



Un vivero forestal en el aula

Guía de aprovechamiento didáctico



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

*Un vivero forestal
en el aula*

Guía de aprovechamiento didáctico



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

© JUNTA DE ANDALUCÍA

Edita: Consejería de Medio Ambiente

Autores: Equipo Huerto Alegre
M^a Luz Díaz, Roser Buscarons,
Eva Morón, Yolanda del Pino

Diseño e ilustración: M^a Luz Díaz

Fotografía: Eva Morón

I.S.B.N.: 84-87294-79-0

D.L.: Gr. 1.172/95

Papel reciclado 100% 

«**Crece con tu árbol**» es una campaña escolar puesta en marcha por las Consejerías de Medio Ambiente y Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, en el marco del Programa de Educación Ambiental ALDEA, para promover la protección y regeneración de los bosques de nuestra región.

Se trata de fomentar en los centros educativos programas y actividades para el conocimiento y la valoración de la importancia ecológica del bosque, sensibilizar ante los problemas de este ecosistema y potenciar el desarrollo de comportamientos positivos y respetuosos con el medio.

Esta campaña, entre otras actuaciones, propone a los niños y jóvenes de Andalucía, así como a sus profesores, **la creación de un vivero forestal** en su centro educativo. A través de él podrán conocer y comprender las necesidades, ciclos y procesos biológicos de los árboles y arbustos autóctonos de nuestra región, las funciones que desempeñan, las relaciones que establecen con otros elementos, así como la fragilidad de los mismos.

Se trata además, de que se puedan trasplantar los árboles a un entorno degradado, utilizando los conocimientos previamente obtenidos en el vivero, contribuyendo a paliar uno de los problemas más graves que afectan a nuestra región: la deforestación.

Presentamos por tanto en esta guía una propuesta educativa integral, que pretende provocar y dinamizar las diversas facetas implicadas en el desarrollo del alumno (cognitivas, psicomotrices y afectivas) así como educar para la responsabilidad y la participación en la solución de los problemas ambientales.

Las semillas que se envían a los centros educativos y esta guía serán recursos de apoyo básicos para iniciar una apasionante aventura: **CONOCER Y CUIDAR NUESTROS BOSQUES.**



**Crece con
tu Árbol**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- Los bosques andaluces
- Problemática actual
- Plan Forestal Andaluz

2. PROPUESTA DE TRABAJO

- Un proyecto global a largo plazo
- Secuenciación de la propuesta
- Objetivos educativos
- ¿Es posible un vivero didáctico?

3. EL VIVERO

- ¿Qué necesitamos?
- ¿Cómo ponerlo en marcha?
- El vivero cambia con las estaciones
- Algunos árboles y arbustos autóctonos

4. PROYECTO DE REVEGETACIÓN

- Investigamos el estado evolutivo del bosque
- Diagnóstico y proyecto de revegetación natural
- Modelo de las series de vegetación

5. SUGERENCIAS PARA INVESTIGAR

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

7. BIBLIOGRAFÍA



La guía didáctica que presentamos pretende ser un documento de apoyo para los centros educativos que quieran trabajar en el campo del vivero y la reforestación.

En ella se exponen las distintas técnicas, elementos y herramientas necesarias para ello, así como una información básica sobre la problemática actual de nuestros bosques y sobre algunas de las especies de árboles y arbustos autóctonos más características de nuestra región.

La puesta en marcha de esta propuesta implica un proyecto global de Educación Ambiental en el que se llevarán a cabo estrategias de conocimiento, análisis y valoración de los problemas, así como estrategias de interpretación crítica y propuestas concretas de intervención.

El desarrollo de la misma se puede asumir desde cualquier nivel educativo siendo previamente adaptadas las actividades a cada caso concreto.

Lo ideal es que se convierta en un recurso abierto para todo el colegio y que cada grupo realice un aprovechamiento didáctico específico.





1

Introducción

*"Para construir una mesa
se necesita la madera.
Para obtener la madera
se necesita un árbol.
Para que crezca un árbol
se necesita una semilla..."*

Andalucía en la actualidad presenta graves problemas de desertización y, por tanto, de erosión del suelo.

Las causas de esta pérdida de vegetación son fundamentalmente los incendios, la ganadería y el abandono de cultivos marginales.

Debido a las malas condiciones del suelo y a la escasez de lluvias, tras la destrucción de la vegetación, las nuevas comunidades vegetales no evolucionan de forma progresiva hacia su regeneración natural (plantas pioneras, matorrales fruticosos, matorrales arbustivos y árboles), sino que los suelos son colonizados por una vegetación subdesértica (tomillares, espartales).

Desde nuestro Centro educativo podemos colaborar para mejorar estas condiciones, desarrollando un proyecto de revegetación en una zona natural degradada y repoblándola con los árboles de nuestro vivero.



1.1 Los bosques andaluces

El bosque más extenso y abundante en Andalucía es el **encinar**. Puede vivir desde la orilla del mar hasta los 1.800 m de altitud en las montañas y en todo tipo de suelos (excepto en condiciones extremas como saladares y humedales).

El resto de las formaciones boscosas andaluzas se reparten entre: **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). En las orillas de los ríos aparece el **bosque de ribera**, con especies características como los álamos, mimbres, fresnos, olmos, rosales, zarzas, etc.

Acebuchales, quejigales, pinares costeros y castañares enriquecen el conjunto de las formaciones boscosas del territorio andaluz. Por último mencionar, por su singularidad, el **pinsapar**, un bosque antiguo de distribución restringida. Sólo está presente en las serranías de Ronda, Grazalema, Bermeja y las Nieves, que han quedado como muestra de la historia biológica de nuestra comunidad.

Aunque no sean bosques...

A causa del clima subdesértico de algunas zonas, aparecen otro tipo de formaciones de **matorrales espinosos** relacionados con el norte de África. Asimismo los **tomillares dolomíticos**, los **sabinares** de sabinas mora, las comunidades de alta montaña, **piornales**, **pastizales**, la vegetación de las ramblas, etc., constituyen ecosistemas maduros, ricos en especies endémicas muy especializadas para esos tipos de suelo y clima.



Superficie del encinar en la actualidad



Superficie del alcornocal



Superficie actual de coníferas



Matorrales mediterráneos

«Mapas de la vegetación andaluza»

Fuente:

Agencia de Medio Ambiente. **Recursos Naturales de Andalucía**. Sevilla, 1992.

Evolución histórica

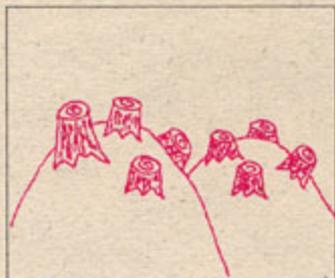
Los pueblos fenicios, cartagineses y romanos, comenzaron a cambiar de forma importante el paisaje forestal de la Península Ibérica. Se talaron los árboles de Sierra Morena para usar su madera como combustible en la minería y la metalurgia. En consecuencia se produce una intensa deforestación y una fuerte erosión del suelo: el agua arrastra la tierra y la deposita en la depresión del Guadalquivir, dando lugar a las marismas.

Durante las guerras de la reconquista en la Edad Media, para evitar las "emboscadas" se talaron y quemaron extensos bosques. También en este período histórico se fomentó el pastoreo de ovejas, que recorrían España por las cañadas reales. Para que el ganado tuviera más pastos, se quemaba el monte, colaborando a la Deforestación del país. Lo mismo ocurre con la agricultura, que ocupa cada vez más terreno talando y roturando el suelo del bosque.

En los siglos XVIII y XIX, la gestión de los montes pasa a depender de la marina de guerra para la construcción de barcos. Los mejores árboles de las Sierras de Segura y Cazorla bajaban por los ríos hasta los astilleros de Cádiz y Cartagena. También en estos siglos, se pusieron en venta gran parte de los terrenos forestales que antes pertenecían a la administración, a la iglesia, al ejército, etc. Los nuevos propietarios particulares, para obtener un rápido beneficio por la venta de la madera y leña, arrasaron los árboles de los montes.

A mediados del siglo XIX, sólo el 25% de la superficie de Andalucía estaba cubierta de árboles. Sin embargo, en ningún momento se planteó una regeneración de estos bosques con una política de reforestación, sino como cultivos forestales de especies madereras.

1.2 Problemática actual de nuestros bosques



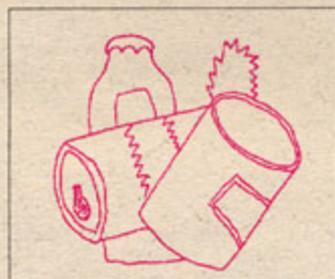
Los incendios forestales y la tala indiscriminada, siguen haciendo desaparecer los bosques andaluces.

Ello supone la pérdida de la humedad que aportaban y la progresiva sequedad del ambiente. También al desaparecer los bosques, el terreno desprotegido es barrido por la lluvia, lo que impide la vida de muchas plantas y animales. En Andalucía estos procesos de sequedad y empobrecimiento del terreno están muy avanzados. La desertización de origen antóptico es su consecuencia. Es necesario por tanto plantar muchos árboles y cuidar los que ya tenemos.



Además hay otras actuaciones que deterioran los bosques:

- **Replantaciones realizadas con una sola especie** (pinos o eucaliptos) en masas densas, que destruye la diversidad, empobreciendo el ecosistema. Además se altera químicamente el suelo, impidiendo que crezcan las plantas autóctonas y con ello que vivan los animales que dependen de ellas.
- **El turismo excesivo**, las visitas masivas en vehículos, la construcción incontrolada de infraestructuras.
- **La caza furtiva** fuera del período y normas establecidas o la caza ilegal de especies protegidas, como aves insectívoras y rapaces. Abunda también el envenenamiento intencionado de las especies carnívoras por cazadores que ignoran el efecto negativo que esta práctica tiene en los ecosistemas.
- **El pastoreo excesivo**, ya que el ganado se come los brotes, las ramas bajas y los árboles jóvenes.
- **La contaminación química** del aire y las basuras.



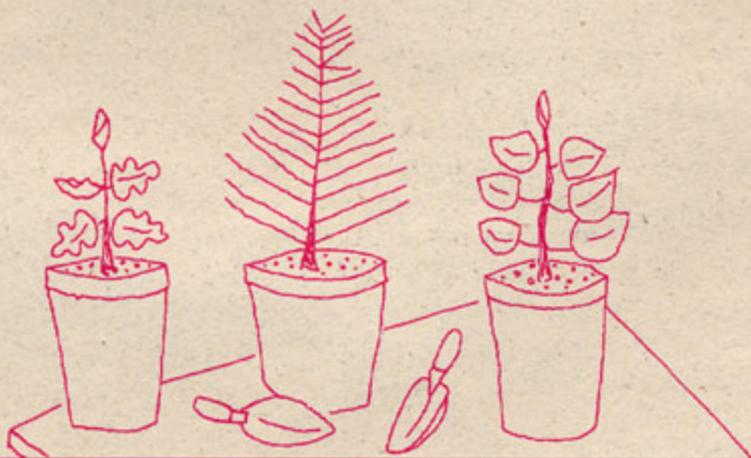
1.3 Plan Forestal Andaluz

Por primera vez, desde la administración pública se pretende recuperar los bosques de frondosas (encinas, alcornoques, robles) autóctonos. Para ello se pueden elegir dos vías: dejar que la vegetación evolucione de forma natural, proceso muy lento y a veces imposible si hay pérdidas importantes de suelo, o el apoyo directo a este proceso mediante actuaciones forestales (Ver más adelante: "Modelo de Restauración de las Series de Vegetación del Plan Forestal Andaluz").

El Plan Forestal Andaluz fue aprobado en 1989 y para su ejecución se prevé una duración de 60 años. Tiene como objetivos:

- Luchar contra la desertización y la conservación de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal, en especial de monte mediterráneo.
- Protección de los ecosistemas de singulares valores naturales y de especies en peligro de extinción.
- Defensa contra los incendios, plagas y enfermedades forestales.
- Utilización racional de los recursos naturales renovables y el incremento de sus producciones.
- Contribución a una mejora y desarrollo de la industrialización y comercialización de los productos forestales.
- Compatibilización de los usos, social, recreativo y cultural del monte con su conservación.

Actualmente además, está en marcha el "Programa Nacional de Ayudas a la Reforestación en tierras agrícolas" (cultivos abandonados o no productivos), que tiene como objetivo plantar árboles en cerca de un millón de hectáreas en Andalucía en cinco años, y que cuenta con la ayuda económica de la Comunidad Europea.





2

Propuesta de trabajo

*...Para obtener una semilla
se necesita un fruto
Para hacer un fruto
se necesita una flor.
Para construir una mesa
se necesita una flor.*



Lo particular se hace abstracto cuando está aislado de su contexto, aislado de todo lo que forma parte. Lo global se hace abstracto cuando es sólo un todo separado de sus partes. El pensamiento de lo complejo nos remite sin cesar de la parte al todo y del todo a la parte.

Edgar Morin

2.1 Un proyecto global a largo plazo

Crear, cuidar y mantener un vivero forestal en el Centro implica el desarrollo de un programa educativo con una serie de características, posibilidades didácticas y matices que lo convierten en un proyecto global de Educación Ambiental.

¿Cuáles son esas coordenadas o pautas que lo definen?

Un proyecto a largo plazo

El desarrollo y puesta en marcha de un vivero forestal implica la realización de una secuencia ordenada de actuaciones que necesariamente han de planificarse como mínimo a lo largo de dos años. Ello debido a la necesidad de culminar los procesos de crecimiento de los plántones para su posterior trasplante a un espacio natural degradado.

Por lo tanto, desarrollar esta propuesta implica ser conscientes de que vamos a trabajar en ella como mínimo dos cursos.

Se dinamizan diferentes facetas responsables del desarrollo madurativo de los alumnos.

Con el vivero estamos creando un espacio complementario, diferente al contexto del aula, donde ocurren hechos y cambios, donde se manipulan herramientas y materiales, donde se experimenta y se establecen relaciones, confirmando o no, las distintas hipótesis o supuestos planteados a lo largo del proceso de aprendizaje.

Es un espacio que permite la cooperación, el debate, la contrastación de ideas, en definitiva un aprendizaje compartido. Creamos un espacio rico, planteamos una actividad que tiene para los alumnos una clara finalidad social, lo cual conlleva a su vez un componente emocional y afectivo importante.

Crear un vivero forestal en el aula, implica por tanto crear un escenario donde va a ser viable desarrollar las diferentes facetas que caracterizan el desarrollo infantil y juvenil (cognitivas, afectivas, motoras...). Se trata de aprender y comprender hechos, sucesos, conceptos... a través de la experimentación y la participación activa, a través del intercambio y la contrastación de ideas, de vincularse con acontecimientos reales, de tomar postura ante los problemas ambientales.

