

Actividades didácticas en el Jardín Botánico de Segovia

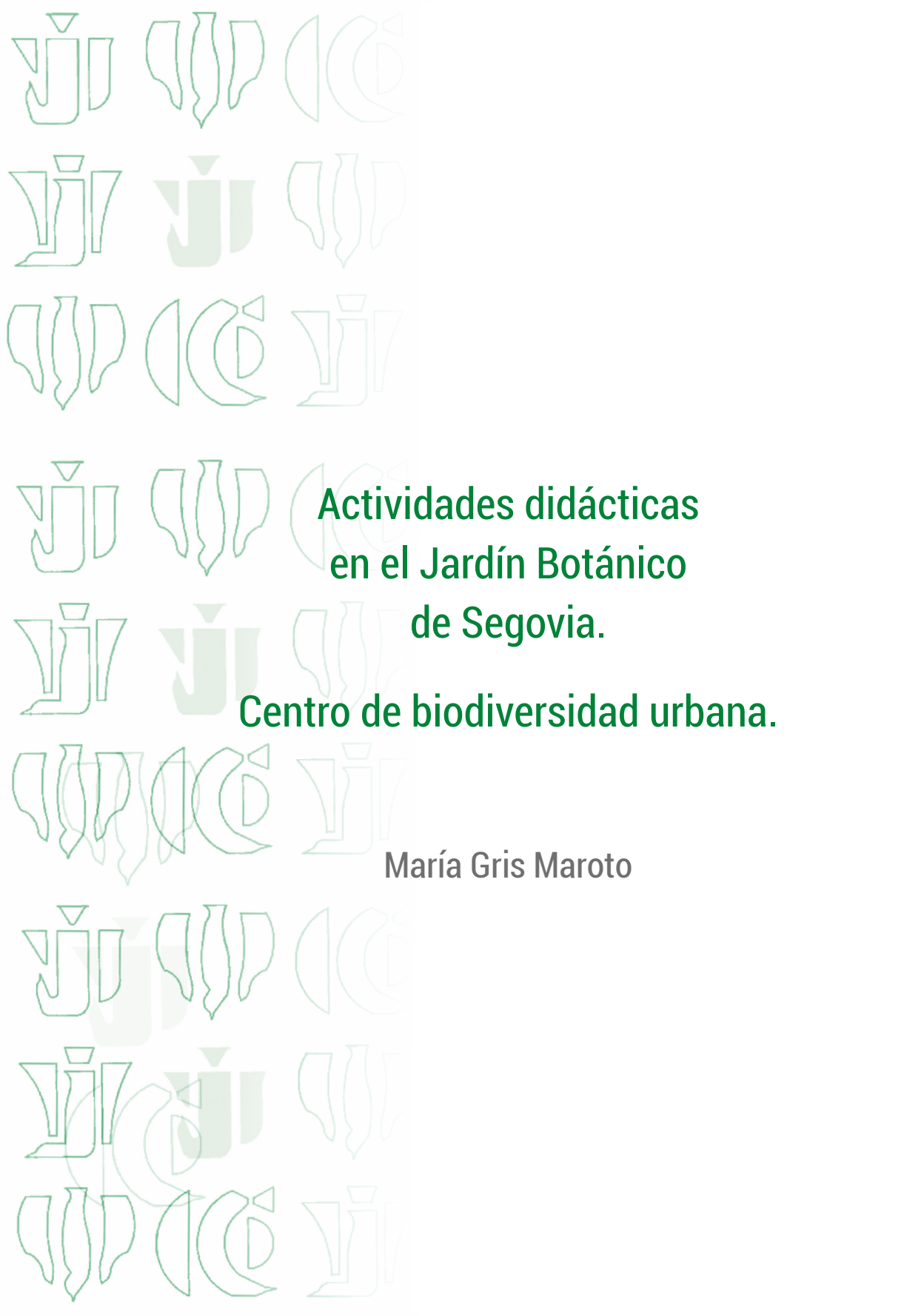
Centro de biodiversidad urbana

Actividades didácticas en el Jardín Botánico de Segovia



NOS
IMPULSA





**Actividades didácticas
en el Jardín Botánico
de Segovia.**

Centro de biodiversidad urbana.

María Gris Maroto

Edita: Ayuntamiento de Segovia.

Coordinación y supervisión: Felipe Arroyo Rueda,
Coordinador de educación ambiental, Concejalía de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Segovia.

Autora: María Gris Maroto.

Fotografías: María Gris Maroto.

Colaboración en la corrección de textos: Paula Martín Horcajo.

Subvencionada por Orden de 7 de septiembre de 2020 de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, por la que se concede de forma directa una subvención al Ayuntamiento de Segovia para financiar la realización de programas y acciones de educación ambiental vinculados a la gestión ambiental, en el marco de la II Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León 2016-2020.

Diseño gráfico y maquetación: Imprenta Taller Imagen, s.l.

Depósito Legal: DL SG 150-2021



Índice

Presentación	7
El tratamiento didáctico del Jardín Botánico de Segovia como centro de biodiversidad urbana	7
Objetivo general	10
A tener en cuenta antes de realizar las actividades	11
Descripción de los conceptos representados en la nomenclatura cerámica	11
Actividad didáctica introductoria: hojas simples y compuestas, hojas alternas y opuestas	20
Itinerario 1. Ecosistemas segovianos	23
Introducción	25
Disposición de las especies en el jardín	25
Actividad didáctica 1: Identificación de los árboles más representativos de cada ecosistema segoviano	27
Actividad didáctica 2: Preguntas y reflexiones sobre nuestros ecosistemas	53
Itinerario 2. Etnobotánica	59
Introducción	61
El uso de las plantas en el Jardín Botánico	62
Parterre de plantas culinarias y de flora auxiliar	62
Actividad didáctica: Identificación de especies con interés etnobotánico	63
Itinerario 3. Flores y polinizadores	89
Introducción	91
Las flores y la polinización	91
Insectos polinizadores	94
Adaptaciones de las flores a la polinización o "síndrome floral"	97
Actividad didáctica 1: Tipos de flor y polinización	101
Actividad didáctica 2: Recorrido por distintos tipos de flor	106



Actividad didáctica 3: Identificación con claves dicotómicas de algunas especies curiosas por sus polinizadores.....	108
A modo de conclusión: factores que pueden afectar a la biodiversidad y abundancia de polinizadores....	119

Itinerario 4. Frutos y semillas	127
Introducción	129
Frutos y semillas en las angiospermas	129
Dispersión de frutos y semillas	131
Actividad didáctica 1: Tipos de frutos.....	132
Actividad didáctica 2: Identificación de algunas angiospermas del Jardín Botánico partiendo de sus frutos	136
Actividad didáctica 3: Identificación de algunas gimnospermas del Jardín Botánico partiendo de sus estructuras reproductoras	145
Actividad didáctica 4: Identificando gimnospermas por sus conos	154
Actividad didáctica 5: Las piñas de los pinos del Botánico	155
Actividad didáctica 6: Tipos de dispersión.....	156

Itinerario 5. Lo que medra en las paredes del Botánico	161
Introducción	163
Actividad didáctica 1: Las hojas, sus formas y disposición	164
Actividad didáctica 2: Identificación de las trepadoras del Jardín Botánico	169
Actividad didáctica 3: Clasificación según su forma de trepar	190

Itinerario 6. Cuando no hay hojas	195
Introducción	197
Actividad didáctica: Identificación de algunas especies del jardín durante el invierno.....	199



Introducción

El tratamiento didáctico del Jardín Botánico de Segovia como centro de biodiversidad urbana

El Jardín Botánico nace con una vocación didáctica que queda reflejada, desde su origen, en la documentación que se editó con la situación de las especies vegetales y, en el desplegable en cuyo reverso, se incluyen las intenciones y justificación de la propuesta municipal, que en lo referente al tratamiento didáctico del jardín dice así:

"Queremos conseguir que el Jardín Botánico sea un instrumento didáctico que aliente al ciudadano a interesarse por la biodiversidad en general y por las plantas en particular, que le anime a investigar qué hay "detrás" de las especies vegetales, qué fauna albergan y qué suelo las soporta, y en síntesis, le ayude a descubrir la naturaleza en su conjunto.

Para ellos se ha ideado un tratamiento didáctico sugerente y atractivo, de cuidada estética, cargado de calidad y simbolismo. Dicho tratamiento consta de dos intervenciones:

- a) *Decoración mural: a base de materiales cerámicos y esgrafiados, a través de la cual se reproducen distintas escenas acerca de los ecosistemas de la provincia y los usos de dichos ecosistemas por parte del hombre.*
- b) *Nomenclatura cerámica: apta para la identificación de todas las especies vegetales del Jardín. Incluye una descripción botánica de cada especie para facilitar su conocimiento."*

En base a estas intenciones se han desarrollado una serie de itinerarios temáticos, que utilizando como base las cartelas identificativas de las especies, nos permita ver el jardín con otros ojos, más atentos a los detalles y a las peculiaridades de cada planta, que nos permita descubrir toda la riqueza botánica, social y cultural que hay detrás, y que refuerce nuestra unión y nuestro sentimiento de pertenencia a estos ecosistemas de los que formamos parte:





Itinerario 1. Ecosistemas segovianos, sobre la diversidad de ecosistemas presentes en la provincia, dónde se localizan, porqué se desarrollan precisamente ahí y cuáles son las especies más representativas de cada uno de ellos.

Contiene dos actividades didácticas, la primera es una clave dicotómica muy sencilla para identificar las 10 especies arbóreas más representativas de cada ecosistema.

La segunda plantea preguntas y reflexiones sobre las características de los ecosistemas, permite relacionar unos con otros y obtener algunas conclusiones sobre su conservación.

Itinerario 2. Etnobotánica, sobre los usos de las plantas, destacando cómo están presentes en nuestra vida diaria, en el pasado y aún hoy en día.

Presenta una actividad didáctica que, a través de una clave dicotómica algo más compleja, identifica 30 especies cuyas utilidades, usos o aplicaciones son o han sido importantes en la provincia. Describiéndose al final las utilidades, usos y aplicaciones de todas estas especies.



Itinerario 3. Las flores y los polinizadores, sobre cómo las adaptaciones mutuas han permitido la evolución de ambos, y sobre cómo son esenciales para el presente y futuro de los ecosistemas.

Se proponen tres actividades didácticas, en la primera usando las cartelas identificativas y observando los símbolos que nos indican el tipo de flor, se trata de concluir cómo será el tipo de polinización de esa planta.

La segunda actividad establece un recorrido por los distintos tipos de flor presentes en el jardín, deduciendo con ayuda de una tabla, cuál es su polinizador principal.

Y la tercera actividad permite la identificación, con una clave dicotómica, de especies cuya polinización resulta interesante. Se trata de una clave bastante sencilla en la que se presta



especial atención al tipo de flor, cuyos símbolos deben dibujarse en la actividad y deducir su tipo de polinización.

Itinerario 4. Los frutos y la dispersión de las semillas, sobre las diferentes estrategias que desarrollan las plantas para favorecer la propagación de sus frutos y semillas garantizando así la reproducción y la supervivencia de su especie.

En este itinerario se desarrollan seis actividades didácticas, la primera para profundizar sobre los tipos de frutos, seleccionando uno o varios de los ecosistemas presentes en el botánico, y observando que frutos están presentes en ellos en el momento de realizar la actividad y de qué manera se pueden clasificar.

La segunda nos conduce a reconocer 46 especies angiospermas presentes en el jardín, utilizando las claves dicotómicas que parten del tipo de fruto; al ser tantas especies su uso puede resultar algo más complejo que el de las claves propuestas en otros itinerarios, no obstante, accesible a los usuarios potenciales de las guías, público en general y escolar.

La tercera es similar, pero para identificar 15 especies gimnospermas, comenzando el uso de la clave por el tipo de estructura reproductora.

En la cuarta se propone distinguir 4 especies gimnospermas por sus conos, utilizando una fotografía de los mismos y con el apoyo de la clave utilizada en la actividad anterior.

