo (<i>Ocypus olens</i>) |
| 10. Ratón de bosque (<i>Apodemus sylvaticus</i>) | 22. Escarabajo (<i>Ocypus olens</i>) |
| 11. Ratón de bosque (<i>Apodemus sylvaticus</i>) | 23. Ácaro (<i>Trombidium sp</i>) |
| 12. Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) | 24. Ácaro (<i>Trombidium sp</i>) |
| | 25. Madera muerta de pequeñas dimensiones |

Tarjetas para el ecosistema complejo:

1. Encina (*Quercus ilex*)
2. Roble (*Quercus pyrenaica*)
3. Sorbo silvestre (*Sorbus torminalis*)
4. Pino silvestre (*Pinus sylvestris*)
5. Madreselva (*Lonicera implexa*)
6. Polipodi (*Polypodium vulgare*)
7. Doradilla (*Asplenium ceterach*)
8. Graellsia (*Graellsia isabellae*)
9. Musaraña etrusca (*Suncus etruscus*)
10. Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*)
11. Garduña (*Martes foina*)
12. Pico picapinos (*Dendrocopos major*)
13. Carbonero común (*Parus major*)
14. Gran carpicornio (*Cerambyx cerdo*)
15. Ciervo volante (*Lucanus cervus*)
16. Pipa (*Ganoderma lucidum*)
17. Seta de ostra (*Pleurotus ostreatus*)
18. Musgos
19. Líquenes
20. Hojaraca en descomposición
21. Madera muerta de grandes dimensiones en descomposición
22. Árbol muerto en pie
23. Baja escorrentía del agua
24. Suelo con alto contenido de nutrientes
25. Bosque con edades irregulares

- **MATERIAL:** Tarjetas azules para el ecosistema simple y las naranjas para el complejo.
- **LOCALIZACIÓN:** Espacio amplio que permita mover-se con facilidad i seguridad..

ENCINA DE REBROTE (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene una elevada capacidad para rebrotar, por lo que muchas de ellas, cuentan con varios troncos, debido a su aprovechamiento o como consecuencia de otras perturbaciones, como los incendios.

ENCINA DE REBROTE (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene una elevada capacidad para rebrotar, por lo que muchas de ellas, cuentan con varios troncos, debido a su aprovechamiento o como consecuencia de otras perturbaciones, como los incendios.

ENCINA DE REBROTE (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene una elevada capacidad para rebrotar, por lo que muchas de ellas, cuentan con varios troncos, debido a su aprovechamiento o como consecuencia de otras perturbaciones, como los incendios.

ENCINA DE REBROTE (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene una elevada capacidad para rebrotar, por lo que muchas de ellas, cuentan con varios troncos, debido a su aprovechamiento o como consecuencia de otras perturbaciones, como los incendios.

ENCINA DE REBROTE (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene una elevada capacidad para rebrotar, por lo que muchas de ellas, cuentan con varios troncos, debido a su aprovechamiento o como consecuencia de otras perturbaciones, como los incendios.

PINO MARÍTIMO (*Pinus pinaster*)



Fácilmente supera los 20 metros de altura y sus hojas, son de las más largas de los pinos que habitan en Cataluña. Los piñones alados de sus piñas, son alimento para muchos animales que habitan el bosque.

PINO MARÍTIMO (*Pinus pinaster*)



Fácilmente supera los 20 metros de altura y sus hojas, son de las más largas de los pinos que habitan en Cataluña. Los piñones alados de sus piñas, son alimento para muchos animales que habitan el bosque.

MADRESELVA

(*Lonicera implexa*)



Planta enredadera con flores perfumada entre mayo y junio, que dejan paso a bayas de colores anaranjados y rojizos.

CULANTRILLO NEGRO (*Asplenium adiantum-nigrum*)



Helecho que como tal requiere de ambiente húmedo pero que no tolera el agua estancada. La podemos observar en grietas de rocas de ambientes sombríos. Es una de los helechos más abundantes.

RATÓN DE CAMPO (*Apodemus sylvaticus*)



El pelaje de este pequeño roedor varia según la edad. De ojos y orejas grandes, tienen una vida mediana de poco más de 1 año y medio. Invertebrados, semillas y frutos conforman su dieta durante su actividad crepuscular y nocturna.

RATÓN DE CAMPO (*Apodemus sylvaticus*)



El pelaje de este pequeño roedor varia según la edad. De ojos y orejas grandes, tienen una vida mediana de poco más de 1 año y medio. Invertebrados, semillas y frutos conforman su dieta durante su actividad crepuscular y nocturna.

