



Caminando hacia el bosque



Consejería de Educación y Ciencia
Consejería de Cultura y Medio Ambiente
Agencia de Medio Ambiente

**Materiales didácticos
de Educación Ambiental**

Secundaria obligatoria



Caminando hacia el bosque

Una Propuesta de Itinerario en Educación Ambiental

Sevilla, 1992

Consejería de Educación y Ciencia

Consejería de Cultura y Medio Ambiente

Agencia de Medio Ambiente

© JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Educación y Ciencia, Consejería de Cultura y
Medio Ambiente, Agencia de Medio Ambiente.

Autores:

Equipo Huerto Alegre

Ernesto Páramo, Javier Ruiz, M^º Luz Díaz, Manuel Chirrosa,
Javier Medina, Ignacio Henares, Eva Morón, Lucrecia Aguilar
y Roser Buscarons.

Ilustraciones:

Javier Ruiz, Javier Medina.

Fotografía:

Ernesto Páramo.

Diseño gráfico:

Faustina Morales.

ISBN 84 - 8051 - 003 - X

Dep. legal: SE - 784 - 1992

Imprime: Bytgraf, S. A.

*"...Somos una parte de la Naturaleza
que no puede concebirse por sí sola
sin las demás partes..."*

Espinosa (Ética, 1662)

Índice

0. Introducción: Una nueva cultura ambiental **7**

1. Aspectos generales **9**

- 1.1 La propuesta "Caminando hacia el bosque"
 - . ¿Qué es caminando hacia el bosque?
 - . Materiales de apoyo
 - . Un recorrido simulado
- 1.2 "Para entendernos mejor": Algunas reflexiones previas
- 1.3 Los contenidos
 - . Conceptos básicos
 - . Relación de contenidos conceptuales
 - . Los procedimientos, las actitudes
 - . Algunas propuestas de evaluación

2. ANTES: La preparación del itinerario **37**

- 2.1 Para qué, dónde y cómo...
- 2.2 El trabajo de campo, la recogida de muestras. ¡Cuidado con los seres vivos!
- 2.3 Material necesario
- 2.4 ¿Cómo diseñar un itinerario propio?
- 2.5 El bosque que imagino

3. DURANTE: El itinerario "Caminando hacia el bosque"

59

El itinerario en cinco etapas:

1. Los líquenes y los musgos
2. La pradera
3. Matorrales y arbustos
4. El bosque
5. El bosque y el hombre

4. DESPUES: Otras actividades para realizar en clase

141

1. Los seres vivos y el ambiente
2. El ciclo de la materia
3. Redes alimentarias
4. El suelo
5. Sugerencias para investigar e intervenir

5. Materiales para construir

173

- . Terrario
- . Móvil del equilibrio del bosque
- . Terrario para observar el comportamiento de las lombrices
- . Casa de observación de animales
- . Aspirador de pequeños animales
- . Germinador de observación
- . Aparato para extraer animalillos del suelo
- . Modelo para representar el árbol y su entorno
- . Modelo de representación del perfil de un suelo

6. Vocabulario

189

7. Bibliografía

193

Introducción

Una nueva cultura ambiental

Cuando Copérnico planteó, en su "*Revolutionibus orbium caelestium*", la nueva concepción heliocéntrica, la "inteligencia" de su época ignoró, rió y bramó, en este mismo orden. No había un contexto socio-cultural adecuado para asimilar esa importante "innovación". Haría falta el paso de los años, los experimentos y el telescopio de Galileo, las elípticas de Kepler, etc., para que las teorías Copernicanas fuesen "aceptables".

Lo mismo sucedió con Linneo al plantear su nuevo sistema de clasificación botánica, Pasteur y la existencia de los microbios o en su lucha contra los defensores de la generación espontánea, o con Darwin y la explicación evolucionista.

Esto ha pasado siempre y seguirá pasando con toda innovación que trate de avanzar en las **concepciones del mundo**. Una innovación encuentra tanta más resistencia cuanto menor sea la cultura social al respecto y mayor el cambio implicado.

¿Qué **Cultura Ambiental** tenemos? ¿Cuál es el "contexto socio-cultural" al respecto? Están todavía muy arraigadas concepciones que obedecen a una visión arcaica del mundo: La tierra madre infinita, eterna e inagotable, el antropocentrismo, el mito del desarrollismo, la ilimitación de recursos, la fe en el poder absoluto de la tecnología para resolver todos los problemas...

Mario Bunge contaba, como hecho relevante, los resultados de una investigación

realizada en EE.UU. a raíz del desastre de Chernovil. Se preguntaba a la gente: ¿Qué es necesario para descontaminar la leche radioactiva?. En un porcentaje muy elevado se pensaba que era suficiente con hervirla... Como demuestran los trabajos de Giordan, Bifani, etc., tenemos una tecnología del S.XXI y una cultura científica y ambiental básicamente medieval.

Este es el contexto en el que surge la Educación Ambiental que trata de impulsar un conocimiento adecuado de las relaciones **hombre-medio**. Formar una nueva Cultura Ambiental coherente con los conocimientos actuales del funcionamiento de la Biosfera. Pero además la nueva Cultura Ambiental (como la revolución Copernicana), pone en juego mucho más que teorías. Afecta a las formas de concebir el mundo y propone un **enfoque epistemológico y relacional** nuevo.

Por ello se trata de una innovación de primera magnitud que encuentra también resistencias en nuestra base socio-cultural y que exige una intervención educativa plural y creativa. Los educadores tenemos mucho que aportar en la construcción de esa nueva **Cultura Ambiental** que a todos afecta y que estamos necesitando ya a nivel planetario. ¿Estamos preparados para comprender ideas que revolucionarán toda nuestra tradición cultural como la del Desarrollo Sostenible?

Seguramente para los contemporáneos de Copérnico era mucho más confortable seguir aceptando las tesis de Aristóteles y Tolomeo, pero a pesar de ello Copérnico tenía razón, nos guste o no, la Tierra se mueve .

1. Aspectos Generales



1.1 La propuesta «Caminando hacia el Bosque»

Caminando hacia el Bosque es una propuesta de trabajo formulada como material intermedio entre los diseños curriculares y la actividad en el aula.

Trata de ser una ejemplificación de Educación Ambiental lo suficientemente estructurada y abierta como para ser útil a distintos niveles de exigencia.

Siendo el primero de una Colección de Materiales que la Junta de Andalucía pondrá a la disposición del Profesorado, parecía oportuno incluir algunos aspectos de reflexión teórica y metodológica no imprescindibles en este tipo de publicación.

Sucesivamente irán apareciendo nuevos materiales dedicados a otros niveles escolares y a distintos objetos de estudio (la ciudad, el agua...) con el fin de que cada educador pueda utilizar el que mejor se ajuste a su programación y posibilidades. En todo caso, se ha huído de utilizar tecnicismos innecesarios, optándose por una redacción lo más ligera posible.

Caminando hacia el Bosque es fruto de un trabajo colectivo elaborado por el «Equipo Huerto Alegre» y experimentado a lo largo de 8 años con varios miles de niños. En la experimentación han colaborado pues decenas de educadores que, con sus críticas y aportaciones, le han ido dando forma, a los que lógicamente mostramos aquí nuestro agradecimiento.

datos y muestras y realizando algunas actividades de estudio natural y social. El Itinerario puede tener una duración variable según las actividades seleccionadas para el recorrido. Exige, no obstante, un mínimo de 5/6 horas y puede extenderse a varios días, según el caso.

La última parte es el «DESPUES». Consta de la elaboración de los datos y la realización de experiencias en el aula. Puede tener una mayor continuidad vinculándolo a otras áreas de la programación escolar. Esta etapa implicará los trabajos de síntesis y la construcción de modelos que representen y expliquen todo lo realizado.

Antes de iniciar la actividad debe leerse todo el libro con el fin de tener una visión global de la propuesta, además será útil documentarse con otras guías y libros sobre el trabajo de campo en Educación Ambiental de forma que ampliemos nuestros recursos metodológica e instrumentalmente.

Materiales de apoyo

Caminando hacia el bosque dispone de materiales de apoyo que pueden construirse fácilmente en el aula y que están disponibles en los CEPs como modelos (el móvil del equilibrio en el bosque, germinadores de observación, prensas de campo, etc.). También se incluye un Audiovisual que ilustra la actividad y la motiva.

Estos materiales son sólo sugerencias concretas que pueden utilizarse o no y que, en cualquier caso, deben ampliarse, ya que la construcción de aparatos, maquetas, terrarios, expositores, etc. es una de las bases metodológicas de esta experiencia. Para ello es conveniente utilizar en lo posible **materiales de desecho** que pongan de manifiesto la posibilidad del reciclaje (tarros de mermelada, tetrabrik, maderas, cámaras de neumático...) y fomentar la propia capacidad para *construir "herramientas" de trabajo a partir de materiales simples*.

Un recorrido simulado

«Caminando hacia el Bosque» propone seguir el camino que la naturaleza recorre en el tiempo para formar un bosque a partir de un sustrato rocoso.

Se trata de un recorrido simulado. O sea, de un modelo explicativo de la realidad que debe ayudarnos a entenderla mejor. Las etapas elegidas no se corresponden necesariamente con una evolución progresiva ya que puede haber regresiones o niveles de evolución que no constituyan una etapa sino un sistema equilibrado final.

Sin embargo, apostamos por seguir la línea argumental del proceso de formación como un recurso didáctico para alcanzar unos objetivos que consideramos importantes:

- . Ser conscientes del tiempo y el esfuerzo que invierte la naturaleza en el proceso de formación de un bosque.
- . Hacer un estudio del medio integrando distintos enfoques y áreas de conocimiento.
- . Que los niños puedan describir elementos y relaciones que se dan en distintos paisajes, aproximándose a lo que han sido las etapas de formación del bosque.
- . Conocer nuestros bosques, valorando su importancia.
- . Fomentar el respeto hacia el medio, desarrollando una actitud positiva, crítica y participativa frente a los problemas derivados de la acción humana.
- . Dotar de instrumentos de observación y análisis para el conocimiento del medio, y
- . Desarrollar los contenidos que después se expondrán.

1.2 Para entendernos mejor: Algunas reflexiones previas

En esta sección hemos tratado de reunir y explicar de forma coloquial los aspectos metodológicos y pedagógicos que a nuestro juicio deben orientar todo el trabajo posterior y en general cualquier actividad de Educación Ambiental. No es una relación exhaustiva, ni mucho menos una exposición académica. Es el fruto de la reflexión sobre nuestra práctica educativa. Por lo tanto no una conclusión de llegada, sino un nuevo «punto de partida».

Simplificamos Es importante saber que, en general, al plantear un estudio simplificamos la realidad para *entenderla mejor*. Pero eso no quiere decir que la realidad sea simple. Al contrario es *compleja*. Esta idea de complejidad debe tenerse siempre presente con el fin de no formar un conocimiento erróneo o parcializado.

Dividimos Del mismo modo dividimos la realidad en etapas, extractos, categorías, períodos como una *estrategia* que, una vez más, debe *ayudarnos a comprender*. Ese es su único fin: **organizar el conocimiento**. Muchas veces no somos capaces de transmitir este papel funcional de la división con lo que terminamos por confundir en vez de ayudar a los niños. Sólo desde esa relativización es posible avanzar de concepciones simples a otras cada vez más complejas que integren nuevos factores y relaciones; y eso es precisamente lo que debe hacer el niño al asumir nuevos «niveles» de profundización en el estudio a lo largo de su vida escolar.

Clasificamos Lo mismo sucede respecto a la clasificación, pero en este caso habría que decir algo más. Es muy importante que los niños prueben a formular clasificaciones propias y trabajar sobre ellas, teniendo muy presente el objetivo de ese instrumento: que nos ayude a organizar el estudio. No desechar propuestas, utilizarlas y desarrollarlas lo más posible. En una ocasión cuando planteamos a un grupo fijar criterios de clasificación de los animales que encontraríamos en el bosque, un niño propuso lo siguiente: «animales comestibles y animales no comestibles». El esfuerzo por recorrer esa propuesta aparentemente absurda dio buenos resultados. ¿De qué sirve esa clasificación en nuestro estudio? Probémosla. En algunos países las ranas o los saltamontes se comen y en otros no. ¿Sería más útil saber quién come a quién en el bosque?, etc.

Toda clasificación es arbitraria. Lo importante es que nos sea útil. Pero, en cualquier caso, lo realmente importante es hacer el esfuerzo de buscar criterios de clasificación y experimentar lo maravillosamente eficaces que son algunas. Enfrentarse a la sistemática de la observación, recogida de datos y valoración que toda clasificación experimental exige. Ese aprendizaje nos acompañará posiblemente toda la vida, mientras que el retener las clases en que se dividen los líquenes es algo tan bello como seguramente efímero en nuestra memoria.

Aprender a ver El Astrónomo de la Corona inglesa Herschel (sucesor del célebre Halley que dio nombre al famoso cometa) escribió: «*En ciertos aspectos, ver es un arte que es necesario aprender*». Esto es algo que, por obvio, olvidamos con frecuencia. No es lo mismo pasear distraído que hacerlo con los ojos del que busca. Ni se encuentra lo mismo en la primera salida que en la segunda. El *hábito* y la *sistemática* son las claves de la observación. Debemos entrenarnos y saber que, igual que sucede en el deporte o la música, el esfuerzo y el método van acompañados del progreso y la satisfacción. Sólo así no nos desanimaremos al comprobar que los resultados en la primera salida no son espectaculares. Si miramos por primera vez al cielo en una noche estrellada, sólo percibimos desorden, pero, noche a noche, seremos capaces de ir creando relaciones y el caos dará paso a la armonía. Hay que educar la observación (el arte de mirar) y

transmitir la certeza de que ésta mejora con la práctica.

No todo vale: El método. Lo sepamos o no, cuando afrontamos un trabajo optamos por un método. Explicitar ese método tiene un valor educativo indudable. El método investigativo, entendido desde una perspectiva escolar y no dogmática, puede aportarnos una estructura de trabajo en la que enmarcar nuestra estrategia didáctica. Ante todo, clarificar el objetivo del trabajo. Podríamos salir a un bosque simplemente a percibir, a tener sensaciones para luego describir y comunicar a los demás olores, colores, tactos, formas, emociones... Esto puede ser útil para desarrollar diversas potencialidades del niño, como su capacidad artística, y no es incompatible con otras actividades, incluso podrían complementarse. Pero **Caminando hacia el Bosque** plantea otra propuesta que es preciso definir y concretar con el grupo de niños. Por ejemplo:

«Vamos a tratar de explicarnos cómo se ha podido llegar a formar un bosque, cómo funciona y qué relaciones tiene con la actividad humana». Podemos formular *hipótesis previas* y *hacernos algunas preguntas*: ¿Qué cosas necesita un bosque para llegar a existir?. ¿Por qué en el desierto no hay bosques?, etc. También podemos *explicitar las cosas que ya sabemos* al respecto para ver si coinciden o difieren unas de otras y si después de nuestra investigación se confirman, se refutan o se amplían. Podemos *organizar una sistemática de observación y recogida de datos*. ¿Qué observar?. ¿Cómo?. ¿Con qué instrumentos?... Podemos además *organizar distintos experimentos* relacionados con la materia (germinadores con distintos tipos de suelo...) y, por último, podemos *analizar todo ese material y elaborar modelos* que expliquen las conclusiones de forma que puedan comunicarse los resultados a otros compañeros (murales, móviles, maquetas, informes, audiovisuales...).

Transmitir o construir Piaget escribió que «*todo lo que enseñamos a un niño impedimos que lo aprenda*». Esta afirmación que puede parecer a simple vista excesiva, encierra sin embargo una constatación importantísima de la psicopedagogía moderna.

El niño construye sus propios conocimientos. Sin embargo, muchas veces seguimos tratando de *transmitir ideas complejas* a las que sólo se puede llegar mediante la experimentación y el trabajo personal de construcción de modelos explicativos. Queremos que el niño comprenda lo que es un Ecosistema mediante la burda técnica de que repita su definición. Lo mismo sucede con ideas fundamentales en Educación Ambiental como la de Interacción y Dependencia o Equilibrio Dinámico. Debemos tener paciencia (virtud esencial en los educadores), pues no hay atajos. El niño debe recorrer el proceso por sí mismo, acompañado, ayudado y estimulado, eso sí, pero construyendo su propio aprendizaje. En «Aprender o enseñar» de F. Tonucci podemos encontrar una buena reflexión actualizada sobre esta cuestión.

Realizar un Itinerario no es en sí mismo garantía de nada. Puede ser tan transmisivo y prescriptivo como una lección magistral (aunque algo más divertido).

Usa tus manos para pensar Por ello es fundamental permitir al niño ejercer su protagonismo, estimular sus iniciativas y animarlo a realizar lo que más le interesa que es HACER COSAS. Usar sus manos. En la construcción de un gusanario intervienen infinidad de operaciones (matemáticas, físicas, geométricas, habilidades...). Cuando el niño es capaz de buscar y encontrar en una guía el «escarabajo rinoceronte» que recogió con su grupo en la salida, describirlo en una ficha y resaltar los datos que más interesen a la investigación en curso, está poniendo en juego todos sus conocimientos y construyendo nuevos procedimientos de gran valor educativo. Es pues muy importante que el trabajo sea activo y motivador, que el niño pueda **intervenir** en el mayor grado posible, en todo el proceso.

Procesos / Elementos El conocimiento tradicional del medio ambiente ha potenciado en exceso el estudio de los elementos que lo forman, en detrimento del de los Procesos que lo animan. Pero la Educación Ambiental ha puesto de manifiesto que para una correcta comprensión de nuestro medio, lo fundamental es *entender las*

Relaciones y los Procesos. Así las cosas, parece importante no perder de vista este hecho a la hora de desarrollar las actividades. Es bueno ser capaces de distinguir tipos de árboles, insectos o plantas de pradera. Pero siempre en función de su participación en el conjunto. Trataremos de centrar nuestro interés en los ciclos (de la materia, las estaciones...), las relaciones (alimentarias, de reproducción...) y los procesos (cambio, formación del suelo...).

En esta propuesta de trabajo no es necesario aprenderse los nombres de numerosas plantas o animales, no sea que nos pase como con la dichosa lista de los reyes godos que, con la preocupación de aprendernos de memoria sus nombres, jamás hemos llegado a saber lo que hicieron en sus vidas o qué papel jugaron en nuestra historia.

Interdisciplinaridad Durante la experimentación de esta propuesta de Itinerario, hemos tenido ocasión de comprobar su utilidad como Centro de Interés para un aprendizaje globalizado. Por ello os sugerimos la posibilidad de *plantear el trabajo entre un grupo amplio de profesores* tratando de implicar varias asignaturas e integrar distintos enfoques. Leyendas populares y literatura sobre los bosques, etimología de las palabras utilizadas, profesiones tradicionales de la zona relacionadas con el aprovechamiento directo del bosque, artesanía, historia, economía, geografía, pretecnología en la construcción de instrumentos de campo, maquetas, modelos, etc. Estos nuevos enfoques, lejos de perturbar el objetivo central de la actividad pueden enriquecerla y contribuir a una ambientalización efectiva del currículum escolar. La E.A. no cabe en una asignatura, por ello es bueno trabajarla simultáneamente desde varias.

Diseños Curriculares A la hora de dar forma a este trabajo hemos tenido como referencia las propuestas de diseños curriculares del M.E.C. y de la C.E.J.A. «Caminando hacia el Bosque» trata de ser un instrumento, *un recurso que conecte con la actividad escolar y no una anécdota aislada.*

Debemos señalar el hecho de no haber podido tener el referente de los Diseños

Curriculares definitivos ya que cuando se redactó este libro estaban en período de debate y elaboración. Aclarado esto, decir no obstante que este material conecta ampliamente con los proyectos que se han manejado hasta la fecha tanto en lo referente a bases pedagógicas como en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

¿Qué nivel? Este material está realizado, con carácter preferente, para el nivel escolar de **Secundaria Obligatoria**, si bien no de forma excluyente ya que puede ser útil también a otros grupos. Dependerá, en este caso, de la **adaptación** específica de las actividades y contenidos que realicen los educadores que lo pongan en práctica.

Una propuesta abierta Después de interminables debates sobre lo mucho o poco prescriptivo que debe ser un material para ser útil y sobre el grado en el que este lo es, hemos llegado a la conclusión de que esto debe decidirlo cada educador. Hemos pretendido hacerlo abierto y permeable a nuevos enfoques, dando además muchas sugerencias para ampliar el trabajo en distintas direcciones. Pero también identificar suficientemente las propuestas como para que sea útil incluso a profesores que estén empezando en este tipo de actividades de E.A. En cualquier caso todo material es susceptible de ser utilizado de forma creativa o no. Incluso ante una receta de cocina hay quien experimenta con nuevos ingredientes y quien la toma al pie de la letra.

«Caminando hacia el Bosque» es desde luego sólo uno de los enfoques posibles para abordar el estudio propuesto mediante diversas experiencias. En este caso **ampliar, mejorar, adaptar y cambiar** es, más que una posibilidad, una invitación expresa o una «exigencia del guión»

Lo natural/ Lo social Esta dicotomía está siempre presente al abordar cualquier propuesta concreta de E.A. (no así en la reflexión teórica). El sesgo, biologicista o social,

suele predominar frente a una visión integradora. La elección del objeto de estudio determinará en gran medida esa posibilidad. El estudio del bosque creemos puede permitirnos abordar en profundidad los planteamiento de la E.A. aunque también puede quedarse en una buena práctica de Ciencias naturales.

En la comprensión del lento proceso de formación de un bosque y de sus interacciones como sistema vivo característico de nuestra pequeña casa (la Biosfera), entran en juego las ideas fundamentales de la E.A. El hombre (ya lo decía Espinosa) es una parte de ese sistema vivo de infinitas interacciones y como tal debe estar presente en la comprensión del mismo.

Las actitudes La capacidad del hombre para intervenir en el medio físico y biológico es tan grande y tan diversa que es difícil no encontrar constantemente ejemplos de ello. Esta intervención no es neutral. Ante una misma situación existen distintas formas de actuar (a veces incluso contrapuestas). Podemos elegir, tomar postura, formar un criterio, contrastarlo y ponerlo en práctica. **Las actitudes y las capacidades** son dos caras de la misma moneda, siempre presentes en toda actividad educativa y de forma muy especial en la E.A.

Esta tendencia actual está plasmada incluso en el Libro Blanco de la Reforma. Al formular los objetivos de la Etapa de Secundaria Obligatoria se conectan claramente la formación de actitudes y las capacidades de comprensión:

«Al finalizar la etapa los alumnos y alumnas habrán desarrollado las capacidades de....

Analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio físico, valorar las repercusiones que tienen sobre el mismo las actividades humanas y contribuir activamente a la defensa, conservación y mejora del mismo como elemento determinante de la calidad de vida de las personas.

Apreciar, disfrutar y respetar el patrimonio natural y cultural de la comunidad en la

que viven, velar por su conservación y mejora e interesarse por el patrimonio natural y cultural de otras comunidades manifestando actitudes de respeto hacia las mismas.»

(Libro Blanco de la Reforma)

La salida: Una delicia o un desastre Todo el que haya participado en «salidas» con un grupo de niños, sabe bien lo fácil que es que ésta se convierta tanto en un pequeño caos como en una delicia, una experiencia inolvidable.

Nuestro equipo ha experimentado esta propuesta con algo más de 10.000 escolares y los resultados han sido realmente óptimos. Cada cual tiene su método, desde luego. Pero para nosotros una de las claves ha estado en la **organización** (no dejar demasiadas cosas a la improvisación). Organizar bien todos los detalles, dividir los trabajos y hacer grupos pequeños (de no más de 18 alumnos por cada educador en el itinerario). Para ello es necesario ponerse de acuerdo entre varios o pedir la colaboración de estudiantes universitarios en prácticas, asesores, padres, etc.

¿Estamos decididos? Innovar o repetir Innovar supone siempre más esfuerzo que repetir. Por ello es importante saber si estamos decididos a asumir una propuesta innovadora como esta porque, evidentemente, supondrá un esfuerzo suplementario por parte de todos: niños y educadores. «Caminando hacia el Bosque» plantea una secuencia que exige preparación previa de actividades, alguna salida a un bosque próximo, construcción de materiales y elaboración de trabajos de síntesis. Todo ello implica una disposición favorable y creatividad para adecuar la propuesta al lugar concreto y a las posibilidades del grupo. En general los educadores debemos estar siempre predispuestos a la innovación. Es algo esencial en nuestra profesión como en pocas.

Así pues, si estamos decididos, y sólo si lo estamos, es el momento de diseñar nuestro propio «Caminando hacia el Bosque», porque, como ya sabes, no habrá dos iguales.

Dar sentido a la actividad No hacer la actividad «porque sí». Proponer trabajos concretos de síntesis por grupos con el fin de exponer a otras clases y poner en común los resultados (exposiciones, audiovisuales, publicación de resultados, conferencias, editar en fotocopias nuestra propia guía del itinerario, construcción de maquetas...). Hacer que los niños **participen** en todo el proceso, lo entiendan y les interese (generalmente las salidas siempre cuentan con el entusiasmo colectivo) y secuenciar bien todo el proceso. Podemos también pedir la colaboración o asesoramiento de otros compañeros con más experiencia en estas actividades, a través de los CEPs.

Con todo ello tenemos casi asegurado que el trabajo tendrá sentido, será interesante, divertido y enriquecedor.

¿Cuánto aprender?: Seamos ambiciosos Generalmente tenemos la tentación de asociar buen aprendizaje a la capacidad de repetir una relación más o menos amplia de datos y definiciones, aún cuando sabemos lo poco significativo de ese «aprendizaje». Puede ser bonito e instructivo saber 10 ó 15 tipos de líquenes, pero eso es casi nada comparado con las más de 18.000 especies existentes. ¿Cuánto aprender?

No podemos competir con una enciclopedia mediana y mucho menos con una buena guía especializada. Así pues, seamos más ambiciosos. Lo realmente útil para los niños es aprender a manejar las guías y, sobre todo, haber tenido al menos alguna experiencia en su vida de **haber disfrutado de ello**. Comprender la función de esos seres vivos tan aparentemente absurdos como son los líquenes o los musgos, su contribución al sistema vivo del que forman parte. Entender la importancia de la diversidad, aprender a construirse modelos explicativos, a utilizar instrumentos de observación, clasificación y análisis, a experimentar similitudes y dependencias... Sentir curiosidad y ganas de volver a hacer otro itinerario. Esta vez, por ejemplo, por la ciudad, o nuestro barrio. Mostremos que es compatible disfrutar aprendiendo. Seamos ambiciosos educativamente.

Para todo ello, este libro aporta un hilo conductor y algunas propuestas que hemos reunido bajo el título de «Caminando hacia el Bosque», esperando que puedan ser de alguna ayuda en vuestro trabajo. Nosotros hemos querido ser también ambiciosos y por eso hemos intentado algo muy difícil: hacer un solo itinerario, participando en el diseño de cientos, tantos como seáis capaces de «inventar» de acuerdo a las necesidades educativas de vuestro grupo.

1.3 Contenidos

«Una visión del mundo como conjunto de sistemas materiales caracterizados por unas interacciones y una organización diversa y cambiante, favorece un mejor desenvolvimiento del individuo en su entorno y una mayor capacidad de reflexión e intervención».

Diseños Curriculares (Junta de Andalucía)

Conceptos básicos

Los contenidos que se van a desarrollar en el itinerario giran entorno a una idea principal que sirve de eje de la propuesta: la idea de que **el bosque es un sistema vivo**. Esta idea posee una fuerza conceptual muy grande. Su contenido se puede reflejar de la siguiente forma:

El bosque como sistema vivo

Sistema: Definir el bosque como sistema implica comprenderlo **no como suma de elementos**, sino como estructura que tiene un cierto orden y funcionamiento. Una **estructura organizada compuesta por diversidad de elementos interrelacionados**, que tiene un dinamismo que le es propio y que hace que en él se produzcan transformaciones a lo largo del tiempo.

Vivo: El bosque está vivo porque en su seno conviven multitud de organismos dependientes unos de otros y sujetos a una serie de relaciones que le dan un carácter dinámico. Como sistema vivo está lleno de procesos y relaciones complejas: Flujos de energía, movimiento cíclico de materia, interacciones, adaptaciones, etc. El bosque no es un ser vivo pero sí **es una estructura muy desarrollada de organización de la vida**.

Junto a esta idea del bosque como sistema vivo hay un segundo argumento: **el bosque**

TRAMA 1: trama conceptual base



como proceso dinámico.

Proceso: El bosque no es un producto repentino. Es el fruto de un largo proceso en el que intervienen diversos factores (físico-químicos, ambientales, biológicos) y en el que han debido ocurrir muchas cosas para hacerlo posible. La comprensión del bosque como proceso y no como realidad terminada, conecta con la idea de temporalidad y de cambio (ritmos, ciclos, sucesiones, etc.). El bosque es reversible y está sujeto a constante evolución.

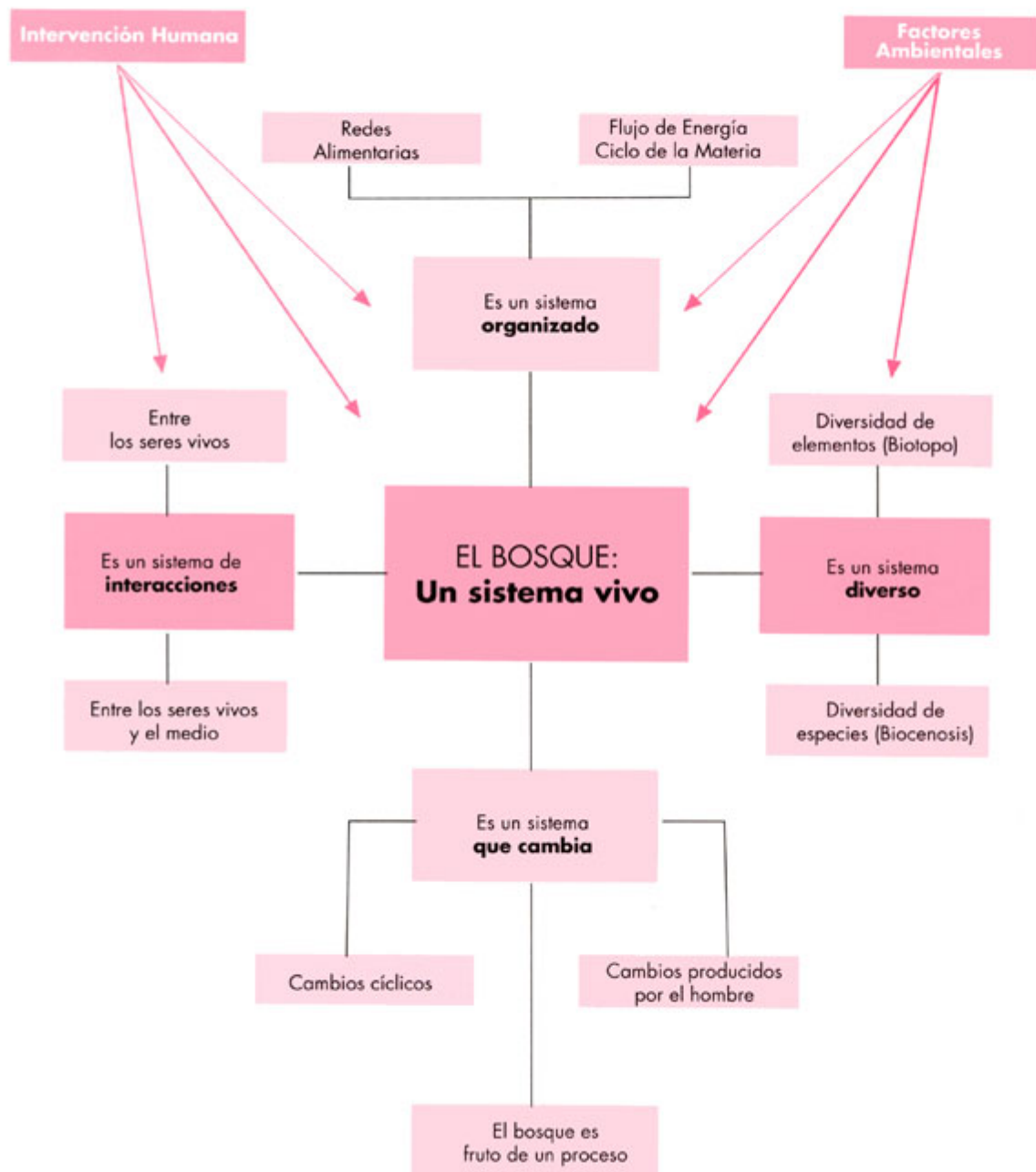
Estas ideas generales se comprenden mejor a partir de una serie de conceptos que desarrollamos a continuación y que pueden articularse en una trama básica: **Organización, Diversidad, Interacciones y Cambios.**

Explicación de los conceptos básicos

Organización Toda la materia está organizada en distintos niveles: átomos, células, organismos, comunidades, ecosistemas, biosfera, universo. Cada nivel posee una organización característica y una mayor complejidad. Un organismo (animal, planta, hombre) puede ser estudiado como un *sistema* en base a su funcionamiento propio: nutrición, reproducción, autorregulación. Es un sistema porque tiene una organización interna que cambia y evoluciona buscando su estabilidad. En el caso de niveles de organización más complejos como el del bosque, tendremos que profundizar en las relaciones que existen entre sus elementos, en especial las relaciones tróficas (redes alimentarias) y las funciones que operan en ellas como el ciclo de la materia y el flujo de la energía.