Un proyecto global de Educación Ambiental

Todo lo anteriormente expuesto nos hace concebir un proyecto global de Educación Ambiental que lleva consigo:

- ***Un planteamiento interdisciplinar:*** En el vivero se puede trabajar desde las ciencias naturales y sociales, biología, geología, economía, física, química, historia, lenguaje... Es un recurso al que podemos acudir desde cualquier área de conocimiento.
- ***Conocer:*** Cómo son los elementos que forman un bosque (plantas, animales, suelo, agua, clima, etc.), las relaciones de interdependencia que se establecen entre ellos, los cambios que están implicados, la relación de las personas con el medio...
- ***Interpretar:*** En Educación Ambiental, conocer no basta, es necesario analizar de forma crítica los datos y llegar a valoraciones que tengan en cuenta el contexto, lo global.

Para interpretar de forma crítica el conocimiento, es importante basar el aprendizaje en experiencias y en argumentos razonados, así estaremos construyendo ideas fuertes; manejar diferentes procedimientos, herramientas y utensilios (gráficas, tablas, observaciones, análisis sistemáticos, recursos gráficos...) que nos ayuden a ello, así como contrastar nuestras conclusiones con otras investigaciones para enriquecerlas.

- **Intervenir, actuar para cambiar:** Es necesario que desde edades tempranas, se aprenda a posicionarse ante los hechos, a tomar partido, sentirse implicado en lo que ocurre y aportar soluciones e ideas que hagan posible los cambios. Por lo tanto, cualquier proyecto de Educación Ambiental debe culminar con actuaciones concretas en el medio (replantaciones, cambio de actitudes, denuncia de problemas...).

Estamos pues ante un proyecto global considerado como tal desde tres perspectivas distintas: por un lado permite el desarrollo de diferentes facetas fundamentales en los procesos de maduración de los alumnos, tanto física como intelectual y socialmente; por otro lado nos permite acercarnos al problema de la Deforestación de nuestros bosques desde una posición interdisciplinar, relacionando los elementos y hechos, estableciendo sus causas y consecuencias y por último, el aprendizaje se sustenta en procesos (germinación de semillas, crecimiento de plantas y trasplante) con un largo período de tiempo, no en hechos aislados y puntuales, lo cual nos permite comprender el problema de forma global y valorar desde diversas perspectivas el tema objeto de estudio.



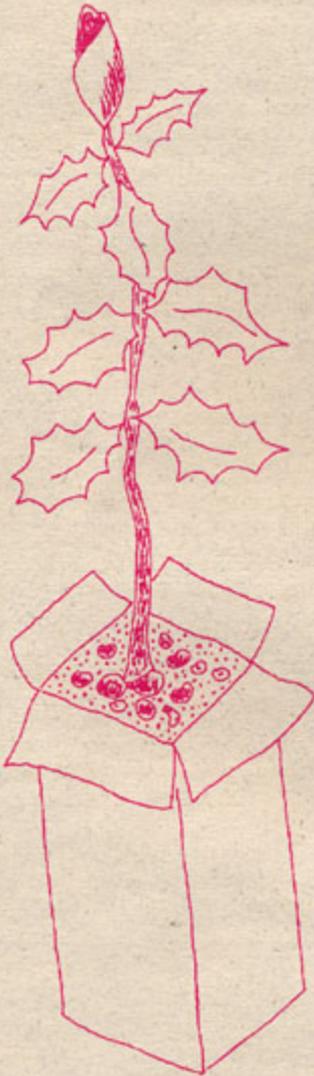
2.2 Secuenciación de la propuesta

1. Diseño y puesta en marcha del vivero

Elección del emplazamiento, infraestructura y material necesario (contenedores, sistema de riego, sustrato, etc.). Determinación de las especies que queremos cultivar, en función de los ecosistemas de la zona. Planificar la época y buscar los lugares para la recolección de semillas y estaquillas, así como otras posibles vías de suministro (viveros, administración). Conservar o tratar, según cada caso, las semillas de que dispongamos, utilizando las técnicas que se detallan en esta guía. Sembrar las semillas y cuidar las plantas (riego, sombreado, abonado) hasta el otoño siguiente. Prever un sistema adecuado de atenciones y cuidados, también en las épocas de vacaciones.

2. Proyecto de revegetación

Escoger una zona del entorno que presente una degradación ecológica patente con peligro de desertización, por la causa que sea (un bosque que se ha quemado, una zona de cultivos abandonada, etc.). Diagnosticar el estado evolutivo de las comunidades vegetales de ese lugar a través de la medida de la diversidad biológica, el estado de degradación del suelo, etc. Elaborar el proyecto de revegetación adecuado para esa zona, según los objetivos y metodología que recoge el Plan Forestal Andaluz. Llevar a cabo este proyecto, utilizando las plantas del vivero. Si necesitamos otras especies, podemos conseguirlas a través de la Delegación de Medio Ambiente de nuestra provincia o adquirirlas en los viveros de la zona.



2.3 Objetivos educativos

Presentamos a continuación los objetivos educativos generales de esta propuesta, presuponiendo que en ellos están implícitos tanto conceptos como procedimientos, herramientas, valores y actitudes. Consideramos que es tarea del profesorado especificarlos y concretarlos en cada caso en función del diseño y la organización de las secuencias de aprendizaje propias de su grupo.

- Sensibilizar a los escolares sobre la importancia ecológica de los bosques, así como de los problemas que actualmente afectan a nuestras masas forestales.
- Establecer a través de la investigación, las causas y consecuencias de dichos problemas y generar ideas y posibles soluciones.
- Conocer las características de algunos árboles y arbustos autóctonos, funciones en el ecosistema y adaptaciones al medio, forma de reproducción natural y en vivero, necesidades para su desarrollo.
- Experimentar y conocer las técnicas actuales de vivero y reforestación.
- Aprender a manejar las herramientas, manipular los sustratos, secuenciar los cuidados, coordinarse en las distintas tareas de un trabajo en común.
- Motivar la participación activa de alumnos y alumnas, y a través de ellos, a los familiares y amigos, en la mejora del bosque y en la conservación de los ecosistemas, así como fomentar actitudes más respetuosas y responsables con el medio.
- Comprender y conocer las tendencias de restauración de ecosistemas y lucha contra la desertificación de la política de gestión forestal, dentro del marco del Plan Forestal Andaluz.
- Conseguir la recuperación de los bosques de Andalucía, y garantizar un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

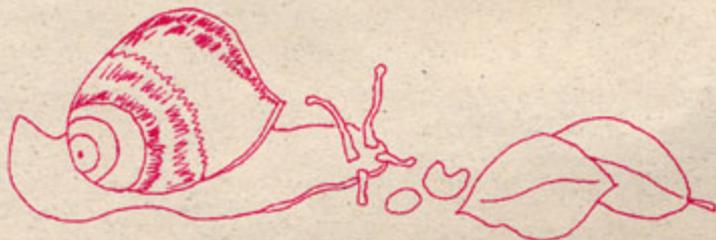
2.4 ¿Es posible un vivero didáctico?

El vivero de plantas autóctonas comienza a utilizarse como recurso educativo, en un momento en el que desde distintos grupos sociales y desde las administraciones públicas, se intenta fomentar la sensibilización y la participación de todas las personas en la conservación y mejora de nuestros bosques.

Además de posibilitar nuevos conocimientos mediante la observación y la experimentación (con semillas, sustratos, condiciones ambientales, etc.), sobre las interacciones entre las plantas y el medio ambiente, sobre la reproducción de las especies... y de permitir la adquisición de procedimientos (técnicas de siembra y trasplante, manejo de herramientas), el vivero es un valioso recurso para fomentar actitudes de participación en la solución de los problemas ambientales.

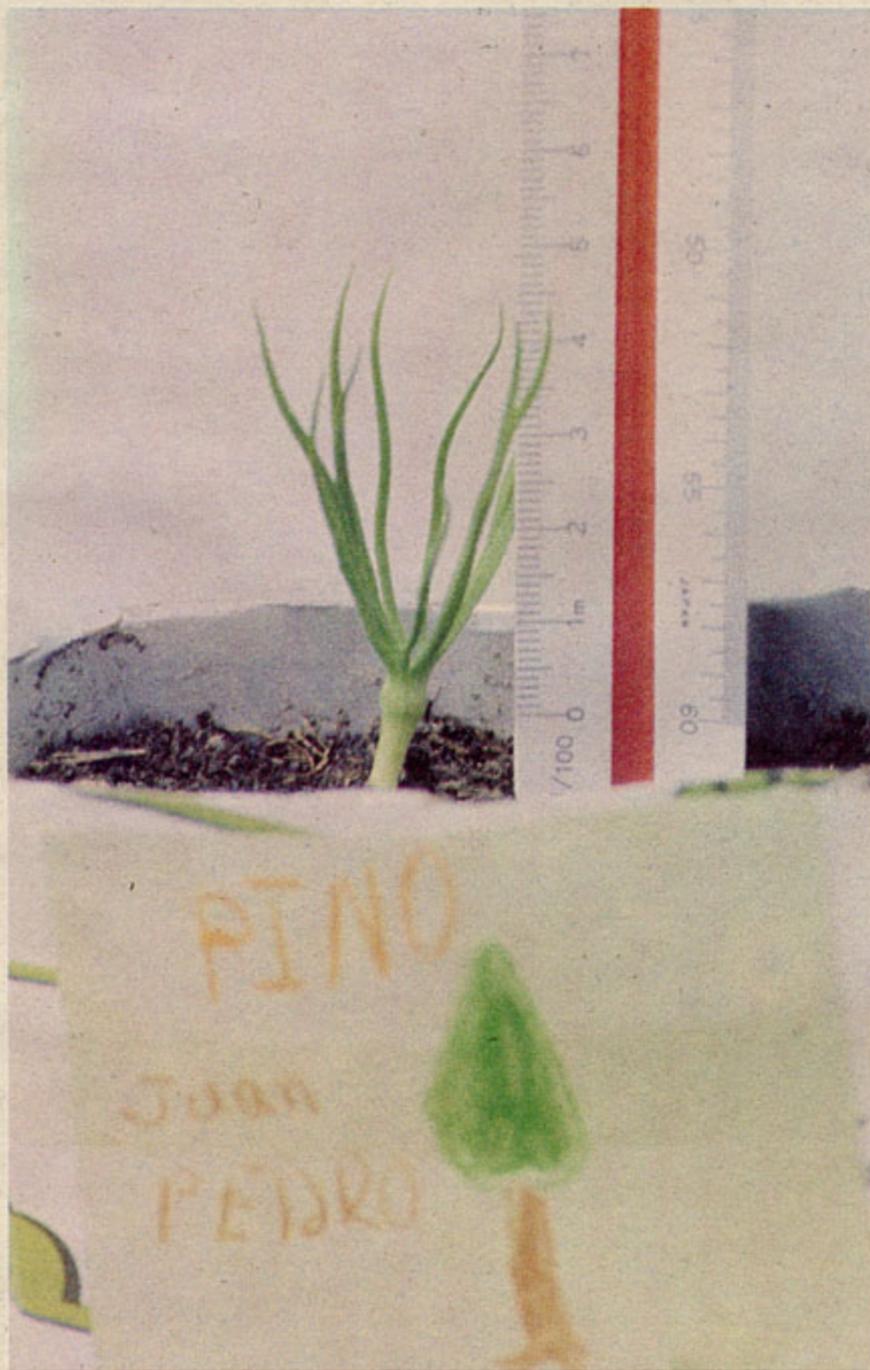
La instalación de un pequeño vivero, la siembra y mantenimiento de las plantas hasta su posterior trasplante al ecosistema natural, no son tareas complicadas, una vez que se conoce el material necesario, las técnicas básicas y el calendario de trabajo. Cualquier profesor puede organizar la puesta en marcha y el cuidado de un vivero del aula, contando con la información apropiada o con la colaboración y/o asesoramiento de un profesional en la materia.

Pretendemos motivar el interés del profesorado, facilitándoles algunos recursos de apoyo, para que pongan en marcha un vivero forestal en el centro.



3

El vivero



*...Para que crezca una flor
hace falta una rama
Para que crezca una rama
se necesita un árbol.
Para que crezca un árbol
se necesita el monte...*



3.1 ¿Qué necesitamos?

Un lugar

Un vivero puede instalarse en cualquier superficie más o menos plana, al aire libre (un patio, una terraza), siempre que cultivemos las plantas en recipientes.

Si contamos con una zona de tierra (jardín, huerto) podemos además sembrar algunas especies (las de hoja caduca) "a raíz desnuda", directamente en el suelo, lo cual ahorra espacio, trabajo y envases.

Es importante que sea un lugar soleado, aunque durante el verano tendremos que sombreadarlo (con cañizo o malla de sombreo).

Recipientes para la siembra

Algunas semillas pueden sembrarse directamente en el suelo, si se cuenta con un huerto o jardín. Se trata de las especies de hoja caduca (robles, mimbres, cornicabra, etc.), que no presentan problemas a la hora de su trasplante "a raíz desnuda".

Otras, las de hoja perenne, deben sembrarse en contenedores individuales para evitar daños a las raíces durante el trasplante.

Lo ideal es utilizar "*contenedores de autorrepicado*" para conseguir plantas de calidad óptima que enraicen y se desarrollen vigorosamente. Podemos solicitar información sobre dónde conseguirlas a la Delegación Provincial de Medio Ambiente.



En todos los casos es muy importante repicar (recortar) las raíces de las jóvenes plantas, o mejor utilizar contenedores de autorrepicado. En el caso de la encina cuya raíz es de tipo "pivotante", es decir que la principal se desarrolla mucho, antes incluso de que broten las hojas, es aún más conveniente.

Otra alternativa es utilizar recipientes largos para evitar que la raíz se enrolle el primer año. Así pueden usarse: cartones tetra-brik, botellas de plástico, bolsas de plástico, etc., aprovechando además envases que de otra forma irían a parar a la basura.

Contenedores de autorrepicado

Están diseñados para hacer que la raíz principal crezca recta hacia abajo (unos pequeños tabiques verticales impiden que la raíz se enrolle por las paredes), que salga por el agujero (el recipiente no tiene fondo) y se seque al contacto con el aire, de forma que se estimule el crecimiento de las raíces secundarias y se forme un buen "cepellón de raíces" que permita a la planta absorber mejor el agua una vez trasplantada. Estos se comercializan en diversos modelos en almacenes viveristas.



Con un poco de imaginación y habilidad podemos construirnos un sistema de recipientes de autorrepicado "casero". Utilizando botellas de plástico lisas, a las que se corta la base. Se colocan invertidas en una caja llena de arena. Debemos mirar cada semana después de la siembra para ver cuando sale la raíz por el cuello de la botella. Entonces hay que procurar que la raíz principal esté al aire para que no crezca, o bien cortarla de vez en cuando con unas tijeras (de forma oblicua y hacia abajo).

Sustrato

El mejor sustrato para la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas, es una mezcla de mantillo o turba con arena fina y tierra.

- El mantillo y la turba son sustratos naturales ricos en materia orgánica y sales minerales.
- La arena fina dará a la mezcla porosidad permitiendo la presencia de aire y que no se apelmace la mezcla.
- La tierra, si es posible, debe ser recogida del suelo del ecosistema dónde van a ser trasplantados los árboles y arbustos del vivero. De esta forma permitimos la "micorrización" espontánea de las plantas con los microorganismos del suelo.
- Además podemos añadir "perlita" (perlas minúsculas de feldespato natural) y "vermiculita" (especie de mica), las cuales retienen la humedad, favorecen la aireación y el intercambio de minerales.