También con ayuda de la clave, la quinta actividad propone identificar a qué especie de pino corresponde cada una de las 4 piñas que se muestran en las fotografías.

En la sexta se muestra un cuadro que debe completarse con el tipo de dispersión que corresponde a cada tipo de diáspora.

Itinerario 5. Lo que medra en las paredes del Botánico. Sobre las plantas trepadoras y cómo consiguen alcanzar grandes alturas para buscar la luz y cómo se sostienen.





Compuesto por tres actividades, la primera a modo de introducción puede resultar interesante también como actividad previa a cualquier de los otros itinerarios, ya que hace especial hincapié en aspectos relacionados con las hojas, describiendo con detalle partes de las mismas, su forma, tamaño y particularidades que hace que resulte más sencillo el uso posterior de las claves dicotómicas.

La segunda actividad es una clave dicotómica para identificar 15 especies trepadoras que crecen en el jardín.

Y la tercera propone una sencilla clasificación de estas 15 especies atendiendo a la forma que tienen de trepar y de sujetarse.

Itinerario 6. Cuando no hay hojas. Sobre las pistas que podemos encontrar en algunos árboles y arbustos para reconocerlos en invierno cuando no están presentes sus hojas.

Contiene una única actividad basada en fotografías y en un plano del jardín, donde se muestran sombreadas en diferentes colores las especies que podemos identificar observando cada uno de los siguientes aspectos:



- ✓ Corteza
- ✓ Frutos que permanecen en invierno
- ✓ Yemas
- ✓ Espinas
- ✓ Hojas marcescentes



Así podemos elegir uno de ellos, acercarnos a la posición de unas de las plantas señaladas con ese color en el plano y, con ayuda de la descripción del aspecto y la fotografía, identificar la especie.

Objetivo general:



- ✓ Conocer cómo se nombran y clasifican las plantas científicamente, el por qué y su importancia.
- ✓ Aprender a manejar herramientas y procedimientos propios del trabajo botánico, como la clave dicotómica.

- ✓ Fomentar actitudes propias del trabajo científico, como la observación y la rigurosidad.
- ✓ Acercar el concepto de biodiversidad basándose en los distintos tipos de hojas, flores, frutos, semillas, portes, polinizadores, ...
- ✓ Inculcar el respeto al mundo vegetal como parte de la vida en el planeta, mostrando la importancia del estudio de los ecosistemas y sus componentes para su conservación.

A tener en cuenta antes de realizar las actividades

La mayor parte de las actividades se basan en la identificación de algunas plantas a partir de sus características externas, en muchos casos se parte de la observación de las hojas, por lo que es recomendable realizarlas en épocas en las que estas estén presentes en las plantas, a excepción del itinerario de invierno que debe realizarse cuando ya han caído las hojas.

Al final de este capítulo de presentación se propone una actividad didáctica introductoria para facilitar la comprensión de algunos conceptos que aparecen en todas las guías, y que están relacionados con las hojas como punto de partida para el uso de las claves de identificación que se han adaptado para los itinerarios.

El solucionario de las actividades didácticas se encuentra en las páginas finales del itinerario al que corresponden.

En la página web municipal, www.segovia.es, estará disponible el material didáctico para su descarga y utilización en las actividades a realizar en el Botánico.

Descripción de los conceptos representados en la nomenclatura cerámica

En las piezas cerámicas se encuentran representados 8 con-





ceptos con la disposición que se muestra en el siguiente esquema y en la imagen de la cartela que se muestra a continuación:

NOMBRE COMÚN				
Nombre científico	A	B	C	A: Porte B: Forma de la hoja C: Margen de la hoja
ECOSISTEMA	D	E	F	D: Sexo de la planta E: Tipos de flor F: Fruto



Nombre científico:

En la cartela de cada planta aparece un nombre en latín que consta de dos palabras, el género y la especie.

Se trata de un sistema universalizado por Carlos Linneo, botánico del S XVIII, y que se ha mantenido desde entonces porque permite que los científicos de todo el mundo puedan entenderse.

Como nuestro nombre y apellido, pero colocados al revés, porque la especie es la que identifica en concreto a esa planta, la que nos dice quién es, y el género lo comparte con más especies con las que está emparentada, que son como “primas cercanas”.





El nombre de la especie suele informarnos de alguna característica concreta, por ejemplo "floribunda" nos dice que florece con profusión, "glauca" que es de color grisáceo, "repens" que su crecimiento es rastrero, "angustifolia" que su hoja es estrecha...

Nombre común:

Es el nombre con el que se conoce a una planta en un determinado lugar, en una zona. Un nombre mucho más sencillo de entender y de aprender, por lo general un localismo, pero que puede variar mucho de unas zonas a otras, con él no estaríamos seguros de si nos referimos a la misma planta o no.

Ecosistema:

Los ecosistemas son unidades básicas de la naturaleza que resultan de la interacción entre elementos "no vivos", abióticos, como el suelo, el clima, la geomorfología,..., con otros "vivos" como los animales y las plantas, llamados bióticos.

Los ecosistemas representados en el Jardín Botánico son una muestra de los que están presentes en la provincia, y se seleccionaron en base a la presencia de diferentes especies dentro de un mismo medio físico, que está caracterizado por distintos factores abióticos: el clima en cuanto a temperaturas y disponibilidad de agua, origen geológico del suelo sobre el que se asientan, profundidad del mismo, ubicación, etc.

En el Jardín Botánico de Segovia están representados los siguientes ecosistemas:

1. Urbano.
2. Encinar.
3. Quejigar.
4. Pinar xerófilo.
5. Sabinar.
6. Comunidades de galería y de sustrato húmedo. Sotos y riberas.
7. Melojar.





8. Pinar.
9. Hayedo.
10. Frutales.

A: Porte

Indica el tipo de planta respecto a su aspecto general y hábito de crecimiento.



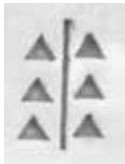
Árbol: son los de mayor tamaño, generalmente consta de un tronco diferenciado y una copa que se forma a mayor o menor altura.



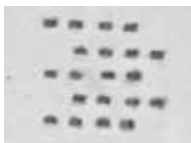
Arbusto: por lo general de menor tamaño, consta de varios troncos.



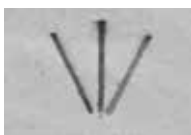
Matas: arbustos pequeños donde sólo son leñosos los tallos más bajos, conservando tallos herbáceos en el resto de la planta.



Plantas trepadoras: son aquellas que necesitan un apoyo para desarrollarse en altura, subiendo por paredes, celosías, enrejados, árboles...



Plantas tapizantes: su hábito de crecimiento es rastrero, a ras de suelo, crean "alfombras" que cubren el suelo.



Plantas herbáceas: sus tallos no están lignificados, no son leñosos.



B: Forma de la hoja



Simple: las que tienen el limbo entero, sin dividir.



Compuesta: cuando tiene el limbo ramificado en varios folíolos, cada uno de los cuales parece una hoja.

Para distinguir las hojas simples de las compuestas, hay que mirar si hay una yema en la axila de la hoja, en el punto donde se une al tallo. Si es así es una hoja simple, porque donde se insertan los folíolos al eje de la hoja compuesta no hay yema.



Palmeada: hoja simple formada por lóbulos o "dedos" que le dan una forma como la palma de la mano.



Palmeada compuesta: hoja compuesta también con forma como la palma de la mano, pero en la que los folíolos se insertan en el extremo de un pecíolo común.



Flabelada: con forma de abanico.



Escuamiforme: formada por pequeñas escamas que se unen unas a otras.



Acicular: con forma de aguja.



Órganos de la planta que sustituye a la hoja (espinas,...), cuando en lugar de hojas la planta tiene otro tipo de estructura, como espinas o algún tipo de hoja modificada.



Helechos: hoja típica de los helechos llamada fronda.

C: Margen de la hoja



Entero: cuando el margen o borde de la hoja es liso.



Dentado: el margen de la hoja está formado por pequeños dientes a modo de sierra.



Ondulado: cuando el margen hace ondas, entrantes y salientes redondeados.



Lobulado: el margen presenta entrantes y salientes redondeados más profundos que en el caso de las hojas de margen ondulado.



Revuelto: los bordes están vueltos hacia el interior de la hoja.

D: Sexo de la planta



Dioicas: cuando se trata de especies con pies masculinos y pies femeninos, es decir, cuando las flores femeninas (las que tienen carpelos) y las masculinas (las que tienen estambres) están en distintos individuos.



Monoicas: cuando en el mismo individuo hay flores masculinas (con estambres) y flores femeninas (con carpelos).



Hermafroditas: son aquellas especies que tiene flores con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos).

E: Tipos de flor



Flor normal hermafrodita y con dos envueltas no soldadas: flor con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos), que están protegidos por dos envueltas, sépalos y pétalos, que no están unidos unos a otros. Podemos verla en la zona de los frutales: manzano, peral, ciruelo...



Flor papilionada: hace referencia a la forma de flor, con cinco pétalos desiguales, cuyo conjunto parece una mariposa. Por ejemplo la flor de la retama negra y del piorno.



Flor de pétalos soldados en tubo o en urceola: los pétalos están unidos formando un tubo que protege los órganos sexuales. Es el caso de la flor de la madre selva.



Flor bilabiada de pétalos soldados: formada por pétalos unidos, que se separan en dos grupos formando dos labios, como en las flores de las salvias.



Flores unisexuales en amento: inflorescencia racimosa, generalmente colgante. El amento consiste en una espiga articulada por su base y compuesta de flores de un mismo sexo, hay amentos masculinos, más alargados, y amentos femeninos. Las flores son simples, sin pétalos ni sépalos, las masculinas están reducidas a los estambres y las femeninas al estigma. Encinas, avellanos, sauces, chopos, abedules, tienen este tipo de flores.



Inflorescencia de flores hermafroditas: conjunto de flores que salen del mismo brote, en este caso siendo todas ellas flores hermafroditas, es decir, con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos). Es el caso de las flores del tilo, la lantana o la espirea.



Flores unisexuales en inflorescencia distintas de amento: conjunto de flores de un mismo sexo en disposición diferentes de una espiga colgante. Por ejemplo, las flores de las hayas y las zerkovas.



Flores hermafroditas carentes de alguna o de todas las envueltas florales: flores con órganos sexuales masculinos y femeninos que les falta la cubierta protectora de pétalos, la de sépalos o ambas. De este tipo son las flores de los fresnos.



Flores de las plantas gimnospermas agrupadas en conos: conos o piñas, que son las estructuras reproductoras de las gimnospermas (semilla desnuda, sin fruto que la recubre, "gimno" significa desnuda, y "sperma" semilla). Pinos, cedros, sabinas, enebros, secuoyas tienen esta estructura reproductora.



Órgano de reproducción por esporas: célula reproductiva producida por los helechos.

F. Frutos



Arilos y sarcotestas: cubierta carnosa que recubre parcialmente la semilla y forma una estructura semejante a un fruto, aunque no lo sea. Es el fruto de los tejos.



Baya: fruto carnoso rodeado por una delgada piel y con una pulpa jugosa en su interior, es uno de los tipos más comunes, por ejemplo, es el caso de los arándanos, las grosellas y las uvas.



Drupa: fruto carnoso con un hueso en su interior, como las cerezas o las aceitunas.



Nuez: fruto seco indehiscente, monospermo y con un pericarpio duro que deriva de un ovario ínfero cuya pared está endurecida. Es el caso de las nueces de los nogales pero también de las avellanas.



Infrutescencia: fruto formado por la agrupación de varios fruítulos procedentes de las flores de una inflorescencia, como el higo.



Cápsula: fruto seco que se abre al madurar para liberar las semillas de su interior, como el de los chopos, las jaras y las amapolas.



Pomo: fruto carnoso que no se abre al madurar, de forma redondeada o piriforme y con varias pepitas en su interior, como en los manzanos, perales, majuelos y serbales.



Aquenio: Fruto seco con una sola semilla en su interior que no se abre al madurar para liberarla. Por ejemplo, las bellotas de las encinas, robles y quejigos.