Diversidad La posición de la Tierra respecto del Sol, y su evolución en el tiempo, ha generado una amplia variedad de factores ambientales: clima, relieve, humedad, etc. Los seres vivos que habitan nuestro planeta se han adaptado de forma variada a las distintas condiciones de la Tierra, produciéndose gran diversidad de especies animales y vegetales. Cada una tiene estrategias especiales para realizar sus funciones vitales.

TRAMA 2: "El bosque un sistema vivo"



La diversidad de organismos está así ligada a una forma especial de interacción: su capacidad de adaptación al medio. El concepto de diversidad es básico para comprender el funcionamiento del bosque.

Interacciones El bosque es un sistema integrado de elementos que no están aislados: seres vivos, materia inerte, factores ambientales. Todos ellos tienen una relación y se influyen mutuamente. Por un lado los seres vivos se adaptan adecuando sus características morfológicas al medio que les rodea y a los cambios ambientales (clima, humedad, suelo...), pero también la presencia o ausencia de seres vivos puede determinar cambios en el ambiente. Por otro, los seres vivos «conviven» entre sí: se necesitan mutuamente, se influyen. Relaciones como la reproducción o la alimentación son formas evidentes de interacción. Así pues, no podemos comprender el bosque sin conocer las relaciones que operan entre sus elementos.

Cambios El cambio es una propiedad común a los sistemas naturales. Todo lo que está vivo evoluciona, no es estático. Los sistemas vivos cambian por su propia organización: a veces de forma cíclica (estaciones, ritmos día-noche) o progresiva (ciclo vital de los organismos). Pero cambian también debido a otros elementos como: acontecimientos geológicos (glaciaciones...), cambios ambientales y los producidos por la acción del hombre. El bosque está también sujeto a cambio y transformación. Es un sistema dinámico en constante evolución.

Relación de contenidos conceptuales

1. El bosque es un sistema vivo

El bosque es una estructura muy desarrollada de organización de la vida.

2. Es el resultado de un proceso

Este ha requerido tiempo para realizarse y además permanece en evolución.

TRAMA 3: "El bosque y el hombre"



3. El bosque es un sistema diverso

Tiene diversidad de componentes. Estos pueden ser vivos o inertes.

La variedad en los factores ambientales condicionan la diversidad de especies.

4. El bosque es un sistema organizado

Los seres vivos que habitan en él se relacionan entre sí dando lugar a una organización característica.

Una de esas relaciones es la de alimentación. Esta se comprende con la idea de redes alimentarias.

Las redes alimentarias se organizan en niveles: productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y descomponedores.

En el bosque la materia circula de forma cíclica por todo el sistema.

5. El bosque es un sistema de interacciones

Todos los componentes del bosque tienen una influencia mutua.

Esta influencia puede ser:

- . entre los seres vivos y el medio: adaptaciones de los seres vivos y modificaciones del medio.

- . entre los seres vivos: alimentación, reproducción

Las distintas interacciones que se producen en el bosque generan cambios y transformaciones.

6. El bosque es un sistema que cambia

Es un sistema activo y dinámico que se transforma en el tiempo.

Cambios cíclicos: día/noche, estaciones

Cambios progresivos: evolución del paisaje, acción del hombre

7. El hombre interviene en el funcionamiento del bosque

El hombre es un **ser vivo** más de la Biosfera. Como tal interacciona con el bosque.

Como **ser social** realiza acciones que modifican la organización del bosque:

- . desarrolla usos de tipo agrícola, forestal y ganadero para el aprovechamiento de sus

recursos

- . lo protege y lo conserva con acciones positivas
- . puede alterarlo con actuaciones destructivas

Los procedimientos, las actitudes

Los procedimientos y las actitudes relacionados a continuación se entienden como contenidos al mismo nivel que los contenidos conceptuales. Por ello algunas actividades incluidas en el Itinerario se justifican principalmente como desarrollo de contenidos procedimentales (observación, clasificación...)

1. Desarrollar actitudes de respeto y cuidado del medio natural

- . Promoviendo el contacto directo con la naturaleza
- . Propiciando la reflexión y sensibilización sobre algunos problemas ambientales
- . Desarrollando una conciencia solidaria y de cooperación

2. Promover una concepción científica y crítica de la realidad

- . Estimulando la curiosidad hacia la observación de los fenómenos
- . Iniciando en la metodología científica: plantear problemas, formular hipótesis, diseñar modelos experimentales
- . Impulsar el debate y el intercambio de conclusiones
- . Desarrollar hábitos para la sistematización de los datos
- . Promover un pensamiento constructivo y divergente

3. Desarrollar hábitos de tipo activo y participativo

- . Involucrando a los niños en su proceso de aprendizaje
- . Fomentando la expresión de sus ideas propias
- . Posibilitando la elección de actividades a realizar
- . Promoviendo actividades prácticas y manipulativas

4. Promover actitudes de solidaridad, cooperación y trabajo en equipo

- . Potenciando el trabajo en pequeños grupos
- . Dando importancia a la discusión, reflexión colectiva y al intercambio de opiniones.
- . Fomentando una conciencia democrática de respeto de las ideas ajenas y de aceptación de normas comunes

5. Desarrollar la creatividad, imaginación y disfrute de los niños

- . Impulsando en todo momento la participación de los alumnos en el proceso de aprendizaje incluyendo la toma de decisiones.
- . Desarrollando actividades lúdicas y atractivas que combinen el aprendizaje con el disfrute
- . Potenciando el desarrollo de modelos explicativos propuestos por los propios niños

6. Potenciar una sensibilidad positiva hacia el hecho de la diversidad

- . Valorando positivamente el hecho de la diversidad de especies como elemento de equilibrio en el bosque y en la Biosfera

Propuestas de evaluación

Toda propuesta educativa debe prever con anterioridad un método de evaluación que permita conocer cómo se ha desarrollado el proceso, de qué manera ha influido en los alumnos, qué contenidos (conceptuales, procedimentales, actitudinales) se han asimilado y de qué forma.

En el caso de las propuestas de Educación Ambiental, la evaluación tiene una dificultad especial. La Educación Ambiental como «ámbito de experiencia» es interdisciplinar,

afecta a diversas áreas e implica decisivamente no sólo la adquisición de conceptos determinados (interacción, diversidad, cambio, organización) o procesos conceptuales (en nuestro caso conocer la formación de un bosque) sino también de procedimientos y destrezas, actitudes y valores. Afecta a la experiencia y maduración de los niños y sus resultados difícilmente pueden analizarse a corto plazo. Sin embargo, es necesario diseñar algunos modelos de evaluación que ayuden a profesores y niños a comprender globalmente el proceso. Modelos de tipo cuantitativo y cualitativo, que evalúen no sólo la actividad de los niños, sino también la de los profesores y fundamentalmente el método empleado. En todo caso la experiencia y sensibilidad de los educadores, la observación continua del proceso, y su conocimiento de los alumnos serán elementos que nos ayuden a establecer algunas conclusiones.

Algunos ejemplos

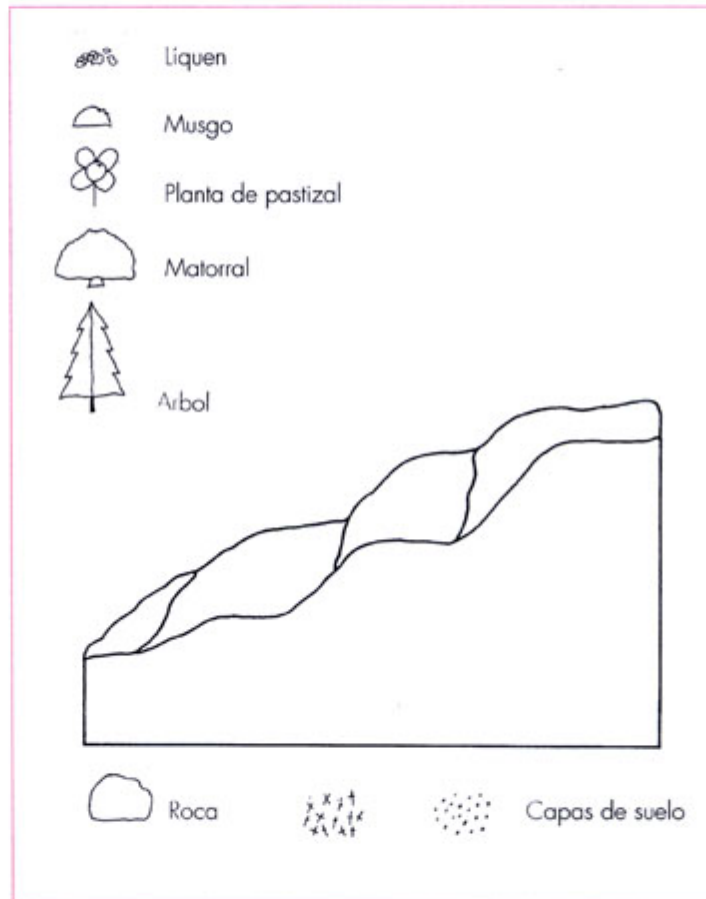
- . Evaluación en grupo: Coloquio final en el que participen todos los grupos de trabajo y en el que se haga referencia a los conocimientos previos a la actividad.
- . Fichas mudas sobre los procesos.
- . Análisis de los trabajos realizados.
- . Análisis de como plantean los alumnos trabajos posteriores sobre Educación Ambiental (¿integran disciplinas?, ¿están motivados?, ¿utilizan técnicas empleadas en el Caminando hacia el Bosque?)...
- . Diario del profesor (en el que incluya notas de observación continua durante las actividades).

Algunos aspectos para reflexionar:

- . **La evaluación no es un hecho puntual:** es un proceso que comienza a la vez que la propia actividad y que debe acompañar a toda la propuesta educativa.
- . **La evaluación no se realiza sólo sobre conceptos:** debe referirse tanto a conceptos como procedimientos y actitudes.

- . La evaluación no es igual para todos: cada niño inicia el aprendizaje desde un punto de partida distinto, lo que exige una evaluación que tenga en cuenta la individualidad.
- . La evaluación no la hace sólo el profesor: es preciso tener en cuenta el papel del niño como evaluador del proceso educativo.

Ejemplo de ficha para evaluar la comprensión de uno de los contenidos conceptuales: proceso de sucesión vegetal y de formación del suelo.



2. ANTES: La preparación del itinerario

Cuando planteamos en la clase realizar un itinerario por la naturaleza, lo más probable es que surjan en los alumnos intereses diversos y muchas expectativas. Estas tienen desde el punto de vista educativo un enorme valor. Son el mejor punto de partida para abordar cualquier proyecto escolar.

El profesor deberá conducir estas motivaciones iniciales hacia el auténtico sentido de la actividad: los objetivos de aprendizaje, los contenidos y procedimientos que se quieren desarrollar, los valores y actitudes que intentamos proponer. La preparación del itinerario en la clase es un buen momento para conseguir el clima de trabajo adecuado y aunar intereses, definir los objetivos, organizar el grupo y concretar los pasos a seguir.



2.1 Para qué, dónde y cómo

El Itinerario, un proyecto de trabajo En las primeras reuniones para organizar el itinerario, puede surgir una pregunta a veces incómoda, pero llena de significación pedagógica: ¿Para qué vamos a hacer un itinerario?. Antes de nada será bueno mentalizar al grupo sobre la característica básica de la experiencia: se trata de emprender no una actividad de recreo y expansión sino un Proyecto de trabajo más de la clase. El grupo puede discutir y reflexionar a partir de ahí sobre los objetivos concretos y la importancia de la experiencia. Podemos así iniciar a los alumnos en una dinámica en la que su participación es la clave de todo el proceso.

Metodología El Itinerario debe ser por tanto un proyecto de trabajo que implique a la programación del curso. Cada profesor deberá diseñar con sus alumnos un plan de trabajo propio, encardinándolo en el currículum escolar, secuenciándolo en el tiempo y dando unidad a las distintas actividades propuestas para antes, durante y después de la salida.

Asimismo, el carácter interdisciplinar que debe tener hace conveniente la participación de profesores de varias áreas (naturales, sociales, lenguaje, pretecnología). Si se forma un equipo de trabajo podemos ponernos de acuerdo para diseñar las actividades que se van a realizar, distribuyendo la programación entre las áreas participantes: estudios naturalísticos y biológicos, estudios antropológicos y sociales, construcción de aparatos, etc. [Ver «Algunas reflexiones previas»].

Temporalización El Itinerario como propuesta abierta, puede secuenciarse de muchas formas. Considerado como un proyecto global, que incluye diversos contenidos, puede ser objeto de trabajo durante tres o cuatro semanas. Los profesores podrán temporalizarlo de acuerdo a su programación: alternándolo con otros trabajos del curso, dedicando varias clases enteras, complementándolo con talleres, etc. El interés y motivación con que alumnos y profesores acojan la propuesta, será también determinante en el tiempo que se vaya a dedicar. Muchas veces planeamos sobre el papel y el entusiasmo desborda todas las previsiones. La salida para la realización física del itinerario, puede efectuarse en varios días o bien en una sesión que como mínimo empleará 5 ó 6 horas. También puede plantearse como una acampada de dos o tres días.

¿Qué tipo de salida?, ¿cuánto tiempo?... La clase puede hacer del Itinerario «Caminando hacia el bosque» también una interesante experiencia convivencial. El proyecto de trabajo puede ser además un buen motivo para pasar un día entero en un entorno natural, para realizar una acampada de fin de semana, o incluso de más tiempo.

Es aconsejable decidir durante la preparación del Itinerario el tipo de salida que vamos a hacer y el tiempo que va a durar. Esto, además de ser una buena motivación para los niños, nos ayudará a tomar decisiones sobre cómo enfocar el trabajo, preparativos y materiales, etc.

La elección del lugar del itinerario El profesor deberá tomar previamente algunas decisiones, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Aspectos organizativos como:

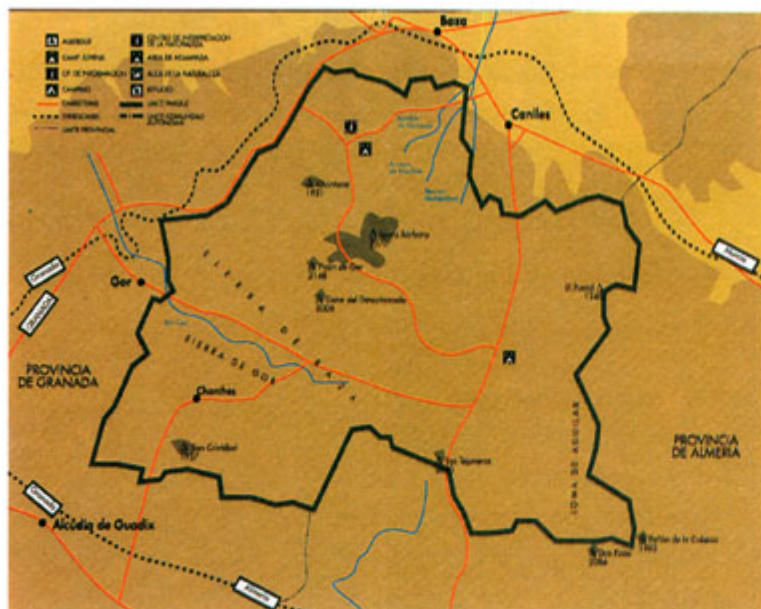
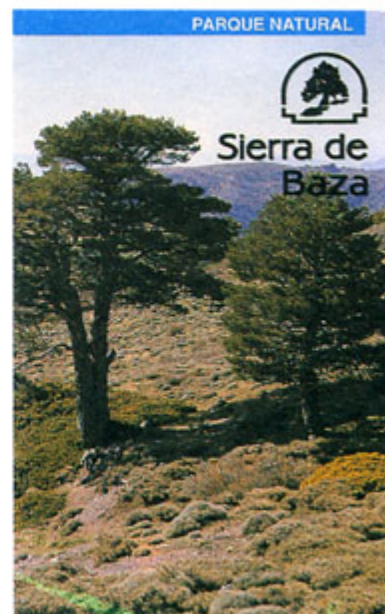
- . Distancia de lugar
- . Posibilidades de desplazamiento en tren, bus...
- . Si es público o privado, si necesita permiso o no
- . Posibilidades de pasar la noche.

Aspectos educativos como:

- Interés naturalístico del lugar
- Posibilidades para su aprovechamiento didáctico
- Localización apropiada de las zonas del itinerario (líquenes y musgos, pastizales y prados, matorrales, bosque)
- Actividades humanas de interés: repoblación, silvicultura, resineras
- Poblaciones rurales con aspectos de cultura y folklore de interés.

Si no tenemos un bosque próximo al colegio, la Red de Espacios Protegidos de Andalucía, y especialmente un Parque Natural, pueden ofrecernos buenas condiciones para la actividad.

Una vez decidido el lugar podemos situarlo en un mapa y realizar en la clase algunas actividades de preparación del itinerario.



Podemos colocar en el aula una ampliación del mapa de la zona señalando todas las cosas que hemos ido haciendo.

Trabajo sobre un mapa

Podemos dirigirnos a entidades como el Instituto Geográfico, Instituto Cartográfico del Ejército, MOPU, etc... y solicitar algunos mapas de la zona, preferentemente de escalas pequeñas (1:25.000, por ejemplo). Sobre este mapa podemos señalar:

- . Situación de las distintas zonas de trabajo del itinerario (líquenes y musgos, pastizales y prados, matorrales y arbustos, bosque)
- . Accidentes geográficos más importantes: montañas, barrancos, arroyos...
- . Enclaves de interés organizativo: estacionamiento del autobús, lugar para comer, puntos de agua, zonas para acampada, etc.
- . Poblaciones cercanas

Cada alumno puede trabajar sobre un mapa propio y realizar algunas actividades:

- . Calcular las distancias reales que vamos a recorrer y el tiempo que emplearemos
- . Representar mediante esquemas y gráficos el relieve de nuestro bosque a partir de las curvas de nivel.
- . Delimitar el bosque a estudiar y calcular su extensión en m^2 .
- . Calcular la extensión y orografía de la población cercana, así como su orientación, cursos de agua, altitud, etc.

Otras actividades pueden ayudar al grupo de alumnos a familiarizarse con el lenguaje cartográfico:

- . Interpretar curvas de nivel
- . Trabajar matemáticamente con escalas
- . Reconocer los signos cartográficos convencionales: carreteras, vías de ferrocarril, cursos fluviales, divisiones administrativas, signos especiales (casas, puentes, cortijos, castillos, ruinas...)
- . Reconocer los distintos usos del suelo: cultivos de regadío, secanos, viñas, parques y jardines, etc...

Visita previa

Puede ser interesante en la preparación de nuestro itinerario realizar una visita previa al lugar elegido bien solos o con el grupo de alumnos. En ella podremos realizar una primera toma de contacto que nos dará algunas pistas sobre el lugar al que vamos: tipo de bosque, características geográficas y de paisaje, lugares interesantes para visitar... Nos va a servir también para recavar alguna información útil: zonas de agua potable, accesos a pie por el bosque, zonas de refugio en caso de lluvia, lugares para el baño, el descanso, etc. La visita previa puede merecer la pena en función del tiempo que vayamos a dedicar al Itinerario en el programa de la clase y de su distancia.

Poblaciones cercanas Podemos elegir alguna población cercana que posteriormente utilizaremos durante el itinerario para realizar algunas actividades. De ella podemos recoger información sobre: Censo de habitantes y su evolución, actividades económicas, cultura, historia, folklore, artesanía, industria..., referentes al bosque.



Vista aérea Lenteji

Recogida de información

El lugar elegido tendrá seguramente muchas más cosas de las que hemos visto durante la visita y que podemos conocer. Puede interesarnos aspectos relacionados con la catalogación administrativa del espacio al que vamos, si es público o privado, si está explotado o no, si está dentro de alguna normativa de protección. Esta información podemos conseguirla en entidades como el Ayuntamiento local, AMA, etc. También podemos buscar algo de información sobre las actividades humanas que se realizan en ese espacio: caza, pesca, turismo, explotación agrícola, silvicultura, apicultura, resineras, industria maderera, etc.

Toda esta información la podremos ir completando en posteriores trabajos que hagamos en la clase. Los medios de comunicación (prensa local, radio, TV) pueden ayudarnos a conocer nuevas cosas. A medida que los alumnos estén más motivados en la preparación de la salida irán recabando noticias, datos, etc, que formarán parte del mural de la clase.

Organizando el grupo Tenemos ya el recorrido del itinerario. Conocemos algunas cosas más sobre el lugar al que vamos. Tenemos también trazadas algunas «líneas maestras» de lo que va a ser nuestra salida. Los aspectos organizativos se pueden ir concretando a medida que avancemos en la preparación del itinerario. Sólo falta ahora organizar el equipo: distribuir las funciones, materiales necesarios, quién prepara qué.

Cada profesor será el que mejor pueda decidir como se organiza el grupo. Será bueno distribuir algunas funciones:

- . Cartografía y mapas
- . Flora y fauna
- . Fotografía, video
- . Dibujos
- . Entrevistas
- . Diario de campo
- . Infraestructura e intendencia: comida, agua, material básico, tiendas.

Asimismo el profesor deberá tener en cuenta otros aspectos organizativos como la información a los padres, costes económicos de la actividad, transporte, etc... cuestiones necesarias en cualquier salida que hagamos.

Grupos de investigación

Se pueden también organizar Grupos de investigación que trabajen a lo largo del itinerario de forma paralela, aspectos como:

- . Animales protegidos y en peligro de extinción
- . Caza y pesca
- . Actividades agrícolas y forestales. Repoblaciones.
- . Problemas forestales, los incendios
- . Contaminación
- . Erosión y desertización
- . Actividades humanas y económicas. El paro, la emigración.
- . Fiestas populares y tradiciones vinculadas a las estaciones, la agricultura, etc.

Los grupos de investigación pueden enriquecer el proyecto de trabajo del Itinerario con información complementaria. El profesor podrá decidir la mejor forma de abordar metodológicamente el trabajo de estos grupos: pueden funcionar de forma autónoma, con esquemas previos revisados por el profesor, realizar puestas en común con otros grupos, comunicación de las conclusiones mediante conferencias, murales, reportajes, etc.

Guión de trabajo Una vez organizado el grupo, podemos pasar a estructurar el trabajo. Para ello será bueno conocer previamente las actividades que proponemos en el itinerario para planificarlas bien antes en la clase. Cada grupo podrá preparar su propio trabajo: guiones fotográficos, cuestionarios de las encuestas, fichas de observación, material necesario, etc. El profesor, a su vez, realizará un guión propio que refleje la secuenciación de actividades, recorrido, centros de interés, evaluación, etc.

2.2 El trabajo de campo. La recogida de muestras. ¡Cuidado con los seres vivos!

El trabajo de campo requiere una metodología especial. Se trata de adquirir algunos hábitos que a lo mejor aún no están suficientemente desarrollados por los alumnos: La observación, la recogida de muestras, su identificación y clasificación, la consulta de guías, los dibujos y anotaciones en un cuaderno personal. Toda esta actividad forma parte de lo que tradicionalmente ha constituido «el estudio naturalístico». Para los educadores tiene gran importancia en sí mismo. Puede desarrollar una serie de procedimientos útiles para cualquier aprendizaje escolar.

Cuidado con los seres vivos

Durante la salida descubriremos seres vivos que nunca habíamos visto o en los que jamás habíamos reparado: mariposas, saltamontes, lagartijas, flores silvestres, plantas aromáticas, matorrales y arbustos, frutos sorprendentes. Será bueno recordar a los niños una norma importante en toda la salida: que cuando nos vayamos del bosque se note lo menos posible nuestro paso por allí. No dejar basura, no romper plantas innecesariamente, respetar a todos los animales... Todo ser vivo merece un trato respetuoso.

A continuación damos a los profesores algunos recursos didácticos sencillos que serán de utilidad en general para cualquier salida de tipo naturalístico.

Para estudiar los animales

Los insectos Existen infinidad de especies con las que podemos encontrarnos. Tienen un alto interés pedagógico pues son fácilmente clasificables sobre unos cuantos parámetros. La recogida de insectos nunca debe ser indiscriminada

Material:

- . Red para cazar insectos
- . Aspirador para los de menor tamaño
- . Casita de observación (ver materiales para construir)
- . Lupas

Estos materiales son una ayuda para la captura de insectos. Recoger algún ejemplar de las especies más frecuentes que se encuentren, para su posterior estudio en el aula.

Aves y mamíferos En general las aves serán los animales más presentes a nuestros ojos. Observar los mamíferos y los pequeños roedores requiere saber esperar sin hacer ruido. Es más fácil encontrar sus restos y huellas, que pueden servirnos para conocer su presencia aunque no los veamos. Podemos recoger algunos de estos indicios para intentar reconstruir el ecosistema en la clase.

Material:

- . Prismáticos
- . Máquina de fotos
- . Cuaderno de campo
- . Escayola, pasta de papel o arcilla
- . Bolsitas y etiquetas para muestras

Indicios:

- Las huellas pueden dibujarse o sacarse en molde.
- Las heces son también características de cada animal. Anotar dónde se encontraba. Buscar en guías especializadas. Fotografíarlas.
- Restos orgánicos como pelos o plumas pueden ser pistas inconfundibles.
- Una piña roída de una forma determinada nos dice que se la comió un ratón de campo o quizá una ardilla.
- Las egagrópilas indican la presencia de rapaces y según la composición que tenga sabremos si son carnívoras y omnívoras, con lo que podremos averiguar de qué rapaz se trata.

Reptiles y anfibios No es raro verlos pasar en verano, ni es muy difícil capturar alguna lagartija, para cuidarla y observarla un tiempo en un terrario. Podemos alimentarlas en la clase con saltamontes y otros insectos pequeños.

Los anfibios se encontrarán en las zonas más húmedas. También pueden criarse en un terrario provisto de un recipiente con agua. Esto nos va a permitir hacer trabajos en la clase de observación de su morfología, costumbres, alimentación, etc.

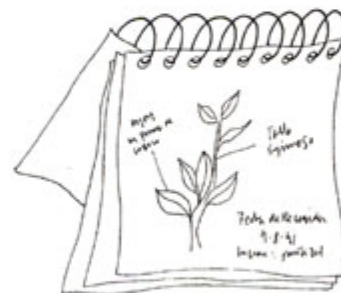
Investigar qué tipo de reptiles y anfibios se encuentran en vuestra localidad y cuáles de ellos son inofensivos.

Para estudiar las plantas...

Las plantas son también seres vivos y aunque a nuestros ojos existan infinidad de ejemplares de cada especie, podemos encontrarnos con algunas variedades poco frecuentes o incluso a punto de extinguirse. Es conveniente por tanto no fomentar en nuestros alumnos el expolio del campo. Vale la pena recoger solamente varios ejemplares, uno para el herbario de clase y otro para su observación, identificación y clasificación en el campo. El corte de las plantas deberíamos hacerlo con cuidado de no dañar sus distintas partes. Deben guardarse cuidadosamente para poder incluirlas en el herbario.

Algunas normas importantes:

- . Cortar las plantas, no arrancarlas de raíz
- . Coger sólo uno o dos ejemplares de cada especie
- . Si existen pocas especies es mejor su observación «in situ» y dibujarla
- . Si se cavan agujeros en el suelo, rellenarlos de nuevo.
- . Utilizar preferentemente los caminos y las veredas.



El cuaderno de campo es un material esencial en las salidas, no sólo desde el punto de vista naturalístico sino también educativo. No hay que olvidar hacer las anotaciones en el momento que se observan, pues se olvidan con facilidad. Cada dibujo debe incluir fecha, lugar, tamaño, colores, etc.

2.3 Material necesario

Antes de terminar este capítulo de preparación del itinerario, os damos una relación de materiales para utilizar en la salida. Podreis ampliarla en la clase con los alumnos. Algunos materiales como el cuaderno de campo, mapa, fichas de observación, etc, pueden ser de uso individual por cada alumno. Otros como lupas, brújulas, navajas, botes, prensa de campo, máquina fotográfica, video, etc, se pueden distribuir en los distintos equipos de trabajo.

Algunos de los materiales que se proponen a continuación pueden ser contruistos en la clase. Esto tiene un valor educativo añadido. Para ello se puede consultar el capítulo «materiales para contruuir».

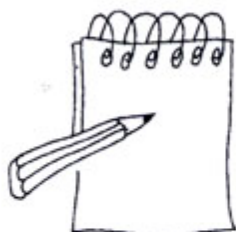


Relación de material:

- . Mapa de la zona con el itinerario marcado
- . Cuaderno de campo
- . Útiles para escritura y dibujo
- . Lupa
- . Cinta métrica
- . Tijeras o navaja
- . Fichas de observación
- . Prensa de campo
- . Bolsas de diferentes tamaños
- . Etiquetas
- . Botes con tapa perforada
- . Pinzas
- . Casa de observación
- . Aspirador de pequeños animales
- . Brújula
- . Material meteorológico (termómetro, barómetro...)
- . Guías de campo
- . Cámara fotográfica
- . Cassette



Casita de observación



Algunos materiales:

Cuaderno de campo. Es un instrumento de mucha utilidad tanto didáctica como naturalística. Se puede comprar o confeccionar en la clase o en casa. Es conveniente que tenga tapas duras para poder apoyar al escribir en el campo. Se pueden dar en la clase algunas orientaciones sobre como manejarlo y hacer las anotaciones de forma ordenada.



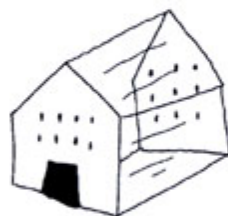
Lupas. Hay de muchos tipos y aumentos. La lupa de bolsillo de 10 aumentos es quizás la más útil en la salida para observar detalles de animales y plantas.



Fichas de observación. Facilitan la observación y clasificación de especies. Además del dibujo del ejemplar observado podemos anotar otros datos como características morfológicas, aspecto, comportamiento, etc.



Bolsas, botes y etiquetas. Nos servirán para recoger algunas especies de plantas y animales que luego podamos investigar en el aula, e identificarlas mediante las etiquetas.



Casa de observación de animales. Podemos utilizarla para muchas especies: Insectos, pequeños reptiles, escarabajos y otros animales del suelo. Es muy útil porque además de evitar una excesiva manipulación por manos inexpertas nos permitirá una buena observación de ellos y mayor libertad de movimiento para dibujarlos. Así disponen de condiciones apropiadas hasta que sean soltados o instalados en el terrario de la clase. Es importante no llenarlas de muchos animales ni juntar animales que se puedan dañar entre ellos.