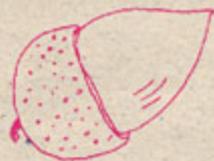
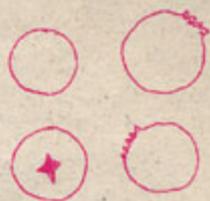
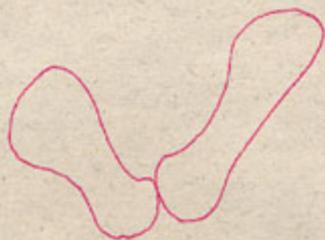


Micorrización

Los hongos de tipo "micorriza" viven en las raíces de la plantas, colaborando en la alimentación y defensa a las infecciones de otros microorganismos a cambio de que las plantas les aporten humedad y alimento. Estas asociaciones son específicas (no todos los hongos se unen a todas las plantas).

Cuando cultivamos una planta silvestre, podemos cultivar también su micorriza asociada (por ejemplo, preparando una disolución batiendo la seta madura de dicho hongo en agua y regando con ella la planta). Si las condiciones son buenas, se asociarán. **Se está investigando si las plantas micorrizadas crecen más fuertes y se adaptan mejor tras el trasplante que las que no se han sometido a este tratamiento.**

Semillas



Para empezar el vivero, las primeras muestras de semillas las enviará la Consejería de Medio Ambiente. Si necesitamos más, podemos solicitarlas a las Delegaciones Provinciales o recolectarlas en el campo.

Las plantas que mejor se van a adaptar al lugar que pretendemos repoblar, serán las que procedan de semillas recolectadas en esa zona. En el caso que esto no sea posible deberán buscarse en una zona de la misma región de procedencia y de características lo más parecidas posibles. Para conseguir una **diversidad genética** deseable en una población, será preciso que la semilla proceda de distintas plantas (no todas de la misma planta).

Las especies más recomendadas para cultivar en nuestro vivero, tanto por la facilidad de germinación, como por su utilidad en las futuras actuaciones forestales, son:

- Especies de Quercus: encina (*Q. rotundifolia*), quejigo (*Q. faginea*), alcornoque (*Q. suber*), coscoja (*Q. coccifera*).
- Pinos: carrasco (*Pinus halepensis*), piñonero (*P. pinea*), resinero (*P. pinaster*), laricio (*P. nigra*), etc.
- Leguminosas: Retama común (*Retama sphaerocarpa*), Rascaviejas (*Adenocarpus decorticans*), etc.

Estas pueden ser las semillas más abundantes en el vivero, si bien conviene cultivar el mayor número posible de especies autóctonas.

Más adelante se incluyen fichas informativas de algunos árboles y arbustos autóctonos andaluces, así como una tabla que resume los trabajos de recogida, tratamiento y siembra de semillas.

De forma paralela, sugerimos el cultivo de **plantas aromáticas** para plantar en los jardines del centro educativo o en nuestra casa. Las semillas de salvia, espliego, romero o mejorana, germinan bien.

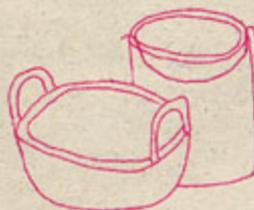
Herramientas



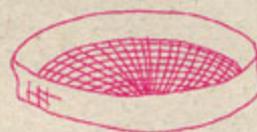
palas de jardín



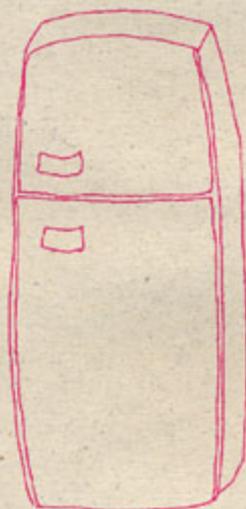
tijeras de podar



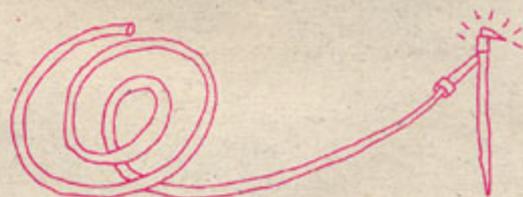
espuestas o cubos



criba



frigorífico



manguera

microtubo, varillas y
microaspersores



cámara de calor



recipientes herméticos

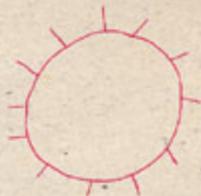
Los recipientes y sustratos necesarios para la siembra se especifican en los apartados correspondientes

3.2 ¿Cómo ponerlo en marcha?

Recogida de semillas

Los frutos y semillas se recolectan cuando están maduros, mediante distintos sistemas:

- Cogiéndolos directamente de las ramas (pinos, arces, cipreses, fresnos, majuelo, rosales, romero, cornicabra, saúco).
- Vareando o agitando las ramas para que caigan al suelo (castaño, almez, encina, robles, alcornoque, tilo, olmo).
- Recolectando los frutos o semillas caídos por sí mismos al suelo (castaño, encina, mimbres).



Los frutos dehiscentes como las piñas, que se abren cuando se secan después de madurar para dejar escapar las semillas, hay que cogerlos cuando aún están cerrados y secarlos al sol sobre una tela. Si llueve se volverán a cerrar a causa de la humedad.



La época de recolección varía según el tipo de semillas. Comienzan las semillas de álamos, mimbres y olmos en primavera, continúan los huesos de los frutales en verano (agosto-septiembre), las castañas, nueces, bellotas, avellanas en noviembre y después las semillas de espinos y serbales en diciembre.

En las fichas y tablas adjuntas se presenta un calendario aproximado de la época de maduración y recolección de frutos de algunas especies forestales autóctonas, aunque cada año y en cada lugar puede variar ligeramente según las condiciones ambientales.

Estaquillado

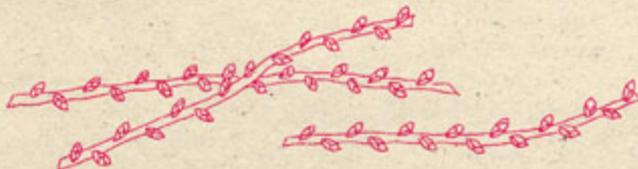
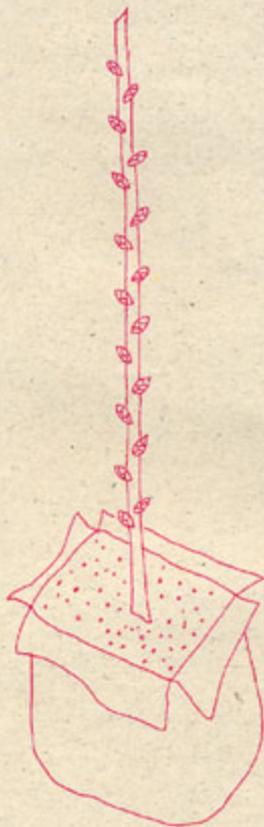
Hay especies que se reproducen a través de un proceso vegetativo (que no es sexual) llamado "estaquillado". Consiste en provocar el enraizamiento y brotación de un fragmento de planta, frecuentemente del tallo de ramas jóvenes. Las estaquillas de rama sin hojas, se toman de noviembre a marzo, antes de que broten las yemas.

Se cortan con unas tijeras de forma oblicua y hacia abajo, por debajo de una yema y por encima de otra, cuidando que el corte vaya en sentido contrario al nacimiento de la yema más cercana, con una longitud de unos 30 a 40 cm.

Se plantan inmediatamente en un sustrato mullido (mezcla de turba, perlita y vermiculita por ejemplo), que se mantendrá siempre húmedo, en un medio iluminado y a una temperatura de unos 20°C. ¡Cuidado de no plantarlas invertidas! Las yemas salen de las ramas y se dirigen hacia arriba, nunca hacia abajo.

En nuestro vivero, plantaremos las estaquillas en los contenedores individuales (cartones tetra-brick, bolsas...), colocaremos éstos en una caja grande que taparemos con un plástico transparente para mantener la humedad y dejar pasar la luz.

Las especies que se multiplican mejor por estaquillas suelen ser las de ribera, ya que están adaptadas a los daños producidos por las inundaciones periódicas de las orillas de los ríos, tras las cuales vuelven a brotar de las raíces o de fragmentos de las anteriores plantas. Los álamos, las mimbrres, olmos, tarajes... son más fáciles de reproducir en vivero por estaquillas que por semillas.



Para saber más...

"Las semillas están dormidas"

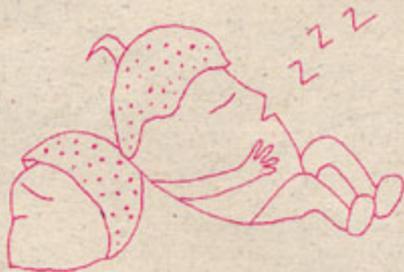
Después de la maduración, la semilla pasa por una etapa de letargo, que consiste en la detención del desarrollo, conservando al mínimo los procesos vitales como la respiración. Es un mecanismo de adaptación de las plantas, para conseguir que una mayor cantidad de semillas germinen en el lugar y el momento adecuados, así como para favorecer la dispersión. Es decir, que la evolución natural propicia que las semillas no germinen todas a la vez y en el mismo sitio, sino que esperen a pasar el invierno, a ser transportadas por los animales a otro lugar, así como a tener las condiciones adecuadas para ello.

¿Qué impide a las semillas germinar? Puede ser debido a las cubiertas duras e impermeables, que impiden la hidratación, imprescindible para activar a la semilla. Pero también puede ser un letargo "embrional", es decir el embrión no puede desarrollarse aunque se hidrate la semilla, bien porque no esté completamente formado o porque algún factor químico interno (de origen genético) se lo impide.

Además la germinación está determinada por factores ambientales:

- . Temperatura
- . Luz
- . Oxígeno y anhídrido carbónico
- . Humedad
- . Sustancias químicas

Éstos favorecen o impiden la germinación, pudiéndose romper el letargo cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, siempre que el embrión esté bien formado.



Conservación y almacenamiento de las semillas

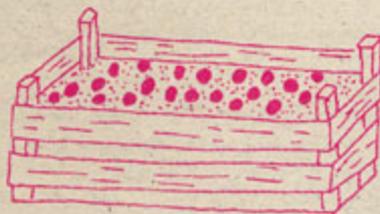
En general, los frutos o semillas se dejan secar unos días al aire y a la sombra; posteriormente se quitan las envolturas (alas, caperuzas, cáscaras, pulpa en frutos carnosos...) y se lavan con agua.

Una vez las semillas limpias se conservan a temperatura y humedad bajas y constantes, en recipientes herméticos. Un ambiente seco y frío mantendrá una respiración mínima, evitando que agoten el oxígeno y mueran, aunque hay que cuidar que no se congelen (a menos de 0°C).

Un buen sitio es el frigorífico.

Esto es cierto en general, excepto para las semillas gruesas como castañas, bellotas y nueces, que deben conservarse siempre frescas. Lo mejor es colocarlas recién cogidas, en un recipiente que permita la aireación (caja, saco, cesto), en capas alternas con arena o bien mezcladas con la misma, intentando que las semillas se mantengan separadas unas de otras. Esta mezcla se guarda en un lugar fresco, ventilado, protegido de roedores y de las heladas nocturnas (una habitación oscura y fresca).

El método de conservación que mejor resultado ha dado experimentalmente para cada especie, se refleja en las tablas y fichas adjuntas (Algunos árboles y arbustos autóctonos).



Tratamientos previos a la siembra

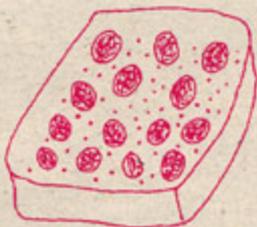
Remojo

Consiste en sumergir las semillas antes de la siembra en agua caliente y sacarlas cuando empiezan a hincharse (de 14 a 48 horas). Facilita y activa la germinación en todos los casos.



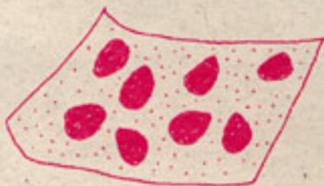
Estratificación en frío

Ciertas semillas, deben pasar un período de frío para salir de su latencia. Se utilizan para ello recipientes como bandejas, cajas, etc., y arena fina (de 2 a 4 mm) y húmeda (unos 150 gr de agua por kg de arena). Se mezclan bien las semillas con la arena y se mantienen en el frigorífico (2 - 4°C) durante un tiempo suficiente para que se activen, el cual varía en las distintas especies (de 60 a 90 días).



Estratificación doble

Se hará para semillas que maduran en verano y germinan en el otoño. Se someten a temperaturas de 30°C durante 1-3 meses y posteriormente a un periodo de 1-2 meses de frío (entre 2°C y 4°C).



Escarificación mecánica

Para vencer la impermeabilidad de la cubierta de algunas semillas, da buenos resultados frotarlas con papel de lija fino. Las semillas así tratadas se pueden conservar algunos días antes de sembrarlas.

Para temperaturas y tiempos recomendados para las distintas especies, ver tablas y fichas adjuntas.

Siembra y cuidados

Puede hacerse de forma directa en el ecosistema, si hay condiciones de suelo y humedad adecuadas para la germinación de las semillas y no hay mucho peligro de que sean comidas por roedores o ganado.

Como estas situaciones son difíciles de encontrar, para asegurarnos el éxito, sembraremos en vivero: con un tipo de sustrato preparado especialmente para facilitar el crecimiento y la alimentación de la plantita, utilizando envases especiales (macetas, bolsas, bandejas, etc.), regando las plantas cuando sea necesario, poniendo un sistema de sombreado para que no se sequen en el verano.

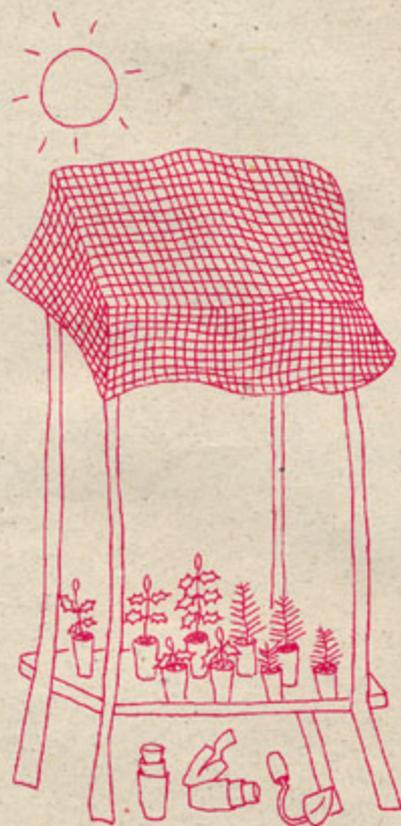
Es más fácil conservar las semillas desde su recogida hasta principios de primavera siguiente, que cuidarlas sembradas en el vivero.