Sámara: fruto seco, que no se abre al madurar y provisto de un ala membranosa que facilita su dispersión por el viento. Es propio de los arces, los fresnos y los olmos.



Estróbilo en piña: falso fruto de las coníferas (pinos, abetos, secuoyas...) formado por una estructura leñosa con un eje central, alrededor del cual se disponen una serie de escamas que encierran a las semillas (piñones). Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno.



Arcéstida: falso fruto procedente de las brácteas carnosas que rodean las semillas, es al caso del fruto de las sabinas y los enebros.



Estróbilo globoso: son las piñas redondeadas de los cipreses y las tuyas.



Vilano: Penacho apical de pelos o escamas, de naturaleza plumosa, que corona el fruto de muchas plantas de la familia de las Compuestas-Asteráceas, facilitando con la ayuda del viento la dispersión de las semillas, como el diente de león.



Legumbre: fruto seco característico de las leguminosas. Está formado por dos láminas o valvas, en muchas ocasiones alargadas, y en cuyo interior se disponen las semillas. Es el caso de los frutos de las falsas acacias, la acacia de las tres espinas o del lluvia de oro.



Balausta: fruto de cubierta coriácea y con el interior dividido en cavidades, indehiscente y con multitud de semillas. Característico del granado.

Actividad didáctica introductoria: hojas simples y compuestas, hojas alternas y compuestas

Las claves dicotómicas que aparecen a lo largo de las actividades tienen como punto de partida la observación de las hojas, que deben identificarse como acículas, escamas, hojas simples y hojas compuestas.

Estos conceptos son sencillos y además aparecen reflejados en las cartelas.





Después es necesario identificar si las hojas son alternas u opuestas según su disposición en el tallo, y aquí puede haber alguna dificultad, por eso vamos a practicar estos conceptos con una actividad previa más sencilla.

Se trata de observar las hojas de los árboles que aparecen en la lista y colocarlos en la tabla en el lugar que les corresponda:



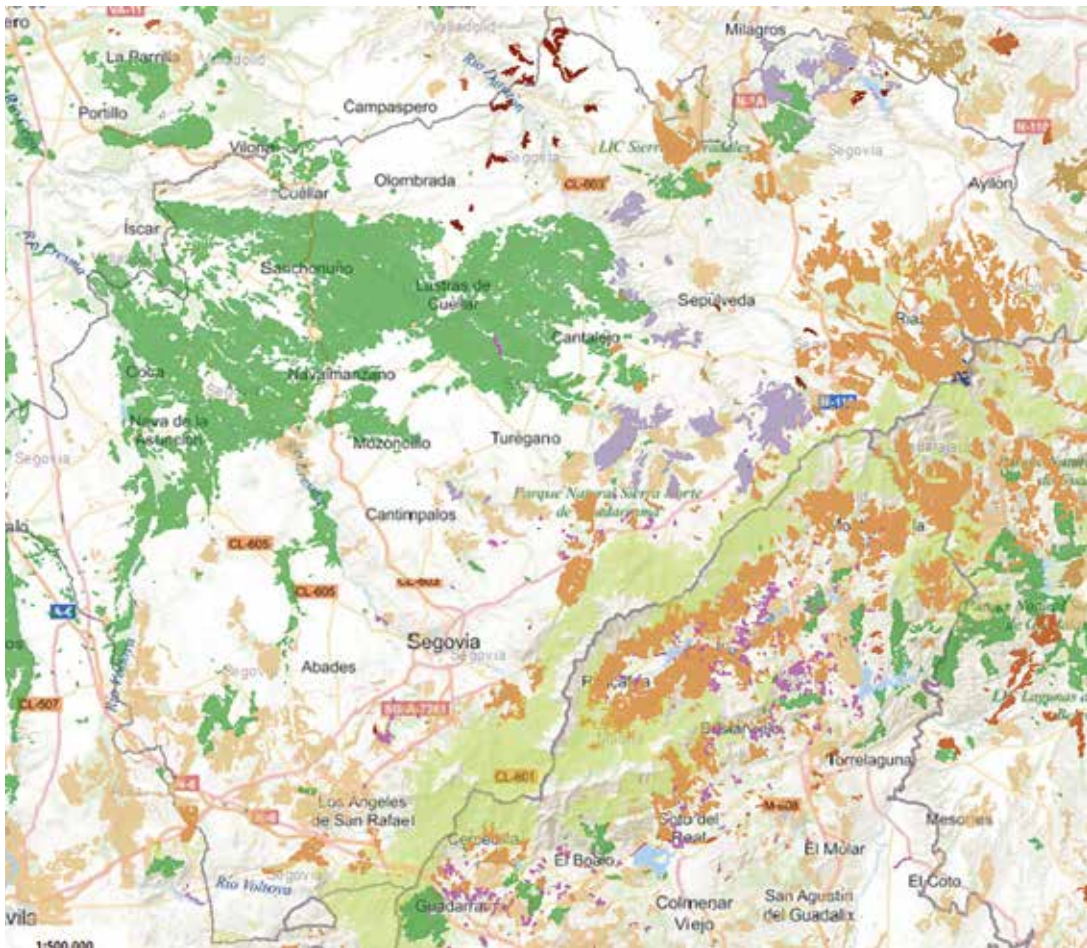
- ✓ *Catalpa bignonioides* (UA4)
- ✓ *Gleditsia triacanthos* (UA5)
- ✓ *Tilia tomentosa* (UA7)
- ✓ *Morus alba* (UA14)
- ✓ *Rosa banksia* (Ut59)
- ✓ *Jasminum officinalis* (Ut60)
- ✓ *Acer monspessulanum* (Q2)
- ✓ *Fraxinus angustifolia* (R2)

Solucionario

<p>Hoja simples opuestas</p> 	<p>Hojas simples alternas</p> 
<p>Catalpa bignonioides (UA4) Acer monspessulanum (Q2)</p>	<p>Tilia tomentosa (UA7) Morus alba (UA14)</p>
<p>Hojas compuestas opuestas</p> 	<p>Hojas compuestas alternas</p> 
<p>Jasminum officinalis (Ut60) Fraxinus angustifolia (R2)</p>	<p>Gleditsia triacanthos (UA5) Rosa banksia (UI59)</p>

Itinerario 1

Ecosistemas segovianos





Introducción

Los ecosistemas son unidades básicas de la naturaleza que resultan de la interacción entre elementos “no vivos” o abióticos, como el suelo, el clima, la geomorfología,..., con otros “vivos” o bióticos, como los animales y las plantas.

Los ecosistemas representados en el Jardín Botánico son una muestra de los presentes en la provincia y se seleccionaron en base a la presencia de diferentes especies dentro de un mismo medio físico.

Así, en esta guía didáctica se muestran las principales características de los ecosistemas presentes en la provincia de Segovia y a través de una sencilla clave se facilita la identificación de sus árboles más representativos.

En la descripción de cada ecosistema se recoge las zonas de la provincia donde se localizan, mostrándolo de manera gráfica en un mapa con manchas de diferente color para cada uno de ellos.

Se describen las condiciones climáticas que determinan la presencia de cada ecosistema, el tipo de roca y el suelo sobre el que se desarrollan, el tipo de formación que genera la vegetación, es decir, si son bosques cerrados o formaciones abiertas que dejan pasar la luz y permite el desarrollo de otras especies, la vegetación principal y la acompañante, los usos pasados y presentes de cada ecosistema y por último, el estado en el que se encuentran, las principales amenazas a las que se enfrentan y cómo podemos contribuir a su conservación. (Este contenido se ha extractado de la publicación “Ecosistemas Segovianos”)

Como segunda actividad, apoyada en el texto descriptivo de cada ecosistema, se proponen una serie de preguntas y reflexiones que permite relacionar unos con otros y obtener algunas conclusiones sobre su conservación.

Disposición de las especies en el jardín

En el diseño del Jardín Botánico se aprovechó su topografía





para asimilarlo a la disposición fisiográfica de los ecosistemas en la provincia.

De esta forma cabe diferenciar dos partes principales: "la zona serrana" y la "zona llana".

La primera - la "serrana"- se ubica en la parte posterior del jardín, aprovechando su topografía movida y elevada - dispuesta en distintas terrazas - a diferencia de la parte anterior, casi horizontal, más fácilmente asimilable a la "zona llana". En esta parte anterior "llana" se ubica también la mayor parte del ecosistema urbano.

Entre ambas zonas, a modo de línea de encuentro, se instala la vegetación de ribera, que surge de las márgenes de un arroyo creado a propósito.

Es decir, según se entra por la puerta principal (Calle Santo Tomás) encontramos:

1. En la zona central, los arbustos correspondientes al ecosistema urbano, que se instalarían aprovechando la disposición en grandes "jardineras-banco".



Los árboles urbanos de alineación están dispuestos a lo largo de las rampas de acceso que unen los distintos niveles del jardín y, ocasionalmente, en los pasillos existentes entre las bandas de "jardineras-banco" con arbustos.

- 2,3. En la franja derecha se ubican las especies leñosas más representativas de los ecosistemas del encinar y del quejigar.



- 4,5. La franja izquierda alberga árboles y arbustos representativos del pinar de llanura y el sabinar.



6. Entre la zona llana- al final de las jardineras – y las primeras terrazas de la zona serrana, recorriendo el jardín transversalmente, se ubican las especies más representativas del ecosistema de ribera. Puntualmente, por



falta de espacio en esta franja, se han situado algunos árboles propios del entorno fluvial junto a la noria.

7,8,9. Dispuestos por los diferentes estratos de la zona posterior del jardín, aprovechando la disposición aterrazada, se plantarán los árboles y arbustos más significativos de los ecosistemas del melojar, el pinar de silvestre y el hayedo.

Actividad didáctica 1: Identificación de los árboles más representativos de cada ecosistema segoviano.

Ayudados por la clave y los símbolos de las cartelas se trata de identificar algunos de los árboles más representativos de cada ecosistema.

Previamente es aconsejable tapar el nombre de las especies en las cartelas, dejando a la vista los símbolos que servirán de ayuda.

Comenzamos el juego junto a la "Fuente de la vida", desde aquí observamos la distribución del jardín: una zona llana, una transición con el agua como protagonista y varias terrazas elevadas.

En cada una de esas zonas se representan los ecosistemas presentes en la provincia, vamos a identificar algunos de sus árboles más representativos.

Para resolver la actividad debes dirigirte a las distintas zonas marcadas en el plano y en cada una de ellas identificar sus árboles más representativos con ayuda de la clave dicotómica.

Si la actividad se realiza en grupos, cada grupo puede realizar un recorrido distinto hasta completar las 6 zonas.

Fíjate bien en las hojas y sigue la clave, cuando encuentres las especies a identificar marca su posición en el plano con los códigos que aparecen al lado de cada nombre.

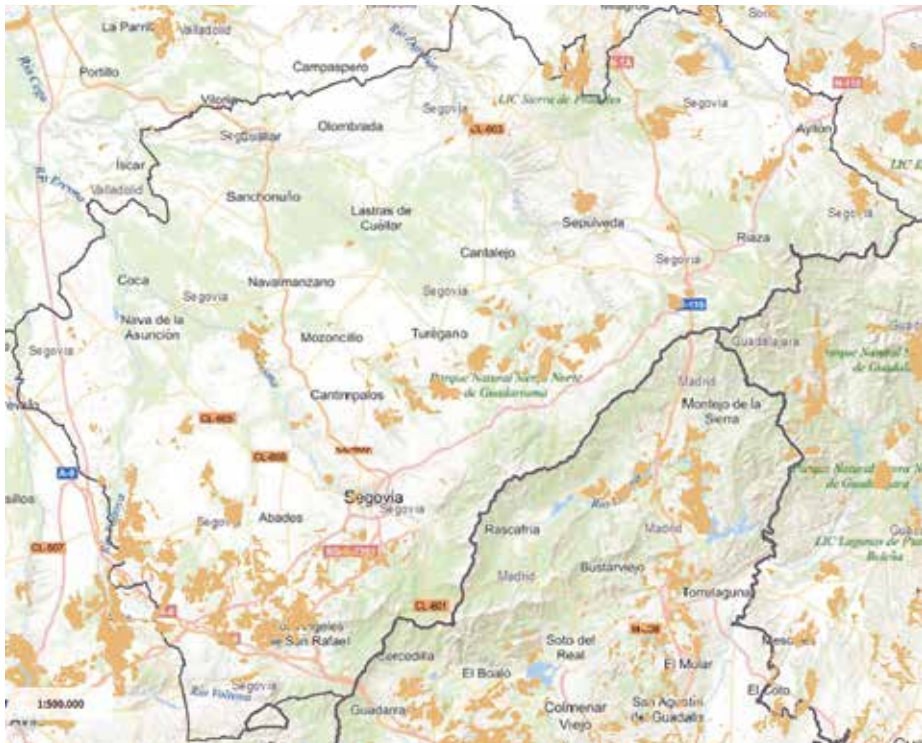


Puedes leer la descripción de cada especie que aparece al final para comprobar que estás en lo cierto, aclarar dudas o aprender más cosas.