MURCIÉLAGO ENANO (*Pipistrellus pipistrellus*)



Vive en entornos urbanos y forestales. Habita en cuevas, fisuras de rocas y agujeros de los árboles. Come mosquitos, mariposas y escarabajos.

GARDUÑA (*Martes foina*)



Con unos 50 cm de longitud y una cola de unos 20cm, este mamífero se alimenta de pequeños mamíferos, aves y también frutos. Es territorial y marca su territorio depositando sobre troncos y piedras de los caminos una sustancia olorosa llamada almizcle.

CARBONERO COMÚN (*Parus major*)



Suele vivir en bosques caducifolios pero también está presentes en pinedas, conreos y incluso parques. Nidifica en los agujeros presentes en los árboles o en cualquier otro rincón. El nido está relleno de musgo, pelos, lana y alguna pluma. Es un pájaro insectívoro pero también ingiere ocasionalmente frutos y semillas.

CARBONERO COMÚN (*Parus major*)



Suele vivir en bosques caducifolios pero también está presentes en pinedas, conreos y incluso parques. Nidifica en los agujeros presentes en los árboles o en cualquier otro rincón. El nido está relleno de musgo, pelos, lana y alguna pluma. Es un pájaro insectívoro pero también ingiere ocasionalmente frutos y semillas.

JABALÍ (*Sus scrofa*)



Mamífero de grandes dimensiones, que rondan los 100kg de peso. Es omnívoro y habita en bosques pero también en campos de cultivo. De día descansa entre vegetación y cuando cae el sol, recorre amplias zona de territorio en busca de alimento.

JABALÍ (*Sus scrofa*)

Mamífero de grandes dimensiones, que rondan los 100kg de peso. Es omnívoro y habita en bosques pero también en campos de cultivo. De día descansa entre vegetación y cuando cae el sol, recorre amplias zona de territorio en busca de alimento.

BAJA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Cuando llueve una parte del agua que circula por el suelo, forma una película que erosiona el suelo por donde pasa. Además, la desnudez o baja cobertura vegetal presente en el suelo dificulta la retención del agua hacia capas inferiores.


SUELO CON BAJO CONTENIDO DE NUTRIENTES

Los nutrientes que absorben las plantas son presentes en las aguas y sales minerales almacenadas en el suelo. Un suelo con un nivel bajo de nutrientes dificulta el establecimiento de especies, ya que es un factor limitante para ellas.

BOSQUE REGULAR MONOESPECÍFICO


Masa forestal formada por una única especie arbórea y de la misma edad y con los individuos distribuidos de manera reticular.

ESCARABAJO (*Ocypus olens*)




Escarabajo conocido como escarabajo errante. Es un depredador que suele vivir debajo de las piedras.

ESCARABAJO (*Ocypus olens*)




Escarabajo conocido como escarabajo errante. Es un depredador que suele vivir debajo de las piedras.

ÁCARO (*Trombidium sp*)




Ácaro rojo que no es un parásito. Depreda huevos de insecto y vive en el suelo.

ÁCARO (*Trombidium sp*)




Ácaro rojo que no es un parásito. Depreda huevos de insecto y vive en el suelo.

MADERA MUERTA DE PEQUEÑAS DIMENSIONES




Fruto del proceso de envejecimiento o de las perturbaciones, va apareciendo madera muerta en la copa, ramas, base del árbol o incluso en las raíces que sobresalen.

ENCINA (*Quercus ilex*)



Árbol perennifolio característico del clima mediterráneo. Bastante resistente a la sequía. Tiene un crecimiento lento, por lo que un árbol con porte grueso nos indica que es un árbol viejo. Puede llegar a vivir más de 500 años. Se ramifica a poca altura y su copa proporciona sombra al suelo del bosque.


ROBLE (*Quercus pyrenaica*)



Este árbol de hojas marcescentes, que se mantienen en la copa durante todo el invierno, ha apocado antes de que empiece a brotar el nuevo follaje. Tienen lóbulos sinuosos y el anverso está lleno de pelos. En Cataluña solo forma robledales en esta zona.


SORBO SILVESTRE

(*Sorbus torminalis*)



Es un árbol caducifolio que llega a los 20 metros de altura. Habita en bosque más bien húmedos del piso mesomediterráneo. Su fruto es carnoso, de color marrón y presente desde finales de julio hasta octubre. Es fuente de alimento para diferentes mamíferos y aves.