En general se siembra enterrando las semillas a una profundidad aproximada de vez y media su dimensión máxima.

Pondremos sólo 2 o 3 semillas por contenedor y cuando hayan crecido un poco, cortaremos con tijeras todas las plantitas menos una, la más vigorosa.

Riego

Lo ideal es mantener el sustrato siempre ligeramente húmedo, evitando una cantidad de agua excesiva, para no favorecer infecciones de hongos que pudran el tallo. Y por supuesto, cuidando que nunca se seque del todo.



En verano

El riego en verano debe ser más frecuente (cada dos o tres días). Como además coincide con época de vacaciones en los centros educativos, es necesario que alguna persona se encargue de regar el vivero o bien repartir los recipientes entre alumnos/as-profesores/as que se responsabilicen de cuidarlos.

En Andalucía es importante ahorrar el máximo posible de agua en el riego. Para ello lo mejor es utilizar un sistema que optimice el consumo, como el riego por goteo o el riego por aspersión.

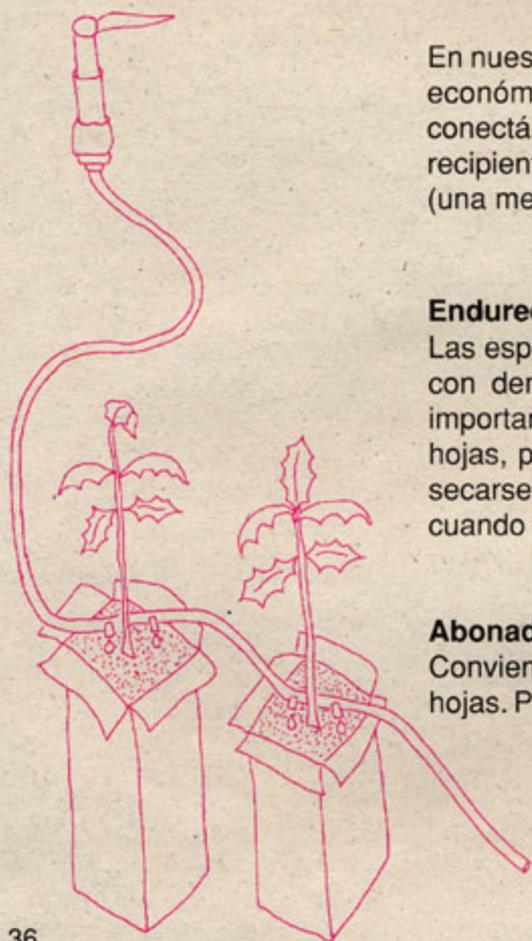
En nuestro vivero, podemos instalar un sistema de aspersión sencillo y económico, comprando algunos "microtubos" y microaspersores, conectándolos a un grifo por una manguera y clavándolos en uno de los recipientes mediante una varilla. Regaremos durante un tiempo corto (una media hora) cada vez que sea necesario.

Endurecimiento

Las especies propias del bosque mediterráneo seco, no deben crecer con demasiada humedad ya que al trasplantarlas se secarán. Es importante regarlas cada vez menos cuando ya han crecido las primeras hojas, para que se adapten a la escasez de agua, sin que lleguen a secarse. Sabremos que las encinas y los pinos están bien endurecidos cuando sus hojas pinchen al tacto con las yemas de los dedos.

Abonado

Conviene suministrar abono alguna vez, cuando la planta tenga ya hojas. Puede ser líquido en el riego, en pastillas, compost, estiércol, etc.



Trasplante

Cuándo

Tras las primeras lluvias del otoño, cuando el suelo tenga alguna humedad, nuestros árboles y arbustos tendrán "una savia" (una primavera y un verano) y es el momento de llevarlos a "su hogar definitivo".

Para las especies cultivadas "a raíz desnuda" directamente en el suelo, hay que esperar a que la hoja caiga totalmente antes de sacarlas y transportarlas, cuidando que no se sequen ni se dañen las raíces, envueltas en tela húmeda por ejemplo.

Las plantas cultivadas en contenedores deben transportarse en los mismos y sacarlas inmediatamente antes de su trasplante, con el cepellón de tierra, sin romper las raíces.

Cómo

Los hoyos se harán de al menos 40 x 40 x 40 cm (mejor cuanto más grandes), separados unos de otros (unos 2 m), amontonando la tierra en un lado. Para ello debe utilizarse una azada o pala.

Se echa algo de tierra suelta en el fondo y se entierran las raíces bien apretadas con el resto de la tierra, cuidando que no se doblen.

Es aconsejable plantar a la sombra, debajo de otros árboles o arbustos, si se puede y protegerlos de los animales con plantas espinosas.

Dónde

Ver siguiente apartado ("Regeneramos un bosque cercano").

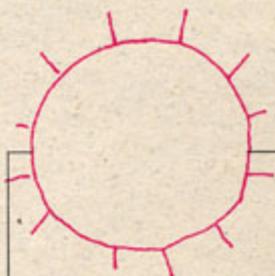


3.3 El vivero cambia con las estaciones

Los trabajos para mantener y cuidar el vivero, cambian según la estación del año, de acuerdo con el ciclo de vida de las plantas.

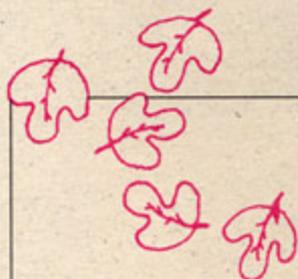
En general, en el clima mediterráneo, las plantas se reproducen durante la primavera: forman las flores, se fecundan y van fructificando. Los frutos maduran en verano y en otoño. Durante el invierno las semillas permanecen latentes esperando y preparándose para germinar en la primavera o el verano siguientes (aunque algunas especies tardan más de un año en germinar). En el vivero tenemos que seguir este calendario.

Es también en la primavera, cuando la planta activa sus funciones vitales tras el frío del invierno, cuando un esqueje o estacilla tiene más facilidad de echar raíces.



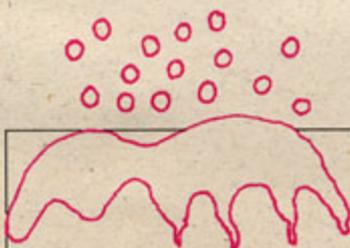
Verano

- . Recogida de semillas
- . Esquejes de romero (en junio)
- . Limpieza y conservación de semillas
- . Riego frecuente y sombreo
- . Limpieza de hierbas espontáneas



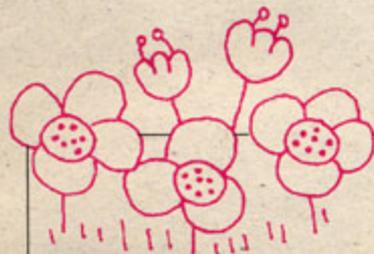
Otoño

- . Recogida de semillas
- . Limpieza y conservación de semillas.
- . Siembra de otoño
- . Trasplante al ecosistema de las plantas de 1 o 2 savias



Invierno

- . Conservación de las semillas
- . Siembra en invernadero
- . Tratamientos presiembra
- . Preparación y plantado de esquejes
- . Preparación de los contenedores y sustratos para la siembra



Primavera

- . Siembra a principios de primavera
- . Época de germinación y crecimiento de las plántulas
- . Cuidados, quitar hierbas
- . Riego
- . Abonado

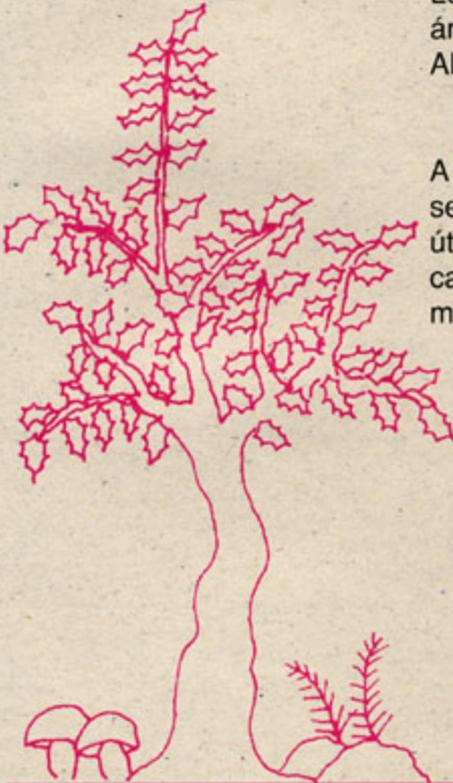
3.4 Algunos árboles y arbustos autóctonos

En primer lugar presentamos unas **tablas** con información esquemática sobre los métodos y técnicas de recolección, recogida, conservación, tratamientos previos a la siembra y germinación de las semillas de algunos árboles y arbustos autóctonos andaluces.

Se incluyen juntas las diversas especies de pinos (género *Pinus*) porque normalmente requieren los mismos procesos. Igual ocurre con la encina, la coscoja, los robles y el alcornoque, todos del género *Quercus*, por lo que también aparecen agrupadas en el mismo cuadro de la tabla.

Los datos han sido obtenidos en parte de la publicación "Semillas de árboles y arbustos forestales" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

A continuación se incluyen algunas **fichas** de las especies más representativas y frecuentes en nuestros bosques. Además de la información útil para su cultivo en vivero, se comentan brevemente las características que las definen, su hábitat y distribución en Andalucía y en la Región mediterránea.



ESPECIE	RECOLECCIÓN	ÉPOCA	CONSERVACIÓN
ACEBO (<i>Ilex aquifolium</i>)	De las ramas	Septiembre octubre	Seco, en recipiente hermético
ACEBUQUE (<i>Olea europea</i>)	A mano del árbol o agitando las ramas	Noviembre diciembre	Envase hermético, a 2-4°C
AGRACEJO (<i>Berberis hispanica</i>)	A mano de las ramas	Octubre diciembre	En recipiente hermético, en frío
ALADIerno (<i>Rhamnus aladiernus</i>)	De las ramas	Agosto septiembre	En recipiente hermético a 4-5°C
ÁLAMOS (<i>Populus spp.</i>)	Estaquillas de rama sin hojas	Febrero	
ALGARROBO (<i>Ceratonia silicua</i>)	De las ramas	Agosto	Sitios secos y fríos (4-5°C), en recipiente hermético
ALMEZ (<i>Celtis australis</i>)	Agitando las ramas o del suelo	Octubre marzo	Frío y seco, en recipiente hermético

PRESIEMBRA	GERMINACIÓN	% GERMIN.	OTROS
	2ª y 3ª primaveras	70%	Germinación muy lenta
Escarificación mecánica	4-6 semanas		También se reproduce fácilmente por estaquillas
Estratificación en arena húmeda, en frío, 30-60 días			
Estratificación en arena húmeda a 4°C, 60-90 días			Presentan letargo interno y de cubierta
	Esa primavera echarán raíces y hojas	Fácil de enraizar	También puede reproducirse por semillas
Remojo 24 horas (en agua muy caliente y dejar enfriar)	4-5 semanas		Difícil de reproducir en vivero
Estratificación en arena húmeda a 4°C, 60-90 días	Siguiete primavera	40-60%	Presenta letargo interno

ESPECIE	RECOLECCIÓN	ÉPOCA	CONSERVACIÓN
ARCE (<i>Acer granatense</i>)	Del suelo	Septiembre octubre	Frío (4-5°C), sin excesiva humedad
ENEBRO, SABINAS (<i>Junipeurs spp.</i>)	A mano de las ramas	Septiembre-octubre (enebro) Octubre-marzo (sabinas)	Seco y frío, en recipiente hermético
ENCINA, ROBLES, ALCORNOCQUE, (<i>Quercus spp.</i>)	Agitando las ramas o del suelo	Octubre diciembre	En arena húmeda, no hermético, fresco y ventilado
LENTISCO Y CORNICABRA (<i>Pistacia lentiscus</i> y <i>P. terebinthus</i>)	A mano de las ramas	Sept- oct. y un poco antes la cornicabra	Recipiente hermético a 1-3°C
MADROÑO (<i>Arbutus unedo</i>)	A mano de las ramas	Octubre diciembre	Seco, frío
MAJUELO (<i>Crataegus spp.</i>)	De las ramas	Agosto	En recipiente hermético, en lugar seco y frío (4-5°C)
MIRTO (<i>Myrtus comunis</i>)	A mano de las ramas	Octubre	En seco, a temperatura ambiente

PRESIEMBRA	GERMINACIÓN	% GERMIN.	OTROS
Estratificación en arena húmeda, 90 días a 4-5°C	2 a 5 semanas	Fácil de germinar	Puede cultivarse "a raíz desnuda" (directamente en el suelo, sin contenedor)
Escarificación, seguida de estratificación en arena húmeda 100 días a unos 5°C	Si no se trata, un año ó dos después	10-20%	Letargo interno y de cubierta
	4-6 semanas	80-90%	Remojo 12-24 horas favorece la germinación
Escarificación mecánica y remojo 12- 24 horas	4-6 semanas		Cubierta impermeable
Estratificación en arena húmeda, 60 días a 2-4°C	4-6 semanas		No necesita tratamiento previo pero mejora resultados
Estratificación doble: 25°C, 30-60 días y después en frío durante 4-5 meses	En esa primavera y en la siguiente		
Remojo 24 horas			Difícil de reproducir en vivero

ESPECIE	RECOLECCIÓN	ÉPOCA	CONSERVACIÓN
OLMO (<i>Ulmus spp.</i>)	Agitando las ramas	Primavera	Seco y frío (0-1°C), recipiente hermético
PINOS (<i>Pinus pinea</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. halepensis</i> , etc.)	De las ramas, cuando las piñas están aún cerradas	Septiembre octubre	En envase hermético, de 0 a 4°C
PINSAPO (<i>Abies pinsapo</i>)	Del suelo	Septiembre octubre	Seco y frío (0-2°C)
RASCAVIEJAS (<i>Adenocarpus decorticans</i>)	De las ramas	Septiembre octubre	Seco, en recipiente hermético, en frío
RETAMA (<i>Retama spp.</i>)	A mano de las ramas	Octubre diciembre	En recipiente hermético, en lugar seco y frío
SERBALES, MOSTAJOS (<i>Sorbus spp.</i>)	De las ramas	Septiembre octubre	Seco, a temperatura ambiente
ROMERO (<i>Rosmarinus oficinalis</i>)	A mano, cortando los extremos florales de las matas	Julió septiembre	En recipiente hermético, en lugar frío y seco

PRESIEMBRA	GERMINACIÓN	% GERMIN.	OTROS
Remojo 2 días	4-6 semanas	10-25%	Puede cultivarse "a raíz desnuda"
Remojo 3-4 horas	2-4 semanas	40-80% según especie	Remojo previo 5-10 horas. Enterrar de 0,5 a 1 cm
Estratificación en arena húmeda, 60 días a 4-5°C	Comienza a los 10-30 días y dura bastante	50%	Presentan letargo interno
Escarificación mecánica	3-5 semanas		También pueden sumergirse en ácido sulfúrico 5 minutos
Escarificación mecánica			
Estratificación en arena húmeda a 2-3°C, de 30-60 días	4-6 semanas		También se multiplica por estaquillas
Estratificación en arena húmeda a 4°C, 2-3 meses	Esa primavera (algunas en la 2ª e incluso en la 3ª)	60-70%	

Acebuche

Olea europea var. sylvestris



Árbol de hoja perenne, que alcanza menor altura que la variedad de olivo cultivada. Ramitas rígidas y algo espinosas. Tronco retorcido en plantas viejas.