Encinar y quejigar

Los **encinares** se extienden por toda la provincia sin constituir grandes bosques. Se encuentran en la falda de la sierra, desde El Espinar a San Ildefonso y por el piedemonte, ocupan grandes extensiones en Revenga, Navas de Riofrío, Ortigosa del Monte, Otero de Herreros, Valdeprados,...

Hacia el Este son manchas más discontinuas, presentando cierta entidad las de Escobar de Polendos, Torreiglesias, Peñarrubias y Villovela de Pirón. Hacia el Oeste es posible encontrarlas en Arevallillo de Cega, Valleruela de Pedraza, La Velilla, Orejana,..., y en la parte llana de la provincia, en Torreadrada, Valdevacas de Montejo, Bernardos, Fresno de la Fuente y Cuéllar.



Por tanto, se trata de un clima de estas zonas se caracteriza por ser más o menos húmedo en otoño, primavera e invierno, pero francamente deficitario en agua durante todo el verano. Por tanto se trata de un clima mediterráneo, por la sequía, y continental por la oscilación térmica.

Las cuatro estaciones provocan dos series de actividad-reposo (primavera-verano, otoño-invierno) que da lugar a dos parejas de anillos de crecimiento por año, en los troncos de las encinas.

Los encinares se localizan sobre todos los tipos de rocas de la provincia, si bien la naturaleza calcárea o silíceo del sustrato condiciona la composición de la flora acompañante.

Se ubican en la rampa del pie de la Sierra y a lo largo de las campiñas, ocupando las zonas de cerros y de mayores pendientes no cultivadas.

Sobre materiales calizos el bosque óptimo del encinar es una formación densa en tres estratos: dosel continuo de encina que cierra el bosque por arriba y lo dejan, más o menos en penumbra. Estrato intermedio de encinas pequeñas, sabinas, enebros, espino de tintes, aladierno, rusco,...., y un estrato herbáceo de baja densidad.

Sobre terrenos silíceos el estrato superior está formado por las copas de las encinas y de los enebros de la miera, en el interior del bosque y, sobre todo, en los claros y bordes, un segundo estrato de encinas y enebros jóvenes, con otros arbustos como el rusco, madreselva, torvisco, aladierno, majuelo,...., y un estrato herbáceo muy reducido.

Estos bosques fueron utilizados para leña, carboneo y para la utilización de su fruto: la bellota. Actualmente son utilizados fundamentalmente por la ganadería.

El principal problema que presentan los encinares es la difícil regeneración de su especie principal: la encina, que posee un lentísimo crecimiento, y grandes dificultades para crecer en gran parte de los espacios que antaño ocupó.



Cualquier actividad que conlleve su eliminación o alteración (talas, cortas, podas excesivas, sobrepastoreo,...) constituye un serio problema para su supervivencia.

La relevancia del encinar en la provincia de Segovia, hace necesario extremar las precauciones sobre su conservación y explotación racional, con el fin de aprovechar todo su potencial productivo y ecológico.

Los **quejigares** presentan en Segovia una distribución muy reducida y discontinua. Existen en pequeñas manchas en Riofrío, Revenga, Torreiglesias, Gallegos y Sepúlveda, apareciendo únicamente en el norte de la provincia en formaciones boscosas más o menos densas por Fuentidueña, Sacramenia y Cuevas de Provanco.

El clima que soportan estos ecosistemas es marcadamente continental. El período vegetativo es de comienzo tardío, tras



inviernos duros, largos y con heladas. Prolongándose, por el contrario, su actividad durante gran parte del otoño. A lo largo del verano existe una falta moderada de agua.

Su localización mayoritaria se da sobre rocas fundamentalmente calcáreas y sobre los materiales arenosos y arcillosos producto de la alteración de estas rocas en las laderas.

Ocupa laderas de pendiente media-alta de los valles encajados en las superficies de rocas calcáreas.

Precisa un importante aporte hídrico que se consigue por la condensación de agua debida a la orientación de las laderas hacia vientos húmedos del noroeste o por manantiales y surgencias en las laderas de rocas calcáreas.

El quejigar, en su estado climácico, es un bosque de una sola especie arbórea, el quejigo. Es denso, bastante sombrío, con tres estratos: dosel de copas de quejigo no muy denso, estrato de quejigos en desarrollo y arbustos, y el estrato herbáceo de sotobosque: peonía, espantalobos, rosál silvestre, agracejo, arce de Montepelier...

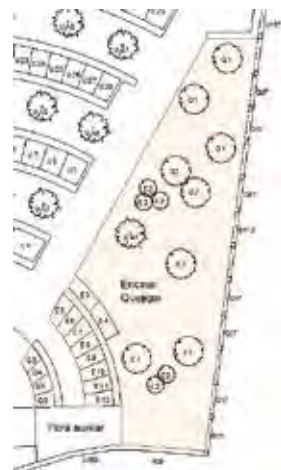
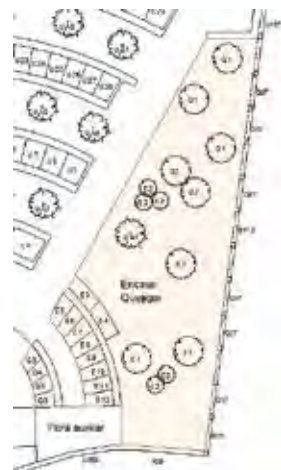
Vocación ganadera y forestal, actualmente en regresión.

Uso similar al encinar y con similar problemática, acentuada por la escasa extensión que este ecosistema ocupa.

Especies a identificar

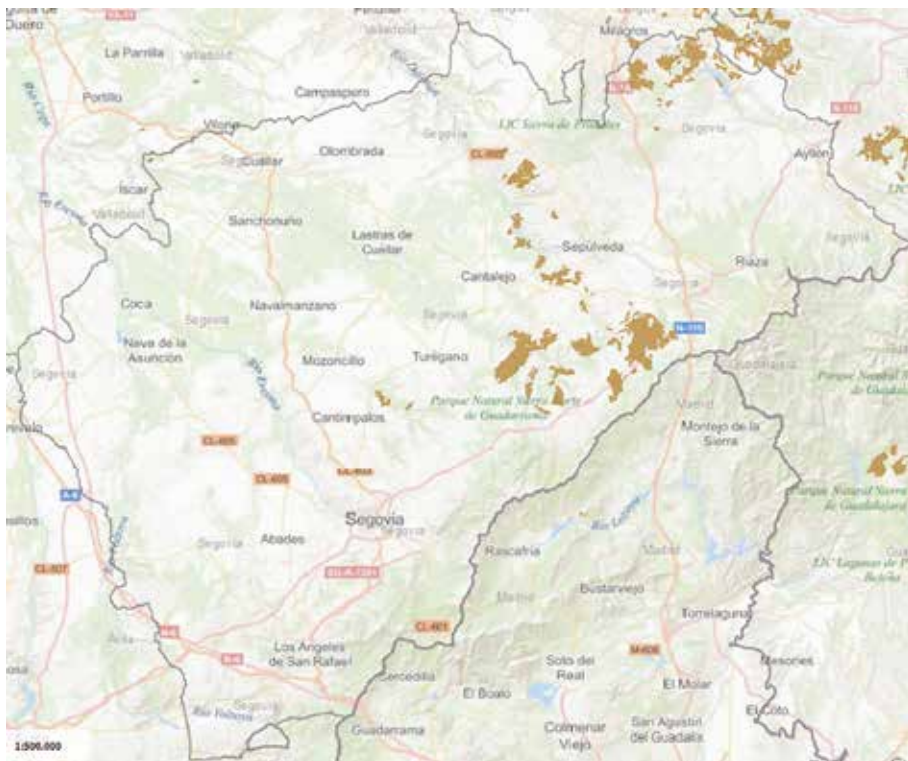
Encina =>
Quercus ilex ssp. *Rotundifolia* (Q1)

Quejigo =>
Quercus faginea (E1)



Sabinar y pinar xerófilo

Los **sabinares o enebrales** se localizan en dos grandes manchas, la primera por varios pueblos de la comarca de Pedraza, enlazando con los núcleos más próximos a la sierra: Requijada, Santiuste de Pedraza, La Velilla, Orejana, Pedraza, Arcones, Prádena, Casla, Sigüero,...; la segunda se localiza por tierras de Sepúlveda y la Serrezuela, destacando el sabinar de Moral de Hornuez, Peñarrubias, El Parral de Villovela y Villaseca.



El clima de estas zonas se caracteriza por ser muy duro y continental, con oscilaciones térmicas muy amplias y frecuentes, de ambiente seco y frío. Con falta de agua acusada en verano.

Se extiende fundamentalmente sobre calizas, margas y dolomías de origen marino que bordean la Sierra de Guadarrama o sobre las rocas calcáreas de los macizos de Sepúlveda y la Serrezuela. También sobre conglomerados de bloques, gravas y arenas a los pies de cortados, barrancos y cañones generados por los ríos en esas zonas.

Se trata de ecosistemas muy antiguos, relictos y resistentes, bastante abiertos y con estrato arbustivo poco desarrollado. La especie más características son la sabina y el enebro.

Los sabinares se utilizan para el pastoreo y como espacios de recreo y ocio. Hasta hace unos años se utilizaba la madera de la sabina, aromática y resistente a la humedad y a la putrefacción.

Su carácter inhabitual y excepcional exige su protección, más aún teniendo en cuenta las dificultades de regeneración al tratarse de un bosque que tuvo su apogeo en épocas de condiciones ecológicas muy diferentes a las actuales.

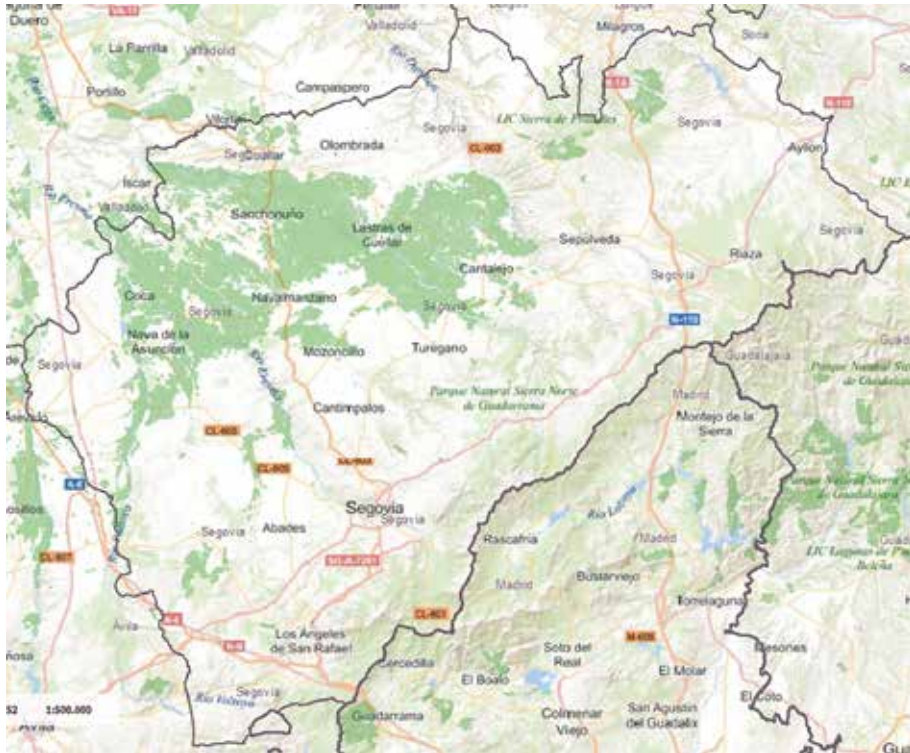
En el caso del **Pinar "xerófilo" o de resinero**, da nombre a una extensa área geográfica conocida como "Tierra de Pinares", distribuida en dos grandes manchas; la primera en el valle del Cega y la segunda entre los ríos Eresma y Pirón.