Prensa de hojas. Nos permite guardar sin que sean dañadas las plantas que vayamos recogiendo en el campo durante el itinerario. Estas luego las podemos trasladar al herbario de clase.



Aspirador de animales. Con este pequeño aspirador podemos recoger fácilmente los insectos más pequeños que se dañan con solo tocarlos y nos permite tenerlos en observación hasta que los pongamos en libertad.



Cámara fotográfica. Muy útil en nuestras salidas y atractiva para los niños. Nos permite recoger de forma gráfica muchos elementos y fenómenos del entorno que de otra forma podrían ser olvidados. A la vez es una ayuda para comunicar las experiencias. Cuando acostumbremos a los niños a manejarla llegará a ser una amiga inseparable de las salidas.



Cassette de grabación. Las entrevistas grabadas son mas cómodas. No sólo se hacen mas naturales sino que nos evitan el engorro de anotar todas las respuestas y que se nos queden cosas en el tintero. Sin embargo es conveniente pasarlas en clase a papel para poder luego trabajar sobre ellas.



2.4 ¿Cómo diseñar un itinerario propio?

El desarrollo metodológico de experiencias y actividades que hacemos en el capítulo siguiente, no es más que una propuesta. Nuestro «recorrido simulado» de formación de un bosque se puede abordar también desde otras perspectivas. El profesor podrá completar, ampliar o desarrollar el itinerario de maneras distintas, adaptándolo a las necesidades propias de la clase y al nivel de los alumnos.

A continuación ofrecemos algunas sugerencias metodológicas que pueden servir para diseñar un itinerario propio a la medida de las necesidades de profesores y alumnos, utilizando el Caminando hacia el Bosque como ayuda.

1. Para empezar:

Será bueno conocer los intereses de los alumnos que se han ido explicitando a lo largo del curso. Puedes dedicar algunas clases a tratar el asunto y conocer sus impresiones. También se puede pasar algún cuestionario escrito o realizar alguna actividad para conocer las ideas previas, que nos podrán ser de utilidad. La propia programación del curso nos dará las pautas a seguir. Por último, los diseños curriculares pueden ayudar a comprender algunas de las ideas básicas de la Educación Ambiental. Para empezar, definir sobre el papel:

Objetivos del itinerario. Qué queremos conseguir, sobre qué aspectos educativos vamos

a hacer más incidencia, qué actividades y valores queremos desarrollar.

- . **Hacer una relación de contenidos básicos.** Esta relación puede servir de ayuda a la hora de pensar que tipo de actividades introducir.

- . **Esbozar el recorrido del itinerario.** Recorrido, etapas, secuenciación de las etapas, etc...

- . **Hacer una relación de actividades y experiencias.** Sobre la base de los contenidos, pensar y desarrollar el tipo de propuestas de trabajo de campo y aula que se realizarán.

2. En el campo:

- . Realizar una toma de contacto previa con el lugar elegido para el itinerario y recavar toda la información posible sobre clima, vegetación, orografía, suelo, fauna, asentamientos humanos, etc.

3. Programar, organizar:

- . Con toda la información de campo recogida y los presupuestos definidos sobre el papel podemos abordar el diseño final del itinerario. Se puede seguir el guión:

- . Objetivos
- . Contenidos
- . Actividades de campo
- . Materiales didácticos (cuaderno, fichas...)
- . Organización del grupo de alumnos
- . Programación de cuestiones prácticas de la salida.
- . Actividades de aula
- . Materiales de apoyo para construir

- . Actividades de síntesis y reflexión final
- . Evaluación

4. Diseñar materiales:

- . Para el itinerario vas a necesitar algunos materiales didácticos (fichas de observación, de clasificación, aspiradores, prensas, etc.) que puedes bien diseñar previamente o bien con los alumnos. Puedes utilizar algunas de las que nosotros proponemos.

5. Guía del alumno:

- . También se puede elaborar un cuaderno de campo para los alumnos muy útil cuando se quiere desarrollar una actividad más estructurada en cuanto a las actividades. No debe ser muy prescriptivo ni saturarse de información, más bien tendrá espacios para tomar notas, hacer dibujos, fichas, cuadros, etc. Es fácil diseñarlo teniendo algún modelo que nos sirva de referencia. Para ello, hemos incluido dentro de los materiales didácticos que se encuentran en los CEPs un ejemplo de itinerario en un bosque de robledal. Se puede editar en fotocopias o con una imprentilla escolar.

2.5 El bosque que imagino

Propuesta para explicitar las ideas previas de los niños

Muchos sabios y científicos de la antigüedad tenían ideas sobre el mundo seguramente ingenuas e infantiles para nosotros. Sin embargo, en su momento tuvieron trascendencia y eso hace que hoy los consideremos dentro de la historia del pensamiento. El niño es, a su modo, un pequeño sabio con ideas precientíficas. Estas son fruto de su experiencia particular y su especial desarrollo cognitivo. Los educadores debemos ser muy sensibles a esa realidad conceptual «cercana» a los niños. Sin ella, todo aprendizaje estaría fuera de lugar. Perdería su significado.

El Itinerario «Caminando hacia el Bosque» quiere llevar a los niños a una idea compleja: la idea de que el bosque necesita un tiempo para formarse y es un sistema vivo. Una idea que no podemos afrontar de plano para que el niño aprenda de memoria o retenga sin comprender. Al contrario, deberá ser alcanzada después de un proceso lento en el que las vivencias y experiencias, el contacto con el medio, la reflexión... le ayudarán a ir comprendiendo paulatinamente.

Para el diseño de este proceso es bueno partir del conocimiento de algunas ideas de los niños: ¿cuál es la idea de bosque que tienen?, ¿qué elementos existen para ellos en el bosque?, ¿qué seres lo habitan?, ¿cómo viven?, ¿cómo se alimentan?, ¿qué relaciones tienen, si las tienen?

«El bosque que imagino» es una propuesta que puede ayudar a los niños a explicitar algunas de sus ideas. En la clase, y por grupos, se pueden proponer algunas de las siguientes cuestiones:

- . ¿Cómo es el bosque que imagino?
- . ¿Qué seres vivos lo habitan?
- . ¿Cómo se organiza?, ¿Cómo funciona?

Estas y otras preguntas pueden ser el punto de arranque de algunas actividades colectivas:

- . Discutir en grupo estas cuestiones anotando las conclusiones
- . Realizar un mural que describa el bosque como es visto por cada grupo
- . Elaborar una maqueta sencilla (en cartón y con elementos como trozos de ramas, hojas, piedras, animales dibujados, etc.) sobre el bosque
- . Crear de forma individual narraciones y poemas sobre el bosque, sus habitantes, su formación, etc.
- . Preparar algún montaje teatral sencillo para realizar en la clase que aborde alguna de las cuestiones planteadas



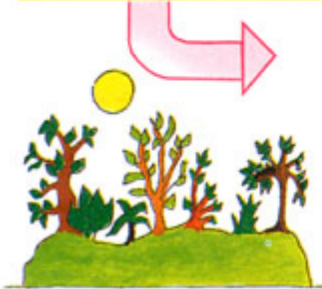
1. LIQUENES

Son los colonizadores de las rocas, un medio difícil y hostil para otras plantas. En ese medio han podido desarrollar sus funciones vitales. Los líquenes ayudan a la disolución de la roca y los musgos favorecen la acumulación de suelo, permitiendo por la acción de ambos, la llegada de otros vegetales.



2. EL PASTIZAL

Está formado por pequeñas plantas herbáceas con características morfológicas más desarrolladas: poseen raíces, tallos, hojas y flores. Han podido formarse gracias a la presencia de una mayor capa de suelo. La gran cantidad y diversidad de especies permite que vivan otros seres: insectos voladores y terrestres, reptiles...



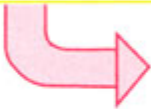
3. EL MATORRAL

Los seres vivos de los pastizales han contribuido con sus restos a aumentar la capa de suelo. Esto ha permitido que vegetales de mayor tamaño como los matorrales y arbustos, puedan instalarse. Son comunidades de vegetales leñosos que pueden soportar largos periodos de sequía gracias a adaptaciones especiales como la reducción de sus hojas y la secreción de sustancias especiales, algunas muy aromáticas.



4. EL BOSQUE

No es sólo un conjunto de árboles sino la organización más compleja, viva y dinámica del mundo natural. Es un sistema organizado, diverso y en constante cambio. Es la consecuencia de un proceso en el tiempo. Los seres vivos que lo habitan se relacionan e interactúan de acuerdo a comportamientos estables en base a su alimentación y reproducción.



3. DURANTE: El Itinerario «Caminando hacia el Bosque»

Hemos llegado por fin al momento de salir al itinerario. Este recorrido, Caminando hacia el Bosque, nos va a permitir conocer las distintas etapas necesarias para la formación de los bosques. Estos han podido desarrollarse después de un lento proceso en el que se han ido produciendo las condiciones necesarias de suelo y factores ambientales para que los árboles pudieran crecer y con ellos toda una flora y fauna características. Contra lo que normalmente se piensa, este proceso ha durado mucho tiempo: unos 15.000 años. ¿Qué cosas han tenido que pasar?*

En realidad, el proceso ha sido más difícil y complejo de lo que podremos ver a lo largo de este itinerario. Pero este «recorrido simulado» va a servir de excusa para desarrollar muchos contenidos de aprendizaje: comprender el funcionamiento de los sistemas naturales, los ciclos y procesos biológicos, la organización de los seres vivos y sus interacciones...

En cada etapa, se especifican los contenidos conceptuales y procedimentales que se pretenden desarrollar, así como una serie de actividades para realizar durante la salida. Todo ello, desde una metodología activa e investigativa, abierta a propuestas y enfoques nuevos.

* Dato meramente orientativo

El itinerario en cinco etapas

El itinerario que proponemos a continuación está dividido metodológicamente en cinco etapas:

- Los primeros colonizadores: líquenes y musgos.
- La pradera.
- Los matorrales y arbustos.
- El bosque.
- El bosque y el hombre.

Las tres primeras están enfocadas para desarrollar objetivos más procedimentales: observar y descubrir plantas y animales, aprender a recoger muestras y observar alguna de sus características, identificarlas y realizar clasificaciones, manejar instrumentos como la lupa, el cuaderno de campo, la prensa... a la vez que introduce algunos conceptos como diversidad, interacciones de los seres vivos, adaptaciones al medio, etc. En la etapa del Bosque encontraremos algunas ideas un poco más complejas: la idea de un sistema natural organizado y las distintas funciones y estructuras que lo caracterizan. Por último la etapa del Bosque y el Hombre pretende desarrollar algunos aspectos sociales relacionados con el bosque: usos y aprovechamientos humanos, intervenciones positivas y negativas, políticas de protección, etc.

Si el itinerario vamos a realizarlo en un sólo día, el profesor deberá seleccionar aquellas actividades que considere más importantes dentro del propio proyecto de trabajo. No hay que olvidar que es mejor poco pero bien hecho y que no conviene recargar el día de excesivas actividades que luego serán inútiles desde la perspectiva del aprendizaje.

Si vamos a dedicarle más de un día, podemos tomarlo con un poco más de tranquilidad. El trabajo sistemático de ordenación de las muestras, identificación y clasificación de especies, etc., podemos realizarlo en el campo llevando guías apropiadas. También nos dará tiempo a desarrollar algunos de los trabajos de los grupos de investigación y a utilizar recursos como la fotografía, el video, etc.

1. Los primeros colonizadores: Líquenes y musgos

Idea principal:

Los líquenes y los musgos forman el primer eslabón en la sucesión. Son los "colonizadores" de las rocas, un medio difícil y hostil para el resto de las plantas. En ese medio han podido desarrollar de forma especial sus funciones vitales. Los líquenes ayudan a la disolución de la roca y los musgos favorecen la acumulación de suelo permitiendo, por la acción de ambos, la llegada de otros vegetales.



Conceptos:

La aproximación a estos organismos vivos la haremos en base a la característica más representativa de ellos: su adaptación al medio.

- . Los líquenes y los musgos son vegetales " especiales " que carecen de tallo y hojas.
- . No necesitan suelo para crecer como el resto de las plantas: se sujetan mediante finas raicillas (musgos), muchos de ellos son resistentes a la desecación, etc.
- . Existen diversidad de tipos y especies.
- . Los líquenes y los musgos contribuyen a aumentar la capa de suelo.
- . Asociados a los líquenes y musgos viven pequeños animales.

Actitudes y procedimientos:

- . Aprender a observar.
- . Aprender a buscar y descubrir elementos naturales.
- . Utilización de instrumentos como la lupa, brújula, cuaderno de campo, etc.
- . Desarrollar la curiosidad y el interés hacia los fenómenos.
- . Desarrollo del método y la organización de apuntes, datos, etc.
- . Desarrollar hábitos de trabajo en equipo y reflexión en común.
- . Valoración de la importancia de respetar la vida en sus distintas manifestaciones.
- . Fomentar actitudes de disfrute en el aprendizaje.

¿Qué son... los líquenes y los musgos?

Los líquenes y los musgos son plantas de muy reducido tamaño que no tienen la organización característica de los vegetales superiores pues carecen de raíz, tallo conductor y hojas.

Son vegetales que se pueden encontrar en hábitats muy diversos. De su estudio podemos obtener importantes y curiosos datos sobre las condiciones ambientales de los ecosistemas (como por ejemplo el grado de contaminación, el nivel de humedad, la temperatura, etc.).

Los líquenes

Los líquenes son asociaciones entre un hongo y un alga microscópica. Algunos están íntimamente unidos a la roca (crustáceos), mientras que otros tienen aspecto de arbolito (líquenes fruticulosos) o son gelatinosos cuando están húmedos.

El hongo forma la mayor parte del líquen y casi nunca se encuentran libres en la naturaleza, mientras que la mayoría de las algas liquénicas sí pueden vivir de forma independiente, aunque en otros hábitats.

Los Líquenes y la contaminación

Los líquenes son buenos indicadores del nivel de contaminación ambiental ya que las sustancias de desecho que las industrias expulsan a la atmósfera, ellos las absorben (dióxido de azufre) y no las pueden eliminar. Por lo general, los líquenes frondosos o fruticulosos son muy sensibles y viven en lugares donde el aire es puro, mientras que los crustáceos son más tolerantes a ciertos niveles de contaminación atmosférica.

¿Sabías que...?

Investigaciones recientes demostraron que poblaciones de esquimales y lapones contenían en su organismo cantidades de isótopos radiactivos, como el Plutonio 239, sólo inferiores a quienes estuvieron expuestos a la bomba de Hiroshima. Buscando las causas de este extraño fenómeno, se averiguó la razón: los elementos radiactivos de las pruebas nucleares americanas y soviéticas fueron retenidos durante largos periodos por los líquenes que constituyen el alimento del caribú (un tipo de ciervo). La carne del caribú es una parte esencial de la dieta de los esquimales y lapones. La cadena alimenticia llega tarde o temprano al hombre más alejado de la civilización.

(Del libro «Desarrollo y Medio Ambiente», P. Bifani)

Tipos de líquenes:

No todos los líquenes tienen el mismo aspecto. Existen unas 18.000 especies. Podemos distinguir tres formas predominantes de líquenes:



. Líquenes crustáceos: aquellos que crecen como una lámina delgada uniéndose al sustrato tan firmemente que no se pueden separar de él.



. Líquenes foliáceos: aquellos cuyo borde se separa parcialmente del sustrato, y



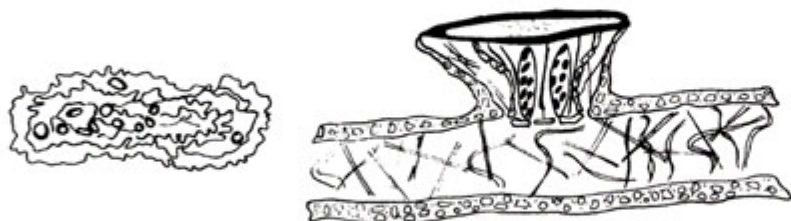
. Líquenes fruticulosos: aquellos cuyo talo se yergue o forma estructuras arborescentes.

Anatomía Todos los hongos están formados por unos filamentos ramificados y entretnejidos llamados hifas. Si alguna vez has levantado hojarasca del bosque, habrás visto unos pequeños filamentos blancos. Estos son las hifas. Al mirar con lupa el corte transversal de un liquen veremos una capa verdosa de algas envuelta en una trama de hifas blanquecinas. Pero para protegerse de los factores ambientales, las hifas del hongo se aprietan en la superficie formando el córtex, que es como la piel del liquen.



¿Por qué viven juntos? Esta vida en común de hongo y alga posibilita al líquen para colonizar ambientes sumamente hostiles e inaccesibles. El hongo obtiene del alga los azúcares que ella fotosintetiza, mientras que ésta se encuentra protegida de la luz demasiado intensa, que la desecaría. Esta interacción trae como consecuencia organismos muy resistentes a los factores ambientales, de vida muy larga, que pueden pasar el tiempo desfavorable en forma de vida latente.

¿Cómo se reproducen? Los líquenes se pueden reproducir de forma sexual. Para ello forman los llamados cuerpos fructíferos, que son una estructura con aspecto de copa abierta y color variable. También se reproducen de manera asexual con la dispersión por fragmentos casualmente rotos, o la formación de propágulos (pequeñas esferas que llevan una porción de algas y hongos).



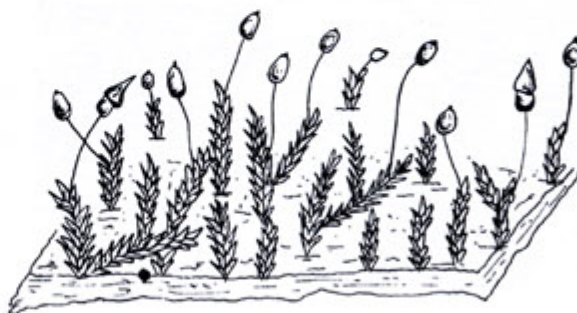
Los musgos

¿Qué son? Son vegetales que tienen una forma parecida a las plantas superiores, con estructuras que realizan las mismas funciones del tallo, hojas y raíces. Los musgos que se encuentran expuestos a la luz directa están muy coloreados para enmascarar la clorofila (de color verde). Esto hace que el musgo tenga un color rojizo, pardo o negro.

¿Cómo se reproducen? Los musgos se reproducen por esporas. Estas se originan en el interior de la cápsula del esporofito. Cuando las esporas caen al suelo germinan, dando lugar a un nuevo musgo.

El esporofito es un órgano que nace en los musgos, con forma de bastón. Tiene un pie, una cápsula y un sombrerillo. Se ha originado al unirse dos células sexuales en el interior del musgo.

Hábitat y modo de vida La mayoría de los musgos son organismos terrestres. Algunos de ellos viven en sitios muy secos (rocas, zonas pedregosas, cortezas...), creciendo en forma de almohadillas semicirculares. Sin embargo, muchas especies necesitan zonas muy húmedas para vivir (fuentes, arroyos, riachuelos...). Pueden permanecer un largo tiempo en estado de vida latente.



Actividades en el itinerario

En esta primera etapa, las actividades en el exterior deberán ir orientadas a que los alumnos comprendan la función de los líquenes y musgos en la formación del suelo. También a despertar el interés por la observación y la descripción. Los líquenes y los musgos son vegetales de muy reducido tamaño y con poca apariencia de vida. Podemos encontrarlos entre las rocas, sobre troncos de árboles o en la tierra. Dado su pequeño tamaño, su búsqueda en el campo puede resultar apasionante. Se pueden recoger algunas especies distintas, observarlas morfológicamente y clasificarlas en los tres grandes grupos que ya hemos visto: crustáceos, foliáceos, fruticulosos. Pueden observar su anatomía y estructura, su distribución en el campo, la fauna que a ellos está asociada, etc.



1. Dónde viven los líquenes Son los colonizadores de la roca y de aquellos lugares donde otros seres no pueden vivir (troncos de árboles, tejados, etc.). Los niños pueden observar en primer lugar dónde están instaladas estas plantas y cómo en algunos sitios han comenzado a crear una fina capa de suelo.

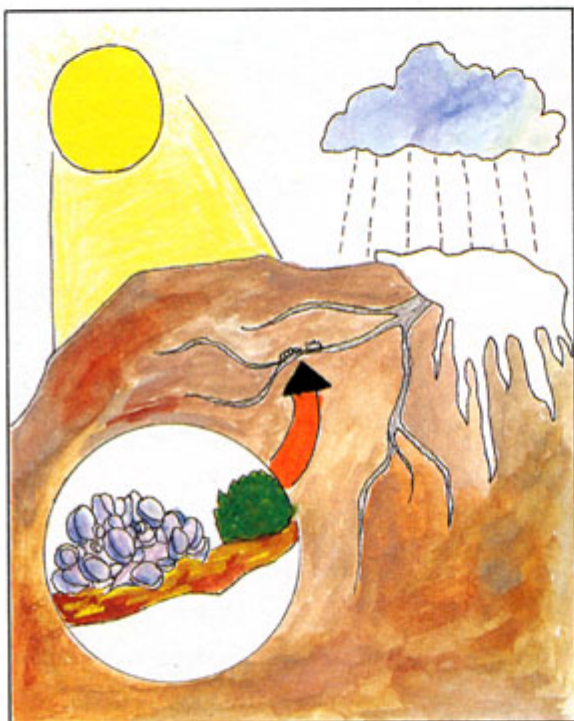
2. Observación e identificación de líquenes A continuación, tenemos una ficha para observar los líquenes. El alumno puede centrar su atención en características fácilmente detectables y que nos informan de aspectos importantes de estos seres vivos, tales como el aspecto, el tamaño, su localización en la roca, la consistencia, elasticidad, terrosidad... La actividad la pueden completar adhiriendo a la ficha un ejemplar de cada líquen observado en el campo, identificando los distintos tipos.

	LIQUEN 1	LIQUEN 2	LIQUEN 3
DONDE ESTA			
COLOR			
ASPECTO			
TAMAÑO			
DIBUJA O PEGA			
NOMBRE			

3. Cómo los líquenes descomponen la roca El papel formador de suelo que le hemos atribuido a los líquenes se lo deben a la capacidad de éstos para descomponer la roca sobre la que viven, gracias a la producción de sustancias descomponedoras. Fundamentalmente ácidos.

Podemos entender mejor este proceso si preparamos un compuesto a base de agua (90 cm³) y ácido clorhídrico (10 cm³) para llevar al campo.

Al echar unas gotas en la roca, se producirá una efervescencia algo similar a lo producido por los ácidos de los líquenes en menor escala.



4. Observación de los musgos Para el estudio de estos organismos, más evolucionados y con mayores exigencias en cuanto a los factores ambientales (humedad, suelo...), se puede trabajar en el campo para recoger algunas variedades, reconocerlas y clasificarlas observando su estructura morfológica característica: raicillas, hojas y cápsulas.

En la siguiente ficha el alumno puede dibujar y colocar cada una de las partes que componen la estructura de estos organismos vivos, observando el escaso suelo que necesitan y el color, humedad y la diversidad en formas de hojas y cápsulas de los musgos encontrados.

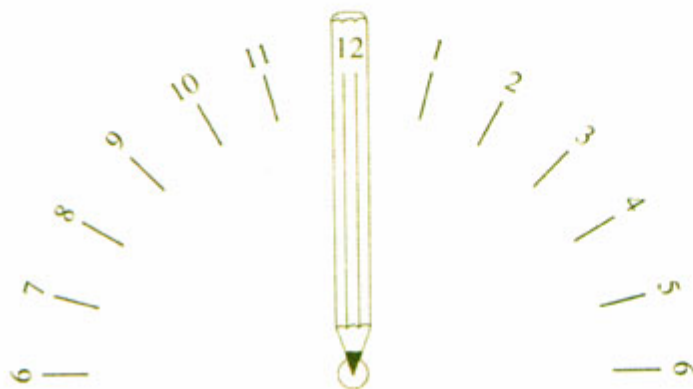
	MUSGO 1	MUSGO 2
CAPSULAS		
HOJAS		
RAICILLAS		
SUSTRATO		
	Nombre:	Nombre:

La distribución de los musgos sobre la roca no se produce de forma casual, sino como consecuencia de las necesidades y adaptaciones de éstos al medio en el que viven. Esto puede ser observado y comentado.

5. La receta del suelo Con esta actividad, que desarrollaremos a lo largo de todo el itinerario, vamos a reconstruir distintos suelos y comprender mejor que el suelo es un «producto» que está formado por distintos elementos. La experiencia nos ayudará a entender de qué está compuesto, cómo se forma a partir de la roca y su relación respecto a las necesidades de las plantas.

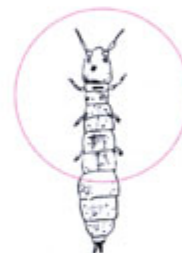
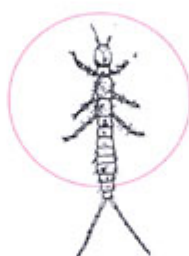
En esta etapa recogeremos trozos de rocas. Etiquetarlas y guardarlas en bolsas separadas. Con ellas trabajaremos después en clase.

6. La hora y la orientación Podemos reflexionar con los alumnos sobre el hecho de que los musgos se encuentran con mayor frecuencia orientados hacia el norte, ¿por qué ocurre esto?. En el norte encuentran algunos factores ventajosos: humedad ambiente y sombra.



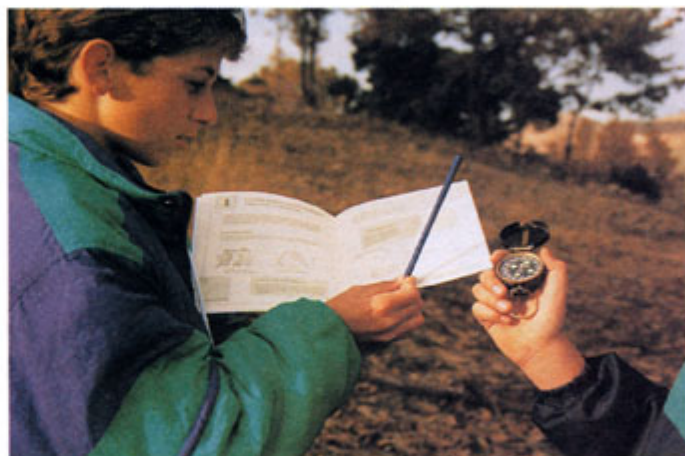
El reloj solar puede ayudarnos a conocer la hora aproximada de forma sencilla. Colocar un lápiz en el mismo punto del dibujo, en dirección al norte (zona preferente de los musgos), e inclinarlo 45° . Con la proyección de su sombra podremos conocer la hora de manera orientativa ya que depende de la latitud, estación del año en la que nos encontremos, etc. Si hacemos esta actividad al inicio del itinerario y marcamos en el cuaderno la sombra que nos proyecta el sol, podemos comprobar que ésta se ha desplazado varias rayas al terminar el itinerario por la tarde. ¿Por qué sucede esto?. ¿Qué zonas están expuestas al sol en el bosque?. ¿Es útil conocer la orientación?

7. Observación de la fauna Asociados a los líquenes y musgos viven pequeños animales desconocidos para nosotros (colémbolos, tisanuros...), que con la lupa puedes observar.



Diario de campo

Los niños pueden, desde el principio del Itinerario, utilizar el diario de campo para anotar no sólo los aspectos que se van estudiando, sino también cosas como el recorrido realizado, paisaje, preguntas que surjan entre los distintos grupos, dudas no resueltas, acontecimientos imprevistos, etc.



Experiencias en el aula

Durante el recorrido del itinerario los alumnos pueden tomar muestras de líquenes y musgos. Podremos observarlos por la lupa y el microscopio para ver sus estructuras internas y extraer conclusiones sobre la importancia de la simbiosis (en los líquenes) y comparar las formas de los musgos con los vegetales superiores.

La resistencia a la desecación de líquenes y musgos Guardar unas plantitas de líquenes y musgos en un sobre cerrado durante 2 ó 3 semanas. Pasado este tiempo sacarlas y espolvorear agua por toda su superficie. ¿Qué ocurre?

Es interesante hacerlo simultáneamente con otro tipo de plantas para poder comparar los resultados (gramíneas y otras herbáceas...).

Cuestiones de interés

Del estudio de estos pequeños organismos pueden surgir cuestiones interesantes:

¿Cómo contribuyen a formar el suelo?

¿Cómo y de qué se alimentan estos seres vivos?

¿Por qué viven formando pequeñas comunidades?

¿Qué relación tienen con otros animales y plantas?

Los vegetales han colonizado los hábitats más extremos. La roca es uno de ellos.

Estas pueden servir para iniciar procesos de investigación de los niños en el aula.

2. La pradera

Idea principal:

La Pradera es el segundo eslabón de nuestro recorrido hacia la formación del bosque. Está formada por pequeñas plantas herbáceas con características morfológicas más desarrolladas: poseen raíces, tallos, hojas y flores. Han podido formarse gracias a la presencia de una mayor capa de suelo. La gran cantidad y diversidad de especies permite que vivan otros seres: insectos voladores y terrestres, reptiles, etc.



Conceptos

Los conceptos principales en esta etapa se centran en la idea de diversidad: diversidad en cuanto a especies y diversidad en cuanto a características morfológicas. Hay que destacar también las relaciones que se establecen entre los organismos vivos que habitan en la pradera.

- La pradera está constituida por diversidad de plantas que se pueden agrupar en dos grandes grupos: gramíneas y otras herbáceas.
- Presentan dentro de unos rasgos comunes (raíces, tallo, hojas) gran diversidad en cuanto a sus características morfológicas: forma de las hojas, color de las flores, semillas, etc.
- La diversidad de especies de la pradera contribuye a la existencia de numerosos seres vivos.
- Los animales de la pradera tienen características morfológicas diversas dependiendo de su alimentación y modo de vida.
- Los seres vivos de la pradera se relacionan unos con otros a partir de diversas interacciones.
- El hombre utiliza la pradera para usos como cultivo de cereales, pastoreo, etc.

Actitudes y procedimientos

- Las mismas de la primera etapa
- Potenciar una sensibilidad positiva hacia la diversidad
- Desarrollar hábitos de manipulación de animales y plantas
- Desarrollo de la descripción, identificación y clasificación de especies
- Desarrollar procedimientos sencillos para el trabajo de campo: cuaderno de campo, fichas de observación y clasificación, cálculos estadísticos, manejo de la lupa, la brújula, etc.
- Utilización de guías de campo y acercamiento al lenguaje naturalístico y científico
- Utilización de técnicas de registro de campo: entrevistas, encuestas, registro audiovisual (fotografía, grabadora, etc.)...

¿Qué es... la pradera?

La pradera es una formación constituida por muchas variedades de plantas gramíneas y otras herbáceas que albergan multitud de insectos como abejas, mariposas, saltamontes... y que son utilizados como lugares de pasto por los herbívoros silvestres y domésticos.

En esta etapa los factores ambientales intervienen decisivamente condicionando adaptaciones como: raíces poco profundas y extendidas (fasciculadas), ciclo anual, etc., y desarrollando mecanismos de competencia.

La flora está compuesta de especies como el trébol (*Trifolium* sp.), el llantén (*Plantago* sp.), diente de león (*Taraxacum officinalis*), avena silvestre (*Avena sterilis*), amapola (*Papaver* sp.)... que, debido a su corto período vegetativo, hace que el aspecto de la pradera cambie según las estaciones.

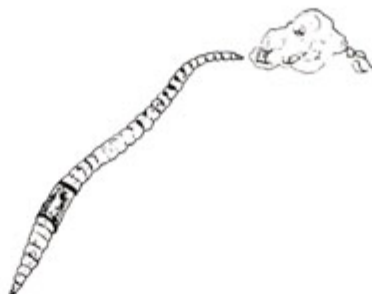
La fauna, por su parte, está representada por insectos del suelo (coleópteros, formícidos, ortópteros...), arácnidos, anélidos, reptiles, pequeños roedores y muchas aves que lo visitan para alimentarse (mirlo, petirrojo...)