Hojas duras, de color verde grisáceo por el haz y plateado por el envés, con forma alargada y estrecha o bien ovalada.

Flores blancas, pequeñas, en ramilletes. Florece en primavera.

Fruto carnoso y con hueso duro (aceituna), verde al principio y negro más tarde. Las aceitunas maduran en otoño y son más pequeñas que las del olivo cultivado.



Las aceitunas maduras se recogen en invierno (noviembre-diciembre) a mano del árbol o agitando las ramas. Se limpian y se conservan en recipiente hermético a 2-4°C. Antes de la siembra hay que lijar las semillas con lija fina para romper su dura cubierta. También podemos recoger estacas de ramas de 3-4 años en febrero-marzo.

Hábitat natural

Región mediterránea.

En Andalucía destacan los acebuchales de Cádiz y Huelva.

En todo tipo de suelos, acompañan a las encinas, quejigos y alcornoques. Llegan hasta los 1500 m de altitud.



Aladierno



Rhamnus alaternus

Arbusto o arbolillo de hoja perenne, porte y forma muy variable, corteza grisácea.

Hojas endurecidas, lustrosas, de tamaño y forma variable (desde forma de punta de lanza a elípticas), con el margen generalmente dentado.

Flores masculinas y femeninas en plantas distintas, agrupadas en ramilletes en la axila de las hojas.

Fruto globuloso de 4-6 mm, poco carnoso, rojizo o negro, con tres semillas.

Los frutos maduros (negros) se recogen de las ramas a finales de verano, principios de otoño, antes de que se los coman los pájaros para los que son muy apetitosos.

Se limpia la semilla y se deja secar unos días. Se almacenan en recipiente hermético a 4-5°C.

La mayoría de las semillas de las distintas especies de Rhamnus presentan letargo interno, de cubierta o ambos a la vez. En general se estratifican en arena húmeda 60-90 días en frío.

Hábitat natural

Región mediterránea. En toda Andalucía y en todo tipo de terrenos, en claros del encinar, alcornocal y otros bosques de frondosas mediterráneas. Poco exigente, vive incluso en suelos pedregosos.

Álamo y Chopo



Populus alba y *Populus nigra*

Árboles robustos de hoja caduca, de hasta 30 m, copa amplia, irregular a veces en forma de columna si están cultivados. Tronco erguido con corteza lisa, blanquecina.

Hojas simples, con largo peciolo; borde dentado. Las de *P. alba* son lobuladas y tienen fieltro blanquecino por el envés.

Flores muy pequeñas, agrupadas en amentos colgantes; hay árboles macho y árboles hembra.

Fruto con penacho de pelos blancos.

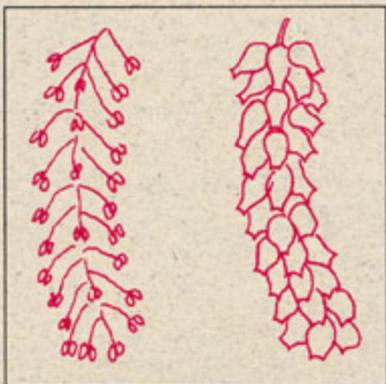
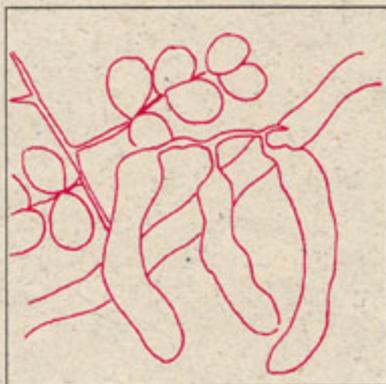
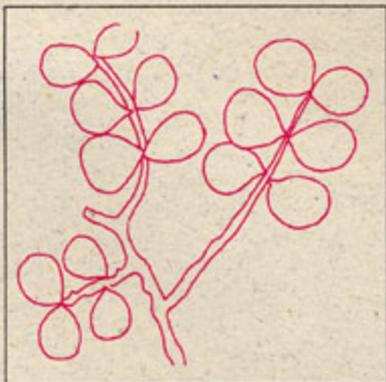
El chopo (P. nigra) y el álamo blanco (P. alba) se multiplican mejor por estaquillas que por semillas.

Las estaquillas se cortan en febrero-marzo antes de que broten las yemas en primavera. Se plantan inmediatamente, enterrándolas dos tercios aproximadamente. Hay que mantener siempre húmedo el sustrato.

Hábitat natural

Ambas especies viven en gran parte de Europa, Asia y norte de África. En riberas de ríos, asociadas a olmos, sauces y fresnos. Necesitan suelo húmedo y mucha luz.

Algarrobo



Ceratonia siliqua

Árbol de hasta 10 m, hoja perenne, tronco corto y grueso, irregular. Ramas largas y gruesas.

Hojas compuestas, con 3 a 5 pares de hojitas acorazonadas o con forma de riñón, brillantes.

Flores pequeñas en racimos, normalmente masculinas o femeninas en distintas plantas, aunque también las hay hermafroditas.

Fruto en legumbre, alargado (de hasta 25 cm), plano y arqueado, de color marrón, con 10 a 16 semillas.

Las algarrobas se recogen a mediados de agosto, cuando caen al suelo. Se extraen las semillas, que pueden conservarse en lugar fresco y seco hasta 5 años.

La semilla tiene una cubierta dura difícil de romper por lo que germina mal si no se trata antes de la siembra. Se obtienen buenos resultados sumergiéndolas en agua muy caliente (hirviendo) y dejándolas en remojo 24 horas.

Hábitat natural

Región mediterránea.

En las costas de Andalucía, en zonas de clima suave y cálido, sobre todo en suelos calcáreos, en barrancos y laderas soleadas.

Almez



Celtis australis

Árbol de hoja caduca, de hasta 25 m de altura, tronco grueso, recto, de corteza lisa y grisácea. Copa amplia con muchas ramitas.

Hojas simples, lanceoladas, de 7 a 14 cm, con la punta estrecha y curvada, de borde aserrado.

Flores solitarias, pequeñas, poco llamativas, que pueden ser hermafroditas.

Fruto redondo y verde, como un guisante. En otoño madura, es de color negro y es comestible.

Los frutos se recolectan en invierno cuando están maduros, cogiéndolos de las ramas o del suelo. Se extrae la semilla (podemos comernos la pulpa), se lavan bien y se secan. Se conservan en recipiente hermético y en frío (4-6°C).

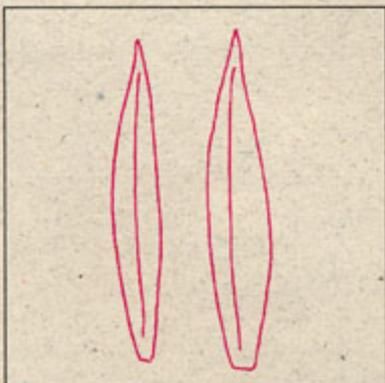
Estas semillas presentan letargo interno que se puede vencer estratificándolas en arena húmeda a 4°C durante 60-90 días.

Hábitat natural

Región mediterránea.

Es frecuente en toda Andalucía. Vive en lugares de clima suave y cálido, en todo tipo de suelos (aunque los prefiere sueltos y algo frescos), hasta los 1200 m de altitud.

Enebros



Juniperus communis y *Juniperus oxycedrus*

Árboles o arbustos perennifolios, de porte piramidal o aparasolado (los más vetustos), con ramas erguidas o colgantes, corteza escamosa. Hojas aciculares, rígidas y punzantes, en grupos de tres, de 1-2 cm de largo, con una característica banda blanca en su haz (o dos en *J. oxycedrus*) cubiertas de una película verde-azulada que se desprende al frotarla.

Flores en conos ovoides, masculinas y femeninas en distintas plantas.

Fruto carnoso, redondeado, color primero verde, después pardo, rojizo y por fin, azulado cuando está maduro. Con tres semillas.

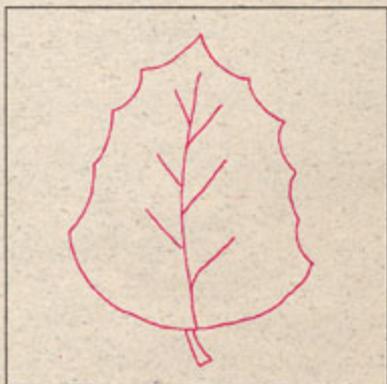
Los frutos se recolectan en otoño (sólo los maduros). Se guarda el fruto durante un año y después se extraen las semillas, se escarifican (lijándolas con lija fina). Tras ello se estratifican en arena húmeda 100 días a unos 5°C.

En general la germinación es baja ya que presentan doble letargo. La siembra debe hacerse a principios de primavera, para que germinen antes de que llegue el calor. Tardan 2-6 semanas en germinar.

Hábitat natural

J. communis es frecuente en las montañas de toda la región mediterránea, mientras que *J. oxycedrus* vive solo en el sur de Europa y norte de África, ambos en encinares, pinares y quejigares.

Encina



Quercus rotundifolia

Árbol de hoja perenne, de hasta 20 m de altura (puede ser arbusto y entonces se llama *carrasca*), de tronco más o menos derecho, corteza parduzca, agrietada. Ramas abiertas, robustas.

Hojas simples, endurecidas, de 2-7 cm, con forma muy variable (desde redondeada, hasta alargada), de borde entero o dentado (sobre todo en las ramas jóvenes en las que los dientes son espinosos), de color verde intenso por el haz, con fieltro blanco por el envés.

Flores masculinas en grupos alargados que cuelgan en las puntas de las ramas. Flores femeninas muy pequeñas y poco llamativas.

Fruto en bellota, ovalada, de color marrón cuando está madura, insertada en la rama mediante una cúpula en forma de dedal, con escamas.

Las bellotas de todas las especies de Quercus se recogen del suelo o vareando las ramas en otoño. Se separan de las cúpulas y se conservan inmediatamente, mezcladas con arena seca, en lugar fresco y ventilado. Germinan bien si se remojan previamente 24 horas y se eliminan las que flotan. Se recomienda utilizar recipientes que eviten que la raíz se enrolle. Se entierran de 3-8 cm, tumbadas.

Hábitat natural

Región mediterránea. En toda Andalucía y en todo tipo de suelos, desde el nivel del mar hasta los 1500 m. Adaptada a sequías y condiciones extremas.

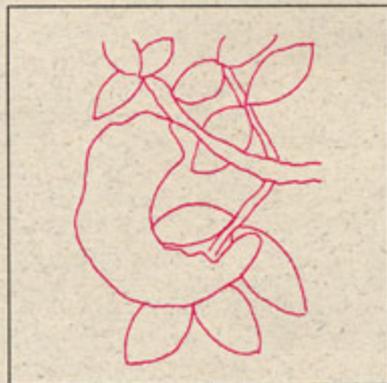
En lugares húmedos es sustituida de forma natural por otras especies de Quercus como robles, alcornoques y quejigos.



Arbustos de 1 a 2 m de altura, corteza grisácea.

Hojas compuestas, con pares de hojitas elípticas, endurecidas. Las del lentisco son de color verde intenso, lustrosas, perennes. Las de la cornicabra son más grandes, enrojecen en otoño antes de caerse, ya que son caducas. Las picaduras de insectos en la hoja de la cornicabra, provoca la aparición de agallas en forma de cuerno retorcido.

Flores pequeñas, verdosas, agrupadas en espigas en la base de las hojas.



Fruto pequeño, redondo, carnoso, de rojo a negro, madura en otoño.

Los frutos se recogen a finales de verano (septiembre - octubre), a mano de las ramas. Se extienden al sol unos días y se guardan como frutos secos o bien se limpian y se guarda la semilla, en ambos casos en recipiente hermético en frío (1-3°C).

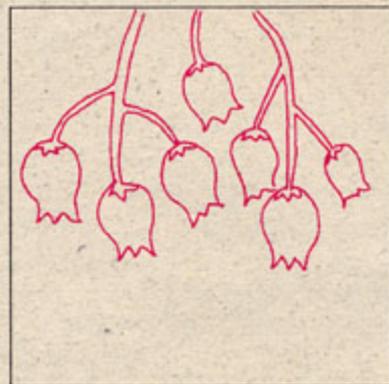
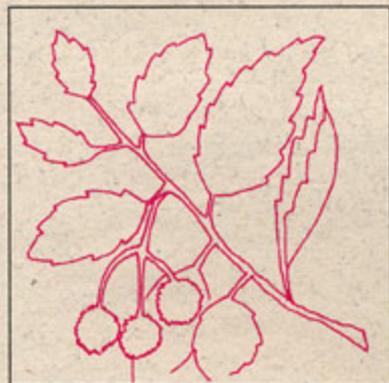
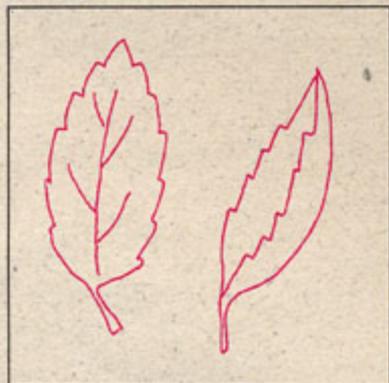
Las semillas tienen una cubierta impermeable muy dura, por lo que necesitan tratamiento: escarificación mecánica y luego remojo 24 horas.



Hábitat natural

El lentisco es frecuente en la zona mediterránea de Andalucía desde el nivel del mar hasta los 1000 m. La cornicabra, hasta los 1500 m. Ambas especies aparecen en los encinares aclarados, junto con el mirto, el palmito, la coscoja, los aladiernos, etc. En todo tipo de suelos.

Madroño



Arbutus unedo

Arbusto o árbol de hoja perenne, corteza grisácea, escamosa.

Hojas simples, parecidas al laurel, de 4 a 11 cm, de color verde intenso, lustrosas por el haz.

Flores en ramilletes colgantes, de color blanco rosadas, en forma de campana globosa.

Fruto redondo, rojo, carnoso, de 2-2,5 cm de diámetro, con granitos en la superficie. Comestible cuando está maduro, en otoño y principios de invierno.

Se recogen a mano de las ramas. Las semillas son de pequeño tamaño. Se extraen de la pulpa, se lavan, se dejan secar y se almacenan en recipientes herméticos a 2-4°C. Antes de la siembra se estratifican durante 60 días en arena húmeda y después se remojan en agua templada. Se entierran de 0,5 a 1 cm. Germinan lentamente en primavera.