Se asientan en zonas de clima marcadamente mediterráneo, con sequía estival bien definida y continental, grandes calores y fríos. Con carácter relativamente húmedo en otoño, invierno y primavera, con frecuentes nevadas e intensas heladas en la época fría.

Su localización se da sobre extensos mantos de arenas silíceas de la "Tierra de Pinares o de los Arenales"

Los pinares de resinero se caracterizan por un estrato arbóreo integrado por una única especie, el pino resinero que forma un dosel bastante abierto que permite la insolación interior del bosque, aunque esto no se traduce en unos estratos arbustivos y herbáceos abundantes, por tratarse de suelos generalmente pobres.





Especies características son retama negra, majuelo, brezo blanco, cambroño, hiniesta, y brecina, y en etapas de sustitución, jara estepa, jaguarzo morisco, jarilla, tomillo, tomillo blanco, siempre viva amarilla y botonera.

La extracción de resina y madera ha sido el principal uso que el hombre ha dado a estos sistemas ecológicos y que actualmente se está revitalizando.

Su pérdida de valor económico ha tenido dos consecuencias ecológicas negativas: su sustitución por cultivos de regadío y la extracción de arenas feldespáticas del subsuelo, con la reducción de las superficies ocupadas por este sistema ecológico.

Especies a identificar

Sabinar => *Juniperus thurifera* (S1)



Pino resinero o negral
=> Pinus pinaster (Px1)

Pino piñonero o albar
=> Pinus pinea (Px2)

Pino negral o laricio =>
Pinus nigra (Px3)



Sotos y riberas

La localización de los ecosistemas de ribera no sigue una distribución definida en el espacio provincial. Estos se encuentran allí donde hay un curso fluvial, permanente o discontinuo, pero que posibilite la existencia de agua en el subsuelo muy cerca de la superficie.

Mención aparte merecen los “sotos” o fresnedas, que se localizan fundamentalmente en el piedemonte de la Sierra, mezclándose en ocasiones con los rebollares. Son de destacar los sotos de Madrona, Revenga, Navas de Riofrío, Cabañas de Polendos, Tenzuela, La Cuesta, La Salceda, Gallegos y Cañicosa, entre otros.

El clima en estos ecosistemas no tiene mucha importancia, puesto que su existencia está ligada a la presencia del nivel freático, que en ocasiones mantiene anegado el terreno, y que, en otras desciende algo por debajo del suelo, pero siempre es asequible a la vegetación.

Sotos y riberas se localizan sobre los aluviones, sedimentos del fondo de los valles compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas, que el río traía de aguas arriba y que ha depositado en sus márgenes.





Las alamedas o choperas se asientan sobre materiales de naturaleza variada, desde calcáreos a silíceos y en ellas es posible encontrar dos especies dominantes: el álamo blanco (*Populus alba*) y el álamo negro (*Populus nigra*) que aparecen acompañados de otras especies de chopos, fresnos, olmos y sauces arbóreos.



En las olmedas el árbol dominante es el olmo (*Ulmus minor*), aunque, en ciertas ocasiones, tienen aspecto de alamedas por la abundancia del álamos blanco, cano y negro.



Todos estos árboles constituyen un estrato superior denso y cerrado bajo el que aparece un segundo nivel con pies más jóvenes y diversos espinos. Por último, el suelo se recubre de un estrato de herbáceas y no suelen faltar trepadoras, como la hiedra, la nueza y la clemátide.

Sobre terrenos generalmente silíceos aparecen las fresnedas y de menor representación en la provincia, las alisedas, destacando estas en Lastras de Cuéllar.

Las saucedas, que constituyen bandas de vegetación arbustiva y caducifolia, ocupan estrechas franjas a lo largo de los ríos o de las isletas de sus cauces, sometidas a inundaciones y encharcamientos frecuentes, integradas por sauces (*Salix* sp.) de diferentes especies, de difícil identificación, dada su facilidad para hibridarse.

Estas zonas, que fueron los primeros lugares donde se instaló el hombre, al tener disponibilidad de agua, un clima benigno y la posibilidad de desarrollar la agricultura y la ganadería, son también, hoy en día, lugares de ocio y recreo, así como objeto de estudio, observación e investigación.

Los sotos son utilizados para el ganado, por la abundancia y calidad de los pastos bajo los fresnos. Los fresnos son aún utilizados para el ramoneo.

Cuando estos usos no se realizan adecuadamente, se originan varias alteraciones o impactos, tales como la sustitución de la vegetación natural por grandes cultivos de chopos o para su puesta en regadío, sobrepastoreo, u otros problemas tan importantes como la alteración de los caudales naturales, la contaminación del agua por vertidos, la ubicación de construcciones en la ribera de los ríos,...

Especie a identificar (zona rayada en rojo)

Fresno => *Fraxinus angustifolia* (R2)



Melojar

Aparece en las zonas más bajas de las laderas de la sierra, por debajo de 1200 m: Riaza, Riofrío de Riaza, Cerezo de Abajo, El Espinar, La Salceda, Torreval de San Pedro, Matabuena, Arcones, Prádena, Siguero,...



Debido al efecto pantalla de la sierra ocupa cotas bastante húmedas que le permite pasar el verano ya que no soportaría veranos secos y prolongados.

En cuanto a las temperaturas son típicas de un clima de carácter continental, con fuertes oscilaciones térmicas, y con heladas hasta el mes de abril, causa de que las hojas del melojar aparezcan tarde.

El melojar puede asentarse sobre cualquier sustrato de na-

turaliza silíceas, ocupando importantes extensiones en la parte baja de las laderas de la sierra y zonas de piedemonte.

El melojar es un bosque rico en especies, unas pocas leñosas y la mayor parte herbáceas, dominado por una sola especie arbórea, el melojo.

Sólo de forma ocasional aparecen algunas especies más como pino silvestre, serbal de cazadores, el cerezo silvestre, acebo, abedul, ...

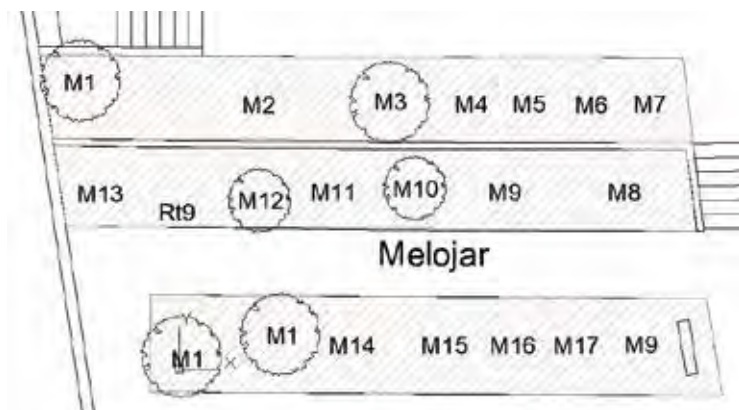
En el estrato inferior de vegetación alternan melojos jóvenes con majuelos, retama negra, rosas, zarzamoras, madreselva, piorno, ... Y en el estrato herbáceo una de las especies más frecuentes es el helecho águila.

El uso principal del melojar es el ganadero.

Los terrenos ocupados por este ecosistema sufren bastante presión urbanística por situarse en zonas de clima y paisaje atractivos.

Especie a identificar (zona rayada en marrón)

Melojo => *Quercus pyrenaica* (M1)



Pinar de pino silvestre

Los pinares de pino silvestre o pino de Valsaín se extienden por toda la vertiente norte del Sistema Central, en cotas entre 1200-1600 m de altitud: Navafría, Valsaín, El Espinar, falda de la Mujer Muerta, Reventón, Somosierra, Sierra de Ayllón,...



Su clima es de alta montaña, continental, con grandes oscilaciones de temperatura, frío en invierno y muy cálido en verano, así como con falta de agua intensa.

Se localiza mayoritariamente sobre gneises y granitoides.

La ladera de la sierra suele ser su ubicación más común, en áreas desprovistas de suelo, zonas de roca alterada y acumulaciones de derrubios ("canchales") o de la mezcla de éstos con arenas y arcillas ("coluviones").

Se trata de bosques compuestos de forma exclusiva de un estrato arbóreo de pino silvestre de distintas edades y alturas, no muy denso, por lo que no son bosques sombríos.

El estrato arbustivo es muy denso gracias a la luz que recibe y

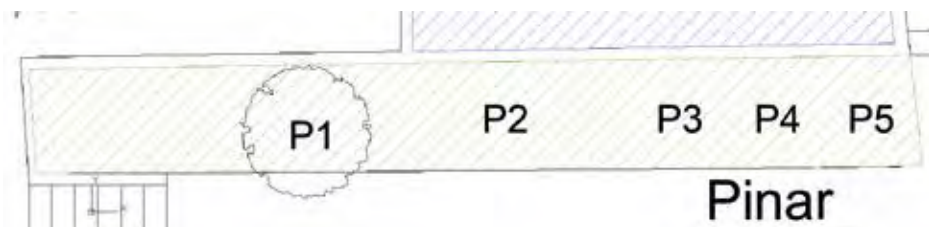
se compone de pinos jóvenes, de enebros rastreros y piornos serranos.

Las zonas más bajas de estos pinares son terrenos usurpados al melojar, por la sequía y la presión humana. Los pinares silvestres tienen actualmente un uso eminentemente forestal.

Este ecosistema sufre una elevada presión humana en determinadas épocas del año que supone un deterioro de la vegetación, acumulación de vertidos, peligro de incendios,...

Especie a identificar (zona rayada en verde)

Pino silvestre => *Pinus sylvestris* (P1)



Hayedo

El hayedo, en Segovia, tiene un carácter relicto, ocupando superficies discontinuas y reducidas en la Sierra de Ayllón. Las manchas más representativas se encuentran en la cabecera del río Riaza, cerca del puerto de la Quesera.

Su carácter ecológico más destacado es la necesidad de un ambiente húmedo en los meses de actividad vegetativa. Resiste intensos fríos invernales, pero sufre con las heladas tardías.

Se localiza sobre esquistos y pizarras junto a arcillas y arenas fruto de su alteración.



En su ubicación influye mucho la orientación de las laderas, teniendo preferencia por las umbrías.

Bosque denso y sombrío, con el haya como árbol dominante, acompañada puntualmente por el tejo, acebo, abedul, avellano, serbal,..., entre los árboles, y arándanos, brezos, fresas, primaveras,...entre las matas.

Además de su vocación ganadera y forestal actualmente tienen un uso recreativo y científico.

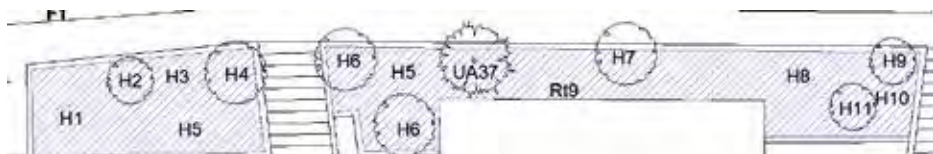
Su problema principal se centra en la dificultad de regeneración del bosque de haya, al límite de sus condiciones ecoló-



gicas, agravado por la presencia de ganado que se come los regenerados jóvenes.