La pradera es un lugar rico, aprovechado desde muy antiguo por el hombre para alimentar a su ganado. Muchas áreas, antes ocupadas por bosques, fueron deforestadas para la obtención de pastos. Pero el uso inadecuado de éstas, el excesivo pastoreo así como la disposición en pendientes pronunciadas, ha derivado en un grave problema de pérdida de suelo y por tanto de desertización, fenómeno que afecta a una importante superficie de nuestra Comunidad.

Algunas plantas frecuentes de la pradera



Algunos animales de la pradera



Actividades en el itinerario:



La gran diversidad animal y vegetal que hay en la pradera permite a los niños realizar experiencias de observación y clasificación de especies utilizando el cuaderno de campo, guías y otros recursos. También proponemos algunas actividades para saber algo más sobre la diversidad de especies que habitan la pradera y las relaciones que existen entre ellas. Asimismo, la pradera ha tenido siempre importancia para el hombre. Podemos encontrar a nuestro paso pastoreo y cultivos que nos van a servir como recurso educativo.

1. Qué suelo encontramos en la pradera La primera imagen que tendremos al ver la pradera es la de parecer una alfombra de hierbas. Los colores variarán según la estación en la que nos encontremos.



Si comparamos esta etapa con la anterior (líquenes y musgos) observaremos que aquí se ha formado una capa de suelo donde resulta fácil estudiar las raicillas de las plantas, sus formas y disposición y como éstas se sujetan al sustrato.

Para observar con detalle esta formación podemos extraer algunas muestras utilizando para ello una pala de jardinero.

Dibujaremos el corte conseguido anotando la medida de las raíces, si son tubérculos o bulbos, si tienen una raíz principal o varias...

2. Observación y descripción de especies

Plantas de la pradera

Una de las actividades principales que vamos a realizar en la pradera con nuestros alumnos es la observación y descripción de las especies vegetales que vayamos recogiendo. La observación detenida de las plantas tiene muchas implicaciones: desarrollo de la observación, ayuda a reconocer diferencias y agrupar especies según características comunes, prepara para la consulta y manejo de guías de campo, ayuda a familiarizarse con el lenguaje naturalístico.

Una **Ficha de observación abierta** como la que figura a continuación puede ser de utilidad para este fin:

DIBUJA	OBSERVA
	HOJAS
	TALLO:
	FLOR:
	FRUTO:
	TAMAÑO:
Nombre:	

Las fichas de observación ayudan a los niños a fijar su atención en determinados elementos de las plantas: hojas, flor, fruto, tamaño. Deben servir como primer acercamiento descriptivo para posteriormente descubrir algunas características morfológicas y funciones vitales.

Algunas estrategias de reproducción en las plantas

Amapola



Por el viento La cápsula de la amapola se mueve por el viento, las semillas caen.

Por los animales El fruto de la alfalfa parece un pequeño erizo que se adhiere a la piel de los animales y se transporta con ellos hasta lugares lejanos.



Alfalfa

Junco



Por el agua Los frutos del junco viajan por el agua como una pequeña barca, trasladándose hasta otro lugar de la orilla.

Polinización por animales Las flores llamativas de algunas herbáceas como la margarita o la amapola, son visitadas por insectos que transportan su polen a otras flores.



Margarita

Diente de león



Por el viento Las semillas del diente de león están provistas de pelos que vuelan con el viento.

Autodispersión El pepinillo del diablo cuando está maduro proyecta las semillas al exterior.



Pepinillo del diablo

Cardo corredor



Dispersión de toda la planta El cardo corredor se seca en otoño. La raíz y una yema queda en el suelo, mientras que la planta seca con sus semillas es arrastrada por el viento.

Polinización por el viento Las gramíneas situadas en zonas abiertas, exponen sus flores al aire para que el viento transporte su polen.



Avena

3. Animales de la pradera

Las praderas rebosan de pequeños animales: insectos, arañas, mariquitas, mariposas... Su observación requiere paciencia y atención especial. Nuestro ruido y pisadas los asustan y será fácil ver a nuestro paso cómo se esconden bajo la hierba o entre las piedras. Con un poco de cuidado y habilidad podremos capturar alguno de ellos, lo que nos permitirá realizar distintas experiencias.

Para el estudio de los animales incluimos otra ficha de observación abierta. Permitirá observar algunas características relevantes como el tamaño, color, forma, revestimiento... También se pueden extraer conclusiones sobre el tipo de alimentación, forma de desplazarse y otras adaptaciones al medio.



DIBUJA	OBSERVA
	CUERPO
	Color:
	Tamaño:
	Está recubierto de:
	OTRAS OBSERVACIONES
	¿Tiene patas? ¿Cuántas?
	¿Tiene alas? ¿Cuántas?
	¿Tiene antenas?
	¿De qué se alimenta?
Nombre:	

La captura y observación de pequeños habitantes de las praderas permite a los niños descubrir sus aspectos y comportamientos. Para ello podemos ayudarnos de una Caseta de Observación en el campo o de los terrarios en el aula.

Algunas estrategias utilizadas por los animales

Cada animal se comporta de una cierta forma. Todos tienen características comunes, se mueven, se alimentan, se reproducen. Pero a la vez, desarrollan estrategias propias que los diferencian en función del medio en el que viven. Unos corren, otros nadan o vuelan, algunos saltan. Se orientan por la vista, por sonidos, por el olfato. Unos mastican, otros pican, otros succionan. Cada uno tiene su cuerpo desarrollado de forma especial para las funciones que tiene que realizar: patas, aletas, alas, antenas, aguijones, cola, pico...

A nuestro paso por la pradera, podemos observar algunas curiosas estrategias de los animales, a veces muy llamativas. La curiosidad natural de los niños nos puede servir para iniciarles en la investigación de estos fenómenos. Estamos ante un hecho importante del medio natural: el mecanismo de adaptación de los seres vivos.

La trampa de la araña. La mayoría de las arañas tejen redes o telas para capturar a sus presas a las que matan luego con sus mandíbulas inyectoras de veneno.

Cigarra espumadora. Las larvas de la "Cigarra espumadora" se oculta en una especie de espuma que fabrican para protegerse de la desecación.

Colores vistosos. Algunos insectos poseen colores vivos con los que destacarse por distintos motivos.

Meloe. (Tipo común de escarabajo que se encuentra frecuentemente en la pradera). Cuando se siente amenazado suelta un líquido rojo que por su olor y sabor ahuyenta a sus enemigos.



Los visitantes de las plantas

En la pradera, vamos a encontrar muchos animales colocados en los tallos y hojas de las plantas. Los niños pueden realizar observaciones y anotarlas en su Cuaderno de Campo. Estas nos van a ayudar a desarrollar algunas ideas sobre la interacción entre los seres vivos.

Insectos sociales: Sin duda, uno de los animales que con mayor frecuencia y abundancia encontraremos en nuestra investigación serán las hormigas. Estas nos aportarán momentos fascinantes de observación y descubrimientos. Las hormigas son insectos de los llamados sociales, como las abejas o los abejorros, y viven en hormigueros. En éstos se agrupan miles de individuos diferenciados en «castas», según el trabajo que tienen encomendado (obreras, soldados, reina) y lo más curioso: ¡todos son crías de la misma madre!

Te proponemos algunas sugerencias para trabajar con estos «bichitos»:

- . Fíjate dónde está el hormiguero y cuántos hay en el entorno
- . Qué transportan las hormigas (semillas, animales muertos...)
- . Observa cómo se comunican entre ellas
- . Si ponemos azúcar en su camino ¿qué pasa?



3. La clasificación de animales en la pradera



Una forma sencilla de clasificar grandes grupos de animales a partir de sus patas puede ser mediante la siguiente clave.

CON 4 PATAS	Piel cubierta de escamas duras	Cola larga	LAGARTIJAS / LAGARTOS
		Cola corta y caparazón	TORTUGAS Y GALAPAGOS
	Piel cubierta de pelo		MAMIFEROS
	Piel cubierta de plumas. Dos de sus extremidades son alas.		AVES
CON 6 PATAS	Cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Generalmente con alas (2 ó 4)		INSECTO ADULTO
	Cuerpo blanco, forma de gusano		LARVA DE INSECTO
CON 8 PATAS			ARAÑAS, ACAROS ESCORPIONES
CON + DE 8 PATAS			CIEN PIES ó MIL PIES
SIN PATAS	Cuerpo blanco con pie central y caparazón		CARACOLES
	Sin caparazón		BABOSAS
	Cuerpo dividido en anillos		LOMBRICES

La prensa de campo. El herbario.

También es muy útil en esta etapa llevar una pequeña prensa de campo donde guardar las especies recogidas para confeccionar posteriormente en el aula un herbario de tallos, flores, pequeños frutos, etc.

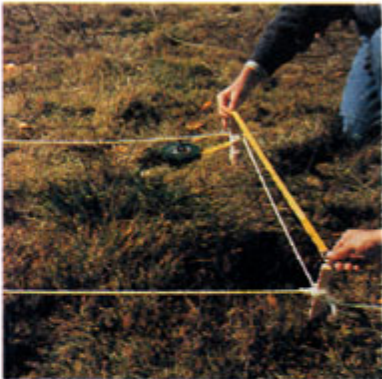
4. Diversidad de animales y plantas en las praderas

Vamos a trabajar sobre la diversidad y la abundancia de las especies en la pradera. Para ello los alumnos anotarán en una tabla las especies encontradas y el número de cada una de ellas, tal como especificamos abajo.

Nº	ESPECIE	Nº Individuos Parcelas			TOTAL $\frac{A+B+C}{3}$	TOTAL EN EL PASTIZAL
		A	B	C		
1º	Amapola	4	6	2	$\frac{4+6+2}{3}=3$	Ej. Sup. Pastizal 1.000 m ² 4.000 amapolas
2º	Diente de León	3	1	0	$\frac{3+1+0}{3}=1,3$	1,3 x 1000 = 1.300
3º	Saltamontes	2	5	2	$\frac{2+5+2}{3}=3$	3 x 1000 = 3.000
4º						
5º						

Los datos son imaginarios y están calculados sobre una superficie de 1.000 m².

La población y densidad de cada especie en una determinada zona de la pradera, la calculamos delimitando varias parcelas de 1 m² sobre las que trabajar. Dentro de ellas contamos todos los individuos de cada especie, que anotaremos en la tabla. Para saber el número aproximado de individuos de toda la pradera, debes estimar la superficie que tiene y multiplicar por el número de individuos de cada especie por m². El valor de individuos por m² se obtiene sumando todos los ejemplares de la especie encontrados en las parcelas y dividiéndolo por el número de parcelas muestreadas.



5. La receta del suelo

Esta actividad es continuación de la que con el mismo nombre planteamos en el capítulo anterior. Con ella pretendemos reconstruir tipos de suelos para entender su papel y las necesidades de las plantas.

Recogemos muestras de suelo de la pradera. Las etiquetamos y guardamos en bolsas separadas para trabajar con este material en clase como proponemos en el último capítulo.

6. El hombre aprovecha las praderas

En las praderas nacen de forma espontánea plantas que el hombre ha utilizado desde la antigüedad: cereales, plantas forrajeras, etc. En el itinerario podremos encontrar alguna de estas plantas en su forma silvestre y también algunos cultivos propios de la pradera. Con ellas se pueden hacer algunas actividades que permitan a los niños comprender cómo el hombre aprovecha un medio determinado modificándolo.





Si encontramos un cultivo... Muchos cultivos de cereales de secano están diseminados por toda Andalucía. Las gramíneas (trigo, centeno, avena) se han utilizado desde siempre para la alimentación humana y ocupan buena parte de nuestros campos. Si encontramos a nuestro paso algún cultivo de estas plantas podemos buscar al agricultor y preguntarle algunas cosas:

- ¿Cuándo se siembra y recoge?
- Cuidados que necesita
- ¿Utiliza algún abono o pesticida? ¿Cree que son buenos para el campo?
- Herramientas que se utilizan para su cuidado
- ¿A quién pertenece el terreno?
- Personas que lo trabajan, etc.

Si encontramos un rebaño... También podemos encontrarnos en las praderas algún rebaño de ovejas, cabras o vacas. Puede ser interesante realizar también algunas preguntas al pastor:

- ¿Cuántos animales tiene?
- ¿Qué cosas producen?
- ¿Cuánto tiempo están pastando?
- ¿Qué plantas les gustan más?
- ¿Toman además otro alimento?
- ¿De quién son los pastos?
- ¿Son prestados o tiene que pagar algo por utilizarlos?
- ¿Varían los pastos según los años?, etc.

7. El cortijo de labranza

El cortijo es un tipo de casa de labranza característico de Andalucía. Enclavados en zonas aisladas, con grandes extensiones de tierra para su cultivo y habitados generalmente por aparceros, son un ejemplo típico de la sociedad rural andaluza.

En nuestro itinerario podemos encontrar alguno que aunque no esté habitado nos va a servir para estudiarlo. Los niños pueden recorrerlo por el exterior, conocer su estructura, tipo de construcción, materiales de que está hecho, la distribución de las estancias interiores y las funciones a las que estaban dedicadas, etc. Podemos tomar apuntes de todo esto y, si encontramos algún pastor o labriego, obtener alguna información más:

- ¿Qué antigüedad tiene?
- ¿Quiénes son sus propietarios?
- ¿A qué estaba dedicado?

Recorriendo sus alrededores, podemos buscar elementos que nos den pistas sobre la forma de vida en el cortijo:

- Tomas de agua
- Puntos de luz
- Accesos por carril o carretera
- Horno de pan
- Eras de piedra
- Molino de harina

Con toda esta información podremos intentar reconstruir la forma de vida en ese cortijo:

- ¿Cuántas personas vivían en él?
- ¿En qué condiciones?
- ¿Cómo se comunicaban con el exterior?
- ¿Qué tipo de trabajo hacían?
- ¿Realizaban algunas actividades de ocio como fiestas, celebraciones, etc.?
- Levantar un plano



Fotografía Los niños que estén trabajando con máquinas fotográficas pueden realizar fotos interesantes sobre determinados aspectos de tipo social relacionados con la pradera y las cortijadas.



Experiencias en el aula

Hay actividades que puedes comenzar durante la salida, pero desarrollarlas en profundidad en el aula. Aquí te proponemos algunas:

La producción de una pradera Si consideramos que los vegetales son los productores de materia prima y que sustentan la base de las pirámides ecológicas, parece interesante calcular el peso que se produce en una superficie determinada de pradera (recomendamos 1 m²) para entender la producción global de ésta.

Para ello se debe recoger la materia vegetal verde y averiguar su peso en estado fresco y en estado seco. Posteriormente se puede extrapolar este valor a la superficie total de la pradera estudiada y así tener una idea de su capacidad productiva.

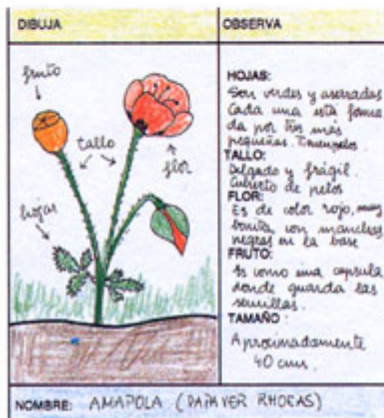
El herbario de clase Con el material recogido en el campo, prensado y seco, podemos confeccionar un herbario para la clase (de hojas, flores, frutos o de plantas completas).



Recordar que para que las plantas se sequen en la prensa (de campo o de aula) es fundamental cambiar cada dos días las hojas de papel utilizadas para su secado (se pueden utilizar hojas de periódico), pues de lo contrario éstas se pudrirían.



Construcción de terrarios Para el mantenimiento y cuidado de los animales recogidos en el itinerario podemos construir un terrario (ver materiales para construir). En él intentaremos recrear las condiciones en las que éstos vivían. Recordar que es fundamental cuidar a los animales adecuadamente para que no se mueran y soltarlos una vez terminada la experiencia.



La clasificación El estudio de la naturaleza comienza por ordenar la diversidad de elementos existentes en ciertas categorías. Esto permite estructurar la realidad y comprenderla. También en los procesos de aprendizaje ocurre algo parecido: los niños realizan el inventario de elementos para posteriormente agruparlos según parecidos y diferencias. La clasificación se puede realizar de muchas formas, algunas de ellas muy creativas.

NOMBRE COMUN:	NOMBRE CIENTIFICO:
OBSERVACIONES:	

Identificación, clasificación y elaboración de un fichero de animales y plantas

Una vez que hemos realizado una descripción morfológica de alguna de las especies encontradas, podemos pasar a su identificación utilizando las guías de campo. Este trabajo se podrá hacer en en aula, en función de la duración del itinerario. Se podrán reconocer fácilmente las especies más frecuentes e informarse sobre alguna de sus características principales: ciclo vital, forma de reproducción, localización, etc. Estos datos, junto al dibujo de la planta o animal señalando sus partes, pueden ser anotados en una ficha como la que sigue:

3. El matorral

Idea principal:

Los seres vivos de las praderas (plantas y animales) han contribuido con sus restos a aumentar el espesor de la capa del suelo. Esto ha permitido que vegetales de mayor tamaño, como los matorrales y arbustos, puedan instalarse. Son comunidades de vegetales leñosos que pueden soportar largos periodos de sequía gracias a adaptaciones especiales como la reducción de sus hojas y la secreción de sustancias especiales, algunas de ellas muy olorosas. La gran variedad de frutos que desarrollan posibilita la existencia de aves que los utilizan para su alimentación. A los arbustos y matorrales se asocian cantidad de animales, especialmente aves, que utilizan su fruto como alimento y su frondosidad como refugio.



Conceptos

En esta etapa de mayor complejidad, los contenidos giran entorno a las adaptaciones de los vegetales al medio y las interacciones que se producen entre éstos y los animales.

- . Los arbustos y matorrales son vegetales que tienen el tronco leñoso y raíces profundas.
- . Las interacciones entre éstos vegetales y los factores ambientales (humedad, temperatura, luz, sustrato...) originan un gran número de adaptaciones que afectan a su forma y características (tamaño de las hojas, presencia de espinas...)
- . El hombre aprovecha numerosos arbustos y matorrales para la obtención de bienes de consumo.
- . A los arbustos y matorrales se asocian cantidad de animales, especialmente aves, que utilizan su fruto como alimento y su frondosidad como refugio.

Actitudes y procedimientos

Además de los anteriores:

- . Desarrollo de la percepción en el medio natural
- . Localización de accidentes naturales
- . Lectura e interpretación de mapas y aproximación al lenguaje cartográfico
- . Manipulación y transformación de productos de origen silvestre

¿Qué es... el matorral

En general los matorrales no son formaciones que se encuentren en equilibrio definitivo con el suelo y el clima (salvo en condiciones ambientales extremas, como es el Sureste peninsular), ya que su presencia suele deberse a la degradación de formaciones arbóreas.

Sin embargo, los matorrales tienen una gran capacidad para retener suelo, por lo que son muy importantes a la hora de frenar los procesos de erosión y permitir la instalación futura del bosque.

Estas plantas presentan una variada gama de adaptaciones para evitar las pérdidas de agua, que van desde raíces en niveles para extraer agua a diferentes profundidades, hasta la reducción de la superficie foliar (hojas escamosas). En el matorral de tipo serrano hay también una variedad de plantas que se caracterizan por su fuerte olor. Son las plantas aromáticas y tienen muchas utilidades, como saborizantes de comidas, para esencias, colonias, fabricación de medicinas,...

Los matorrales permiten retener y aumentar el espesor del suelo enriqueciéndolo en materia orgánica. También conservan especies arborescentes que pueden formar un bosque en el futuro.

Hay ocasiones en que estas formaciones constituyen la vegetación natural más desarrollada posible en equilibrio con las condiciones ambientales: suelo y clima (el caso de los Azuzai-fares de Almería). Sin embargo, es mucho más frecuente que los matorrales se formen por la degradación de los bosques, bien en un proceso natural o bien inducido por las actuaciones humanas (Espinales, Retamares...).



Dentro de los matorrales, a las plantas de mayor tamaño pero que no llegan a superar los dos metros de altura se les llama **arbustos**. Suelen tener el tronco recio y retorcido y muchas de ellas son de hoja perenne. Bajo los arbustos se cobijan animales herbívoros que se alimentan de sus frutos. Los arbustos muchas veces se localizan en el entorno de los bosques o en los claros que se forman en su interior.

Algunos arbustos comunes con sus hojas y frutos



Hoja simple, disposición alterna, forma romboidal, con 3-7 lóbulos
Fruto globoso, rojo, con una semilla, dulce.

MAJUELO (*Crataegus monogyna*)



Hoja compuesta con un número par (2-12) de hojas (o pinnas) enteras, alternas.
Fruto pequeño globuloso, de rojo a negro

LENTISCO (*Pistacia lentiscus*)



Hoja simple, en disposición alterna, forma lanceolada, margen aserrado.
Fruto en baya globosa de color rojo o anaranjado, sabor agradable.

MADROÑO (*Arbutus unedo*)



Hoja compuesta, dentada, disposición alterna.
Fruto color rojo anaranjado y alargado.

ESCARAMUJO (*Rosa* sp.)

Actividades en el itinerario

En esta etapa, más compleja y dinámica, las actividades que se pueden plantear son muy variadas. Los matorrales y arbustos permiten muchas experiencias como identificación de hojas, recogida de frutos, observación de aves, etc. En la clase también podemos realizar actividades paralelas muy atractivas como elaboración de colonias, conservas, mermeladas, licores, etc. Aquí proponemos algunas para seleccionar aquellas que sean útiles en cada caso o como guía para otras complementarias.

1. Observación del paisaje En esta etapa del itinerario podemos comenzar observando la diversidad del paisaje: el contraste de colores, tamaños y distribución de las formaciones vegetales. El matorral se nos mostrará diferente según la estación.

A simple vista, distinguimos plantas de mayor porte que en la pradera como consecuencia de que posee más suelo y presenta raíces más largas. En definitiva, su estructura es más compleja.

2. Observación y clasificación de los tipos de matorral Es el momento de conocer distintos matorrales realizando un dibujo detallado de algunos ejemplares. Se puede además buscar su nombre en las guías de campo y escribirlo al lado del dibujo..

3. Observación y descripción de flores o frutos El trabajo en este apartado va a depender de la estación del año en que os encontréis. Podéis efectuar una

recolección de las flores o frutos que sean representativos. El material recolectado se utilizará en el aula para confeccionar con los alumnos una maqueta donde se relacione la diversidad en tipos de frutos (carnoso, seco) o flores, el mecanismo de dispersión de semillas (viento, insectos, aves...) como estrategia de reproducción o el tipo de flor y sus estrategias para la polinización, además del colorido y la forma.

FICHA DE CLASIFICACION DE FLORES O FRUTOS					
	Dibujo de Flores o Frutos	Nombre	Tamaño	Color	Forma
MATORRAL					
ARBUSTO					

FICHA DE CLASIFICACION DE FLORES O FRUTOS					
	Dibujo de Flores o Frutos	Nombre	Tamaño	Color	Forma
MATORRAL		HELIOPSIS	pequeño 1 cm. de diámetro	Blanco y amarillo	Forma plana de globo
ARBUSTO		ROSAL	uno con de varios	Blanco	Redondeado de medio globo y abundante

4. Observación y descripción de hojas

Si la época del itinerario no es la apropiada para la recolección de frutos, se puede hacer con las hojas indicando en una ficha las posibles adaptaciones que tienen al medio. Aquí proponemos un modelo:



FICHA DE CLASIFICACION DE HOJAS					
	Pega o Dibuja la hoja	Nombre	Tamaño	Color	Forma
MATORRAL					
ARBUSTO					

FICHA DE CLASIFICACION DE HOJAS					
	Pega o Dibuja la hoja	Nombre	Tamaño	Color	Forma
MATORRAL		ROMERO (Rosmarinus officinalis)	40 mm. de largo y 15 mm. de ancho	verde azulado	alargadas con los bordes serrados que dan un olor característico
ARBUSTO		MAZUÑO (Santolima mazzoni)	8 cm. de largo	verde oscuro brillante	hojas ovales con los bordes serrados

CLASIFICACION DE LAS HOJAS DE LOS ARBUSTOS				
HOJAS transformadas en ESPINAS			AULAGA	
HOJAS SIMPLES	Enteras	Opuestas	ALIGUSTRE	
		Alternas	ALCAPARRA	
	Borde dentado		LAVANDA	
	Borde lobulado		MAJUELO	
	Articulares		ENEBRO	
	Palmeadas		PALMITO	
HOJAS COMPUESTAS	2 ó 3 Hojitas		ROSA	
	+ de tres Hojitas		LENTISCO	

Adaptación mediante el aroma

Como ya hemos comentado, los matorrales y arbustos tienen muchas adaptaciones a largos períodos de sequía estival. Una de ellas consiste en la secreción por parte de la planta de un líquido oloroso que le ayuda a refrigerarse durante los períodos calurosos al mismo tiempo que las impermeabiliza ante la pérdida del agua.

Nombre de la Planta:	
DIBUJO	ESPACIO PARA EL FROTADO

5. Descubriendo olores

Durante el paso por el matorral vamos a encontrar muchos olores distintos, especialmente las plantas aromáticas como el tomillo, la mejorana o el espliego nos pueden deparar ricos aromas. El lugar preferente para encontrar estas plantas es en los sitios secos y expuestos al sol. En la ficha siguiente los niños pueden frotar algunas de esas plantas para reconocer su olor.

6. Fauna asociada a los arbustos y matorrales

Los arbustos y matorrales albergan también a gran número de pequeños animales y sobre todo aves, que utilizan sus frutos y los insectos de alrededor para alimentarse.

Incluimos una ficha con dibujos mudos para que los alumnos dibujen y coloreen alguna de las aves que observen. Posteriormente se pueden identificar utilizando guías de campo. A partir de aquí se puede deducir la relación que existe entre estas aves y la vegetación e insectos de la zona.

Merece resaltar la importancia de los matorrales andaluces para albergar a las aves que vienen del norte de Europa a pasar el invierno, ya que en ellos encuentran el alimento necesario cuando en otros lugares escasea.



En este momento de migración muchos desaprensivos se dedican a la caza de miles de estos pajarillos por los medios más diversos de trampeo. Este es un hábito primitivo que daña al equilibrio ecológico, por lo que la administración y los grupos ecologistas realizan campañas de sensibilización y protección de aves insectívoras. Estas campañas pueden utilizarse también como recurso educativo.

7. Signos de presencia humana

En la actualidad es difícil encontrar un medio natural que no tenga algún elemento que muestre la intervención humana: veredas de paso para los pastores, cuevas y refugios, pasos de madera para cruzar los arroyos, paratos de piedra para retener la erosión, muros para señalar las lindes, tendidos eléctricos, etc. Todos estos elementos muestran un paisaje modificado, fruto de la acción del hombre. Si a nuestro paso encontramos alguno de ellos podemos anotarlo, dibujarlo en el cuaderno de campo o fotografiarlo.



Cartografía

En muchos mapas vienen señalados algunos elementos de este tipo. Podemos buscarlos y dibujar con flechas en el mapa otros que vayamos encontrando. Todo ello ayudará a reflexionar sobre el papel modificador del hombre en el paisaje.

Algunas utilizaciones de los matorrales y arbustos

ROMERO: (*Rosmarinus officinalis*).

Planta medicinal de múltiples usos en infusión, o cataplasma (riñón, nervios, dolores de articulaciones...). Su madera se utiliza también como combustible y la esencia en perfumería.

CANTUESO: (*Lavandula stoechas*)

Medicinal, limpia las heridas y llagas. Se utiliza también en perfumería

ESCARAMUJO: (*Rosa canina*)

Propiedad astringente (su fruto y raíz cocidos se utilizan para cortar las diarreas). El fruto es rico en vitamina C y se fabrican con él ricas mermeladas (eliminando los pelos y semillas).

ENEBRO: (*Juniperus communis*)

Medicinal (articulación, piel, reuma). De sus frutos se obtiene aceite.

BREZO: (*Erica sp.*)

Las ramas secas se utilizan para hacer escobas. El leño de las raíces es idóneo para la artesanía de la madera (pipas, cucharas, tenedores...).

ESPARTO: (*Stipa tenacissima*)

Sus hojas flexibles y largas son muy utilizadas para la confección de utensilios para caballerías, cuerdas, cestos, canastas y otros utensilios



Experiencias en el aula:

Elementos de los matorrales y arbustos Una vez observados algunos de los elementos característicos de arbustos y matorrales podemos pasar a su identificación en base a su morfología. Para ello podemos completar una ficha o mural, donde dibujen o peguen los elementos del arbusto: hojas, flor, fruto, tallo y otros.

Elaboración de licores y colonias Se puede elaborar agua de colonia dejando sumergidas las hojas de plantas aromáticas en alcohol de 70º durante varias semanas. Así obtendremos un agradable perfume.

Los licores se han tomado tradicionalmente como aperitivo. Estos se confeccionaban generalmente utilizando como base el aguardiente en el que se deja macerar algún fruto. Se le puede añadir azúcar para conseguir un sabor más agradable.

Vivero de arbustos En las salidas habremos recogido multitud de semillas de matorral. Con ellas podemos preparar un vivero y con las plantas obtenidas planificar algunas repoblaciones en los bosques cercanos.

Artesanía con matorrales El esparto es una planta que tradicionalmente ha sido utilizada para la elaboración de materiales y utensilios rurales. También los brezos, las retamas y otros muchos han tenido algún uso tradicional.

Podemos preparar un trabajo en el que nos documentemos sobre los tratamientos que sufren los distintos materiales para ser trabajados y hacer una colección fotográfica o de objetos de utensilios contruidos con materias vegetales.

4. El Bosque

Idea principal:

El bosque es la etapa culminante de nuestro recorrido simulado. No es sólo un conjunto de árboles sino la organización más compleja, viva y dinámica del mundo natural. Es un sistema organizado, diverso y en constante cambio. Es la consecuencia de un proceso en el tiempo. Los seres vivos que lo habitan se relacionan e interactúan de acuerdo a comportamientos estables en base a su alimentación y reproducción. Por todo ello los bosques son determinantes para el equilibrio de la Biosfera.



Conceptos El bosque como «Sistema vivo», presenta unas propiedades que lo caracterizan y le dan unidad. Los conceptos giran entorno a la diversidad, la estratificación y su organización interna en base a las relaciones de alimentación de los seres vivos.

- . El bosque es un sistema organizado: una de las formas de organización son las redes alimentarias.
- . El bosque es un sistema diverso: existen diversidad de elementos y de especies.
- . El bosque está formado por diversidad de estratos vegetativos como resultado de procesos de adaptación a las condiciones ambientales.
- . El bosque es un sistema que cambia en base a su propia organización interna y a factores externos como el ambiente o el hombre.
- . El bosque es un sistema de interacciones entre los seres vivos y el medio y los seres vivos entre sí.
- . Andalucía está formada por diversidad de bosques como consecuencia de la variedad de climas, suelo, rocas... que en ella existen.
- . Los cambios afectan a la organización interna del bosque, a su morfología y a los elementos que lo componen.

Actitudes y procedimientos. Además de las anteriores:

- . Estímulo de la percepción sensitiva y visual
- . Desarrollar procedimientos sencillos para el trabajo de campo: realizar medidas de árboles, extraer muestras de suelo, hacer raspados, etc.
- . Desarrollo de actitud investigativa, buscando restos e indicios de animales a partir de los cuales deducir aspectos relacionados sobre la vida del bosque.
- . Posibilitar en los alumnos la capacidad de reflexión sobre el trabajo realizado y la obtención de conclusiones.

¿Qué es... el bosque?

El bosque es, ante todo, vida y diversidad. Un mundo complejo y dinámico. Un elemento llamativo del paisaje. La interpretación de este paisaje nos mostrará que el bosque cambia, que en cada estación su aspecto es diferente. Que los árboles, aves, insectos, hongos... siguen un ritmo marcado por el clima, la historia y los hombres del lugar. Comprenderlo mejor, entender sus necesidades y funcionamiento, sus problemas y forma de conservarlos, es una tarea fascinante.