Hábitat natural

Región mediterránea y Europa oriental. Frecuente en provincias litorales de Andalucía con clima suave, ya que no resiste las heladas. En encinares, alcornoques y matorrales de sus series de degradación, en todo tipo de terrenos.

Majuelo



Arbusto de hoja caduca, de unos 3-4 m de altura, muy ramificado, espinoso.

Hojas simples, pequeñas, con 3 a 7 lóbulos desiguales.

Flores blancas en ramilletes olorosos.

Frutos carnosos, rojos, ovoides, de 1 cm aproximadamente, de sabor dulce y hueso duro (majoletas).



Las "majoletas" se recolectan a mano de las ramas en agosto y septiembre. Parece que cuando están muy maduras, la parte carnosa contiene una sustancia inhibidora de la germinación, por lo que deben limpiarse bien las semillas, antes de que se pasen los frutos. Se conservan en recipientes herméticos a 3-4°C.

Presentan doble letargo (de cubierta y debido a sustancias inhibidoras). Pueden estratificarse en caliente (25°C) en arena húmeda, entre 30 y 60 días o bien mediante escarificación mecánica y después una estratificación en frío durante 4-5 meses. A pesar de ello, esa primavera tendremos una germinación baja y el resto, germinan en la siguiente.

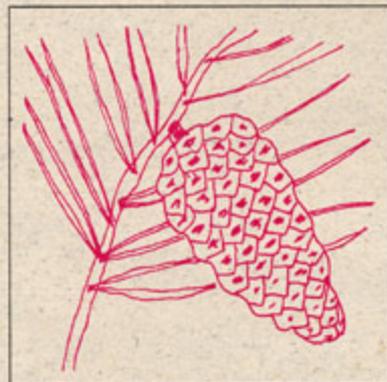
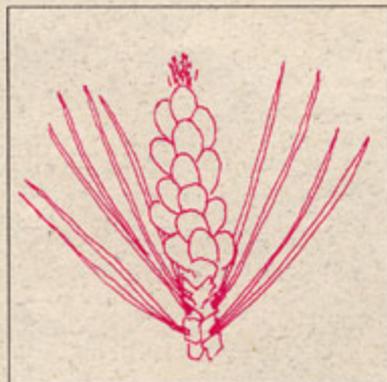
Hábitat natural

Región mediterránea occidental.

Abundante en Andalucía, apareciendo con muchas formas y variedades, desde el nivel del mar hasta los 1800 m, en claros del bosque (encinar, alcornocal, robledal...).



Pino carrasco



Pinus halepensis

Árbol no muy alto ni robusto, tronco a veces retorcido, corteza cenicienta, copa poco densa, con ramas finas, con las hojas concentradas en las terminaciones. Numerosas piñas secas quedan en el árbol todo el año.

Hojas en forma de aguja, de 6 a 15 cm, color verde claro, agrupadas de dos en dos.

Piñas alargadas, cónicas, de 5 a 12 cm de largas. Piñones pequeños, negruzcos, con largas alas.

En general las piñas de todos los pinos andaluces (Pinus pinea o "piñonero", Pinus pinaster o "resinero", Pinus sylvestris y Pinus nigra o "laricio"), maduran en septiembre - octubre y pueden recogerse las piñas de las ramas cuando están aún cerradas. Las piñas cerradas y maduras, se extienden al sol unos días para que se sequen y se guardan amontonadas en el suelo hasta la primavera. Entonces se ponen al sol para que se abran y una vez abiertas, se agitan para sacar los piñones. Antes de sembrar se remojan durante unas horas. Se entierran de 0.5 a 1 cm. Se echan 2 ó 3 por recipiente y cuando crezcan un poco, se cortan todos los pinitos menos uno.

Hábitat natural

Región mediterránea.

En colinas y laderas secas soleadas de toda Andalucía, desde el nivel del mar a 1000 m de altitud. Muy resistente a la sequía, sensible a heladas, soporta suelos pobres y pedregosos.



4

Proyecto de revegetación

*...Para hacer el monte
se necesita la tierra.
Para hacer la tierra
se necesita una flor.
Para hacerlo todo
se necesita una flor"*

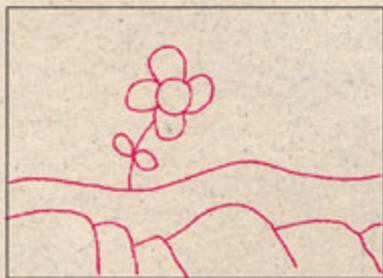
Gianni Rodari

4.1 Investigamos el estado evolutivo del bosque



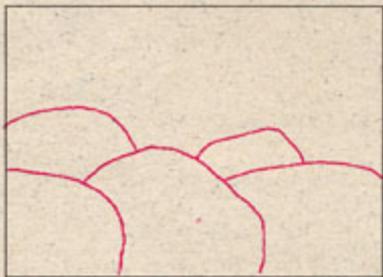
Conocer la problemática de los bosques de nuestro entorno, comprender sus causas y consecuencias, será la motivación que impulse el trabajo del aula para evitar la desertización del medio, enriqueciéndonos con el proceso y consiguiendo unos resultados efectivos y satisfactorios. Para ello vamos a dar los siguientes pasos:

- **Elegimos un ecosistema**, un bosque cercano al pueblo o ciudad en la que vivimos. Puede ser un bosque recién quemado, un bosque muy aclarado, una zona de matorral, la ribera de un río, un pinar de repoblación, etc. Lo importante es conseguir que sea "afectivamente" cercano a los alumnos, que se decida "adoptarlo" como algo del grupo.



- **Salidas para hacer un estudio de campo** sobre el estado de evolución del ecosistema, los problemas que padece. Identificamos las especies animales y vegetales y medimos su abundancia relativa en los estratos del bosque (diversidad), el tipo y estado de conservación del suelo y la cubierta vegetal.

*Para ello se sugieren algunas técnicas de medida de la **diversidad** y ejemplos de fichas para tomar datos en el campo.*



- **Interpretación de los datos (diagnóstico) y elaboración de un proyecto de actuación para la regeneración del bosque.**

Un bosque maduro

En el ecosistema del bosque conviven multitud de organismos dependientes unos de otros que se relacionan entre sí y con su medio ambiente (suelo, clima, humedad, etc.), de una forma compleja (en el sentido de que son interacciones, redes de relaciones bidireccionales, no relaciones simples), de acuerdo a comportamientos estables en base a su alimentación y reproducción.

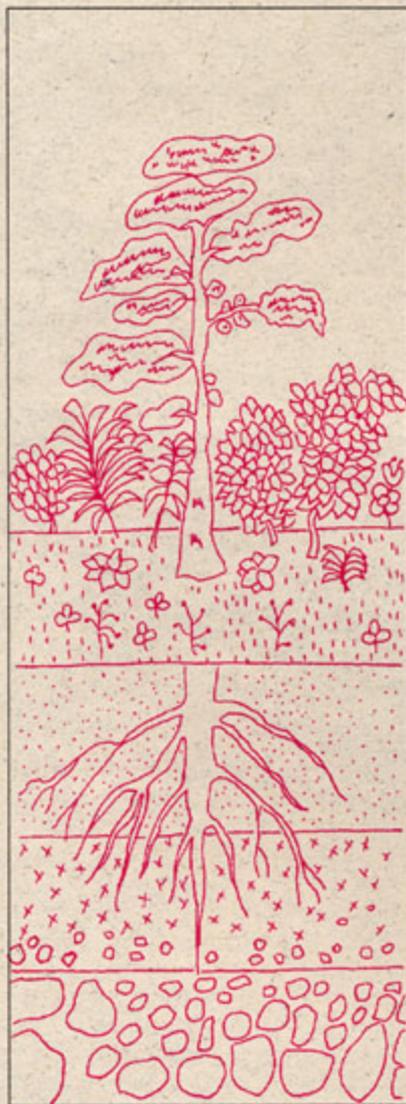
A través de la evolución, se establece un **equilibrio** dinámico, es decir que se permite y amortigua el cambio interno y el sistema en conjunto va evolucionando hacia su estado de madurez o etapa "clímax" definida por los factores ambientales (climáticos y geográficos) y alterado fundamentalmente por las actuaciones humanas.

Un bosque maduro se caracteriza además por la **diversidad** tanto de elementos inertes como de especies vivas (mayor cuánta más riqueza en formas diferentes y abundancia de cada una de esas formas haya). El componente más vistoso del bosque es el árbol. El tipo de árbol predominante da nombre al bosque: encinar, pinsapar, robledal...

El ecosistema del bosque se **estructura en estratos** o capas: "de la roca a la copa del árbol", en las que las diferencias de luz y altura en el aire y de humedad, temperatura y composición en el suelo, crean unas condiciones diversas a las que se adaptan distintas especies de plantas y animales.



Estratificación de un bosque



- La capa más superficial del suelo, es rica en materia orgánica (hojarasca, restos de animales), que los microorganismos del suelo, los hongos y pequeños animales como lombrices, larvas, escarabajos, hormigas, etc., transforman en humus, el abono que las plantas del bosque necesitan. En el suelo del bosque además hacen sus casas y buscan su alimento, otros animales mamíferos como los roedores y musarañas.
- La primera capa aérea es la formada por musgos y líquenes.
- La capa herbácea está formada por primaveras, helechos, ranúnculos... De sus hojas y flores se alimentan las orugas de mariposas, los insectos, los pájaros, los escarabajos, los conejos y demás herbívoros. Además crecen las setas de los hongos.
- Los matorrales y arbustos, forman una capa en el bosque a media altura, que proporciona alimento (flores, frutos, hojas) y soporte para que vivan otras especies de animales: arañas, insectos, pájaros...

En este estrato encontramos también los troncos de los árboles, sus cortezas perforadas por diversas clases de escarabajos y otros insectos.

- La copas de los árboles forman el estrato más alto del bosque. Allí anidan los pájaros y se alimentan los insectos, algunos de éstos ponen sus huevos en las hojas originando las llamadas "agallas".

Diversidad de especies: medida y aplicación

La diversidad de especies es un concepto que puede ser medido y comprendido de forma rápida y fácil. Se compone de dos elementos: **variación y abundancia relativa de especies**. Puede medirse registrando el número de especies y describiendo su abundancia relativa o bien usando una medida que combine los dos componentes (ver técnicas 1 y 4).

Las medidas de **diversidad de especies**, pueden ser buenos indicadores del funcionamiento del bosque, de su estado de evolución y equilibrio, aunque no es la única medida de la **diversidad ecológica**.

Una **comunidad vegetal** no es un grupo de especies en igual abundancia, sino que la mayoría de las especies son escasas, mientras que un moderado número son comunes y muy pocas son abundantes. Las comunidades en regresión (degradadas) se caracterizan por un cambio en su abundancia de especies.

Potenciando la diversidad, la cual en la mayoría de casos se define como riqueza de especies, se obtienen buenos resultados en la restauración o revegetación de ecosistemas.



Estudio de campo de una comunidad vegetal

Fecha:

Localidad:

Situación geográfica:

Altitud:

Inclinación:

Orientación:

Topografía:

Pendiente:

Roca madre:

Características del horizonte orgánico:

Comunidad vegetal autóctona para ese lugar:

Inventario de especies y abundancia relativa (1) y (4)

Altura media de la vegetación (2)

Estrato arbóreo:

" *arbustivo:*

" *herbáceo:*

Cobertura de la vegetación (3) y (4)

Superficie de suelo cubierta:

Porcentaje de suelo descubierto:

¿Se detectan efectos de erosión del suelo?:

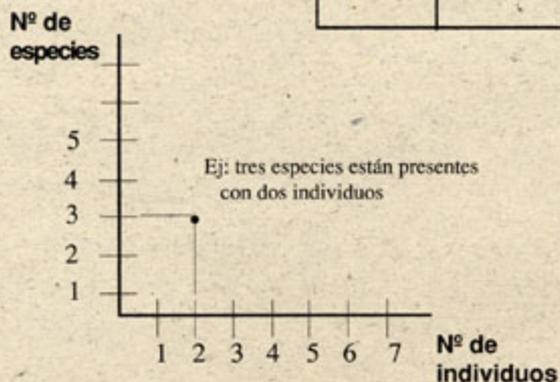
Acción antropozooógena (talas, incendio, pastoreo):

Esta ficha puede ser útil para anotar los datos de las diversas investigaciones de campo sobre el bosque (ver técnicas 1, 2, 3 y 4).

(Técnica 1): Inventario de especies y abundancia

Cercar una zona con cuerdas y determinar el área en metros cuadrados. Contar el número de especies de plantas distintas que hay en cada estrato y el número de individuos presentes de cada una de esas especies.

Estrato	Listado de Especies	Número de individuos
arbóreo		
arbustivo		
herbáceo		



Representación gráfica

Representar el número de especies presentes en dicha área con sólo un ejemplar, idem con dos individuos, con tres, con cuatro, etc. Interpretar la curva de distribución.

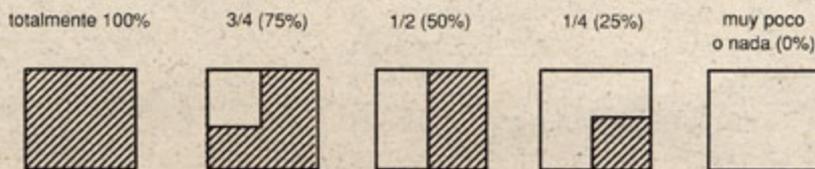
(Técnica 2): Altura de los árboles y arbustos

Se necesita un metro y un lápiz. Se estira el brazo cogiendo el lápiz por la mitad y manteniéndolo verticalmente y se sitúa a la altura de los ojos. Nos acercamos o alejamos, hasta que el tamaño del lápiz coincida con el de la planta. Entonces se gira el lápiz 90° y se pide a un compañero que se coloque donde marca la punta. Se mide desde ese punto hasta la base del árbol por el suelo en línea recta. Esa será la altura aproximada de la planta.

Cobertura vegetal del suelo

(Técnica 3): Método estimativo

Delimitar un cuadrante de unos 10 m de lado (con una superficie de 100 m²). Varias personas estiman qué proporción de dicha superficie de suelo está cubierto de plantas, como si lo viesen desde arriba (vista aérea), y lo representan en un cuadrado:

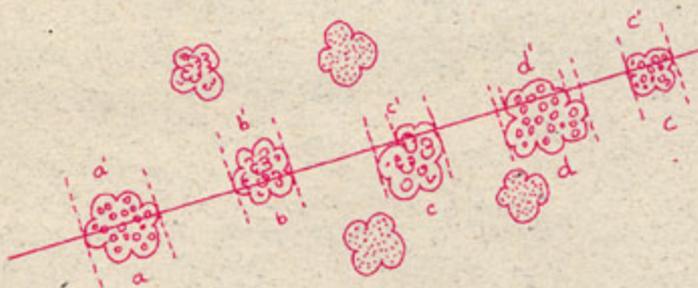


Se comparan las estimaciones individuales y se consensa una media, calculando los datos en porcentajes aproximados (25%, 50%, etc.). Habrá que repetir en otros cuadrantes escogidos al azar en la zona estudiada.