Especie a identificar (zona rayada en azul)

Haya => *Fagus sylvatica* (H6)



A modo de **conclusión**, ¿sabrías colorear en este plano la situación de cada uno de los ecosistemas segovianos presentes en el Jardín Botánico?

Encinar y quejigar (naranja)

Sabinar y pinar xerófilo ("de llanura") (verde claro)

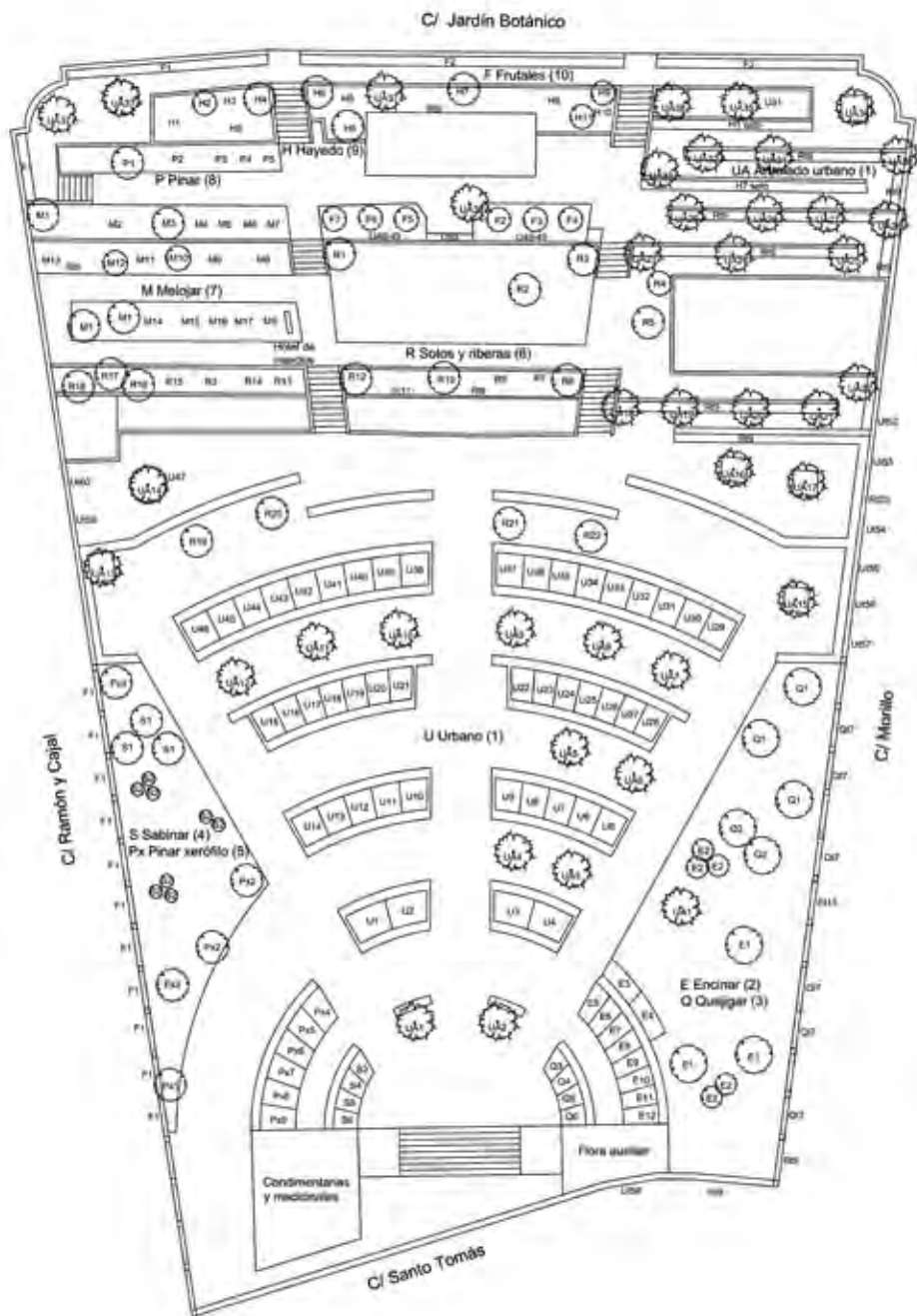
Sotos y riberas (rojo)

Melojar (marrón)

Pinar de "silvestre" (verde oscuro)

Hayedo (azul)