Como ahora veremos no se puede hablar de un solo tipo de bosque, no ya por los cambios que se producen en el tiempo, sino porque a lo largo de nuestro territorio son muchos los tipos de bosque. En cualquier caso lo resaltable es lo común a todos: su diversidad y estabilidad, la capacidad productiva y su riqueza ecológica.

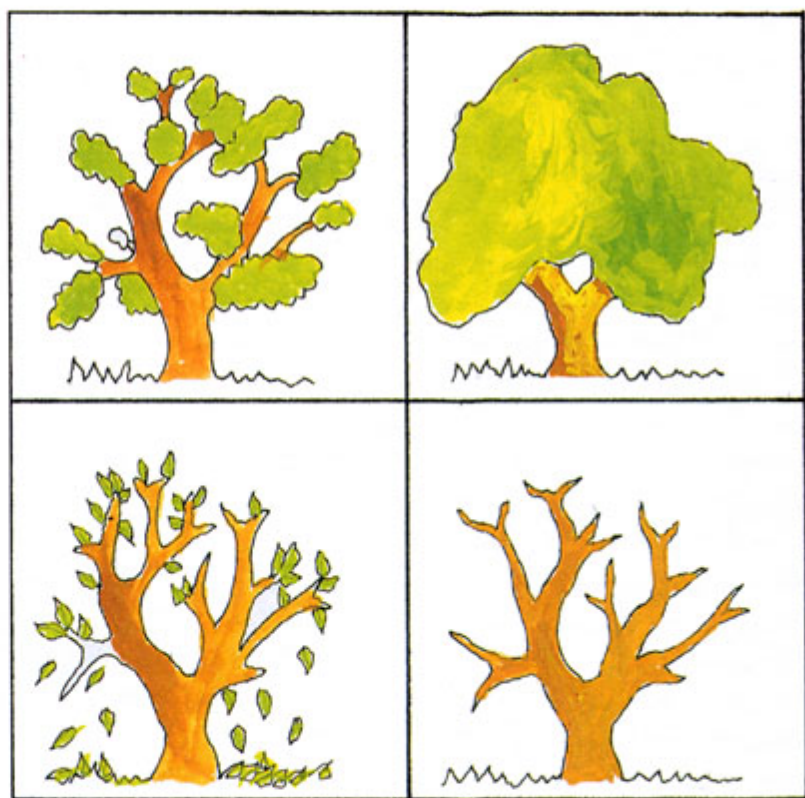
El componente más vistoso del bosque es el árbol. El tipo de árbol predominante da nombre al bosque: encinar (cuando es la encina la especie más frecuente), alcornocal, pinar, robledal...

Los árboles oxigenan el ambiente y eliminan el dióxido de carbono. Sus ramas, hojas, flores y frutos sirven de alimento y cobijo a insectos, aves y otros animales.

Las hojas caídas al suelo, una vez transformadas por los organismos descomponedores, al cabo del tiempo son aprovechadas por las plantas para su nutrición siendo absorbidas por las raíces. Estas, al mismo tiempo, sujetan el suelo e impiden que se erosione.

Debido a su diversidad y volumen (incluye pequeños árboles, arbustos de gran porte...), acumula gran cantidad de materia orgánica en el suelo que lo enriquece y permite retener agua, esencial para la flora y fauna. Al mismo tiempo, los árboles al transpirar facilitan un ambiente más húmedo a los organismos vivos de alrededor.

El bosque es garantía de diversidad y equilibrio, donde la vida vegetal y animal es interdependiente y frágil. Si alguno de los elementos que lo componen desaparece, el equilibrio se altera y el ecosistema se degrada progresivamente. Hoy más que nunca es preciso una gestión racional del medio que potencie la regeneración forestal.



Tipos de bosques

Andalucía es una región extensa con climas, orografías y suelos diversos. Esta diversidad favorece la existencia de distintos bosques, cada uno reflejo de las condiciones del lugar en el que vive y a la vez condicionante de su paisaje.

El bosque más extenso y abundante de Andalucía, presente desde la orilla del mar hasta aproximadamente los 1.800 mts. de altitud es el encinar. Lógicamente su distribución no es homogénea, ya sea porque en determinados lugares las condiciones particulares no permiten su existencia (saladares, humedales...) o porque la acción histórica del hombre sobre él lo ha eliminado. De todas formas podemos hablar de encinares de montaña y valle, de encinares de suelos calizos y silíceos, etc., hecho importante por lo que supone en cuanto a variedad biológica.

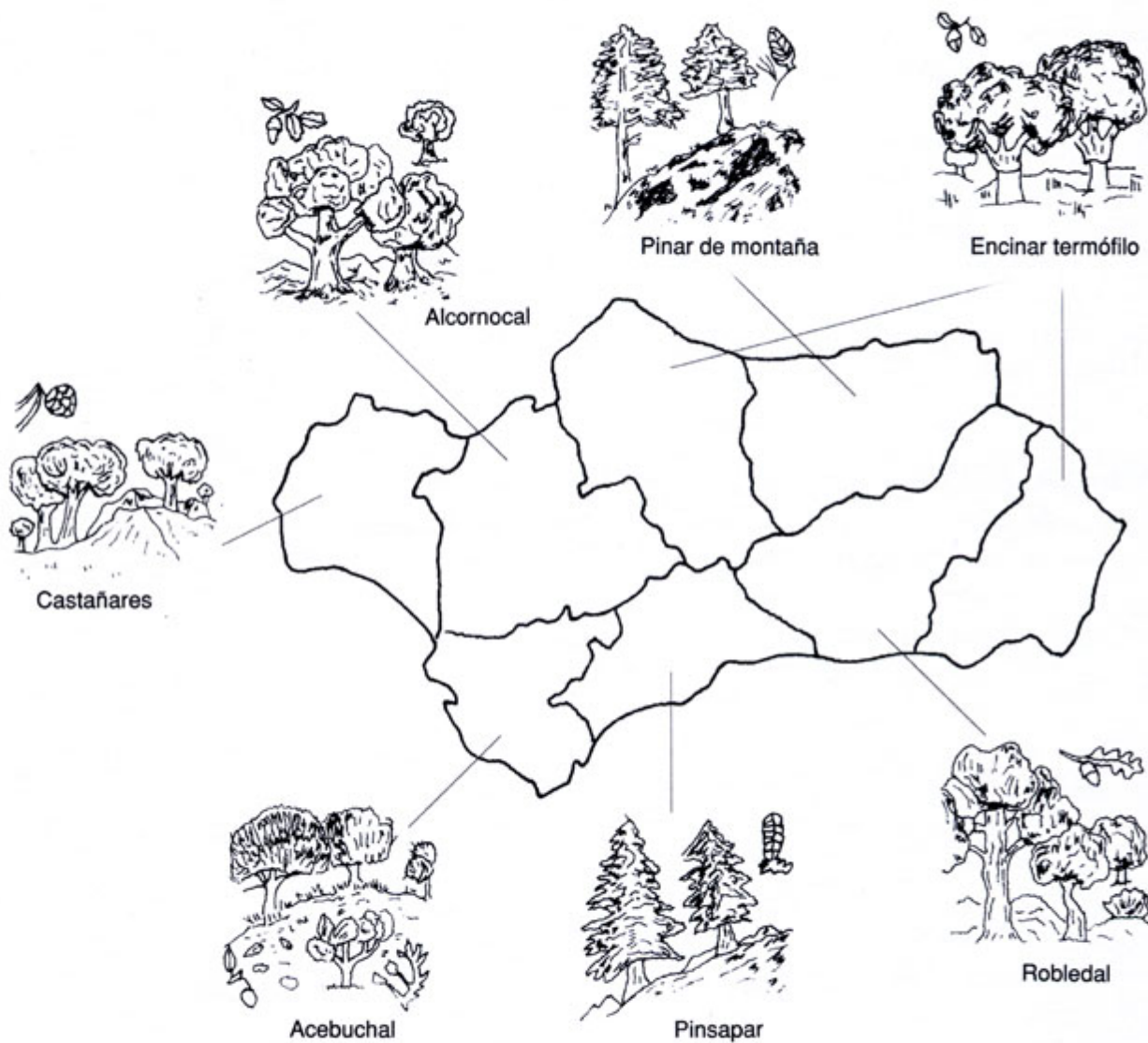
El resto de las formaciones boscosas andaluzas se reparten entre los pinares de alta montaña mediterráneos, con pinos silvestres y laricios, sabinas y enebros rastreros. Los robledales de melojo y alcornocales podemos encontrarlos en montañas silíceas y húmedas. Unos en áreas frías (los robles) y otros en zonas templadas (los alcornocales).

Acebuchales, quejigales, pinares costeros y castañares enriquecen el conjunto de las formaciones boscosas del territorio andaluz.

Por último mencionar, por su singularidad, el pinsapar. Bosques antiguos, de distribución restringida. Sólo están presentes en las serranías andaluzas de Ronda, Grazalema y las Nieves, que han quedado como muestra de la historia biológica de nuestra comunidad. Los pinsapares andaluces son únicos en el mundo.

Lo anterior se corresponde con lo que podríamos denominar formaciones naturales. A estas habría que añadirle aquellos bosques artificiales, es decir cultivados por el hombre, para obtener determinados productos (madera, celulosa...). Estos serían los pinares de repoblación o los eucaliptales que, en conjunto, ocupan una superficie muy importante.

Algunos bosques representativos de Andalucía



Actividades en el itinerario

En esta etapa, culmen de nuestro recorrido, las actividades están dirigidas a que los niños comprendan el complejo funcionamiento del bosque, la diversidad de elementos que lo componen, las interacciones que ocurren entre ellos y la forma de organizarse los seres vivos a partir de redes alimentarias. La riqueza natural y la belleza paisajística que habitualmente existe en los bosques permite muchas experiencias de relación con el entorno: percibir sonidos y olores, observar el paisaje, descubrir indicios de los seres vivos que lo habitan, conocer la estructura del suelo. También los niños pueden aprender procedimientos específicos relacionados con el trabajo de campo. Todo ello bajo la perspectiva de continuar el trabajo en la clase, abordando en profundidad algunos de los temas tratados.

1. En qué bosque estamos Dada la variedad de bosques existentes en Andalucía es necesario identificar la comunidad que se va a estudiar. Para ello proponemos el siguiente método: con la ayuda de esta ficha de caracterización, identificar la formación a la que pertenece la zona de estudio.

FICHA PARA LA IDENTIFICACION DE UN BOSQUE	
Tipo de árbol	
Altitud	
Orientación	
Tipo de suelo	
Clima	
BOSQUE DE:	

Ahora podemos fijarnos si nuestro bosque coincide con alguno de los reflejados en el mapa anterior. Si no es así, se puede hacer una representación dibujada del mismo para incluirlo en el mapa.

2. Las primeras percepciones Nada más entrar a un bosque, estando atentos, se puede obtener una serie de percepciones que nos ayudarán a conocerlo. La tabla que te proponemos puede ser útil para ello

ANOTA TUS PERCEPCIONES EN EL BOSQUE	
¿Hay mucha o poca luz?	
¿Es aclarado o espeso?	
Color de las hojas	
Ruidos	
Olores	

3. De la roca a la copa del árbol A lo largo del itinerario hemos visto como aumentaba la complejidad en cada etapa tanto en las capas de suelo como en la estructura de la vegetación. Al llegar al bosque, el suelo y la vegetación se disponen de la forma más compleja posible y aparecen estratificados.

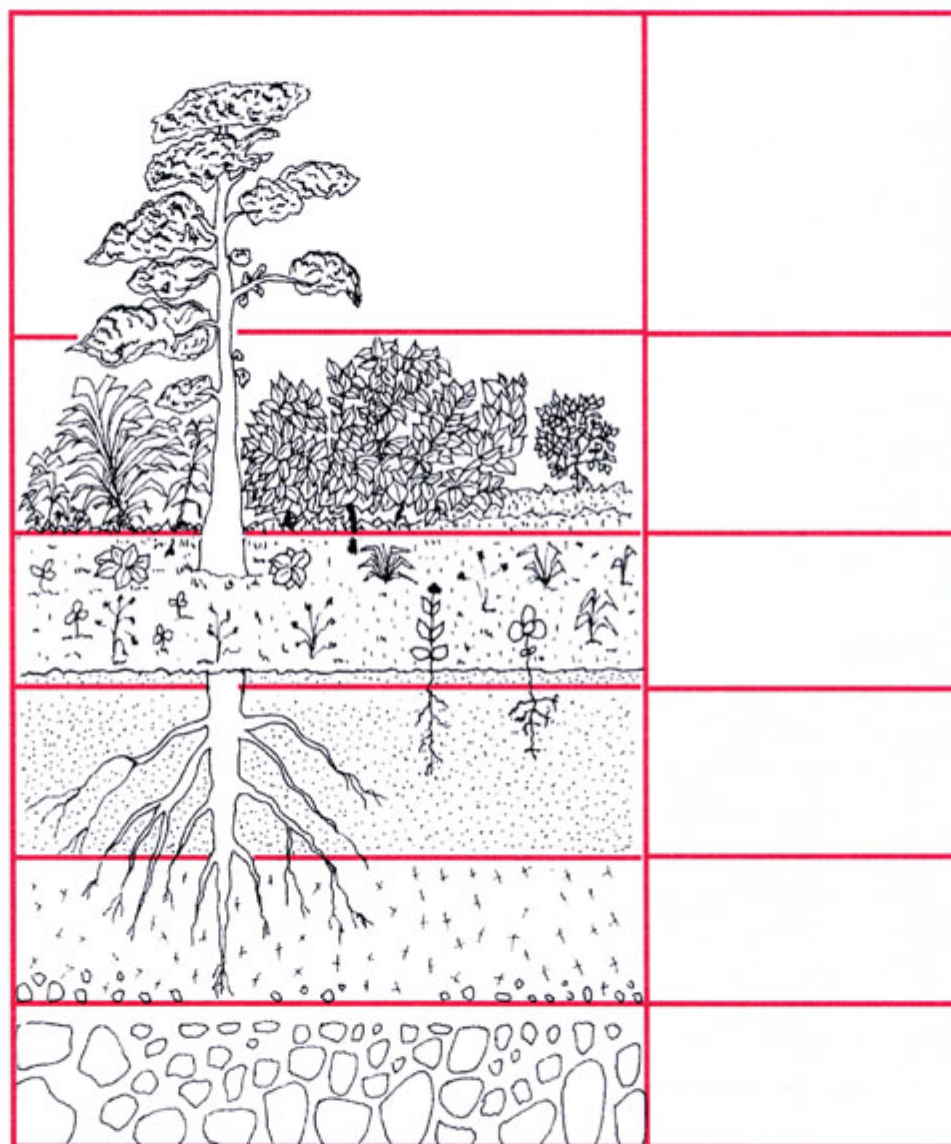
El suelo del bosque se divide en capas, diferentes según su composición y origen, llamadas Horizontes. Podemos encontrar un Horizonte A (orgánico y superficial), un Horizonte B (mineral, procedente de la alteración de la roca) y un Horizonte C (muy rocoso). Para observar la disposición de estos estratos en el perfil del suelo y sus características (color, textura, temperatura, humedad, tamaño de raíces, porosidad, actividad biológica...), se puede recurrir a un corte de un camino y elaborar, de la forma más completa posible, un esquema donde los alumnos peguen, escriban, dibujen o pinten con elementos naturales.

Es importante recoger muestras de cada horizonte en bolsitas independientes para continuar en el aula con actividades complementarias.

También en un bosque desarrollado las plantas se disponen en capas que corresponden a los diferentes tamaños que alcanzan las variedades vegetales que lo componen. La estratificación nos permitirá entender como se organizan y relacionan las especies según su tamaño. Estos estratos se conocen con el nombre de: arbóreo, arbustivo, herbáceo y muscinal (de musgos) de mayor a menor tamaño.



En la siguiente figura se pueden reconocer y nombrar los estratos y horizontes encontrados en el bosque.



4. Diversidad El listado de animales y plantas, con las características más representativas observadas y consultadas en guías, servirá para comprender la diversidad existente y la importancia de cada uno dentro del bosque.

LAS ESPECIES Y SU FUNCION			
Nº	ESPECIE	OBSERVACIONES	PAPEL ECOLOGICO
1	Encina	árbol abundante y de gran tamaño	Productor primario
2	Cernícalo	Ave rapaz	Cazador de ratoncillos e insectos
3			

5. Equilibrio Si nos fijamos en ello, apreciamos fácilmente que en el bosque existe una proporción distinta de vegetales, animales herbívoros y animales carnívoros. Este hecho palpable (vemos centenares de árboles y plantas, menor cantidad de herbívoros y muy pocos carnívoros) puede ayudarnos a comprender la importancia de que se mantenga el equilibrio en la pirámide trófica, idea con la que trabajaremos más adelante.

Otras observaciones sobre el equilibrio pueden derivar de hechos singulares como la existencia de procesionaria (poca diversidad arbórea).

6. Estudio de un árbol Una vez identificado el tipo de bosque en el que trabajamos, se puede plantear el estudio de su elemento más característico: el árbol.



RASPADO DE UNA HOJA



RASPADO DE UN TRONCO



En primer lugar hacemos un dibujo detallado de algunos árboles encontrados. De cada especie se deberán recoger muestras (hojas, agallas, ramas, frutos, corteza, raspado de corteza, animales...) que luego se utilizarán para poder construir el mural explicativo de la especie.

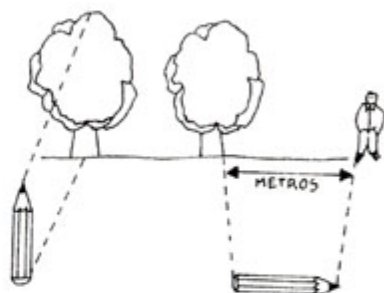
Raspados También se puede recoger la textura del tronco haciendo un raspado de su corteza. Para ello se pone un papel en su superficie y con un lápiz o ceras de colores se frota hasta conseguir una réplica de la misma. Esto debe hacerse con varios para ver las diferencias.

Edad El crecimiento y desarrollo de los árboles es muy variable en función de la especie, la zona, la climatología, suelo, etc. Por ello no es fácil conocer con exactitud su edad. Sin embargo existen algunas técnicas que pueden ayudarnos a conocerla de forma aproximada. En un pino se puede hacer contando las crucetas de sus ramas. En un tronco cortado, contando sus anillos (esta edad pueda extrapolarse a árboles vivos, con un poco de ingenio).



Las medidas de un árbol

Altura: Para medir la altura puedes utilizar un lápiz o un trocito de rama que encuentres en el suelo del bosque. Colócala frente a tus ojos de manera vertical con el brazo extendido y te alejas del árbol hasta que éste se vea del mismo tamaño que la ramita o el lápiz. Extiéndela hasta la horizontal y, sin moverlo del sitio que queda, haz que un compañero se sitúe en el extremo. Sólo tenemos que medir la distancia entre éste y el árbol para saber su altura.

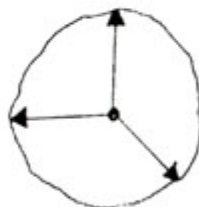


Diámetro del tronco: Medir el diámetro que tiene el tronco de varios árboles (siempre a la misma altura).

MIDE LOS ARBOLES				
	1	2	3	4
ALTURA				
COPA				
DIAMETRO TRONCO				

En esta tabla se anotarán los datos tomados en 4 ó 5 árboles del bosque.

Copa: Para poder dibujar la copa del árbol como si lo miráramos desde arriba, hay que medir algunas de sus ramas más importantes y que estén en distintas direcciones.



Flor, fruto, hojas y tronco : Centrar la atención en la flor (o flores), fruto y hojas del árbol, es muy importante para comprender las relaciones que existen entre los árboles del bosque y el resto de los seres vivos que lo habitan, así como para observar la influencia de los elementos ambientales en las adaptaciones que presentan.

HOJA	
Dibujo	Descripción
	Forma: Tamaño: Aspecto:

TRONCO	
Dibujo	Descripción
	Forma: Tamaño: Aspecto:

FLOR	
Dibuja	Describe
	Localización en el árbol:

FRUTO	
Dibuja	Describe
	Localización en el árbol:

Los alumnos pueden confeccionarse unas fichas donde anoten las características más relevantes y, al mismo tiempo, coloquen o coloreen algún trozo. A modo de sugerencia, te presentamos algunos modelos.

Especies de árboles del bosque

Pegar las hojas y dibujar las siluetas.



NOMBRE: *Roble Melojo*
"Quercus pyrenaica"
HOJA: *Caducifolia*



NOMBRE: *Pino Rodeno*
"Pinus pinaster"
HOJA: *Perennifolia*



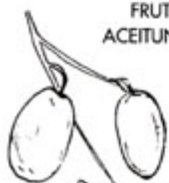
NOMBRE: *Alamo negro*
"Populus Nigra"
HOJA: *Caducifolia*

¿Cómo conocer algunos árboles? Para identificar los árboles, debemos fijarnos en sus elementos más significativos. Para ello podemos hacer fichas simplificadas como las siguientes:

OLIVO



HOJAS
OPUESTAS Y
ENTERAS



FRUTOS:
ACEITUNAS



FLORES
EN RACIMOS
AXILARES



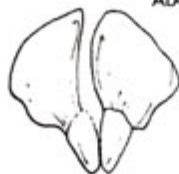
TRONCO
NUDOSO
Y RETORCIDO

PINO MARITIMO



HOJAS
ACICULARES EN
FASCICULOS
DE DOS

SEMILLAS:
PIÑONES
ALADOS



PIÑAS CONICAS
REDONDEADAS
CON PUNTAS
AGUDAS



FLORES
AGRUPADAS
EN CONOS



ENCINA



HOJAS
SIMPLES Y
ALTERNAS



FRUTO:
BELLOTA



FLORES:
COLGANTES
Y ALARGADAS



YEMAS
ALTERNAS



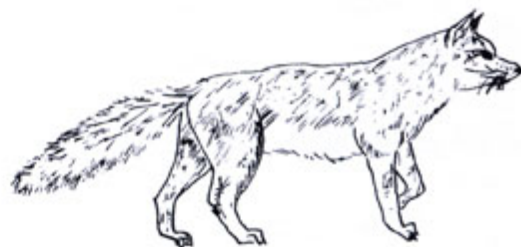
TRONCO
RUGOSO

7. Las plantas del bosque. Recogida de muestras. Como hemos venido haciendo a lo largo del itinerario, también en el bosque debemos observar y recoger muestras de los distintos tipos de plantas que encontremos. Con ellas podremos realizar posteriormente actividades de reconstrucción del bosque (pirámide, móvil, maquetas...).

8. Los animales del bosque El bosque es el hábitat de muchas especies animales que contribuyen a su equilibrio y estabilidad. En una ficha similar a la utilizada para el estudio de los animales del matorral se pueden recoger los datos de los animales que encontremos en esta etapa. Podemos realizar las mismas actividades de las anteriores. Con el juego de los indicios (que incluimos más adelante) completamos el conocimiento de la fauna.



Liebre



Zorro



Grajilla



Buitre



Lirón careto



9. El juego de los indicios Las relaciones que se establecen en el bosque son difíciles de analizar y comprender en un solo acercamiento a este medio. Para facilitar este proceso proponemos un juego a partir del cual el niño puede reconstruir los elementos que componen el bosque, sus funciones y las relaciones de interdependencia y equilibrio que se establecen entre ellos. El juego consiste en buscar distintos indicios de plantas, animales o personas, a partir de los cuales iniciar un trabajo de investigación para llegar a la reconstrucción del bosque y las relaciones que se dan en él.

A partir de ahí se puede elaborar una cadena trófica, una pirámide ecológica, un móvil del equilibrio del bosque, etc.

Las agallas: Algunos árboles y arbustos presentan unas formas curiosas (pequeñas bolitas...) en hojas, tronco o ramas. Son las agallas. Estas nos permiten tener un buen ejemplo de interacción entre un animal y una planta. Podemos recoger algunas y tenerlas en un terrario hasta ver lo que sucede.



EL JUEGO DE LOS INDICIOS			
INDICIO	DIBUJO	LUGAR	POSIBLE ANIMAL
Excrementos			
Madriguera			
Nidos			
Restos de Comida			
Huellas			
Restos de animales muertos			
Egagrópila			
Frutos Roídos			
Otros indicios			

Proponemos una ficha para organizar y recoger los datos durante el itinerario.

Huellas: Uno de los indicios más comunes son las huellas dejadas por los animales, de las que se pueden sacar moldes o dibujar. Esto permitirá conocer el animal que ha estado en ese lugar.

10. La receta del suelo Para completar la actividad que con este nombre habíamos comenzado en la primera etapa del itinerario, habrá que coger muestras del suelo del bosque y guardarlas en bolsitas correctamente identificadas. En esta etapa se recoge con preferencia la parte superior del suelo, incluso las hojas y restos que encontramos en la superficie.

En la sección de actividades para el aula, trabajaremos con todo el material recogido.

11. Dibuja el paisaje Si miramos el entorno, observamos relieves, árboles, caminos, matorrales, animales, rocas, etc. A este conjunto de cosas le llamamos «Paisaje». El paisaje es el resultado de muchos miles de años de evolución. No todos los sitios han evolucionado de la misma forma porque en todos los lugares no había las mismas condiciones de suelo, humedad, pendiente, sol, acción del hombre... Todo esto da como resultado un conjunto muy variado de matices, formas y colores que los niños pueden dibujar en el cuaderno de campo.

12. Coloquio en el bosque Sentados a la sombra de los árboles, descansando de la jornada, proponemos la organización de un coloquio que permita la participación de todos. Es un buen momento para relatar y contar experiencias.

- ¿Qué nos ha gustado más?
- ¿Está el bosque en peligro?
- ¿Cuántos animales y plantas hemos encontrado?
- ¿Hemos visto alguna persona, guarda forestal, pastor...?
- ¿Cómo estaría este lugar si no hubiese bosque?

Tejón



Lirón



Urraca



Cabra montes



Ciervo



Zorro



- ¿Esperábamos encontrar tantas cosas distintas en el bosque?
- ¿Cómo vamos a profundizar en el conocimiento del bosque?
- ¿Nos gustaría viajar a conocer otros bosques distintos?...

Experiencias en el aula:

La receta del suelo El «suelo» no es una sola sustancia, es un conjunto de cosas fruto de un largo proceso de formación.

¿Podemos hacer «suelo»? Podemos intentarlo y seguramente nos ayudará a conocerlo mejor. Cogemos roca y la trituramos primero con un martillo y después con un mortero. Lo que obtenemos es una arena que varía en sus propiedades según la composición de la roca. ¿Es fértil? Podemos añadirle pequeños trocitos de otras sustancias: agua, líquenes y musgos, restos de animalillos, plantas, serrín... ¿Mejora la fertilidad? Podemos ponerle lombrices, dejar que pase tiempo, mezclarla con tierra de origen vegetal... Son muchos los experimentos posibles y en ellos intervienen las muestras que recogimos en el itinerario. ¿Cuál es la receta de nuestro suelo final?

Uno de los experimentos posibles es:

Con las muestras recogidas a lo largo del itinerario en los distintos suelos, prepara los siguientes recipientes:

- a) recipiente con rocas
- b) recipiente con rocas machacadas y pulverizadas
- c) suelo del pastizal
- d) suelo del bosque

En cada recipiente ponemos semillas de la misma especie y se riega (trigo, alpiste, judías...) Se anotan los resultados cada cierto tiempo. ¿Qué conclusiones podemos sacar?

(Ver además el capítulo «Otras actividades para realizar en clase»)

El corte del suelo del bosque Reconstruiremos sobre un panel el corte del suelo del bosque, diferenciando sus horizontes.

La maqueta de Caminando hacia el Bosque Podemos reconstruir en una maqueta, con los materiales recogidos a lo largo del itinerario y otros elaborados por nosotros mismos, las distintas etapas seguidas para la formación del bosque. Los materiales a utilizar pueden ser elementos naturales, planchas de madera o corcho, cola de carpintería, témperas, etc.

Mural del árbol Se trata de representar en un mural a modo de «collage» un árbol y sus partes. Para ello utilizaremos los materiales recogidos a lo largo del itinerario. Hacerlo con varias especies de árboles y arbustos y observar las diferencias y similitudes.

Mural del bosque Con todos los elementos recogidos, así como los resultados del juego de los indicios, podemos realizar un mural en el que se integren todos los elementos, obteniendo como resultado una visión global del bosque.

Mapa de los bosques de Andalucía Este es un trabajo de documentación que se puede realizar en un período largo de tiempo (un curso). Consiste en realizar un mural con el mapa de Andalucía sobre el que colocamos fotografías de los bosques andaluces. Las fotografías pueden ser de revistas o realizadas por nosotros, incluso dibujos copiados de libros. A cada bosque le añadiremos una ficha explicativa, donde incluiremos datos de interés como localidad, altitud, tipo de bosque, características, principales animales y plantas, etc.



5. El bosque y el hombre

Idea principal:

*El bosque y **el hombre** se influyen mutuamente. Los bosques son fundamentales para el equilibrio de la Biosfera en la que vive el hombre. Este los utiliza para extraer recursos necesarios para su vida, modificando su funcionamiento y fisonomía. Puede dañarlo, incluso extinguirlo, con una mala utilización o con acciones incorrectas, pero también puede protegerlo y conservarlo con actuaciones positivas. El bosque influye a la vez en la cultura, economía y tradiciones **del hombre**.*



Conceptos:

- . Los bosques son fundamentales para la vida del hombre por su papel en el equilibrio de la Biosfera.
- . El hombre obtiene del bosque importantes recursos naturales como la madera, el corcho, la resina, la celulosa, el papel, la caza, el pastoreo, etc.
- . El hombre por desconocimiento o intereses diversos realiza acciones que originan graves problemas a los bosques: incendios, talas abusivas, contaminación...
- . El hombre puede organizar y decidir actuaciones tendentes a conservar y proteger el bosque. En Andalucía existen Leyes y Planes de Protección de nuestros bosques.
- . El hombre utiliza el bosque para su recreo y esparcimiento.
- . El bosque influye en la cultura y tradiciones del hombre.

Actitudes y procedimientos:

Además de las anteriores,

- . Tomar conciencia sobre la importancia de los bosques en la vida del hombre.
- . Potenciar actitudes activas en la defensa de los bosques y el equilibrio ecológico en general.
- . Capacitar a los alumnos para identificar y caracterizar problemas sociales concretos.
- . Capacitarlos para comprender distintos intereses sociales y ayudarles, a partir de la reflexión, a la búsqueda de soluciones.
- . Consulta bibliográfica y obtención de información en fuentes diversas.

¿ Qué es... el bosque y el hombre ?

Desde hace mucho tiempo el hombre ha utilizado los recursos naturales para satisfacer sus necesidades. El hombre primitivo, cazador y recolector, se relacionaba con el medio de una forma directa, disputando como cualquier otro ser vivo un espacio dentro de la pirámide ecológica. Sin embargo, dotado de razón, va transformando el medio y modificándolo de forma cada vez más eficaz para obtener de él sus materias primas: alimentos vegetales y animales, madera, carbón, metales, agua...

Como fuente de recursos el bosque, y especialmente el árbol, ha sido y es fundamental para la vida del hombre. No sólo aporta belleza al paisaje y hace más saludable el entorno en el que vivimos, sino que también se obtiene de él una variada gama de productos básicos. Aunque la aparición de nuevos materiales y fuentes de energía va desplazando el uso de los tradicionales, aún existen en la actualidad muchas formas de aprovechamiento del bosque: producción de materias primas para la industria (madera, caucho, corcho, papel, resinas...), aprovechamiento frutícola, explotación cinegética y ganadera asociada a los bosques, aprovechamiento de las dehesas en régimen de laboreo, turismo...

Sin embargo, problemas como los incendios, la deforestación, la erosión, etc. están provocando la pérdida de inmensas superficies de bosques de la tierra.