PINO SILVESTRE (*Pinus sylvestris*)



Esta conífera puede llegar a los 40 metros de altura pero tiene dificultades para crecer si se encuentra a la sombra de otras especies, ya que necesita sol. En cambio, ella acoge en un estrato inferior, varios planifolios como robles y encinas en sus etapas más tempranas.


MADRESELVA

(*Lonicera implexa*)



Planta enredadera con flores perfumada entre mayo y junio, que dejan paso a bayas de colores anaranjados y rojizos.

POLIPODIO (*Polypodium vulgare*)



Helecho, que como tal, requiere de ambiente húmedo. Lo podemos encontrar entre grietas de rocas en ambientes sombríos pero también a los pies de encinas.

DORADILLA (*Asplenium ceterach*)

Helecho de rizoma corto. La podemos encontrar en cavidades, grietas o muros que le confieren la humedad que necesita para reproducirse. En épocas secas, se enrosca y se seca. Puede pasar una temporada larga en estado latiente hasta la llegada de nuevas lluvias.

GRAELLSIA (*Graellsia isabellae*)

Las orugas se alimentan de las hojas de pino, principalmente de pino silvestre. En la fase adulta, mariposa, no se alimenta. Viven alrededor de una semana y tienen unas alas verdes con venas de color castaño y unas vistosas manchas rodeadas de negro en el centro. Son grandes, entre 65 i 100mm.

PICO PICAPINOS

(*Dendrocopos major*)

Ave con plumaje que lo hace fácilmente identificable: clapas de color blanco y negro, con la nuca roja. Su dieta se basa en insectos que captura perforando los troncos de los árboles. Usa los árboles más viejos del bosque para nidificar.

MUSARAÑA ETRUSCA (*Suncus*

etruscus)

Este micromamífero (el más pequeño del mundo en cuanto a peso) concentra su actividad durante la noche hasta el alba. Es principalmente carnívora, cazando insectos, a menudo más grandes que ella, y en un día puede consumir el equivalente a dos veces su peso. Se esconde entre piedras y grietas de los árboles.

NÓCTULO PEQUEÑO (*Nyctalus*

leisieri)

Murciélago que necesita bosques con presencia de cavidades. Come mosquitos, mariposas y escarabajos.

GARDUÑA (*Martes foina*)

Con unos 50 cm de longitud y una cola de unos 20cm, este mamífero se alimenta de pequeños mamíferos, aves y también frutos. Es territorial y marca su territorio depositando sobre troncos y piedras de los caminos una sustancia olorosa llamada almizcle.

CARBONERO COMÚN

(*Parus major*)

Suele vivir en bosques caducifolios pero también está presentes en pinedas, conreos y incluso parques. Nidifica en los agujeros presentes en los árboles o en cualquier otro rincón. El nido está relleno de musgo, pelos, lana y alguna pluma. Es un pájaro insectívoro pero también ingiere ocasionalmente frutos y semillas.

CIERVO VOLANTE (*Lucanus cervus*)

La larva crece durante cinco u ocho años dentro de madera muerta de robles, hayas, sauces, chopos o avellanos, entre otros. El adulto se mueve básicamente por bosques caducifolios o mixtos, grandes parques y jardines, y árboles cerca de cultivos. Aprovecha los claros para volar.

GRAN CAPRICORNIO (*Cerambyx cerdo*)

Las larvas de este invertebrado saproxílico se alimentan de madera, raíces, ramas o troncos de árboles vivos o muertos de diferentes especies del género *Quercus*. Su ciclo biológico puede durar varios años a completarse.

MUSGO

Necesita vivir en ambientes muy húmedos, aunque tiene una gran capacidad de retener agua y de acumular nutrientes. Es hábitat para animales pequeños, sirve de sustrato para la germinación de semillas de otras plantas y protege el suelo frente a la erosión.

PIPA (*Ganoderma lucidum*)

Esta seta, no comestible, vive sobre la parte baja de los troncos de planifolios, con preferencia hacia la encina. También lo hace sobre raíces o madera enterrada. Fructifica de manera saprófita, provocando una podredura blanca en la madera infectada.

SETA DE OSTRA (*Pleurotus ostreatus*)

Habitualmente la encontramos agrupada, en corro, principalmente en la base de árboles caducifolios débiles, heridos o muertos. Es una especie común que degrada la madera y le sirve de alimento.