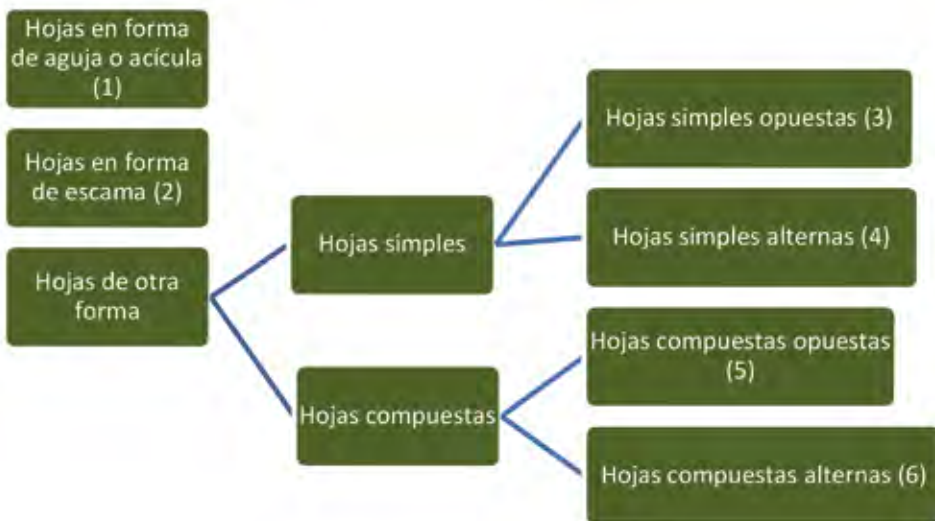


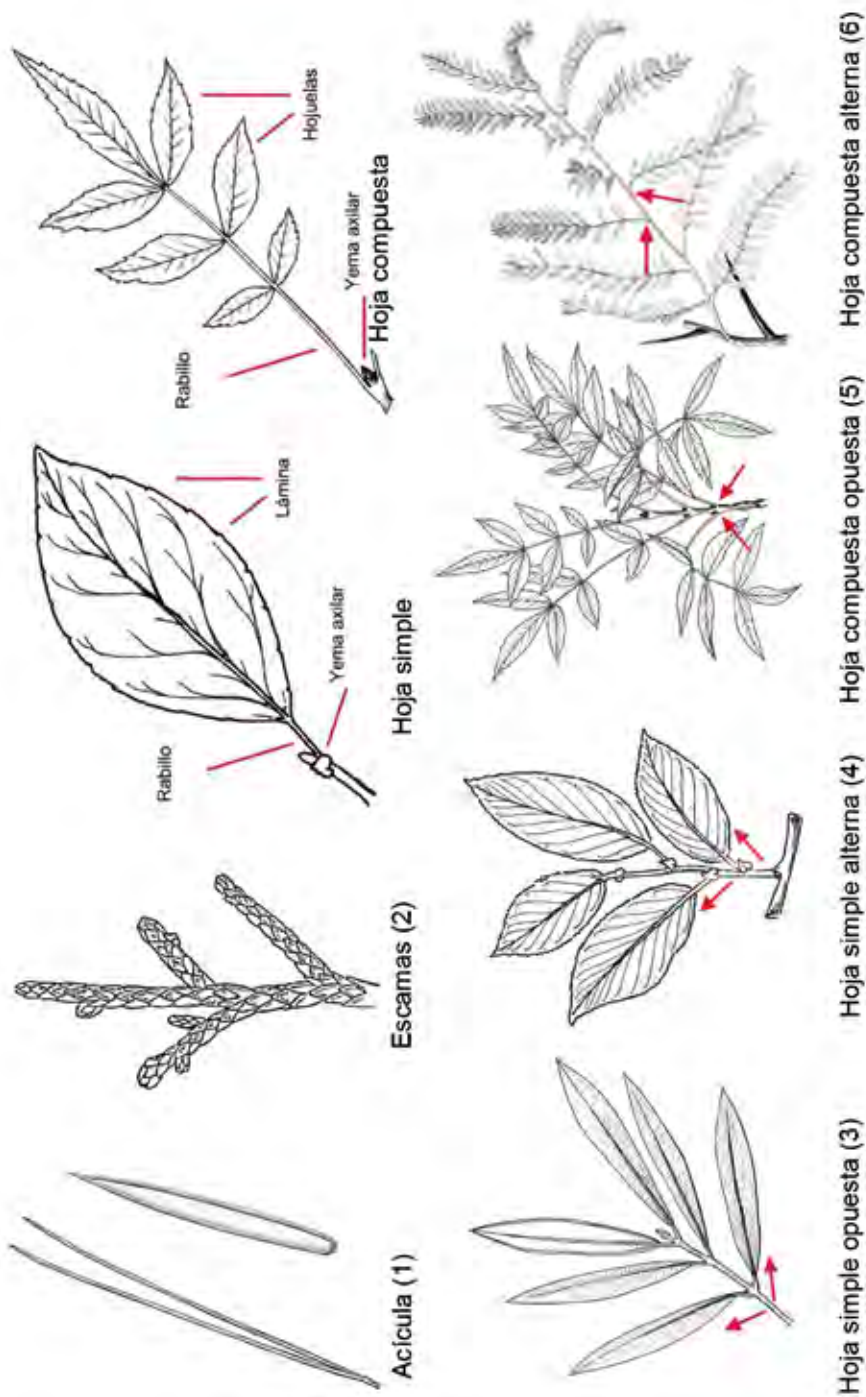


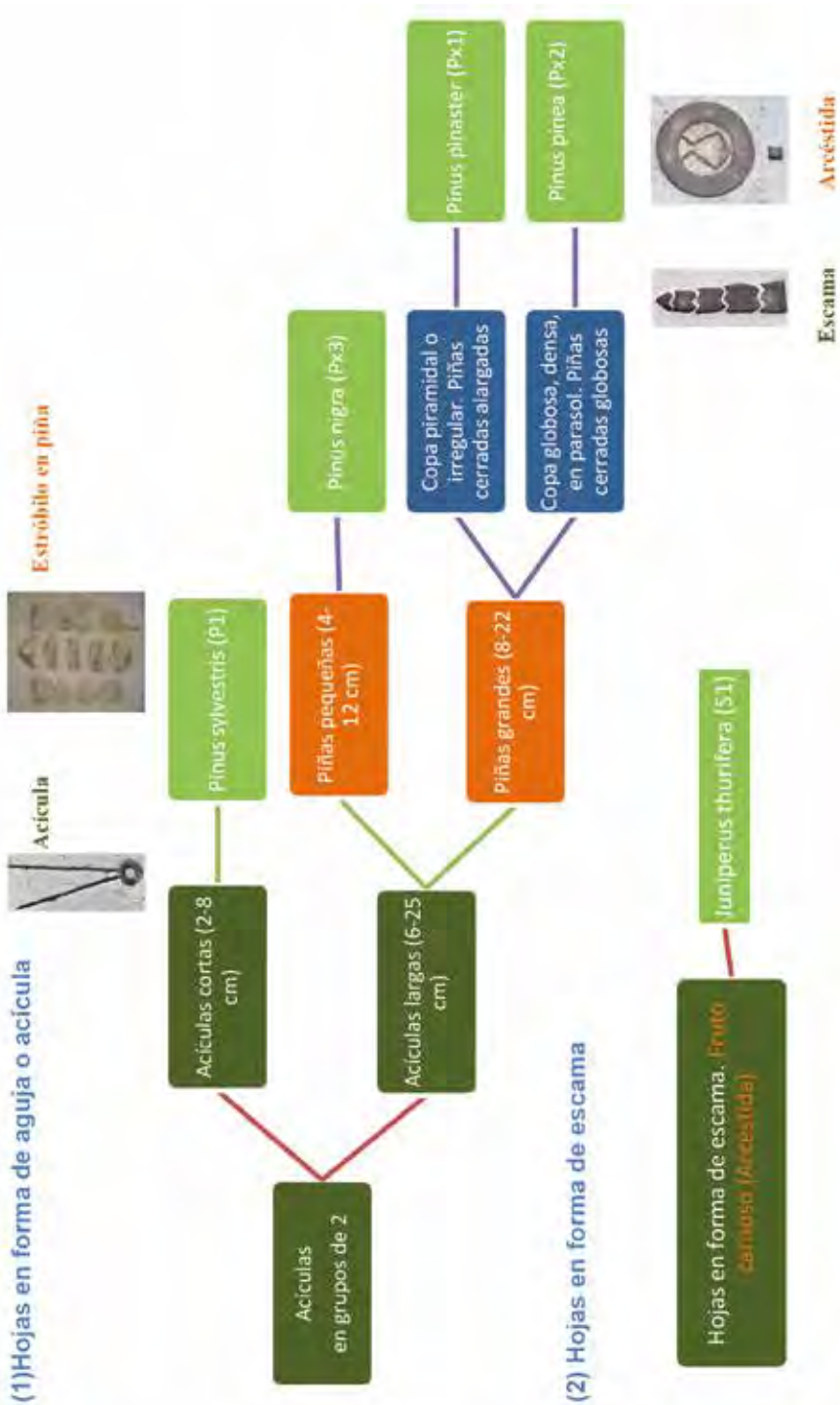
Clave de identificación

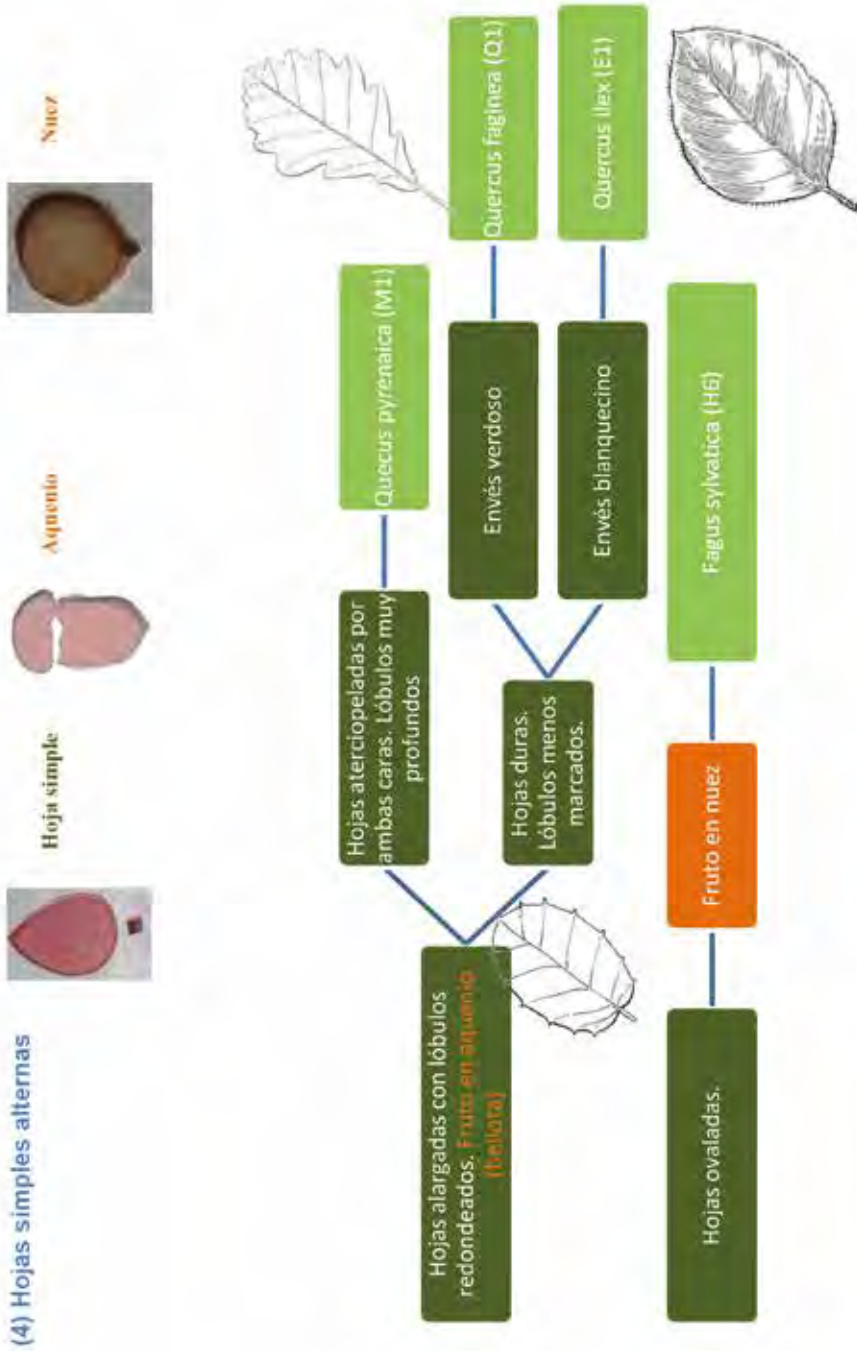
Fíjate bien en las hojas y sigue la clave, empezando por el siguiente cuadro que te indica a que apartado debes dirigirte.

En la siguiente página hay unos dibujos con los tipos de hojas que te servirán de ayuda.











(5) Hojas compuestas opuestas



Hoja compuesta



Sámara





Descripción de las especies identificadas

Fagus sylvatica (H6)

El haya es un árbol de porte majestuoso, erguido y esbelto que alcanza los 40 m. Tiene una corteza lisa y gris que semeja la pata de un elefante. Sus ramas se disponen horizontales sobre el tronco principal, de manera que proyecta una densa sombra bajo su copa. Las hojas son caducas, simples, alternas, elípticas u ovaladas, con los nervios muy marcados, miden 5-10 cm de largo y tienen el margen entero (si bien la lámina suele estar ondulada y puede parecer que el margen es sinuado o crenado). Además, son lampiñas por ambas caras excepto en el margen, que está orlado de pelillos a modo de cilios que se ven muy bien a contraluz. Las flores nacen en amentos colgantes y suelen pasar desapercibidas, pero los frutos, denominados hayucos, tienen una llamativa cubierta leñosa o erizo con pinchos blandos que alberga en su interior 2 o 3 semillas de sección triangular.

Fraxinus angustifolia (R2)

Árbol de buen porte que puede alcanzar los 25 m de altura, de corteza gris que se agrieta con la edad. Las hojas son caducas, opuestas —aunque a veces aparecen algunas alternas— y compuestas generalmente de 7-11 hojuelas —siempre en número impar (imparipinnadas)— que son lanceoladas, generalmente de 10-30 mm de ancho y serradas, pero con los dientes espaciados. Las yemas son marrones o pardo-claras, a diferencia de *Fraxinus excelsior* L., con el que se puede confundir. Las flores nacen antes de que las hojas se hayan formado, son verdosas, no tienen pétalos y por tanto son poco vistosas, aunque crecen en grupitos colgantes. Los frutos también salen en grupos, son aplanados, ovalados y muy alargados, y la semilla posee un ala en casi todo su contorno para facilitar su dispersión por el viento (sámaras).

Juniperus thurifera (S1)

La sabina albar puede alcanzar los 20 m de altura, aunque lo



normal es que apenas sobrepase los 8 m. Su corteza es gris ceniciento y el porte piramidal. Las ramillas son algo planas y ásperas al tacto, a diferencia de la sabina negral (*Juniperus phoenicea* L.). Están formadas por hojas en forma de escama, de un verde intenso, y que aparecen imbricadas como las escamas de los peces. Sin embargo, se pueden ver hojillas recién salidas y jóvenes que son como las de los enebros, en forma de pequeña aguja. Los ejemplares suelen tener los conos masculinos y los femeninos separados en el mismo pie de planta. El fruto (en realidad falso fruto), que se llama gábullo, es azul oscuro o púrpura al madurar, globoso y mide de 7-8 mm. Suele tener una capa blanquecina como si tuviera polvo (pruina).

Pinus nigra (Px3)

El pino negral tiene la corteza gris ceniza o plateada en los ejemplares jóvenes, castaña oscura en los adultos, las ramillas con tonos rojizos o anaranjados y puede sobrepasar los 40 m de altura. Las hojas tienen forma de acícula, nacen en pares, tienen generalmente de 6-16 cm de largo, son flexibles y no pinchosas. Las piñas son pequeñas, de 4-8 cm de largo y con un rabillo muy corto o sin él, de manera que aparecen sentadas sobre las ramillas. Los piñones son muy pequeños y, cuando la piña madura y se abre, salen con un ala membranosa para facilitar la dispersión por el viento.



Pinus pinaster (Px1)

Este pino se caracteriza por el tamaño de sus acículas y sus piñas, las más grandes de los pinos ibéricos. Su tronco suele ser algo tortuoso, de color castaño oscuro por su gruesa corteza, y alcanza los 40 m de altura. Las acículas miden 10-25 cm de largo y las piñas son alargadas, de 8-22 cm de largo por 5-8 cm de ancho. Los piñones son pequeños y, cuando la piña madura y se abre, salen con un ala membranosa para facilitar la dispersión por el viento.



Pinus pinea (Px2)

Este pino se caracteriza por su porte en forma de sombrilla





o parasol y sus grandes piñas globosas, de 8-15 cm de largo por 7-10 cm de ancho, que aparecen sentadas sobre las ramillas. Albergan piñones también grandes, de hasta 2 cm, en los que no se aprecia un ala membranosa, a diferencia de otras especies. Alcanza los 30 m de altura y su corteza está dividida en grandes placas gruesas y rojizas. Las hojas tienen forma de acícula, salen de dos en dos y miden 10-15 cm de largo, si bien pueden llegar a los 20 cm.

Pinus sylvestris (P1)

Árbol de gran porte que puede alcanzar los 40 m de altura. El tronco es grueso y se caracteriza porque su parte superior adquiere un tono anaranjado, como el del salmón, al perder la parte gruesa de su corteza y dejar al descubierto la parte interna que tiene un aspecto papiráceo. Incluso desde lejos se puede advertir este carácter y distinguir un pinar de pino silvestre de otras especies. Las hojas tienen un tono azulado, salen en grupos de dos, tienen forma de acícula y miden 2-6 cm de largo. Las piñas son pequeñas, de 3-6 cm de largo, y aparecen sentadas sobre las ramillas o con un rabillo muy corto. Los piñones son diminutos y tienen un ala que facilita su dispersión una vez que la piña madura y se abre.



Quercus ilex (E1)

Árbol de porte variable, copa densa y tronco grueso y oscuro. Sus hojas son persistentes, alternas, de haz verde oscuro y envés cubierto de un denso tomento blanquecino, de aspecto aterciopelado. Las flores nacen en primavera agrupadas en ramillos colgantes (amentos) de color amarillo-ocre, y sus frutos (bellotas) pueden ser dulces o amargos.



Quercus faginea (Q1)

Árbol que puede alcanzar los 20-25 m, de hojas simples, alternas y caducas, pero con la característica de que algunas de ellas permanecen secas sobre la planta hasta que al año siguiente el brote de las hojas nuevas las hace caer; es lo que se llama marcescencia. Las flores nacen en primavera agru-





padas en ramillos colgantes de color amarillo-ocre, y sus frutos son bellotas que suelen ser amargas.