Esto ha hecho que el hombre se cuestione la relación con su entorno, profundizando en modelos nuevos que compatibilicen el desarrollo sin la destrucción. Las repoblaciones

forestales, prevención de incendios, planes de protección y espacios protegidos, aprovechamientos silvícolas racionales, etc. pueden ser diversas maneras de actuar sobre el medio de forma positiva sin dañar su equilibrio y estabilidad.

El hombre y la Biosfera

Los seres vivos de la Biosfera no viven de forma aislada. Están unidos por una serie de interacciones reguladas por leyes naturales. Como ser biológico, el hombre es una especie más que puebla la Biosfera. El clima, la orografía, el paisaje, determinan las formas de vida humanas y la variedad de culturas que existen en el planeta. Pero sus especiales características (lenguaje, pensamiento, destreza técnica), hacen que su impacto sea mayor que el de cualquier otra especie. Puede transformar y modificar a gran escala los sistemas físicos y naturales. Sus elevadas necesidades (materia, energía) debido al desarrollo tecnológico, le llevan a consumir una gran proporción de los recursos naturales del planeta. Los bosques son una pieza importante en el equilibrio global de la Biosfera. El hombre, organizado social y políticamente, puede tomar decisiones dirigidas a destruirlo o conservarlo. Su actuación es pues primordial para el futuro de la Biosfera y en consecuencia para el futuro de sí mismo como especie.

Actividades en el itinerario

Durante esta etapa las actividades irán dirigidas a comprender la influencia del hombre en el bosque. Identificar signos de presencia humana, descubrir los usos concretos del bosque al que vamos, indagar sobre posibles alteraciones o factores negativos que estén interviniendo, reflexionando de forma crítica y buscando sus posibles soluciones. Conocer alguna población cercana y sus habitantes. A la vez, podemos investigar algunas tradiciones, festividades, o leyendas populares relacionadas con el bosque.

A continuación relacionamos algunas actividades y también «centros de interés» sobre los que diseñar en su caso alguna actividad.

1. Indicios del hombre en el bosque A lo largo del Itinerario, hemos ido viendo como el hombre influye en el paisaje. Esta influencia es muy predominante: como ser inteligente, es capaz de transformar la naturaleza en una proporción mayor que la de el resto de los seres vivos.

En el bosque seguramente encontraremos muchos indicios que nos informen de la presencia del hombre. Podemos anotarlos en el cuaderno y hacer algunas deducciones sobre las actividades humanas con las que están relacionadas. También podemos situarlos mediante símbolos en el mapa.

ELEMENTO	SIMBOLO	CAUSA
Sendero		Para los rebaños de cabras
Casa en ruinas		Refugio de pastores
Claro circular entre árboles		Antigua carbonera de carbón vegetal
Basura		Excursionistas
Carril		Pista forestal
Restos de cazoletas de barro		Extracción de resina
Nido artificial		Protección de aves insectívoras
Cortafuegos		Prevención de incendios
Cartuchos de escopeta		Caza
Acequias		Cultivos

Los datos de esta ficha se pueden completar con otros como tendidos eléctricos, madera cortada, muros de contención, lindes, señalizaciones, etc



2. ¿Se utilizan los árboles? Uno de los principales recursos que el hombre obtiene del bosque es el árbol. De éste puede extraer madera, resinas, corcho, celulosa, etc. En nuestro paso por el bosque intentaremos descubrir si existe algún aprovechamiento actual de árboles y de qué tipo.

Madera para leña o industria La madera de los árboles se puede extraer con diversas técnicas: la tala, el desmoche o la entresaca selectiva. Los árboles talados los encontramos cortados a ras de tierra. En el desmoche, encontraremos árboles con su copa cortada para aprovechar las ramas.



Resina Se obtiene principalmente de los pinos. Habitualmente se hace un corte en la corteza y se coloca una bolsa a su alrededor para recoger toda la resina que suelta el árbol.

Corcho El tronco de los alcornocales se pela de arriba a abajo para extraer su corteza de corcho.



Carbón El carbón se ha utilizado tradicionalmente como forma de obtener la energía de la madera y poder conservarla de manera fácil.

Algunos de estos usos tienen básicamente un valor histórico y antropológico, al encontrarse actualmente en regresión por la existencia de otros materiales y fuentes de energía. Sin embargo aún existen zonas donde se siguen utilizando y que pueden tener interés para su estudio.

Caza: Es una actividad muy arraigada en nuestra región y que genera bastantes ingresos. Dependiendo de las zonas de Andalucía las prácticas de caza son diferentes: caza mayor (ciervo) en las grandes fincas de encinares de Sierra Morena, caza menor (perdiz, liebre, conejo) en zonas aclaradas como las dehesas.

Pastoreo y ganadería: A pesar de las dificultades que ha tenido a lo largo de la historia y del tipo de vida que su práctica supone, sigue siendo una actividad económica importante en Andalucía. Tanto cabras como ovejas, en la parte oriental, como el vacuno, en las praderas de Córdoba, Sevilla y Huelva, así como el porcino, siguen aprovechando los recursos de los pastizales que aportan nuestros bosques.

Turismo: Cada vez más el llamado «turismo verde» esta adquiriendo una importancia cultural y económica, por lo que no será raro encontrar instalaciones de aprovechamiento para este tipo de uso. La administración trata de potenciar y canalizar esta nueva demanda creando una infraestructura para ello y potenciando la iniciativa privada: espacios protegidos, centros de interpretación, aulas de naturaleza, áreas de recreo, etc.

3. El deterioro del bosque



El hombre no siempre es consciente del alcance de sus acciones, muchas veces el abandono o irresponsabilidad han ocasionado graves daños en el medio natural, a veces irreparables. En otras ocasiones, los intereses particulares priman sobre los colectivos, produciéndose agresiones a los bosques. Será importante fomentar en los niños una mayor sensibilidad hacia los problemas ambientales así como actitudes críticas y positivas para resolverlos. Para ello, podemos fijarnos en manifestaciones que podemos tener a nuestro alrededor y que nos muestren acciones incorrectas del hombre: abandono de residuos, talas indiscriminadas, incendios, etc.



Sobrepastoreo El efecto beneficioso que pueden hacer los rebaños en los bosques (comerse la maleza que favorece los incendios) se convierte en perjudicial cuando éstos son excesivos y se comen los brotes, ramas bajas y árboles jóvenes.

Incendios Cada vez son más frecuentes en Andalucía y muchas veces no sólo por causas naturales o accidentes sino también provocados. Por más que se realizan actuaciones para su prevención (vigilancias, cortafuegos, campañas de sensibilización, planes de protección, leyes penales, etc.) siguen en aumento poniendo en grave peligro de desertización algunas zonas de nuestra Comunidad.

Furtivismo y caza ilegal La caza ilegal de especies protegidas, como aves insectívoras y rapaces, expoliación de nidos... es también un problema grave en nuestros bosques.

Basureros Uno de los impactos más frecuentes y que provocan no sólo problemas de contaminación e incendios sino un aspecto desagradable en el paisaje es el abandono indiscriminado de basura.

Contaminación y envenenamiento También es frecuente encontrar el uso de determinadas sustancias para matar algunas especies consideradas injustamente dañinas (zorros, tejones, comadreas...) y que afectan de forma general a todo el ecosistema.

Los niños pueden observar las distintas actuaciones que se estén haciendo en el bosque para evitar estos problemas:

- ¿Hay cortafuegos? ¿Están limpios y sin vegetación?
- ¿Está el bosque lleno de ramas y maleza?
- ¿Hay algunas zonas en las que se esté repoblando?
- ¿Hay vertederos de basura?
- ¿Hay carteles anunciadores de peligro de incendio o de coto de caza?
- ¿Está protegida la zona?
- ¿Hay áreas de recreo?

Entrevista

Si encontramos un guarda forestal... La misión de los guardas forestales es el control y vigilancia del bosque, así como la responsabilidad de su cuidado y mantenimiento. Podemos encontrarnos con él de forma casual, o bien dirigirnos a la casa forestal y realizarle una pequeña entrevista:

- ¿Cuál es la extensión del bosque?
- ¿Cuántas personas trabajan con usted?, ¿qué tipo de trabajo realizan?
- ¿Se realiza algún tipo de explotación en él?, ¿de qué tipo?
- ¿Qué animales hay en el bosque? ¿Hay alguna plaga?
- ¿Está permitida la caza?, ¿qué tipo de cotos existen?
- ¿Vienen muchos visitantes?, ¿son respetuosos con el bosque?
- ¿A quién pertenece el bosque?
- ¿Ha habido algún incendio recientemente?
- ¿Qué medidas se toman para la prevención de incendios?

4. Restos arqueológicos A veces en la zona recorrida podemos encontrar restos arqueológicos que pueden ser utilizados como un recurso didáctico más que ilustre la presencia del hombre.

5. Investigamos el pueblo En la preparación del itinerario habíamos previsto utilizar una población cercana para nuestro estudio. Podemos estudiarla desde varias perspectivas si el tiempo nos lo permite (el estudio de un pueblo puede ser por sí solo el trabajo de todo un curso). Los niños pueden buscar información en relación a las actividades humanas en el bosque: agricultura, ganadería, ocio, caza, artesanía, industria maderera...

Aunque cada vez son menos los pueblos que conservan su idiosincrasia, muchas zonas de Andalucía guardan aún rasgos tradicionales en cuanto a su fisonomía, arquitectura y formas de vida. Un recorrido por el pueblo, observando las calles y las casas, hablando con sus habitantes, puede darnos una visión general de sus aspectos más característicos. Los niños también pueden enterarse si existen actividades populares como casas de artesanos, carpinteros, madereros, carboneros, hornos de leña (para el pan)..., para visitarlas y conocer esas actividades.

También pueden investigarse las leyendas, tradiciones, festividades, cuentos, etc. relacionados con el bosque.

Visita al Ayuntamiento Una visita al Ayuntamiento nos permitirá obtener otra información. Podemos concertar la visita previamente explicando al alcalde o a algún funcionario los motivos de ella. Podemos recoger datos como:

- . Actividades económicas que se realizan
- . Porcentaje aproximado de los distintos sectores económicos
- . Normativas de caza y pesca vinculadas al entorno natural próximo al pueblo
- . Normativas de protección (si existe alguna)
- . Actuaciones impulsadas por el municipio u otros organismos, encaminadas a la protección del bosque: repoblaciones, prevención de incendios, etc.

Experiencias en el aula

Visita a un aserradero Investigar sobre la madera: distintos tipos y usos. Conocer como se trata la madera y como se comercializa y distribuye

Visita a un vivero forestal Contactar con algún vivero forestal, visitarlo y participar en alguna actividad como desbroces, limpiezas, repoblaciones, cortafuegos... Recoger información sobre ellas, hacer diapositivas, encuestas, consultar bibliografía. Elaborar un audiovisual e invitar a otras clases para verlo. Hacer un coloquio sobre las tareas y técnicas de la guardería forestal.

Plantación de árboles Puede hacerse a principios de primavera y de otoño. Podemos pedir las plantas al IARA o a la A.M.A. o bien solicitar información a viveros próximos o a algunos como el de ADENA: ADENA-FAPAS FORESTAL. C/ Sol, nº7, 02270 VILLAMALEA (ALBACETE). Telf. 967-483549. Procurar que sean especies autóctonas. Buscar la zona más adecuada para llevar a cabo el trasplante de los arbolitos. Es importante consultar antes con los organismos responsables y asesorarse bien.

Vivero de clase Sembrar en macetas distintas semillas de arbustos y árboles para posteriormente (al cabo de 1 ó 2 años) trasplantarlas.

Mural de información Recoger y colocar en un mural las noticias de prensa que salen en relación a los problemas de los bosques. Proponer soluciones y contrastarlas con las de los especialistas (grupos ecologistas, entidades...)

Juego de simulación Plantear un juego de simulación sobre la situación local u otra imaginada: una serie de partes interesadas (pastoreo, industria maderera, apicultura, resinera, grupos ecologistas, cazadores, administración...) se reúnen para buscar soluciones a la problemática de los bosques de la zona. Sacar conclusiones por escrito. Publicarlas en el colegio o en la prensa local.



4. DESPUES: Otras actividades para realizar en clase

«Caminando hacia el bosque» ha llevado a la clase seguramente muchas experiencias y conceptos nuevos. Las salidas que hayamos hecho habrán puesto a los niños ante un mundo lleno de vida y complejidad: el Bosque. Como organización natural avanzada, aparece como un conjunto de estructuras, interacciones y cambios, que difícilmente se pueden comprender en una sola salida al campo. Estamos frente a una cuestión básica de la Educación Ambiental: cómo se organiza un «sistema vivo».



Pero todo ello puede quedarse ahí como mera intuición o podemos avanzar y profundizar en un trabajo más continuado en clase. En este capítulo ofrecemos una serie de experiencias concretas que pueden ayudar a reflexionar sobre las cuestiones tratadas durante el itinerario. Cuestiones como la interacción entre los seres vivos y el medio, el ciclo de la materia, la organización y diversidad de los ecosistemas, el papel del suelo. Son modelos de los que partir, no sólo para sacar conclusiones puntuales, sino para abordar un conjunto de temas globales relacionados con el funcionamiento y organización de los sistemas vivos y servir de estímulo para emprender nuevos caminos de aprendizaje, observación y experimentación.

Después

Una vez terminada la salida no sólo no concluye la experiencia sino que ésta entra en una etapa importante para poder extraer el mayor partido educativo a la misma.

a) En primer lugar, se debe continuar todo el trabajo iniciado en la salida: pasar las notas a limpio, organizar los datos, clasificar las muestras, poner en común las opiniones, terminar las prácticas inconclusas, organizar los herbarios, acomodar a los animales en los terrarios contruidos con anterioridad, etc.

b) En segundo lugar, se desarrollarán las actividades seleccionadas de entre las que se proponen en cada una de las etapas del itinerario en la sección «Experiencias para el Aula».

c) En tercer lugar, se inician las experiencias de profundización en temas de interés especial para el grupo, del estilo de las que se proponen a continuación.

No hemos querido abordar todos los temas posibles ni tratarlos de forma exhaustiva. Cada grupo deberá diseñar y realizar los trabajos que más convengan en su caso.

d) Por último (aunque no necesariamente sólo al final) se debe tratar de organizar una síntesis de todo lo que ha sucedido: experimentos, descubrimientos, reflexiones, conclusiones, confirmación o reformulación de las hipótesis iniciales... ¿Qué sabemos ahora sobre el bosque?. Para todo ello es muy gratificante organizar una exposición de los trabajos (incluyendo las maquetas, fotos, gráficos, entrevistas, terrarios...) y hacer exposiciones orales, por grupos, de los resultados. **Comunicar**, exponer a los demás, contrastar. El esfuerzo de comunicar los resultados y la satisfacción de comprobar el camino recorrido, será la mejor forma de culminar esta propuesta educativa.

1. Los seres vivos y el ambiente

Experiencia 1. « La germinación de las semillas y las condiciones ambientales».

En nuestro itinerario hemos visto como las plantas cumplen un papel esencial. Permiten que otros seres vivos puedan desarrollarse alimentándose de ellas. El bosque debe su estabilidad a la diversidad de seres vivos que en él habitan. Ahora bien, ¿cómo viven estos seres vivos?, ¿se alimentan, respiran, crecen y se reproducen como el resto de los organismos?, ¿se mueven?

La experimentación con algunas plantas en nuestra aula puede ser un elemento de interés para comprender todas estas cosas. Las siguientes experiencias nos ayudan a reflexionar y profundizar sobre ello.

Material:

- Recipientes para sembrar (vasos de yogur, envases...).
- Tierra de jardinería y de otro tipo (menos rica en materia orgánica, como tierra del patio del colegio) arena, algodón.
- Arena formada por trituración de piedras recogidas en el itinerario
- Semillas de pequeño tamaño y de crecimiento rápido (avena, trigo).
- Una caja oscura (cualquier caja que cierre bien o un armario).
- Un bote de cierre hermético.

Desarrollo:

- Este experimento tiene multitud de variantes. Se trata de sembrar el mismo número de semillas en **distintos suelos** (tierra fértil, arena, algodón, agua...) y mantenerlas durante el mismo periodo de tiempo bajo determinadas condiciones ambientales (humedad-

sequía, luz-oscuridad, aire-vacío, baja-alta temperatura, recipiente de siembra pequeño-grande...), de forma que podamos comparar los resultados.

- Plantear hipótesis sobre la germinación de las semillas en cada uno de los casos. ¿Bajo qué condiciones germinarán más semillas?. ¿Por qué?
- Una vez germinadas calcular los porcentajes y anotarlos en una tabla relacionándolos con el tipo de suelo y condiciones ambientales existentes.
- Comparar los resultados con las hipótesis formuladas.
- Discutir cuáles serán las condiciones necesarias para la germinación.

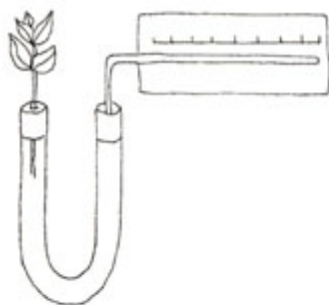
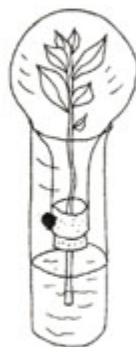
FICHA OBSERVACION CRECIMIENTO/CONDICIONES AMBIENTALES													
CONDICIONES AMBIENTALES	% DE GERMINACION	LONGITUD DE LAS PLANTAS EN CM. EN DIAS SUCESIVOS TRAS LA GERMINACION											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º

Experiencia 2. " El crecimiento y los factores ambientales".

Con esta experiencia podremos distinguir entre las condiciones que necesitan las plantas para germinar y las que precisan para desarrollarse y vivir.

- Continuar la experiencia 1, haciendo un seguimiento del crecimiento cada 2 ó 3 días y anotando en la tabla anterior la media de longitud que presentan las plantas en cada una de las diferentes condiciones, cuándo florecen y forman los frutos y el momento en que se secan.
- Hacer un coloquio sobre las necesidades de las plantas para vivir. Plantear cuestiones como: ¿sobrevivirá alguna planta en una nevera?, ¿y en un tejado?, ¿y bajo la tierra?...

- Investigar si existen plantas que puedan vivir en esas o en otras condiciones difíciles.
- ¿Cómo lo hacen?
- Reflexionar sobre las diferencias entre las condiciones necesarias para la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas.



Experiencia 3. «Las plantas y el agua: Absorción y Transpiración».

- Encerrar un tallo en un matraz, tubo de ensayo o bote de cristal, sujetándolo con un corcho o plastilina, de manera que quede el extremo cortado fuera del recipiente. Colocar dentro de una probeta graduada que contenga agua.
- ¿Qué va ocurriendo con el nivel de agua de la probeta al pasar los días?
- ¿A qué se deberá que el cristal donde está encerrada la planta se empañe?
- La cantidad de agua que absorbe una planta puede medirse de una forma más precisa mediante un sencillo aparato llamado «potómetro». Es un tubo de vidrio curvado en forma de U, lleno de agua coloreada y tapado por corchos o plastilina en sus dos extremos. En uno de los corchos se hace un agujerito para introducir el tallo dentro del agua y el otro se atraviesa con un capilar de vidrio doblado en ángulo recto y fijado a un panel provisto de una escala milimetrada. Habrá que calcular el volumen de agua que cabe en cada cm. de capilar. (Los tubillos de vidrio se venden en tiendas de material de laboratorio y se doblan fácilmente aplicándole calor con una llama).

A medida que la planta transpira, absorbe agua del tubo en U lo que hace que el agua coloreada se desplace por el tubo capilar a lo largo de la graduación. Puede medirse así la cantidad de agua absorbida en un tiempo determinado.

Experiencia 4. «¿Las plantas se mueven?»

Material:

Varias plantaciones de cereal, judías, etc. en recipientes
Cartulina negra

Desarrollo:

Búsqueda de la luz. Situar una de las plantaciones en un lugar en el cual sólo reciba la luz por un lateral. ¿Qué ocurre pasado un cierto tiempo?

Fototropismo negativo. En un germinador de observación en el que estén creciendo varias plantas, tapar con cartulina negra la mitad del cristal y observar cómo crecen las raíces en ambas mitades. ¿Reaccionan a la luz?. ¿Cómo?

Geotropismo, ¿hacia dónde crece la planta?

- Poner boca abajo una maceta en la cual crece una planta, colgándola de manera que no se caiga la tierra. (Podemos hacerlo cubriendo la superficie con una tela o redecilla excepto donde emerge el tallo). ¿Cómo crece la planta?. ¿A qué será debido?
- Cambiar el lado por el que está iluminada. ¿Varía el crecimiento?
- Continuar la experiencia colocando la maceta en posición normal. ¿Cómo reacciona ahora la planta.

Experiencia 5. «Los animales y el ambiente»

Muchas interacciones están referidas a la relación existente entre los seres vivos y el ambiente en el que viven. Todos los animales presentan comportamientos especiales para alimentarse, protegerse, reproducirse y se ven condicionados por el medio concreto en el que se desenvuelven. Alimentación, cobijo y reproducción son aspectos muy importantes y que motivan especialmente el interés de los niños.

El estudio de algunos comportamientos de los animales frente a determinadas condiciones ambientales (calor, humedad, luz) puede ayudarnos también a comprender algunas de estas relaciones básicas.

Material: Terrario para mantener pequeños animales (ver materiales para construir).

Desarrollo:

- Buscar algunos animalitos terrestres (cochinilla de la humedad, caracol, lombrices de tierra, saltamontes, escarabajos...).
- Preparar un terrario con tierra y hojarasca.
- Investigar de qué se alimentan para que no les falte comida.
- Diseñar experiencias para poder observar el comportamiento de los animales cuando variamos las condiciones ambientales:

¿Son sensibles a la luz? Colocar el animal en el interior de un tubo transparente, cubrir una parte del mismo con cartulina negra. Iluminar el tubo. ¿Qué ocurre? ¿Hacia qué parte se dirige el animal? (Se pueden utilizar moscas de la fruta, cochinillas de la humedad, etc.).

¿Son sensibles a la humedad? Humedecer bien la mitad del suelo del terrario. Poner los animales en el lado seco y observar qué ocurre. A los pocos minutos ¿Cuántos ejemplares permanecen en la parte seca? ¿Cuántos se han trasladado a la húmeda? Aquí podemos utilizar caracoles, cochinillas...

¿Cómo afecta la temperatura al desarrollo? Se trata de comprobar si la temperatura influye en el desarrollo de los animales. Para ello se precisarán huevos de alguna especie de mariposa, como la de la col (pueden encontrarse debajo de las hojas) o bien larvas y orugas.

Poner los huevos u orugas de gusanos de seda, por ejemplo, en dos terrarios. Colocar uno de ellos en un sitio fresco (a unos 15°C) y otro en un lugar cálido (o incorporándole

una bombilla y a ser posible interruptor con termostato, para conseguir unos 20 a 30°C). Seguir el desarrollo anotando todo lo que se observe en ambos casos: número de huevos que eclosionan, crecimiento de los animales, comportamiento, etc.

Si disponemos de una pequeña incubadora se puede hacer la experiencia con huevos de gallina. Podemos observar los efectos de la interacción entre temperatura, movimiento, tiempo y humedad.

Estudio del comportamiento, cría y alimentación de pequeños animales.

Os proponemos construir un terrario para mantener animales en el aula, es imprescindible acondicionarlo adecuadamente para que nuestros animales no sufran o se mueran. Recordad que estamos trabajando con seres vivos. Siempre es recomendable utilizar alguna guía especializada sobre construcción y mantenimiento de terrarios.

En cualquier caso, podéis utilizar como primeros animales para la observación roedores como los «ratoncillos de campo» o ratoncillos blancos, fáciles de encontrar en tiendas de animales. Son ideales para observar el comportamiento, la alimentación (tipo, volumen...), el mantenimiento corporal, reproducción, construcción de nidos, tipos de excrementos, etc.

Lógicamente, la actividad con los niños se inicia con el diseño y construcción del terrario y su hábitat. Después se debe organizar sistemáticamente la alimentación y limpieza del terrario, así como las distintas observaciones periódicas con sus respectivas fichas de recogida.

Reflexiones

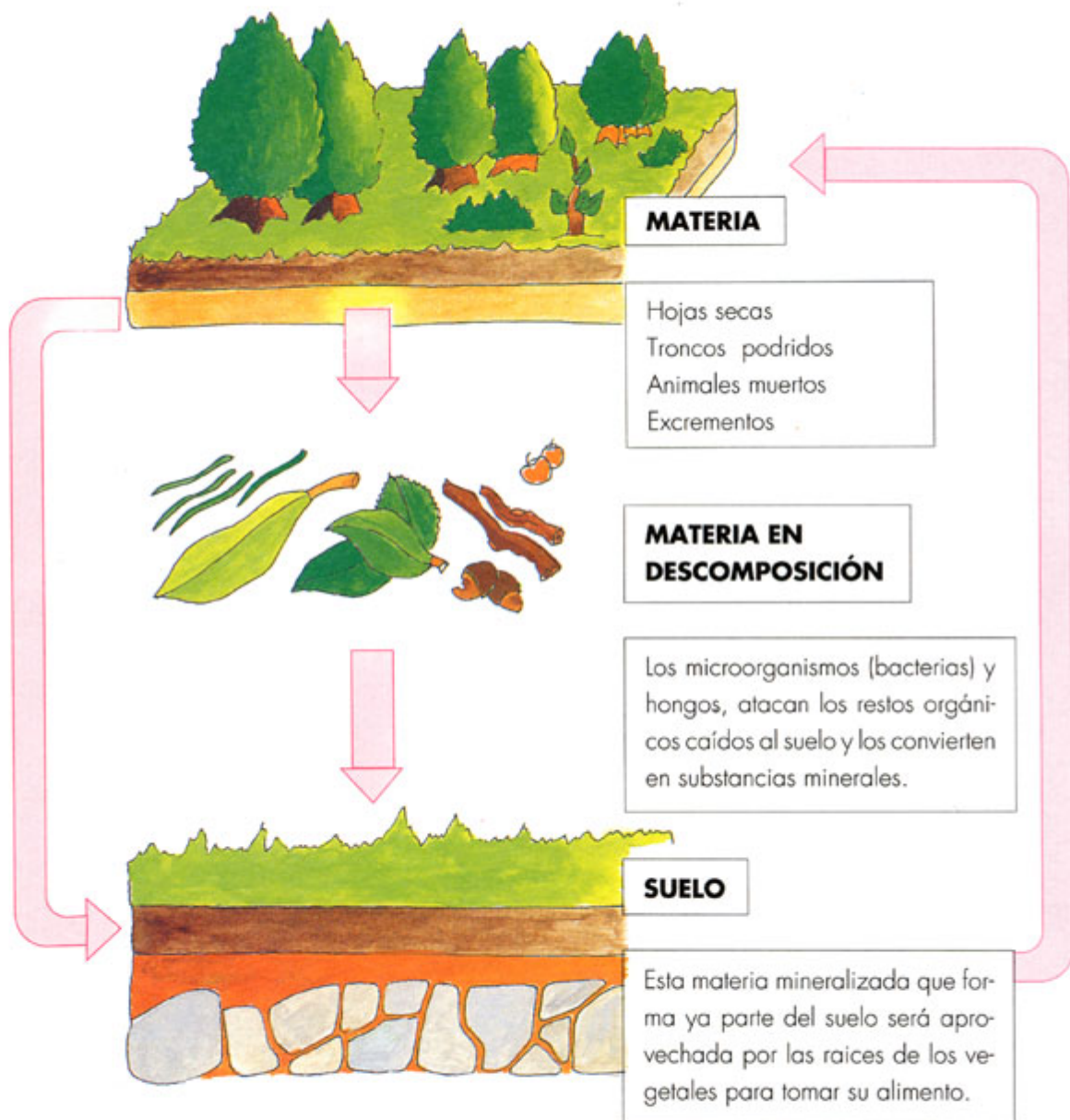
Una vez realizadas las actividades propuestas, pueden plantearse cuestiones para reflexionar y seguir investigando:

- . ¿Un ser vivo puede acostumbrarse a vivir en diversos ambientes?
- . ¿Cómo se adaptan los organismos a las condiciones ambientales?
- . ¿Porqué los seres vivos están adaptados a unas condiciones determinadas?
- . ¿Pueden los seres vivos cambiar las condiciones ambientales? ¿Cómo?
- . Durante el itinerario hemos visto que los animales presentan estructuras muy diversas: picos, dientes, uñas o cascos....
- . ¿El hombre está condicionado también por estos factores? ¿Cómo se adapta?
- . ¿Puede actuar sobre el ambiente? ¿Cómo lo hace?

2. El ciclo de la materia

El bosque es una organización dinámica. Un sinfín de factores físicos, biológicos, climáticos, sociales..., determinan su evolución. Pero en su funcionamiento interno opera un proceso que no siempre es fácil de comprender: el movimiento cíclico de la materia. El suelo, los árboles, las plantas, los animales y los minerales son distintas formas de materia. Esta discurre de unos seres vivos a otros como alimento (hojas secas, troncos carcomidos, corteza de árboles, vegetales, animales), y se degrada y descompone aportando al suelo otra vez su riqueza orgánica.

Las experiencias que describimos a continuación van dirigidas a que los alumnos comprendan las distintas formas en que ocurre este fenómeno tan importante en la vida del bosque.



La descomposición de los restos orgánicos en el suelo

Experiencia 1. "Descomposición de alimentos"

Multitud de pequeños organismos como hongos, bacterias, insectos... que encontramos bajo la hojarasca, sobre un tronco muerto o adheridos a un árbol, son los principales responsables de la descomposición de los restos orgánicos. Esto lo podemos observar utilizando distintos restos de alimentos y siguiendo durante un tiempo lo que sucede. Seguramente nos ayudará a comprender cómo la materia pasa de un nivel a otro.

Observación de los esporangios

- Mantener un trozo de pan húmedo durante un tiempo en un lugar con temperatura templada.

No tarda en aparecer un moho. ¿Qué función cumple? ¿Cómo evoluciona?

- Un poco más tarde aparecerán unas prolongaciones que se engrosan en el extremo y ennegrecen.

- Observarlas al microscopio, se verán llenas de esporas que pueden sembrarse en el caldo de cultivo.

- ¿Qué semejanza se puede deducir entre una seta y estas estructuras?

A partir de la forma de vida de los hongos pueden plantearse cuestiones sobre la relación que existe entre estos organismos y el hombre y la función descomponedora que cumplen en la naturaleza.

Cuestiones:

- ¿De qué se alimentan los hongos? ¿Cómo lo hacen?
- ¿Qué función cumplen como descomponedores en el ciclo de la materia?
- ¿Qué enfermedades provocan algunos hongos al hombre? ¿Y a las plantas?
- ¿Forman plagas?

Experiencia 2. "La fabricación de compost"

Material:

- . Un recipiente grande (caja de frutas, jaula de rejilla...) con ventilación
- . Estiércol
- . Restos vegetales, papel de periódico, mondas de fruta,...
- . Tierra
- . Ramitas y hojas secas
- . Lombrices de tierra
- . Rejilla de plástico muy fina

Elaboración:

- . En primer lugar colocar la rejilla rodeando interiormente todo el recipiente de forma que no se salga la tierra ni las lombrices.
- . Poner las ramitas formando una capa de unos 5 cm.
- . A continuación se van alternando capas de restos orgánicos (15 cm.), estiércol (5 cm.) y tierra, hasta completar el recipiente.
- . Poner las lombrices.
- . Cubrir con un plástico.
- . Regar bien debajo del plástico para mantener la humedad.
- . Mantener en alguna zona ajardinada del colegio y observar su evolución con los meses.
- . Tomar periódicamente la temperatura interior. Representar la evolución gráficamente
- . ¿Qué diferencia hay entre el material del principio y el final del proceso

Experiencia 3. "Conocer mejor los organismos descomponedores. Las lombrices"

Material:

- Terrario para observar el comportamiento de las lombrices de tierra (ver materiales para construir)
- Tierra que contenga lombrices. Pueden encontrarse en las partes húmedas de un jardín, campo o a orillas de un río).