(Técnica 4): Transecto lineal

Se utiliza para estimar variables como la **cobertura del suelo por la vegetación** y por tanto del porcentaje de suelo desnudo, así como de la cobertura de suelo de cada especie, lo cual es una medida de la abundancia relativa de especies y por tanto de **diversidad**.

Consiste en extender una línea (un metro, una cuerda) por el suelo en dirección aleatoria. Con un listón rígido (de madera por ejemplo) se proyectan sobre el suelo las copas de las plantas cercanas y se llevan a la línea mediante perpendiculares, marcando dichas intersecciones.



Una vez medidos los distintos segmentos de suelo cubiertos por vegetación, se calcula el porcentaje de cobertura de ese transecto lineal en general o para cada especie:

$$\text{Cobertura del suelo} = \frac{\text{suma de todos los segmentos en cm } (a+a'+b+b'+c+c'+d+d'+e+e')}{\text{longitud de la línea en cm (L)}} \times 100$$

$$\text{Cobertura de una especie} = \frac{\text{suma de los segmentos de esa especie en cm } (a+a'+d+d'+e+e')}{\text{longitud de la línea en cm (L)}} \times 100$$

Repetir con varios transectos elegidos al azar en esa zona y calcular las medias.

4.2 Diagnóstico y proyecto de revegetación natural

Según los resultados del estudio (inventario, estratificación, diversidad), del bosque que habéis elegido para su restauración, habrá que contrastar los datos en grupo y obtener conclusiones.

- ¿En qué fase o estado evolutivo se encuentra el ecosistema?
- ¿Qué causas han influido en su estado?
- ¿Qué cambios habría que hacer en su gestión para que mejorase?
- ¿Cuáles son los objetivos prioritarios? (acotar la zona al pastoreo, actuaciones de revegetación, etc.).

Una vez diagnosticado su estado evolutivo, habrá que determinar qué actuaciones son las más adecuadas para ayudarle a evolucionar hasta su estado de madurez si es posible, o simplemente para evitar la erosión y desertización.

Organizaremos las actuaciones que vamos a realizar y la secuenciación de las mismas en el calendario, especies que se van a utilizar, distribución superficial de la plantación, etc.

Es importante informar de nuestro proyecto y pedir los permisos correspondientes a dueños de la finca, en caso de que sea privada, o a la Delegación de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en caso de que sean terrenos públicos.

Para elaborar el proyecto de revegetación y restauración del bosque, debemos conocer y seguir la metodología propuesta por el Plan Forestal Andaluz: el Modelo de las Series de Vegetación.



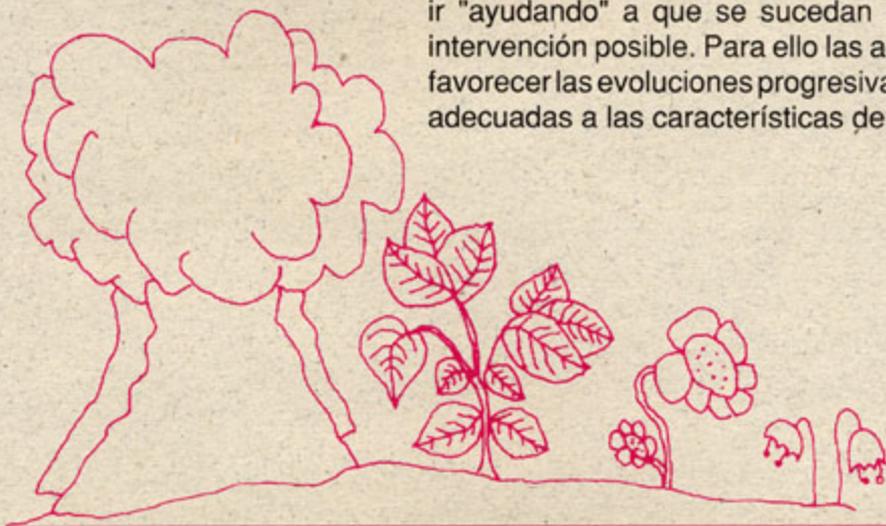
4.3 Modelo de las Series de Vegetación

Según el Plan Forestal Andaluz, un proyecto de Restauración Natural tiene como objetivo final recuperar en la mayor medida posible, el bosque propio de cada lugar y la metodología más adecuada para ello, es la de las **Series de Vegetación**.

De forma natural, el medio físico (clima, suelo, roca, topografía, etc.) determina un tipo de vegetación, que con el tiempo y a través de las llamadas sucesiones (unas comunidades vegetales sustituyen a otras) se encamina hacia el estado óptimo que le corresponde, es decir hacia el equilibrio interno y externo con los factores ambientales. A este estado, en ecología, se le llama máximo biológico estable o *clímax*.

Esta dinámica de la vegetación, puede ser también regresiva, si se aleja del *clímax* (en muchos casos, la principal causa de esta degradación son las actuaciones humanas).

Conociendo la Serie de Vegetación propia de un lugar, las etapas sucesivas caracterizadas por determinadas especies vegetales, podemos ir "ayudando" a que se sucedan en sentido positivo, con la menor intervención posible. Para ello las actuaciones deben ir encaminadas a favorecer las evoluciones progresivas y deben plantearse repoblaciones adecuadas a las características de cada territorio.



De acuerdo con el Plan Forestal Andaluz se prevén las siguientes actuaciones en las zonas de vegetación:

Conservación

Manteniendo el equilibrio entre desarrollo de la vegetación existente y el aprovechamiento de ésta por parte de las personas. Controlando el pastoreo, el turismo, prevención de incendios, etc.

Regeneración

En el caso de que algunas especies representativas del bosque maduro estén algo dañadas a costa de la expansión de otras especies o de actuaciones humanas, se actuará favoreciendo el crecimiento de algunas plantas ya existentes de las especies que queremos mejorar. Una de las técnicas más rápidas, seguras y económicas de regenerar un encinar es la "roza entre dos tierras", que consiste en podar los brotes y matas a ras de suelo para estimular el crecimiento en altura y mejorar la forma del rebrote.

Densificación

Si la diversidad está bastante dañada, es decir que predomina alguna especie a costa de las demás por alteraciones de origen humano (incendios, pastoreo...), se actuará aumentando el número de individuos de una o varias especies principales de ese ecosistema, eliminando dicha competencia (especies invasoras) y repoblando con plantas de vivero.

Reforestación

Cuando se trate de masas forestales monoespecíficas (es decir repoblaciones con pinos o eucaliptos), en zonas de cultivos abandonados o improductivos, se actuará reintroduciendo especies autóctonas cultivadas en vivero (es decir volver a repoblar con especies que antes estuvieron allí, aunque hayan desaparecido totalmente).



Series de evolución regresiva del encinar

En Andalucía, el área potencial del encinar abarca casi la totalidad del territorio, sin embargo actualmente lo encontramos muchas veces como "monte bajo en evolución regresiva (en degradación)".

Esta tabla muestra la secuencia de comunidades vegetales en la evolución del encinar, según suelo y clima (altitud). La abundancia de una especie, indica la etapa de evolución en que se encuentra el encinar potencial. Habrá que tener en cuenta las especies de árboles y arbustos característicos de cada etapa, en la regeneración de una zona degradada.

Las etapas son aproximadamente cuatro:

		1ª Bosque aclarado	2ª Matorral noble arbustivo	3ª Matorral claro	4ª Matorral serial	
Suelo ácido	Clima frío	Enebro	Rascaviejas	Genista	Piorno	<i>Agrostis</i>
	Templado	Piruétano	Coscoja	Madroño	Jara pringosa Brezo	<i>Poa</i>
	Cálido	Mirto	Acebuche	<i>Phlomis</i>	Lavanda Palmito	<i>Poa</i>
Suelo calizo	Clima frío	Serbal	Agracejo	Majuelo	Rusco	<i>Festuca</i>
	Templado	Coscoja	Lentisco	Peonia	Enebro Retama	Esparto <i>Brachypodium</i>
	Cálido	Acebuche	Algarrobo	Genista	Espárrago	Tomillos <i>Brachypodium</i>

Repoblación con pinos o mezcla de pinos y frondosas

Si se trata de un bosque aclarado o de matorral noble, puede revegetarse directamente con frondosas (*Quercus spp.* y otras). Pero en algunos casos la cubierta vegetal se reduce a un matorral regresivo (jaral, aulagar). **En esta etapa, podría ser necesaria la repoblación previa con una mezcla de pinos y frondosas, que mejoren las condiciones del medio (sombra, suelo) para la posterior introducción de las especies de las frondosas y arbustos propios de cada etapa de evolución.**

Esta tabla muestra las especies características de las etapas de algunos bosques andaluces y las especies de pinos que podrían utilizarse en cada caso.

Bosque	Bosque aclarado	Matorral noble	Pinos adecuados	Matorral serial
Alcornocal	Madroño, Mirto, Aladierno	Brezal	<i>P. pinaster</i>	Jaral
Encinar silíceo	Fresno, Enebro, Mirto, Rascavieja, Genista, Madroño	Retamar	<i>P. pinaster</i> , <i>P. pinea</i>	Jaral
Encinar calizo	Algarrobo, Almez, Sabina negra, Lentisco, Agracejo	Lentiscar, Romeral, Coscojal	<i>P. halepensis</i> , <i>P. nigra</i>	Jaral
Quejigal	Fresno, Majuelo, Viburnum	Escobonales	<i>P. silvestris</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. pinaster</i>	Jaral
Pinsapar	Quejigo, Arce, Algarrobo	Varios	<i>P. nigra</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. halepensis</i>	Aulagar

(Fuente: "Recursos Naturales de Andalucía", Junta de Andalucía. Sevilla, 1991)

Modelos de Regeneración Natural de algunas unidades de vegetación

Unidad de vegetación: ENCINAR

Estado inicial de la vegetación	Secuencia de Actuaciones
Erial, matorral serial zona incendiada	· Repoblaciones con mezcla de pino (<i>Pinus halepensis</i>) y encina (<i>Quercus rotundifolia</i>) Introducción de arbustos autóctonos
Matorral claro, suelo erosionado	Plantación de encinas bajo la cubierta del matorral
Matorral arbustivo	Entresaca de matorral regresivo Repoblación con encinas
Matorral y pinares	Tratamiento del matorral arbustivo noble (rozas de regeneración, etc.) Repoblación con encinas
Pinares de repoblación	Entresaca de pinos Potenciación de encinas Densificación de hierbas y lianas



(Plan Forestal Andaluz)

Unidad de vegetación: COMUNIDADES DE RIBERA

Estado inicial de la vegetación	Secuencia de Actuaciones
Prados secos, suelos desnudos, herbazales, junciales	Repoblaciones con chopo (<i>Populus nigra</i>) Introducción de matorral y arbustos Plantación de árboles (fresnos, sauces, olmos)
Zarzales	Limpias y aclareos del matorral Plantación de arbustos y árboles Entresacas del matorral Potenciación de árboles
Arboledas mixtas	Desbroce del juncal Limpias y aclareos del matorral y arbustos Plantación de arbustos Entresaca de matorral y <i>Populus nigra</i> Potenciación de árboles (fresnos, sauces, olmos)



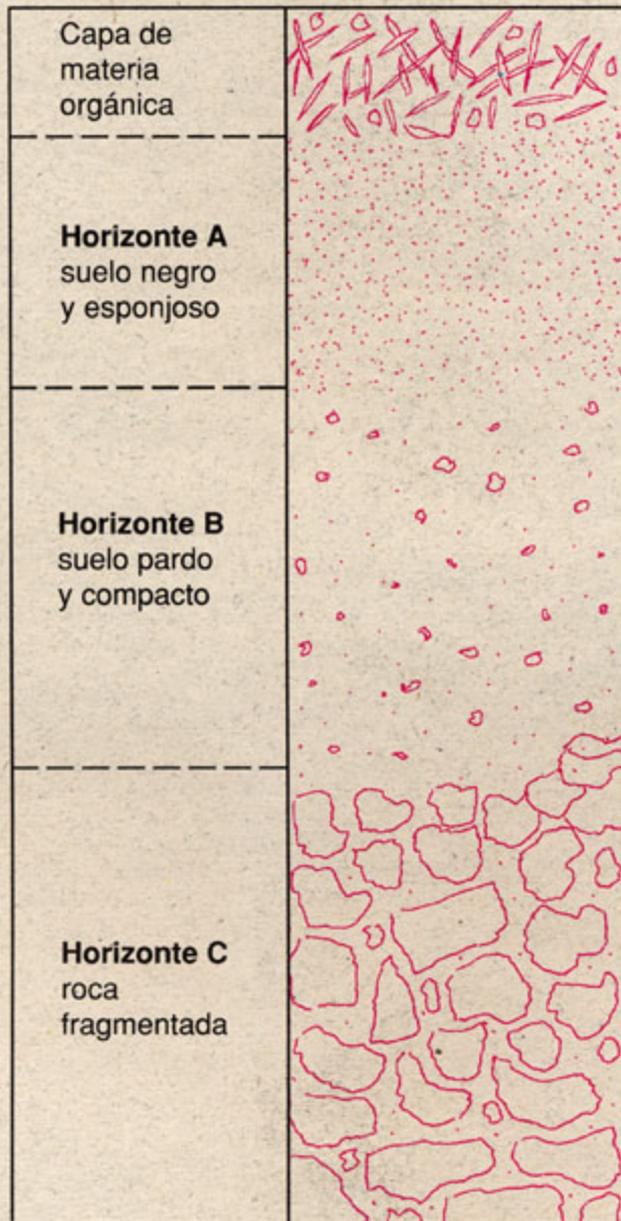
5

Sugerencias para investigar

*"Mi pueblo es la tierra.
Mi patria el espacio.
Mi paisaje el mundo.
Mi palacio un árbol"*

Gloria Fuertes

Suelo del pinar



El suelo de un bosque puede estudiarse localizando y midiendo el espesor de las distintas capas que se distinguen en él, así como analizando la composición, color y estructura, de cada una de ellas.

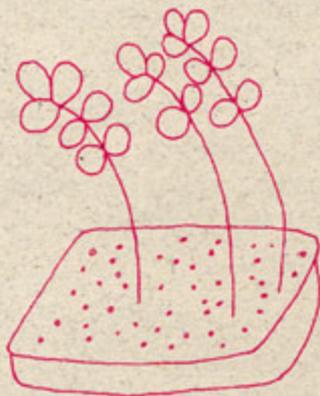
■ **Comparar el poder germinativo de las distintas especies y comprobar cómo la plántula sale de las semillas.**

Para ello podemos utilizar una tela de algodón doblada, en la que dibujamos varias casillas, una para cada tipo de semillas (de los árboles y arbustos del vivero). Ponemos 10 semillas por casilla, en cada una de distinta especie, doblamos el trapo para tapar las semillas y lo mantenemos ligeramente humedecido, en un lugar cálido durante 4 a 6 semanas. ¿Cuántas semillas han germinado de cada especie en el mismo tiempo? ¿Cuánto tardan en germinar la mayoría de semillas de cada especie?