LÍQUEN

Tanto si se encuentra sobre roca, corteza o hojas, se alimentan a partir de los minerales disueltos en el agua de lluvia o a partir de elementos minerales del sustrato. Los líquenes pueden resistir a fuertes desecaciones ya que pueden rehidratarse. Muchas veces, son pioneros en el establecimiento de otras especies ya que inician la degradación superficial de rocas, permitiendo que se inicie la formación de sustrato.

MADERA MUERTA

A medida que los árboles van creciendo, debido al proceso de envejecimiento o debido a perturbaciones va apareciendo madera muerta, en la copa, ramas, tronco y en el suelo, siendo usado como hábitat por muchas especies.

HOJARASCA EN DESCOMPOSICIÓN

Debido al carácter caducifolio, en el otoño hojas, frutos y semillas caen al suelo, y juntamente con la humedad que aportan las lluvias, se inicia su descomposición. Este proceso cuenta con la presencia de múltiples hongos y bacterias que juntamente con la amplia comunidad de insectos que se alimentan de la materia en descomposición, se cerrará el ciclo de la materia.

ELEVADA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Cuando llueve una parte del agua que circula por el suelo, forma una película que erosiona el suelo por donde pasa. La presencia de musgos y la cobertura vegetal presente en el suelo facilita la retención del agua hacia capas inferiores.

SUELO CON ALTO CONTENIDO EN NUTRIENTES

Los nutrientes que absorben las plantas son presentes en las aguas y sales minerales almacenadas en el suelo. Un suelo con un nivel alta de nutrientes facilita el establecimiento de especies

BOSQUE CON EDADES IRREGULARES

Bosque donde hay árboles de distintas edades, árboles viejos e incluso muertos en pie o árboles con diferentes diámetros debido a la diferencia de edad.

- **OBJECTIVO:**

Identificar sobre el terreno y fotografiar contenidos destacados en la jornada.

Poner atención a los pequeños detalles.

Utilizar la práctica cotidiana del uso del móvil con una finalidad educativa.

- **QUE HACER:**

A. Destinar un tiempo en acabar cada actividad para tomar fotografías

- **RECURSOS:**

Destinar un tiempo al terminar cada actividad para la realización de fotografías

Invitar a los participantes a elaborar fotografías usando sus teléfonos móviles para capturar imágenes que permitan explicar las sensaciones y puntos de vista del ciervo volante asociadas a los contenidos trabajados durante la actividad. Así, una vez se finalice cada actividad, se destinará un tiempo para realizarlas. Se pueden realizar de manera individual o en grupo, en función de los móviles disponibles.

Los participantes definirán etiquetas para cada fotografía, usando un lenguaje correspondiente a los contenidos tratados.

- **MATERIAL:** Móviles de los alumnos.

- **LOCALIZACIÓN:** En los diferentes espacios donde se realizan las actividades.

- **SECCIÓN IV: CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN FINAL**

- **OBJETIVO:**

Contrastar las hipótesis planteadas con los resultados experimentales obtenidos.

Obtener unas conclusiones generales sobre los elementos tratados.

Compartir las fotografías realizadas.

- **QUE HACER:**

A. Aceptar o rechazar las 3 hipótesis a partir de los resultados anotados y observados. 10'

B. Justificación de las respuestas a partir de las fotografías. Puesta en común en grupos de 3-5 alumnos. Debe escribir un comentario para cada fotografía, simulando una conversación a través de las redes sociales. 10'

C. Escoger una de las fotografías y etiquetarlas con un hasta a modo de síntesis. 5'

- **RECURSOS:**

Destacar algunas ideas clave como síntesis del día:

- conclusiones de las hipótesis y nuevas preguntas que puedan surgir.

- la presencia de árboles viejos o de grandes dimensiones aportan biodiversidad y complejidad a los ecosistemas.

- la riqueza de los organismos saproxílicos es elevada, aunque a menudo desconocida.

- si cambiamos nuestra mirada, muchos aspectos que pasaban desapercibidos toman importancia: variar el punto de vista enriquece nuestro conocimiento.

Escoger una de las fotografías y etiquetarlas con un hasta a modo de síntesis

A través del consenso, se escogen las fotografías que permiten mostrar gráficamente algunas de las ideas clave destacadas.

- **MATERIAL:** Cuaderno del alumno

- **LOCALIZACIÓN:** Aula de naturaleza de la casa forestal del Tillar

Año 2017

AUTOR FOTOGRAFIA DE LA CUBIERTA: PNIN POBLET

ICONOS DISEÑADOS POR OMELAPICS / FREEPIK