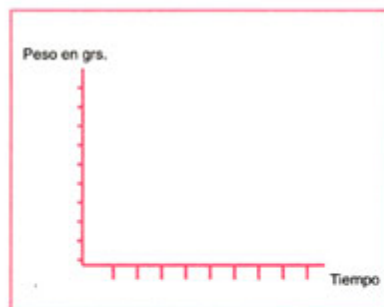
Desarrollo:

- Observar su comportamiento, cómo excavan galerías y túneles.
- Si se guarda una muestra de la misma tierra y se conserva sin lombrices, al cabo de unas semanas hacer una determinación del contenido en materia orgánica comparándola con un poco de tierra del terrario mediante el método de sedimentación (ver la actividad de separación y cuantificación de los componentes del suelo en este mismo apartado).
- Plantear hipótesis: ¿Qué habrá pasado con ella?
- Diseñar experiencias (sembrar...) para verificarlas.
- Posteriormente pueden mantenerse las lombrices alimentándolas con harina de maíz y un poco de humus.



Experiencia 4. "Aprovechamiento de la materia vegetal por los gusanos de seda"

Se trata de observar el consumo de materia vegetal (producción primaria) por los consumidores primarios (herbívoros) y valorar el consumo real de materia vegetal en un ciclo completo. Para este trabajo utilizaremos gusanos de seda, animales fáciles de conseguir y criar. Es una forma sencilla de entender el paso de materia y energía de un eslabón a otro en el ecosistema.



Material:

- Terrario
- Peso o dinamómetro que mida gramos
- Gusanos de seda y hojas de morera

Desarrollo:

- Consigue 20 gusanos de seda, a ser posible de uno o dos días. Péсалos y anota el peso en la tabla de seguimiento.
- Prepara 2 ó 3 hojas grandes de morera que no estén mojadas. Péсалas y anota el peso en la tabla de seguimiento.
- Cada 2 días deberás pesar los gusanos por una parte y el resto de las hojas del día anterior por otra, anotando los datos. Una vez hecho esto tendrás que aportar nuevas hojas. No olvides pesarlas. Las sobras del día anterior las puedes tirar y así cada día hasta que alguno de ellos comience a pupar, momento en el cual dejarás de tomar datos.

	Peso Gusanos	Resto de hojas (b)	Hojas nuevas (a)	Total consumido (a - b)
Ejemplo	2 grs.	---	5 grs.	---
Ejemplo	2,5 grs.	4 grs.	5 grs.	$5 - 4 + 1 \text{ gr.}$
Ejemplo	3 grs.	3 grs.		$5 - 3 = 2 \text{ gr.}$
Primer Seguimiento				
Segundo Seguimiento				

A partir de esta tabla podemos elaborar gráficas que relacionen distintos factores: tiempo/peso de los gusanos, peso de los gusanos/peso de hojas consumidas,...

Si queremos más precisión se pueden pesar también (al final del proceso) los excrementos producidos por los gusanos. De esta forma tendremos:

- . Peso inicial de los gusanos
- . Peso total de alimento vegetal suministrado
- . Peso total de los excrementos
- . Peso final de los gusanos

Cuestiones:

- . ¿Existe alguna relación entre la materia consumida y el peso de los animales?. ¿Es ésta directa o, por el contrario, se produce alguna pérdida de materia vegetal en relación al incremento del peso de los gusanos?
- . ¿Qué sucede con la materia que falta?

3. Redes alimentarias

El estudio del bosque nos ha permitido entender que los seres vivos se relacionan unos con otros. No viven de forma aislada. «Conviven» de forma a veces muy organizada, y es esta convivencia, de acuerdo a cierto orden, lo que da equilibrio y estabilidad a la vida en el bosque. El concepto de **red alimentaria** nos ayuda a interpretar las relaciones que operan entre los seres vivos en base al hilo conductor de "quién come a quién". Los seres vivos se distribuyen en una estructura piramidal entre productores primarios (plantas), herbívoros, carnívoros.

Durante el itinerario, hemos ido realizando algunos trabajos para preparar nuestras actividades en la clase. Hasta el momento disponemos de:

- . Inventario de todas las especies de seres vivos que hemos podido observar, o de las que tengamos indicios, en cada etapa del itinerario (sustrato rocoso, pradera, matorral, bosque)
- . Algunas características morfológicas y de comportamiento que hemos ido anotando en las fichas de observación
- . Datos sobre la abundancia relativa de cada especie en dicha etapa (número de individuos en una superficie determinada)

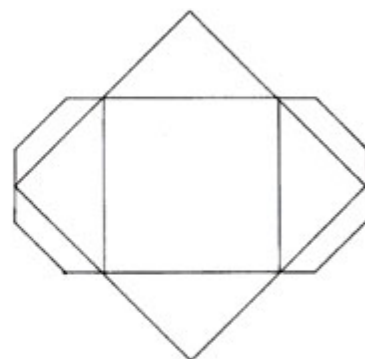
Experiencia 1. "Elaboración de redes tróficas"

- Anotar en una hoja o cartulina, en el orden y lugar que se quiera, los nombres de todos los seres vivos que encontramos en el bosque (también puede hacerse con sus dibujos).
- Investigar el tipo de alimentación de cada uno.
- Unir cada especie mediante flechas que partiendo del nombre lleguen hasta el animal o planta del que se alimenta. ¿Qué aspecto presenta el resultado?
- Dividir una hoja de papel en tres zonas:
 - en la inferior escribir los nombres de los vegetales
 - en las medianas los herbívoros, y
 - en la superior los animales carnívoros. Si hay carnívoros de segundo orden, situarlos en una cuarta zona (Estos son los que se alimentan incluso de otros carnívoros, por ejemplo, el águila).
- Unir con flechas las relaciones alimentarias.



Experiencia 2. "Elaboración de la pirámide trófica del bosque"

Con todos estos datos se puede construir con cartulina una pirámide tridimensional con distintos niveles dentro de los cuales se dibujan las especies correspondiente



Experiencia 3. "Modelo del Equilibrio en el Bosque"

Material:

(Ver materiales para construir)

Montaje:

- En cada ficha de corcho hay que hacer dos orificios, uno en cada extremo, a 1 cm. del borde y en el punto medio.
- Sobre cada listón de madera, enroscar 3 cáncamos:
 - 1 superior situado exactamente en el centro.
 - 2 inferiores, cada uno a 2 cm. de cada extremo.
- Los 3 cáncamos tienen que quedar perfectamente alineados para lograr un buen equilibrio.
- Cada ficha de corcho va engarzada a un cáncamo mediante una anilla.

Fundamento: El equilibrio del bosque.

Un móvil como el propuesto tiene algunas propiedades físicas que aprovecharemos para entender que en un sistema natural como es el bosque, todos y cada uno de sus componentes son necesarios para el funcionamiento global. Cada animal y cada planta (así como el aire, el agua, el suelo) se relaciona y depende de otros.

Las relaciones alimentarias constituyen uno de los vínculos más fuertes del ecosistema. En la alimentación de cada ser vivo siempre hay otro ser vivo implicado, excepto en el caso de las plantas, que se alimentan directamente del medio físico. Sin embargo, también ellas dependen de los organismos descomponedores y de microorganismos que hacen que los restos de otros seres sean asimilables por los vegetales en forma de sales minerales.

En realidad, esta interrelación se parece más a una «red» que a una «cadena», pero, simplificando, se habla de **cadena trófica** o alimentaria y se puede representar gráficamente mediante una pirámide. Los eslabones, en general, serán:

PRODUCTORES

(Plantas)

CONSUMIDORES PRIMARIOS

(Animales herbívoros)

CONSUMIDORES SECUNDARIOS

(Animales carnívoros de 1er. grado o predadores)

CONSUMIDORES TERCIARIOS

(Animales carnívoros de 2º grado o superpredadores)

DESCOMPONEDORES

(Hongos, bacterias, y otros microorganismos)

Además ocurre que en esta relación alimentaria existe un flujo de materia y energía de un eslabón a otro en el que se producen pérdidas energéticas. Cada organismo gasta en su actividad vital una parte, y otra se pierde en cada paso en forma de calor. Por eso el número de organismos en cada eslabón es menor que en el anterior, y el mantenimiento de esta relación numérica forma parte de la **auto regulación del bosque**, para mantener un **equilibrio dinámico**.

Como utilizarlo

- De cualquier ecosistema estudiado previamente, se realizará una investigación en cuanto a las relaciones tróficas que se dan en él.
- De cada eslabón, se elegirá un número de especies:
 - 8 productores
 - 4 herbívoros
 - 2 carnívoros
 - 1 superpredador

- . Cada una de las especies escogidas, puede ser estudiada con más profundidad.

Investigar:

Hábitat

Alimentación

Reproducción

Comportamiento

- . También puede ser interesante clasificarla correctamente (género y especie), y encuadrarla taxonómicamente (familia, orden, clase, reino).

- . Sobre una cartulina de tamaño adecuado a las fichas de corcho (puede ser de un color distinto para cada uno de los pisos que representan los distintos eslabones), se representa cada especie, bien sólo con un dibujo o incluyendo además datos de interés (en el caso de las plantas se puede pegar un ejemplar prensado).

- . Colocamos cada especie con una chincheta en el piso correspondiente.

Cuando todas las especies están ocupando su lugar (nicho ecológico) en el bosque (ecosistema), observamos que el **sistema** se mantiene en **equilibrio**.

Pero si quitamos alguna cartulina (una especie del ecosistema que deja un nicho ecológico vacío) se producirá una **descompensación**, rompiéndose el equilibrio y esto sucede de forma variable según el nivel que ocupe la especie eliminada. Con ello obtenemos una respuesta visual inmediata. Ahora se trata de «jugar» con el móvil y ver lo que pasa.

4. El suelo

En una salida al bosque el suelo es el elemento que pasa más desapercibido. La luz y el calor del sol, el aire, el agua... son fácilmente captados por nuestros sentidos. Pero el suelo está bajo nuestros pies como un gran desconocido. Y, sin embargo, cumple un papel primordial en la naturaleza. ¿Cómo es el suelo?, ¿cuál es su función en la vida de animales y plantas?, ¿cuál es su importancia en el funcionamiento del ecosistema?

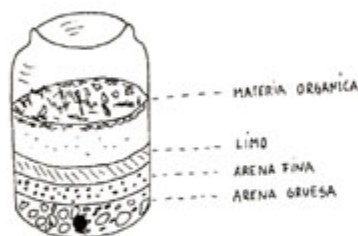
El suelo es además protagonista de uno de los mayores problemas ambientales que sufrimos en Andalucía: **la erosión**, proceso que consiste precisamente en su pérdida, como consecuencia de factores antrópicos y ambientales.

Partiendo de experiencias prácticas y utilizando modelos explicativos, trataremos de formular hipótesis de las que partir, para después comparar con los resultados obtenidos y extrapolarlos a la realidad. Para ello habrá que disponer de una serie de datos y muestras obtenidos durante el itinerario:

- . Dibujos esquemáticos de los cortes de suelo encontrados, midiendo el espesor de los diferentes horizontes (si los hay) y señalando el tipo de vegetación que crece en él.
- . Muestras de los distintos horizontes de cada suelo (incluido el rocoso). Es muy importante etiquetar cada bolsa indicando a qué tipo de suelo y horizonte pertenece, haciendo referencia a los dibujos.

Experiencia 1. "La composición de un suelo"

(Ver además «La receta del suelo» en Experiencias en el Aula del Bosque).



Material:

- Un peso o dinamómetro
- Mechero de alcohol u hornillo para calentar
- Frascos de vidrio
- Muestras de suelo

Desarrollo:

Separación y cuantificación de los componentes:

- Pesar la muestra
- Una primera separación visual de la materia orgánica (trozos de hojas, raíces, ramitas, restos de animales...)
- Cuantificar el contenido en agua. Para ello basta con calentar o desecar al sol y volver a pesar la muestra.
- Separar los distintos componentes por el método de sedimentación. Puede hacerse poniendo la muestra en un bote de cristal, añadiendo tres partes de agua. Agitar enérgicamente y dejarlo reposar. Se formarán varias capas de distinto peso. Medir cada una para cuantificarlas.

La capa superior, materia orgánica, puede extraerse. Una vez seca, pesarla y anotar en la tabla.

Todos estos datos, así como otros posibles (color, profundidad del horizonte, etc.) pueden anotarse en una tabla de este tipo:



ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SUELO						
Muestras	Peso total	Peso seco	Cantidad de agua	Capas y espesor del sedimento	Vol. agua retenido	Color o características

Así se pueden comparar los resultados obtenidos con muestras distintas.

Podría ser interesante reflexionar sobre cuestiones como:

- ¿Qué horizonte contiene mayor cantidad de agua?
- ¿Cómo afectará eso a la vida en el suelo?
- ¿Cuál es el horizonte con más materia orgánica?
- ¿Tendrá alguna relación con la vida en el suelo?
- ¿Qué horizonte tiene más arcilla o limo?, ¿Y más arena?
- ¿Dónde aparecen más trozos de la roca que hay abajo?

Si se comparan los datos de distintos suelos, podrá deducirse qué tipo de suelo (en cuanto a número y características de los horizontes que presente) será el suelo «más vivo». Esta experiencia conecta con las de germinación y desarrollo vegetal según los tipos de suelo.

Experiencia 2. "Capacidad de retención de agua de un suelo"

Material:

- . Embudos
- . Botes de cristal
- . Probeta graduada para medir el volumen
- . Muestras de suelo

Desarrollo:

- . Poner una cantidad igual de cada muestra a comparar (ya conocemos el porcentaje de materia orgánica que posee cada una) en un embudo.
- . Colocar el embudo dentro de un bote de cristal.
- . Hacer pasar la misma cantidad de agua y de la misma forma, a través de las muestras.
- . Medir el volumen de agua que ha caído en cada frasco.
- . Anotar en la tabla de datos. Comparar éstos resultados con los obtenidos para cada muestra en la Experiencia anterior.

¿A qué pueden deberse esas diferentes capacidades de retener agua?:

- . Formular hipótesis
- . Diseñar nuevas variantes de la experiencia cambiando las condiciones (secar previamente las muestras, eliminación de la materia orgánica...)
- . Comparar los resultados y verificar las hipótesis

De nuevo es interesante reflexionar sobre cuestiones cómo:

- . ¿Qué relación tendrá la capacidad de un suelo, de absorber más o menos agua, con la vida?

- ¿Qué le pasará cuando llueva a un suelo en pendientes con poca capacidad de retención?
- ¿Qué componentes aumentan dicha capacidad?
- ¿Puedes dar ideas para mejorar un suelo?

Experiencia 3. "Cubierta vegetal y erosión"

Material:

- 2 recipientes rectangulares perforados en una de sus caras (latas, cajas de madera...) de unos 50 x 20 cm. como mínimo.
- Pueden hacerse según las indicaciones que sugerimos en este cuaderno (ver Materiales para construir).
- Dos regaderas (o 2 latas cilíndricas agujereadas).
 - Semillas de crecimiento rápido (avena, trigo, maíz...)
 - Tierra de jardinería

(También puede hacerse un modelo más grande con obra en el patio del colegio y utilizando pequeños arbolitos, cipreses o pinos de uno o dos años y la vegetación espontánea).

Desarrollo:

- Llenar los recipientes de tierra. En uno de ellos sembrar las semillas ocupando toda la superficie y mantener en buenas condiciones de agua y luz hasta que se consiga una cubierta vegetal continua. Pueden trasplantarse además arbolitos o plantas ornamentales.
- Colocarlos levantados en uno de sus extremos para crear una pendiente. Medir el ángulo que forman con el suelo y anotarlo (debe ser el mismo para los dos).
- La experiencia consiste en regarlos muy abundantemente con la misma cantidad de agua y de la misma forma y comprobar lo que sucede en cada caso.

FICHA EROSIONOMETRO		
ANGULO	Gramos de tierra arrastrados	
	Con vegetación	Sin vegetación

Pero antes podemos formular hipótesis, ¿Qué ocurrirá?...

- ¿En qué recipiente llegará primero el agua al final? ¿Por qué?
- ¿Qué agua arrastrará una mayor cantidad de tierra de la superficie? ¿Por qué?
- ¿Dónde se erosiona más?
- El agua que cae se recoge en dos bandejas para poder cuantificar el suelo que se pierde en cada caso.
- Repetir variando los ángulos y, por tanto, la pendiente.
- Anotar los datos en una tabla de este tipo:
- Buscar explicaciones posibles a esos resultados.
- Relacionar con las experiencias 1 y 2:

¿Qué le pasará a un suelo en pendiente desprovisto de vegetación?

Cuando se pierda el horizonte del humus ¿la erosión será mayor o menor?, etc.

Dar ideas para conservar nuestros suelos. Debatir la acción del hombre respecto al suelo. ¿Favorece o evita la erosión con su actividad?

Experiencia 4. "Hacer un muestrario de suelo"

El objetivo de esta actividad es comprender de forma visual y rápida que existen distintos tipos de suelos. Para ello cada niño aportará un bote con una muestra de suelo de lugares distintos; a esta colección incluiremos los suelos recogidos en el itinerario.



5. Sugerencias para investigar e intervenir

1. Adoptar un bosque

Por último queremos hacer una propuesta, para los que quieran ir más lejos y dar continuidad de varios años al trabajo, **adoptar un bosque**.

La clase puede decidir formalmente «adoptar» un determinado espacio como un bosque singular, un Parque Natural o una montaña de interés. Hacerse "Amigos de **tal sitio**", con lo que se adquiere el compromiso colectivo de conocerlo a fondo y velar por su protección y desarrollo. Debería ser un lugar próximo al colegio y del que se pueda obtener información periódica con cierta facilidad para hacerle un buen seguimiento. Una vez al mes se puede editar un boletín sobre el mismo.

¿Como se habrá formado el bosque cercano al colegio? Si queremos adoptar algo, lo primero que debemos hacer es conocerlo bien. Para poder reconstruir la historia de nuestro bosque, habrá que visitarlo sin prisa, pasear y observarlo todo detenidamente y por supuesto ayudarse de una bibliografía adecuada y entrevistas a personas del lugar. Durante las visitas recoger información sobre:

Los estratos de vegetación

- ¿Existe un matorral variado?
- ¿Aparecen arbustos, sobre todo en los claros y márgenes del bosque? ¿Cuáles son?

Los árboles

- ¿Son todos del mismo tamaño y grosor? ¿Qué quiere decir eso? ¿Se encuentran árboles pequeños y jóvenes? ¿A qué clase pertenecen? ¿Son coníferas o frondosas? ¿Puede verse otro tipo de árboles aislados dentro de los dominantes? ¿De qué tipo?

El suelo

- Observar un corte del suelo producido por un camino o barranco. ¿Cuántos horizontes presenta? ¿De qué color y espesor?
- ¿Se ve la roca formadora del suelo? ¿Cómo es? ¿Se parece el color al de las capas que hay sobre ella?
- ¿Existe una capa superficial oscura? ¿Qué espesor tiene esta capa de humus?
- ¿Pueden verse afloramientos de la roca madre en superficie?

Hay que tener en cuenta que:

- Generalmente los pinares situados por debajo de 1.500 metros aproximadamente, serán plantaciones forestales.
- A veces un bosque natural está tan degradado que no presenta matorral ni estrato arbustivo, por lo que el suelo se estará erosionando o ya estará muy dañado.
- Ciertas especies de árboles que forman masas considerables no pertenecen a la flora autóctona, sino que son importaciones de otros lugares, como el eucalipto.
- Algunas plantaciones forestales, tienen suficiente antigüedad para estar naturalizadas. Si a ello se suma una baja explotación, pueden presentar estrato arbustivo y matorral bien formados, aunque sean de especies pertenecientes al bosque primitivo autóctono.

Aprovechamiento de los recursos: ¿Qué obtenemos del bosque?

Iniciar una investigación sobre las materias primas que se obtienen del bosque, así como su uso agrícola, ganadero o turístico.

- ¿Cuánto tiempo llevan practicándose estas actividades?

- ¿Qué problemas tiene el bosque como consecuencia de ellas?
- ¿Cómo podrían aprovecharse de una forma más racional los recursos?
- ¿Es conocido el lugar a nivel provincial?

El problema del bosque y nuestra labor

- Hacer una lista con todos los factores conocidos que deterioran el bosque.
- Buscar si existen otros que no conocemos.
- Investigar las posibles causas de cada uno y las soluciones.
- Intervenir en su protección, pidiendo informaciones a la administración y haciendo un seguimiento de todo lo que suceda en él, enviando noticias, propuestas y denuncias a las autoridades, asociaciones y a la prensa local, promoviendo actividades positivas, divulgando sus valores, etc.

2. Hacer papel

Otro tema interesante para actuar es el del reciclaje. Está muy vinculado a la gestión de los recursos y, por supuesto, a la de los bosques ya que de éstos se extrae la materia prima del papel. Para trabajar sobre el reciclaje podemos empezar «haciendo papel». Después es fácil continuar a partir de las ideas del grupo. En todos los colegios se consume mucho papel. Podría comprarse papel reciclado. Podría recogerse el papel usado para venderlo a fábricas de reciclaje...

Taller del papel

sabías que...

• La industria española utiliza más papel usado del que se recupera. Por ello precisamos importar papel usado.

• Aparte del papel reciclado, se están investigando nuevos métodos de fabricación con plantas que crecen en un año, como el cáñamo o el esparto.

• 1.000 kg. de papel viejo para reciclar pueden salvar la vida de 17 árboles.

• Diariamente en España se tiran 10 millones de kg. de papel.

Direcciones útiles

(lugares que compran papel y cartón para reciclar)

• Peligros (Granada)
Suc. Lorenzo Justo, S.A.
Pol. Asegra, C/ Jaén 129

• Algeciras (Cádiz)
Cooperat. de Reciclaje
Barriada de Los Pastores

• Punta Umbria (Huelva)
Chamaleo
Bajel s/n.

• Sevilla
Guerrero, J. M.
Poligono El Pino

Compara: para fabricar una tonelada de papel, se necesita

	Papel Nuevo	Papel Reciclado
 Madera	17 árboles (2.400 Kgs. madera)	Sólo papel viejo
 Agua	Entre 100.000 y 800.000 lts.	Entre 2.000 y 8.000 lts.
 Energía	7.000 Kw/h.	2.500 Kw./h.
 Contaminación	Atmosférica (dióxido de azufre y óxido de nitrógeno) Del agua (sosas, cloro y sulfatos) Residuos sólidos de fabricación.	Atmosférica (se reduce en un 73%) Del agua (se reduce en un 44%) Residuos sólidos de fabricación (se reduce en un 39%).

El papel es un elemento imprescindible en nuestra sociedad. Lo utilizamos de muchas formas (cartas, libros, envoltorios, cartones...), por lo que se consume en grandes cantidades. Sin embargo, su fabricación industrial tiene un elevado coste ecológico: el consumo abusivo de madera y la contaminación ambiental. Esta propuesta es una forma sencilla de contribuir a una mejor conservación de nuestro medio ambiente.

¿Cómo se hace?

1



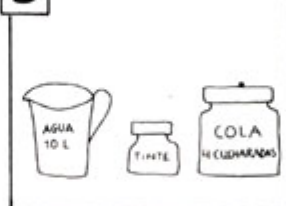
Se coge 100 grs. de papel viejo: periódicos, cuadernos...

2



Se trocean echándolos en un barreño.

3



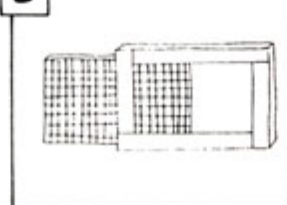
Añadir agua, tinte y cola blanca

4



Batir bien la mezcla

5



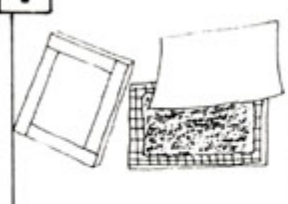
Colocar el bastidor bajo el marco

6



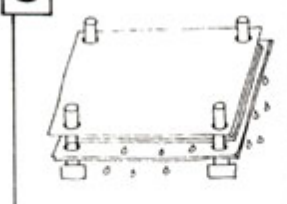
Introducirlo en la mezcla

7



Retirar el papel con el fieltro

8



Prensar para extraer el agua

9



Ponerlo a secar sobre una hoja de papel viejo.

5. Materiales para construir



Terrario para la observación de lombrices.

Las lombrices contribuyen de forma activa a la regeneración y enriquecimiento del suelo. Al alimentarse ingieren materia orgánica en descomposición, mezclada con pequeños granitos de arena y tierra, que devuelven al suelo en forma de excrementos enriquecidos con sales minerales. Con este modelo, los niños pueden conocer la morfología, comportamiento y funciones de estos animales y completar el trabajo de investigación sobre el suelo, mediante diversas experiencias.

Es importante

- . Llenar la caja hasta arriba con arena, tierra y humus o mantillo alternativamente aprisionando un poco cada capa antes de echar la siguiente.
- . Utilizar la tierra del lugar donde busqueis las lombrices, así les resulta más fácil sobrevivir que en un terreno que les sea totalmente extraño.
- . Colocar las lombrices encima de la capa de tierra que haya quedado en la superficie y ellas solas se enterrarán.
- . Para su alimentación podeis poner en la capa superior restos de materia orgánica en descomposición, un poco de harina de maíz y humus. Repetid esto cada semana.
- . Tapad el terrario con una cartulina y colocadlo en un lugar cálido y sombreado.
- . Mantenerlo siempre húmedo.
- . Construir una tabla de observación para anotar los datos de interés observados.

Construcción

Materiales:

2 listones de madera de 30 x 1,5 x 1,5 cm.

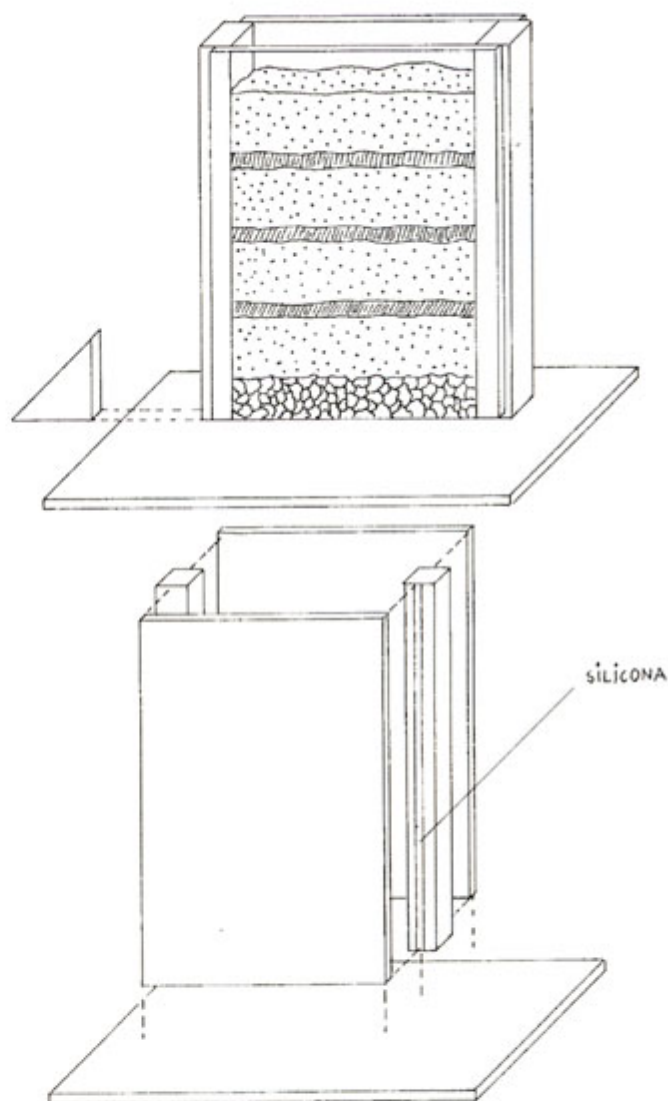
1 tabla aglomerado de 30 x 15 x 2 cm.

2 cristales de 30 x 24 cm. (o también plástico).

Clavos.

Silicona para pegar los cristales a los listones de madera.

2 escuadras de madera.

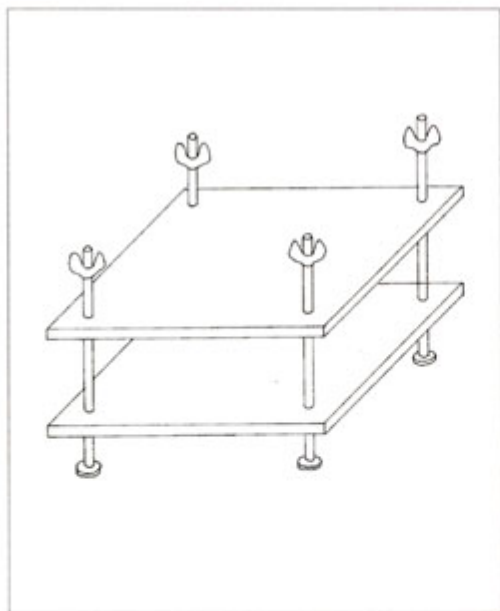


Prensa de hojas

La prensa es un instrumento de fácil manejo y útil para desarrollar en los niños procedimientos de trabajo sistemáticos ya que el prensado de plantas requiere constancia y un seguimiento metódico. El prensado de vegetales es un recurso educativo adecuado para conocer y manipular diversidad de especies.

Es importante

- . Utilizar papel secante, de estraza o periódicos viejos entre planta y planta.
- . Pegar en ese papel la etiqueta de identificación de la planta y en el recuadro los datos de más interés, nombre, fecha de recolección, color (al prensarlas lo pierden)....
- . Cambiar el papel cada dos o tres días para evitar que se pudra la planta.
- . Preparar un herbario para clasificar las plantas y facilitar su manejo y consulta (para el trabajo de campo pueden plastificarse las más comunes).



Construcción

Materiales:

2 contrachapados o madera de 28 x 30 cm. de 2,5 cm. de grosor o más.

4 tornillos de 14 x 0,8 cm.

4 palometas y 8 arandelas.

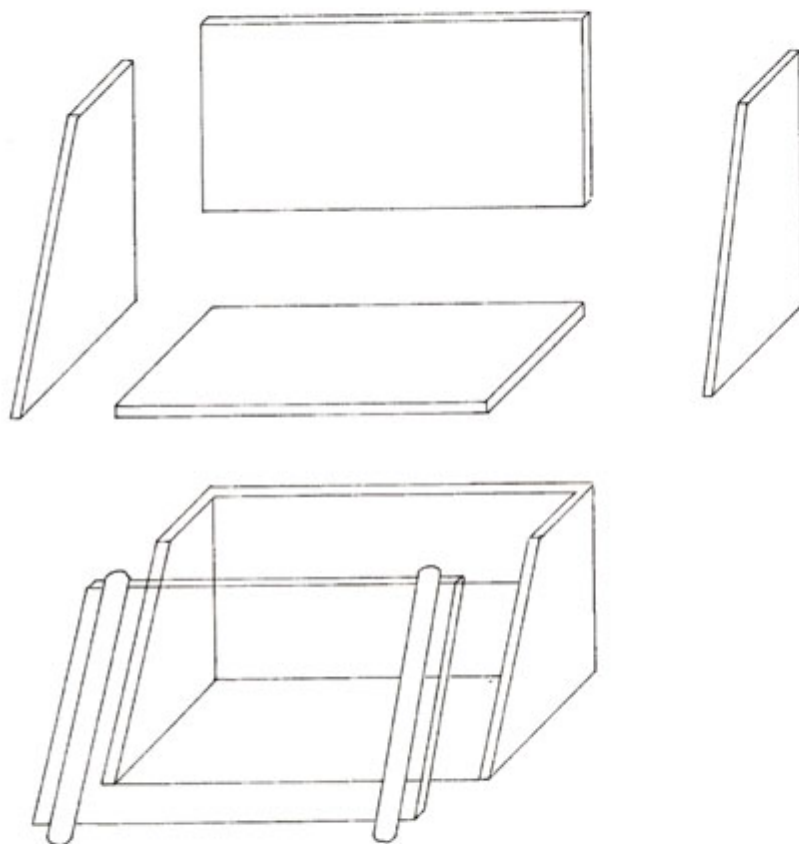
Hojas de papel de estraza.