■ **Experimentar la influencia de los factores ambientales (luz, temperatura, humedad) en la germinación de las diferentes semillas y crecimiento de las plantas.**

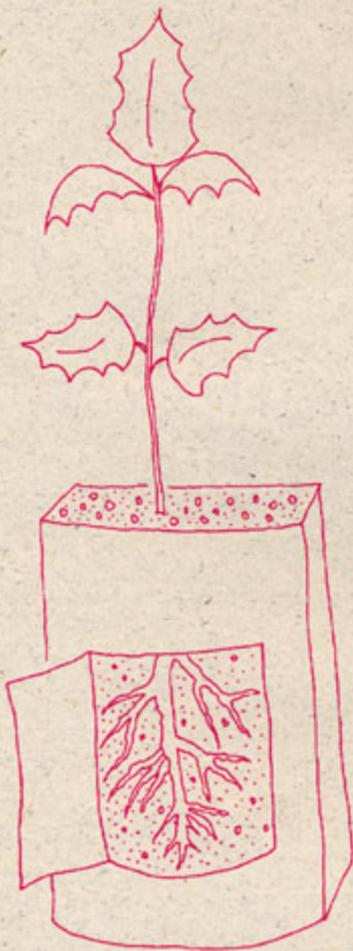
Necesitamos vasos transparentes, algodón y semillas de germinación y crecimiento rápidos (legumbres comestibles: garbanzos, lentejas, habichuelas). Ponemos algodón dentro de los vasos y las semillas entre éste y las paredes del vaso. Mantener el algodón siempre húmedo, sin que sobre agua. Con este sistema podemos realizar distintas experiencias:

- Colocamos distintas semillas en un vaso (las mantenemos a las mismas condiciones), para ver cuáles germinan antes.
- Preparamos varios vasos con el mismo tipo de semillas y los mantenemos en diferentes condiciones de intensidad luminosa: totalmente a oscuras, en penumbra y a plena luz.
- Realizamos la misma experiencia con distintas condiciones de temperatura: en el frigorífico, a temperatura ambiental, cerca de un foco de calor.



■ "Ventanas a las raíces"

Cuando hagamos la siembra en primavera, podemos preparar algunos envases de cartón tetra brick, haciendo una ventana previamente tapada con cristal o plástico duro, para poder asomarnos al crecimiento de las raíces de vez en cuando (habrá que poner la semilla pegada a la ventana). ¿Qué ocurre?



■ Experiencias sobre el crecimiento de árboles y arbustos del vivero en distintas condiciones ambientales

Para comprobar la influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento de las plantas del vivero, podemos mantener algunos ejemplares en condiciones diferentes a la mayoría:

- . Colocaremos alguno en la sombra, con poca luz.
- . Otros al sol todo el día, sin sombreado.
- . Unos pocos se regarán más y otros menos que la mayoría.
- . Algunas semillas de encina pueden plantarse en recipientes de poca altura que no permitan su repicado, para comprobar cómo se enrollan las raíces.

También podemos sembrar en distintos sustratos: arena, tierra, turba (sin mezclar).

■ Seguimiento gráfico

Por grupos, elegirán una especie o bien un ejemplar de una especie, para ir periódicamente siguiendo su crecimiento: toma de medidas, algún dibujo a escala, foto de la planta. Diseñar una ficha para tomar los datos y evaluarlos posteriormente.

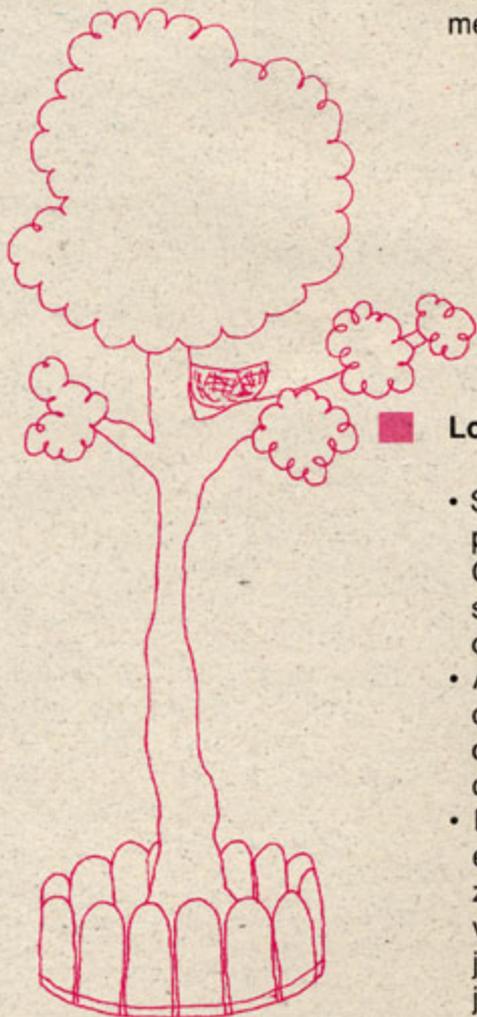
Comparar el crecimiento de distintas plantitas de la misma especie y entre distintas especies, tanto en las mismas condiciones ambientales como con las que han crecido bajo otros factores de humedad, luz y suelo. ¿Qué ocurre en cada caso?

■ "Formas de viajar"

Los frutos y semillas presentan adaptaciones para dispersarse en el espacio, para no caer todas juntas cerca de la "planta madre".

Buscad algunos ejemplos de especies o tipos de semillas que viajen mediante estas u otras estrategias:

- . Alas para volar
- . Enterradas como "despensa de animales"
- . Con "pelos" o "plumas" para flotar en el aire
- . Lanzadas por el movimiento del fruto
- . En el digestivo de los animales
- . Enganchadas a los pelos de animales
- . Por el agua



■ Los árboles y arbustos del barrio

- Sobre un mapa del barrio, localizamos las zonas verdes (jardines, paseos, parques) y situamos los árboles (mediante un círculo verde). Con ayuda de guías de plantas de jardín, intentaremos conocer algo sobre éstos: su nombre, el origen, características morfológicas, usos, curiosidades...
- A partir de entrevistas a las personas, investigación bibliográfica, coloquios de grupo, elaboraremos conclusiones sobre las funciones que tienen esos árboles y arbustos en las calles de los pueblos y ciudades, y las actitudes de las personas con su cuidado y respeto.
- Debatir además las causas que motivan la elección de especies exóticas (importadas de otros países y que no son propias de nuestra zona) para los jardines y no especies propias de nuestra zona. ¿Qué ventajas tendría utilizar plantas adaptadas al clima seco en los jardines? ¿Qué tipo de plantas autóctonas podrían emplearse en jardinería para setos, árboles para sombra, aromáticas, etc.?

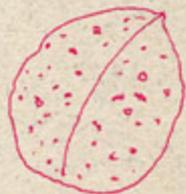
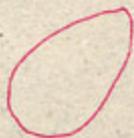
Fichero de registro de semillas y esquejes

Nombre de la planta	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text"/>
Comunidad vegetal (ecosistema)	<input type="text"/>	Lugar	<input type="text"/>
Hábitat (suelo, humedad, iluminación, pendiente...):			
<input type="text"/>			
<input type="radio"/>	Dibujos del porte, hoja, flor, corteza		
<input type="text"/>			
<input type="radio"/>	Hoja perenne <input type="checkbox"/>	caduca	<input type="checkbox"/>
¿Qué hemos recogido?		Número	
<input type="checkbox"/> Semillas			
<input type="checkbox"/> Estaquillas			
Importante:			
- No recolectes todas las semillas de una planta			
- Selecciona los mejores ejemplares			

Prever un sistema para archivar las fichas: orden alfabético, época de recolección, tratamientos...

Ficha para registrar los tratamientos de las semillas

ESPECIE	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>																	
○	FRUTO (dibujo)	SEMILLA (dibuja o pega)																
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; border: none;"><u>TRATAMIENTOS</u> (marca con una cruz)</td> <td style="width: 40%; border: none; text-align: right;">OBSERVACIONES:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Limpieza del fruto <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Secado al aire, durante unos días <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">○ Conservación en recipiente hermético, en ambiente seco y frío <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Estratificación en frío <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Estratificación doble <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Escarificación mecánica <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Remojo <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none; text-align: right;"><div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div></td> </tr> </table>		<u>TRATAMIENTOS</u> (marca con una cruz)	OBSERVACIONES:	Limpieza del fruto <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	Secado al aire, durante unos días <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	○ Conservación en recipiente hermético, en ambiente seco y frío <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	Estratificación en frío <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	Estratificación doble <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	Escarificación mecánica <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>	Remojo <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>
<u>TRATAMIENTOS</u> (marca con una cruz)	OBSERVACIONES:																	
Limpieza del fruto <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
Secado al aire, durante unos días <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
○ Conservación en recipiente hermético, en ambiente seco y frío <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
Estratificación en frío <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
Estratificación doble <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
Escarificación mecánica <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	
Remojo <input type="checkbox"/>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 25px;"></div>																	



Investigación sobre la importancia de los bosques en la biosfera

De cada uno de los siguientes apuntes sobre las funciones de los bosques para la vida en la tierra, podemos llevar a cabo una investigación, recogiendo información bibliográfica, realizando itinerarios por el medio natural y urbano, elaborando trabajos por grupos, debatiendo el tema en el aula y exponiendo nuestras conclusiones a otros compañeros/as.

"Los árboles y el aire"

Los bosques son los pulmones de la naturaleza, donde se purifica el aire de sustancias tóxicas como el dióxido de carbono, el polvo o la contaminación industrial. Los árboles se encargan en las ciudades de fijar gran cantidad del polvo en sus hojas que luego limpiará el agua de lluvia. Las plantas en general, producen el oxígeno que los animales y las personas respiramos para vivir.

"Los árboles como despensa"

Los árboles y arbustos producen una gran variedad de frutos (bellotas, piñones, etc.) que son base de la alimentación invernal de muchos animales. La caída de la hoja en otoño contribuye a la formación de una capa de materia orgánica en descomposición que servirá de abono al árbol y al resto de plantas del bosque.

"Beneficios económicos de los bosques"

Los bosques generan recursos económicos abundantes y diversos: pastos, frutos, madera, leña, corcho, setas, plantas aromáticas y medicinales, caza, pesca, etc.



"Los árboles como cobijo"

De todos es conocido que muchas aves hacen sus nidos en los árboles, donde sus crías estarán a salvo. También existen otros animales, como la ardilla, jineta, etc., que hacen sus madrigueras en ellos.

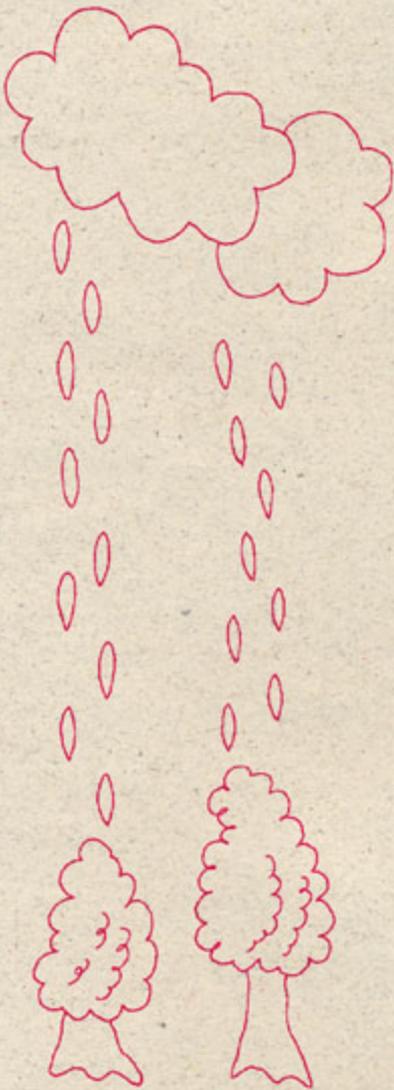
"Los árboles y el suelo"

Los árboles desarrollan profundas raíces que forman una auténtica red para la absorción de agua. Estas se ocupan además de retener la capa fértil de la tierra, impidiendo que el aire y la lluvia la arrastren.

"Los árboles y la lluvia"

Los árboles al transpirar facilitan un ambiente húmedo a las plantas de su alrededor. Cuando un frente nuboso pasa por un bosque, recibe toda esta humedad, produciéndose en algunos casos condensación en las nubes y la consiguiente lluvia.

Para un estudio específico de los elementos del bosque (animales, plantas, suelo, clima...) así como de las relaciones de interdependencia entre ellos, existe una amplia gama de actividades propuestas en la unidad didáctica "Caminando hacia el Bosque". Los datos de esta publicación se especifican en la bibliografía.



6. Glosario de términos

Abundancia relativa (de una especie):

Porcentaje que supone la presencia de una especie en un área determinada con respecto al total de individuos.

Acción antropozoógena:

Actuaciones humanas directas o a través del ganado u otros animales asociados a las personas.

Autóctona (especie):

Que pertenece de forma natural a un lugar, sin que la hayan introducido las personas.

Dehiscente (fruto):

Que consta de un mecanismo natural de apertura cuando es el momento de dispersar las semillas.

Subdesértico (clima):

Caracterizado por precipitaciones entre 450 y 650 mm anuales.

Diversidad genética (de una población):

Cantidad de variedades existentes para un mismo carácter genético, riqueza genética.

Ecosistema:

Nivel funcional de la biosfera en el que un conjunto de organismos se relacionan entre sí y con su medio ambiente.

Endémica (especie):

Que es exclusiva de un lugar, debido a adaptación de la especie a las características ambientales y geográficas especiales de ese lugar.

Frondosa (especie):

De hoja caduca.

7. Bibliografía

Agencia de Medio Ambiente, **Medio Ambiente de Andalucía. Informes anuales.** Junta de Andalucía. Sevilla, 1987 a 1994.

Agencia de Medio Ambiente, **Recursos Naturales de Andalucía.** Sevilla, 1992.

Besnier Romero, F. **Semillas, biología y tecnología.** Mundi Prensa, Madrid 1989.

Consejería de Educación y Ciencia. Agencia de Medio Ambiente. Equipo Huerto Alegre. **Caminando hacia el bosque (Unidad diáctica para E. Secundaria).** Junta de Andalucía, Sevilla, 1992.

Cuisance, P. **La multiplicación de las plantas y el vivero.** Mundi Prensa, Madrid 1988.

López González, G. **La guía Incafo de los árboles y arbustos de la Península Ibérica.** Incafo S.A. Madrid, 1991.

Instituto Andaluz de Reforma Agraria, **Plan Forestal Andaluz.** Junta de Andalucía. Sevilla, 1989.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA. **Semillas de árboles y arbustos forestales.**

Montoya Oliver, JM. **Encinas y encinares.** Mundi Prensa. Madrid, 1989.

Polunin, O. **Guía de campo de las Flores de Europa.** Omega S.A. Barcelona, 1982.



Crece con
tu **Árbol**

ALDEA

ALDEA ▲ ALDEA

Programa de Educación Ambiental