Germinador de observación

Permite realizar un seguimiento directo del proceso de germinación de distintas semillas, así como del crecimiento y desarrollo de las plantas. También es necesario para algunas de las experiencias propuestas en el libro. A partir de este modelo los niños podrán dar respuesta a cuestiones como: ¿ la semilla está viva ?, ¿ qué función tienen las semillas en la reproducción de las plantas ?, ¿ qué necesitan para crecer ?... y otras que planteen a lo largo de la experiencia.

Es importante

- Mantener las condiciones adecuadas de humedad, temperatura y luz para favorecer el crecimiento.
- Colocar una cartulina negra encima del cristal para evitar la exposición de las raíces a la luz e impedir que busquen la oscuridad en el interior del germinador, dificultando su observación.
- Diseñar una ficha para anotar los datos de las observaciones realizadas.



Construcción

Materiales:

1 pieza de contrachapado de 25 x 17 cm.

1 pieza de contrachapado de 25 x 13 cm.

2 piezas de contrachapado de 16,4 x 13 x 8 cm.

1 cristal de 23,8 x 14 cm.

1 junquillo semicurvo de 25 cm.

2 junquillos semicurvos de 13,3 cm.

2 listones de 1 x 2 x 13,6 cm.

Puntillas, cola y cartulina negra.

El árbol y su entorno

Este modelo es un buen recurso para ayudar a los alumnos a organizar y estructurar los diferentes estudios realizados sobre los árboles. Permite integrar en un mural diversos aspectos relacionados con el árbol: Elementos que lo componen, animales y plantas asociados a él, suelo, ambiente y clima, relación con el hombre, etc. y sirve de elemento de información y comunicación de las experiencias realizadas.

Es importante

- . Utilizar elementos naturales (hojas, trozos de corteza, tierra...). Esto le da mayor realismo y lo hace más comprensible y atractivo.
- . Hacerlos de varias especies de forma que puedan compararse visualmente unos junto a otros.

NOMBRE: QUERCUS PYRENAICA

HABITAT: ALTA-MEDIA MONTAÑA
SUELO: RICO EN RESTOS DE SERES VIVOS
CLIMA: HUMEDO



EL HOMBRE LO UTILIZA PARA:

hojas



ramas



flores



frutos



flora asociada a él



fauna asociada a él



agallas



liquenes



Construcción

Materiales:

1 contrachapado de 50 x 60 cm. de 4 mm. de grosor.

Materiales recogidos en la salida (hojas, tierra, ramas...).

Cola.

Pinturas de colores.

Construcción

Terrario para la reproducción de lombrices

Las lombrices se reproducen con mucha rapidez si están en un medio adecuado. Pueden criarse y utilizarlas para alimentar a otros animales (aves, anfibios), o bien depositarlas en la tierra de un huerto o jardín para mantenerla aireada y fértil.

Es importante

- . Poner sobre los agujeros de ventilación una primera capa de piedras o grava, luego una de hojas secas y después la tierra donde se encontraban, mezclada con abono vegetal.
- . Cubrir la caja con un paño oscuro.
- . Mantener siempre la tierra húmeda.
- . Añadir un poco de harina de maiz una vez a la semana.
- . Buscar los huevos una vez al mes. Son como limones diminutos. Pasarlos a otro criadero o a la tierra. A los 21 días nacerán las crías, que no pondrán huevos hasta pasados unos tres meses.

Materiales:

2 tablas de aglomerado de 50 x 20 cm.

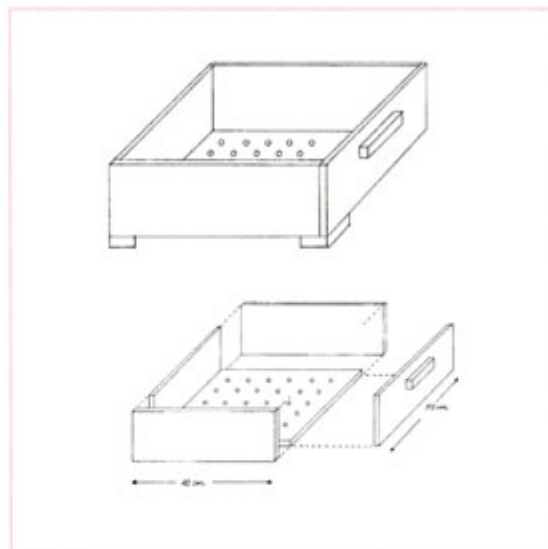
2 tablas de aglomerado de 40 x 20 cm.

1 tabla de aglomerado de 50 x 40 cm.

4 tacos de madera (patas).

2 trozos de madera (asas).

Clavos



Móvil del equilibrio del bosque

Esta propuesta es una simulación de lo que ocurre en el bosque a partir de la cual los niños pueden entender las relaciones existentes, el equilibrio y la fragilidad de los sistemas naturales. Este móvil tiene unas propiedades físicas (el equilibrio inestable) que aprovechamos para entender que en un sistema natural como el bosque, todos y cada uno de los componentes son necesarios para el funcionamiento global. Cada ser vivo está relacionado con otros constituyendo esta dependencia una red alimentaria que es uno de los vínculos más fuertes del ecosistema. Si eliminamos alguno de los elementos, todo el conjunto se ve afectado.

Es importante

- Realizar el móvil de forma que cuando todas las especies estén ocupando su lugar, éste mantenga el equilibrio. Para ello, las varillas, los corchos y las cartulinas deben ser cortadas y colocadas con precisión.
- Manipular las tarjetas de cartulina que corresponden a las distintas especies y comprobar los desequilibrios que se producen cuando retiramos alguna de ellas.
- Realizar algún estudio previo de las distintas especies de forma que se clasifiquen correctamente y ocupen el lugar adecuado dentro del sistema.
- Experimentar con el móvil las relaciones de interdependencia existentes entre las distintas especies: función de cada una de ellas, posibles causas y consecuencias de su desaparición.
- Las fichas pueden hacerse dibujando los animales o incluyendo fotos e incluso, en el caso de las plantas, una de ellas debidamente prensada.

Construcción

Materiales:

1 varilla redonda de 60 cm.

2 varillas redondas de 32 cm.

4 varillas redondas de 16 cm.

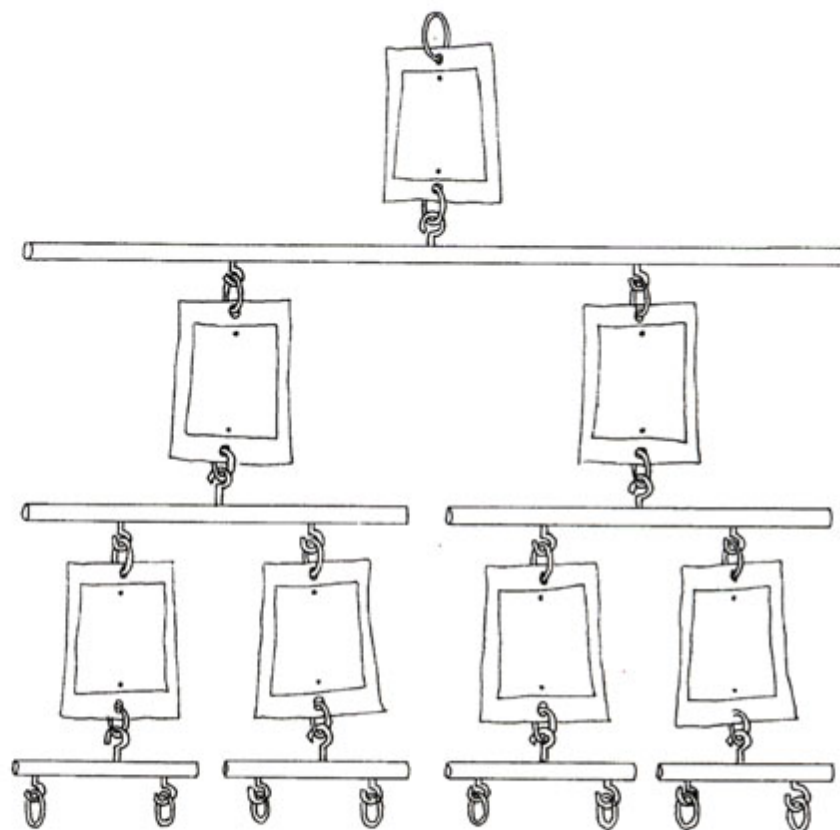
15 plaquitas de corcho de 9 x 13 cm.
de al menos 4 mm. de grosor.

Fichas de cartulina de colores algo más
pequeñas.

21 cáncamos.

22 anillas.

Chinchetas de colores.



Construir un terrario puede ser un buen motivo para iniciar un proceso de estudio e investigación de diferentes animales (lagartijas, culebras, saltamontes...) o completar el trabajo de campo. La observación diaria, los cuidados y atenciones, desarrollarán en los niños actitudes de respeto y afecto hacia este tipo de animales y el medio donde viven. Podemos iniciar las experiencias con cobayas por su facilidad en la cría.

Es importante

- . Mantener los terrarios en condiciones adecuadas, intentando reproducir el hábitat natural de los animales.
- . Si no se pueden mantener estas condiciones, es conveniente soltarlos una vez realizada la investigación, a ser posible en el mismo lugar donde los encontramos.
- . Infórmate en guías especializadas sobre las condiciones de vida, temperatura, alimentación y necesidades de cada animal.

Construcción

Materiales:

1 aglomerado de 34,5 x 34,5 cm. (A)

4 listones de 2 x 2 cm. de 18 cm. (B)

4 listones de 5 x 2 cm. de 18 cm. (C)

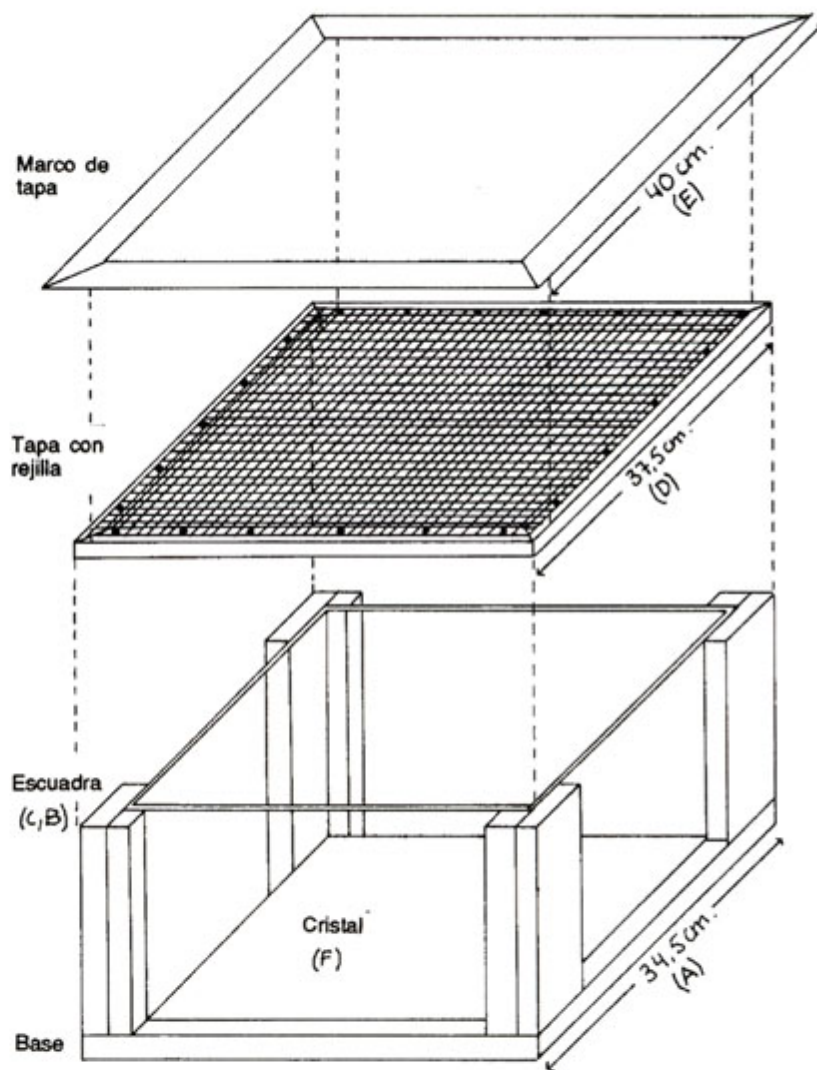
4 listones de 1,5 x 1,5 cm. de 37,5 cm. (D)

4 listones de 0,4 x 3 cm. de 40 cm. (E)

4 cristales de 30 x 18 cm. (F)

Rejilla de plástico de 42 x 42 cm.

Puntillas y cola.

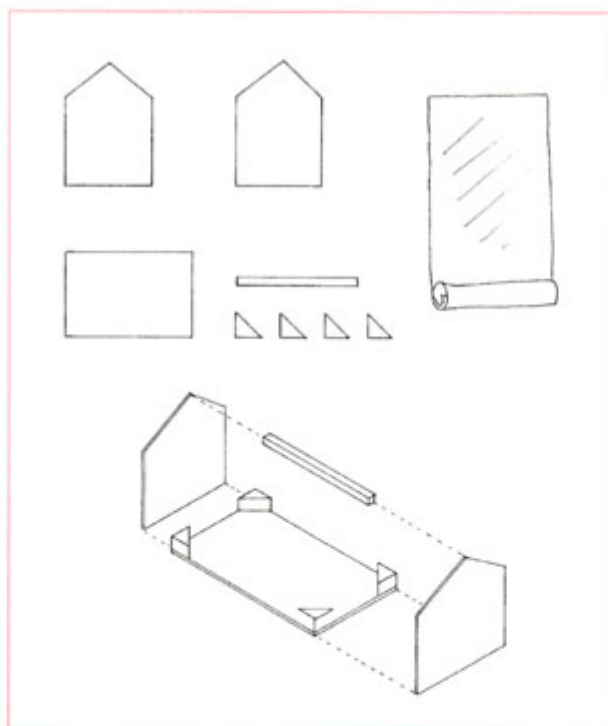


Casita de observación

Con ella podemos realizar observaciones sobre distintos animales silvestres durante períodos cortos de tiempo (durante el trabajo de campo o como máximo un día) o utilizarla para trasladarlos a algún terrario que tengamos acondicionado para ello en clase. Es muy útil para poder dibujarlos y hacer descripciones en nuestro cuaderno sin tener que toquetearlos con el consiguiente daño para los mismos.

Texto para la casita de observación:

" ¡ ATENCION ! Soy un animal que me gusta vivir en LIBERTAD. Obsérvame durante unos días y acuérdate que necesito comer. Y por favor, cuando hayas terminado tu investigación SUELTA ME, a ser posible, en el mismo sitio en el que me encontraste. GRACIAS. "



Construcción

Materiales:

1 panel de madera de 4 mm. 15 x 10 cm.

2 paneles de madera de 4 mm. de 14 x 10 cm.

1 junquillo de 1 x 1 cm. de 14,5 cm.

4 taquitos de madera.

Plástico transparente para forrar.

Cinta adhesiva.

Construcción

Aspirador de pequeños animales

Este es un aparato de fácil construcción y manejo sencillo. Con él se pueden recoger animales de pequeño tamaño, difícilmente recolectables con las manos (hormigas, chinches, cochinillas...). Es muy útil para realizar observaciones de éstos o para alimentar a otros (ranas, lagartijas...) que tengamos en el terrario de clase.

Es importante

- Poner siempre el filtro de gasa en el tubo del aspirador.
- No tratar de capturar animales mayores del diámetro del tubo.
- No acumular demasiados animalillos.

Materiales:

1 bote de plástico transparente (se puede reciclar cualquier envase que tenga esas características).

1 macarrón de plástico de 0,6 aprox. de diámetro interior y 25 cm. de largo.

1 macarrón de plástico de 0,6 aprox. de diámetro interior y 50 cm. de largo.

1 trozo de gasa para tapar el tubo de aspirar por el interior del tarro.



Aparato para sacar animalillos del suelo

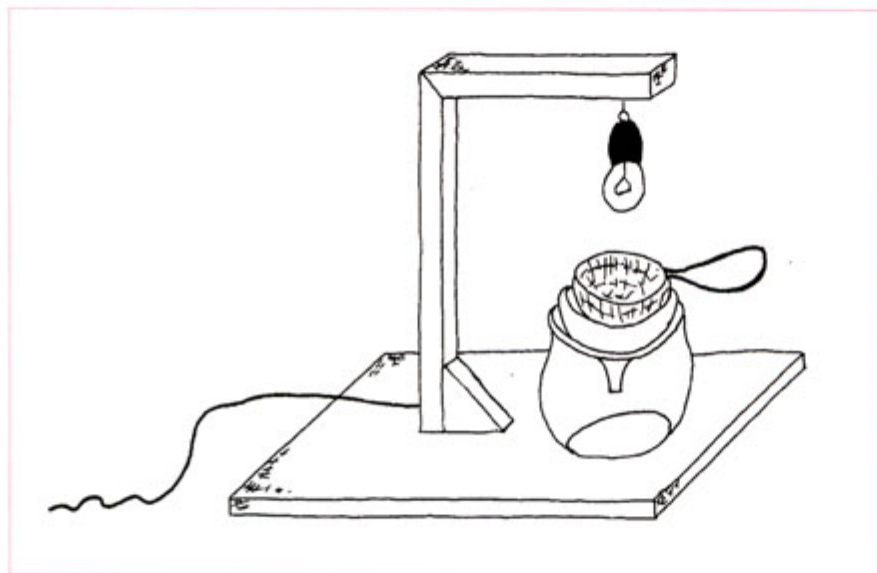
Este sencillo aparato permite extraer pequeños animalillos que viven en el suelo y conocer así quienes lo pueblan, cómo son y que funciones realizan en este medio.

Es importante soltarlos, una vez estudiados, en el mismo lugar donde los recogimos.

Construcción

Materiales:

- 1 listón de madera de 40 x 2 x 2 cm.
- 1 listón de madera de 15 x 2 x 2 cm.
- 1 tabla de aglomerado de 25 x 15 cm.
- 1 escuadra de madera o metal.
- 1 portalámparas.
- Cable y enchufe.
- Bombilla de 40 W.
- Frasco de vidrio.
- Embudo.
- Rejilla metálica.



Vocabulario

ADAPTACION (Ecológica) Proceso de acomodación de un órgano, o más frecuentemente de un organismo, para resistir las condiciones del medio en que se halla.

ANTROPICO Que proviene del hombre. De origen humano.

ARBOL Vegetal leñoso con un sólo tallo (el tronco) de longitud y grosor variable. Se ramifica en la denominada «cruz», formando la «copa» que puede ser de considerable crecimiento y espesor.

ARBUSTO Vegetal leñoso en el que no aparece un tronco único como preponderante. Ramificado a partir de la base. También aquellos vegetales de estas características con altura no superior a 6 m.

AUTOCTONO Propio de una zona o localidad.

BIOCENOSIS Colectividad de seres vivos. La parte viva de los ecosistemas.

BIOMASA Cuantificación métrica (en peso) de la biocenosis.

BIOSFERA Capa de la tierra en la que habitan todos los seres vivos.

BIOTOPO Espacio físico (suelo, agua, etc.) del ecosistema donde vive una biocenosis. Queda definido por características tales como temperatura, iluminación y humedad.

CADENA TROFICA Modelo explicativo de las relaciones alimentarias que se dan entre los seres vivos de una biocenosis («come» para ser «comido»).

CLIMACICO Estado de equilibrio entre biocenosis y biotopo. El máximo desarrollo posible al que llega la biocenosis bajo el efecto de determinadas condiciones ambientales.

DEHESA Formación arbórea de origen antrópico en la que los árboles aparecen espaciados en el terreno, con un estrato herbáceo o arbustivo entre ellos.

ECOSISTEMA Máximo nivel de organización biológica, basada en la relación de equilibrio establecida entre todos sus componentes.

EGAGROPILAS «Bola» de restos indigeribles (huesos, pelo, etc.) expulsados al exterior, vía oral, por cierto grupo de aves y utilizadas para el estudio de su alimentación.

ELEMENTOS AMBIENTALES Características de un biotopo: humedad, temperatura, iluminación.

ENCINAR Formación arbórea en la que domina la especie *Quercus rotundifolia* (encina).

EROSION Conjunto de acciones que afectan a la corteza terrestre, por las que se modifican las formas del relieve, como consecuencia de la acción de los agentes erosivos: el viento, el agua y el hielo. Es un proceso negativo, desde el momento que por su acción se produce la pérdida de tierras fértiles. La actividad humana puede ser un factor desencadenante de los procesos erosivos: incendios, roturación, pastoreo excesivo...

ESPECIE Conjunto de individuos con caracteres similares con capacidad de producir descendencia fértil.

EUCAUPTAR Formación arbórea en la que dominan o son exclusivas especies del

género eucaliptus. Estos árboles de origen australiano han sido introducidos en nuestra región para su explotación debido a que son de crecimiento rápido. El incremento desproporcionado de sus plantaciones está generando problemas ya que disminuye la capacidad productiva del suelo, perdiéndose ecosistemas singulares.

GRAMINEAS Familia que comprende plantas herbáceas con tallos cilíndricos y huecos (cañas) provistas de nudos periódicos, hojas estrechas con nerviación paralela. Las plantas se disponen en espigas o racimos. Cuenta con unas 4.000 especies, siendo las más importantes para el hombre los cereales (con granos harináceos).

HABITAT Referido a una especie, conjunto de condiciones naturales que inciden sobre ella. Cuando nos referimos a una comunidad es sinónimo de biotopo.

HERBACEAS Plantas no lignificadas (consistencia blanda de todos sus órganos). Son comúnmente anuales, raramente perennes.

HOZADAS Huellas dejadas por los jabalíes al remover la tierra con su hocico para buscar alimento bajo el suelo.

IMPACTO AMBIENTAL Efecto de las actividades del hombre sobre el medio ambiente.

MATORRAL Formación de plantas leñosas normalmente en los límites o claros de bosques que pueden tener su origen en los procesos de degradación de éstos.. Existen muchos tipos de matorral en relación a las especies que los constituyen, el suelo, la altitud...

MUSCINAL Capa de la estratificación del bosque, constituida por las especies de musgos y líquenes que a modo de alfombra cubren los suelos de los bosques húmedos.

PIRAMIDE ECOLOGICA Modelo gráfico que intenta reflejar las proporciones existentes entre los distintos niveles tróficos del ecosistema, pueden referirse al número de individuos por nivel, a la biomasa...

PRODUCTIVIDAD DE UN ECOSISTEMA Cantidad de biomasa generada por un ecosistema en un tiempo y una superficie determinada.

SUCESION ECOLOGICA Cambio del ecosistema en el tiempo tendente al estado climácico. Cada etapa se caracteriza por presentar un conjunto de especies y organización singular. Bajo las mismas condiciones las etapas que se producen son idénticas.

Teoría

- CAÑAL, P. GARCIA, J. y PORLAN, R. (1982): *Ecología y Escuela*. LAIA, Barcelona.
- CONSEJERIA DE EDUCACION Y CIENCIA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA (1990): *Diseños Curriculares de la Reforma. Ambito de Educación Ambiental. Volumen II*. Consejería de Educación y Ciencia, Sevilla.
- CUBERO, R. (1989): *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. DIADA Editoras, Sevilla.
- DAUBOIS, J. (1976): *La Ecología en la Escuela*. KAPELUSZ, Buenos Aires.
- EQUIPO HUERTO ALEGRE (1991): *10 Años de Innovación Educativa*. HUERTO ALEGRE, Granada.
- FERNANDEZ, D. y JUSTICIA, D. (1987): *Recursos pedagógicos del entorno*. CINCEL, Madrid.
- FRABBONI, F. y otros (1980): *El primer abecedario: el Ambiente*. FONTANELLA, Barcelona.
- GIOLITTO, P.: *Pedagogía del Medio Ambiente*. HERDER, Barcelona.
- HERNANDEZ DEL AGUILA, R. (1987): *Temas ecológicos de incidencia social*. NARCEA, Universidad de Alcalá de Henares.
- MARCEN ALBERO, C. (1989): *La Educación Ambiental en la Escuela*. ICE, Universidad de Zaragoza.

M.O.P.U. (1989): *Informe Final de las II Jornadas de Educación Ambiental (Valsain)*. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente, Madrid.

MUNTAÑOLA, J. (1984): *Didáctica medioambiental, Fundamentos y posibilidades*. OIKOS-TAU, Barcelona.

NOVO, M. (1985): *Educación Ambiental*. ANAYA, Madrid.

NOVO, M. (1986): *Educación y Medio Ambiente*. UNED-MEC, Madrid.

RUIZ, A. (1984): *Nuestro entorno. Manual de educación medioambiental*. PENTHALON, Madrid.

SEQUEIROS, L. (1989): *Educación Ambiental para Profesores Andaluces*. Consej. Educación y C. JUNTA DE ANDALUCIA. Colec. Materiales Didácticos nº 3.

SUREDA, J. y COLOM, A. (1989): *Pedagogía Ambiental*. CEAC, Barcelona.

TAMAMES, R. (1982): *La Educación Ambiental*. Edit. NUESTRA CULTURA.

TERRADAS, J. (1979): *Ecología y Educación Ambiental*. OMEGA.

Experiencias y actividades

CALABRIA, M. (1990): *Experimentos de Biología*. AKAL, Móstoles (Madrid).

CALABRIA, M. (1989): *Cría y Estudio de Animales pequeños*. AKAL, Móstoles (Madrid).

CHINERY, E. (1979): *Guía Ilustrada para los amantes de la naturaleza*. LUME, Barcelona.

DEL CARMEN, L. y otros: *Cuadernos de la Colección VIVAC* (diversos títulos). TEIDE, Barcelona.

EQUIPO HUERTO ALEGRE (1989): *Caminando hacia el bosque* (Itinerario). HUERTO ALEGRE, Granada.

EQUIPO LOREA (1985): *Naturaleza, basuras y reciclaje en la escuela*. Departamento de Educación y Cultura del Gobierno de Navarra. Pamplona.

FESQUET, A. y CONDELL, C. (1982): Nuevo Manual de la Unesco para la Enseñanza de las Ciencias. EDHASA, Barcelona.

GARCIA, J.E. y GARCIA, F.F. (1989): Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. DIADA Editoras, Sevilla.

GARCIA QUISMONDO, J. (1989): La energía en experimentos. AKAL, Móstoles (Madrid).

GONZALEZ, P. y BERTA, A. (1986): Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. TEIDE, S.A., Barcelona.

GRAHAN, V. (1974): Actividades para un joven naturalista. ADARA. La Coruña.

HEOMET, B. (1973): Actividades en la naturaleza. VILLAMALA, Barcelona.

JENNINGS, T. (1986): Colección El Joven Investigador. PLESA-S.M., Madrid.

JURGEN PRESS, H. (1976): Experimento con la ciencia. ADARA, La Coruña.

LOPEZ ROBERTS, J. y otros (1982): Aprender en el campo. LAIA, Barcelona.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (1990): Cien talleres de Educación del Consumo en el aula. Instituto Nacional del Consumo, Madrid.

OLVERA, F. (1987): La investigación del medio en la escuela. PENTHALON, Madrid.

ORTEGA, R. (1990): Jugar y aprender. DIADA Editoras, Sevilla.

PUJOL, J. y NADAL, M. (1983): Las plantas y el medio. BLUME, Barcelona.

PUJOL, J. y NADAL, M. (1983): Los animales y el medio. BLUME, Barcelona.

Medio Ambiente

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1989): *Informe del Medio Ambiente en Andalucía*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente.

BAC DEL RIO, A. (1990): *Ecología y Medio Ambiente*. BRUÑO, Madrid.

BIFANI, P. (1984): *Desarrollo y medio ambiente*. Monografías M.O.P.U., Madrid.

BRONFENBRENNER, U. (1987): *La ecología del desarrollo humano*. PAIDOS, Barna.

COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988): *Nuestro Futuro Común*. ALIANZA Editorial, Madrid.

COMUNIDADES EUROPEAS, COMISION (1988): *La Comunidad Europea y el Medio Ambiente*. Oficina de Publicaciones de la C.E.E., Luxemburgo.

GARCIA LUCAS, M.A. (1989): *Atlas de Ecología*. Edibook, S.A. Barcelona.

GONZALEZ BERNALDEZ, F. (1985): *Invitación a la ecología humana; adaptación afectiva del entorno*. TECNOS.

INSTITUTO ANDALUZ DE REFORMA AGRARIA (1989): *Plan Forestal Andaluz*. Agencia de Medio Ambiente.

JIMENEZ HERRERO, L. (1989): *Medio Ambiente y Desarrollo alternativo: Gestión racional de los recursos para una sociedad perdurable*. IEPALA, Madrid.

MARGALEF, R. (1974): *Ecología*. OMEGA.

PARRA, F. (1984): *Diccionario de Ecología, Ecologismo y Medio Ambiente*. Alianza Editorial. Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S. y otros (1989): *Mapa de las series de vegetación de la Península Ibérica*. ICONA.

VARIOS AUTORES (1988): *Fauna Ibérica*. KRISSELV. San Sebastián.

Guías de la Naturaleza

BURNIE, D. (1989): *El árbol*. Biblioteca Visual Altea.

CEBALLOS, A. y otros (1980): *Plantas silvestres de la Península Ibérica*. BLUME.

CHINERY, M. (1986): *El naturalista en el jardín*. BLUME.

CHINERY, M. (1988): *Guía de campo de los animales silvestres*. BLUME

DURRELL, G. (1982): *Guía del naturalista*. BLUME

POLUNIN, O. (1982): *Guía de campo de las Flores de Europa*. OMEGA.

REICHHOFF-RIEHM, H. (1986): *Insectos y arácnidos*. BLUME.

SERRANO, CICUENDEZ, VARELA (1988): *Guía de las huellas, marcas y señales de los animales ibéricos*. PENTHALON.

TONYRE, P. (1988): *Guía para observar la naturaleza*. Editorial Martínez Roca.

Educación

CANO, M.I. y LLEDO, A.: *Espacio, comunicación y aprendizaje*. DIADA, Sevilla.

DELVAL, J. (1986): *Creer y pensar*. LAIA, Barcelona.

FAURE, E. y col. (1981): *Aprender a ser*. Comisión Unesco. ALIANZA Editorial, Madrid.

FREINET, C. (1973): *La enseñanza de las Ciencias*. LAIA, Barcelona.

GIORDAN, A. (1981): *La enseñanza de las Ciencias*. SIGLO XXI, Madrid.

GIORDAN, A. y DE VECCHI (1988): *Los orígenes del saber*. DIADA Editoras, Sevilla.

PORLAN, R., GARCIA, J.E. y CAÑAL, P. (1988): *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. DIADA Editoras, Sevilla.

TONUCCI, F. (1990): *Enseñar o aprender*. GRAO de Serveis Pedagògics, Barcelona.

TONUCCI, F. (1989): *Con ojos de niño*. BARCANOVA, Barcelona.

(1990): *La Ciudad Educadora. Primer Congreso Internacional de Ciudades Educadoras*. AYUNTAMIENTO DE BARCELONA, Barcelona.

Revistas

CUADERNOS DE PEDAGOGIA, Editorial Fontalba, Barcelona.

INVESTIGACION EN LA ESCUELA, Servicio de Pub. de la Universidad de Sevilla.

AULA VERDE, Consejería de Cultura y Medio Ambiente y Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, Sevilla.

CORREO DE LA UNESCO, Unesco.

MEDIO AMBIENTE, Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

COMUNIDAD ESCOLAR, Servicio de Publicaciones del M.E.C., Madrid.

EDUCACION AMBIENTAL, Fundación ATIS, Madrid.

y otras de naturaleza como «QUERQUS», «NATURA», etc.

A L D E A

A L D E A

Programa de Educación Ambiental