Quercus pyrenaica (M1)

Árbol grande, que puede llegar a los 25 m. Su principal característica es que sus hojas son aterciopeladas por ambas caras y poseen unos lóbulos muy profundos. Estas hojas son simples, alternas y caducas, aunque en muchos ejemplares, sobre todos los juveniles, se mantienen secas en invierno y caen cuando el brote de la nueva hoja las empuja (marcescentes). Las flores crecen en largos pedúnculos colgantes amarillentos (amentos) y las bellotas son globosas y amargas.

Actividad didáctica 2: Preguntas y reflexiones sobre nuestros ecosistemas

Altitud a la que se desarrolla cada ecosistema

¿Podrías hacer un esquema de la **situación de los ecosistemas** según la mayor o menor **altitud** en la que se sitúan?

Puede servirte de ayuda pensar en su disposición en el Jardín y agruparlos así en ecosistemas de zonas llanas, ecosistemas de zonas medias y ecosistemas de zonas altas o de montaña.



Factores climáticos

En la descripción de los ecosistemas hemos hablado de las **temperaturas** y de la **disponibilidad de agua** de las zonas donde se desarrolla cada uno de ellos, aspectos que quedan resumidos en la siguiente tabla:

Ecosistema	Temperaturas	Agua
Encinar	Propias de clima continental	Falta acusada de agua en verano
Quejigar	Propias de clima continental	Falta moderada de agua en verano
Sabinar	Propias de clima continental	Falta acusada de agua en verano



Pinar xerófilo	Propias de clima mediterráneo	Falta de agua intensa en verano
Sotos y riberas	No son limitantes	Necesaria la presencia de agua en el subsuelo
Melojar	Propias de clima continental	Ocupa cotas húmedas
Pinar de silvestre	Propias de alta montaña	Falta de agua intensa en verano
Hayedo	Propias de alta montaña	Necesita ambiente húmedo

Según este esquema ¿cuál de los dos factores te parece que podría condicionar que en una zona se desarrolle un tipo de ecosistema y no otro?

Y en igualdad de condiciones de temperatura y agua ¿por qué se desarrollará un ecosistema y no otro? ¿Qué otros factores pueden influir?

¿Podrías hacer una lista con el orden de los ecosistemas según su resistencia a la falta de agua?

¿En cuál de los ecosistemas el clima es un factor que ocupa un segundo plano? ¿Por qué?

Formaciones vegetales

¿Podrías hacer una tabla clasificando los ecosistemas segovianos según si su arbolado da lugar a formaciones abiertas que dejan pasar la luz y el sol, o si por el contrario son densas y sombrías?





Usos de los ecosistemas

¿Podrías rellenar la siguiente tabla con los usos principales de los ecosistemas por parte del hombre?

Ecosistema	Uso por parte del hombre
Encinar	
Quejigar	
Sabinar	
Pinar xerófilo	
Sotos y riberas	
Melojar	
Pinar de silvestre	
Hayedo	

Conservación

En este esquema se resumen los principales problemas de conservación de cada ecosistema.

¿Qué ecosistema te parece que puede ser el que su conservación se encuentra más amenazada en la provincia?

Ecosistema	Problemas para su conservación
Encinar	Dificultad en la regeneración de su especie principal.
Quejigar	Dificultad en la regeneración de su especie principal. Ocupan muy poca superficie.
Sabinar	Dificultad en la regeneración de su especie principal, unido al alejamiento de las condiciones ecológicas óptimas para su desarrollo.
Pinar xerófilo	Perdida de superficie por otros usos.
Sotos y riberas	Mala gestión de sus usos: sobrepastoreo, alteración caudales, contaminación de aguas, monocultivos,...





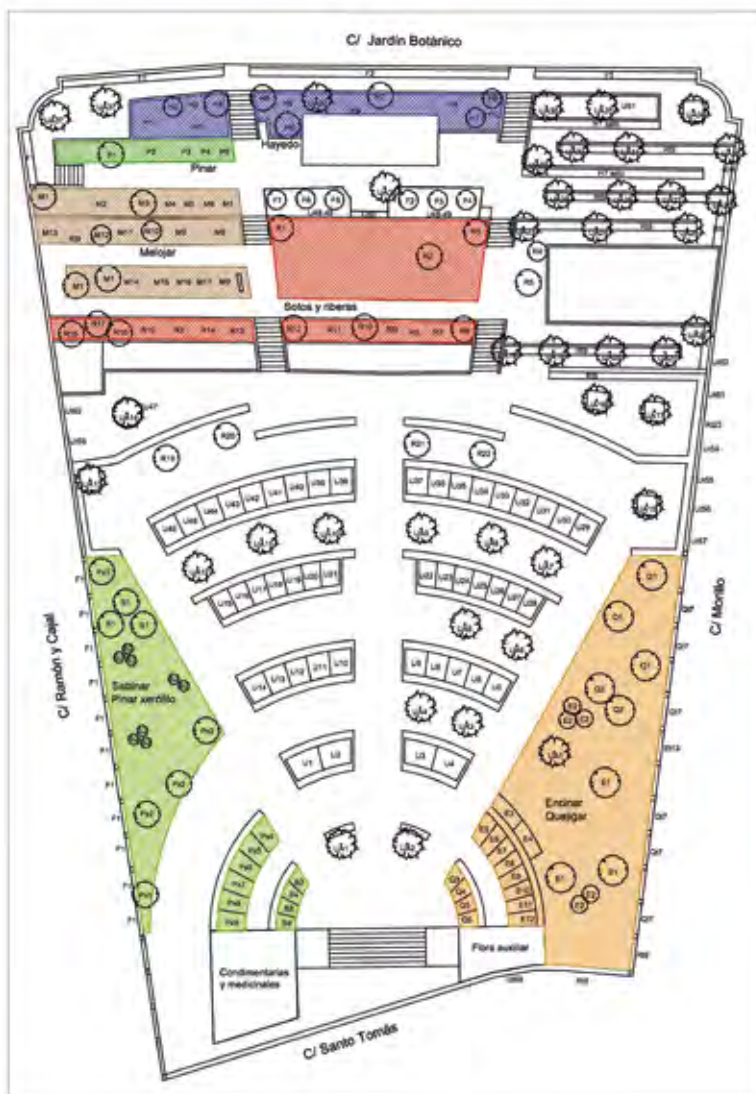
Melojar Presión urbanística.

Pinar de silvestre Presión humana.

Hayedo Dificultad en la regeneración de su especie principal, al límite de sus condiciones ecológicas

Solucionario

Plano coloreado de los ecosistemas





Preguntas y reflexiones

Altitud

Ecosistemas de zonas llanas

Encinar, quejigar, pinar xerófilo, Sotos y riberas.

Ecosistemas de zonas medias o de piedemonte

Melojar y hayedo

Ecosistemas de montaña

Pinar de sabinar, silvestre

Factores climáticos

Según este esquema ¿cuál de los dos factores te parece que podría condicionar que en una zona se desarrolle un tipo de ecosistema y no otro?

Podemos deducir que, en la provincia, el factor más limitante para el desarrollo de un ecosistema u otro es disponibilidad de agua en el verano.

Y en igualdad de condiciones de temperatura y agua ¿por qué se desarrollará un ecosistema y no otro? ¿Qué otros factores pueden influir?

Por el tipo de roca que origina el suelo sobre el que se asienta, la ubicación buscando laderas húmedas, umbrías o reguardadas...

¿Podrías hacer una lista con el orden de los ecosistemas según su resistencia a la falta de agua?

- Pinar xerófilo
- Pinar de silvestre
- Encinar y sabinar
- Quejigar
- Melojar
- Hayedo
- Sotos y riberas

¿En cuál de los ecosistemas el clima es un factor que ocupa un segundo plano? ¿Por qué?

En los ecosistemas de sotos y riberas, ya que el factor principal para que pueden desarrollarse es la disponibilidad de





agua en el subsuelo, muy cerca de la superficie.

Formaciones

¿Podrías hacer una tabla clasificando los ecosistemas segovianos según si su arbolado da lugar a formaciones abiertas que dejan pasar la luz y el sol, o si por el contrario son densas y sombrías?

Formaciones abiertas

Sabinar
Pinar xerófilo
Pinar de silvestre
Melojar

Formaciones densas y sombrías

Encinar
Quejigar
Sotos y riberas
Hayedos

Usos de los ecosistemas

¿Podrías rellenar la siguiente tabla con los usos principales de los ecosistemas por parte del hombre?

Ecosistema

Encinar
Quejigar
Sabinar
Pinar xerófilo
Sotos y riberas
Melojar
Pinar de silvestre
Hayedo

Uso por parte del hombre

Leña, carboneo, bellota, ganadero.
Ganadero y forestal.
Madera, pastoreo, recreo y ocio.
Madera y resina.
Ganadero.
Ganadero.
Forestal.
Ganadero, forestal, recreativo, científico.

Conservación

¿Qué ecosistema te parece que puede ser el que su conservación se encuentra más amenazada en la provincia?

Podría ser el quejigar porque, además de las dificultades de regeneración, ocupa muy poca superficie; o el sabinar o el hayedo, por estar en la provincia al límite de sus condiciones ecológicas de desarrollo óptimas.





Itinerario 2

Etnobotánica





Introducción

En este itinerario vamos a conocer algunas plantas presentes en el Jardín, interesantes por sus utilidades, usos o aplicaciones por parte del hombre.

La Etnobotánica se puede definir como el estudio científico de los saberes tradicionales sobre las plantas y sus implicaciones culturales.

A menudo no somos conscientes de la importancia que han tenido y tienen las plantas en nuestra vida.

Las plantas nos han permitido llegar a ser lo que somos, su manejo y el de sus semillas es el origen de la agricultura, que nos permitió dejar de ser nómadas y establecernos en los primeros poblados.

Las plantas están presentes en todo nuestro ciclo vital: nos nutren, nos visten, nos cobijan, nos alegran la vida, nos relajan y nos proporcionan materiales y sustancias imprescindibles para la vida.

Y no debemos olvidar que las plantas verdes son los productores primarios de la Tierra, siendo capaces de fabricar materia orgánica a partir del sol y las sales minerales del suelo (fotosíntesis).

Los objetivos actuales de la etnobotánica, ponerlos en infinito, estudiar, investigar, mantener, aplicar...

- Estudiar e investigar los saberes tradicionales de los pueblos
- Mantener la memoria viva del uso de los recursos vegetales.
- Aplicar este conocimiento en el futuro del saber rural sobre las plantas, como base para la búsqueda de nuevos recursos, la potenciación de los mismos en áreas desfavorecidas o la recuperación de saberes aplicables al presente





Para facilitar los estudios etnobotánicos las plantas se agrupan en categorías o campos de uso:

- Alimentación y aspectos asociados.
- Terapéutica, uso medicinal o similares.
- Tecnología o uso tecnológico, que incluye aspectos de fabricación de objetos materiales y artesanía.
- Tradicionales, culturales y emocionales, aspectos relacionados con la religión, la fiesta, el ocio, el mito, la magia, la superstición y en general el mundo de las creencias.
- Ecosistémicos, conocimientos en relación con el paisaje, las plantas como bioindicadores, el manejo de la vegetación en su conjunto y del Medio Ambiente en general, por parte de las culturas tradicionales para garantizar la supervivencia de los mismos.

El uso de las plantas en el Jardín Botánico

Como parte del objetivo didáctico del Jardín Botánico se incluyó este enfoque etnobotánico en el mural cerámico de los usos de los ecosistemas por parte del hombre.

El mural está formado por diferentes cuadros en los que aparecen representados:

- La domesticación de los animales, como paso previo a la constitución de la ganadería.
- El pastoreo y el empleo que éste ha hecho del suelo y del paisaje.
- La domesticación de los vegetales, creación de la agricultura, fases y tareas que derivan de ella: sembrar, plantar, podar, segar, recoger, regar, ...
- Relación hombre-árbol: aprovechamiento de sus frutos (piñas, bellotas, nueces), de su resina (hombre resinando), de su leña (carboneo).
- Uso de los ecosistemas para el ocio y el paseo, el contacto con la naturaleza...

Parterre de plantas culinarias y de flora auxiliar

En recuerdo al origen de este Jardín Botánico, surgido en respuesta a la necesidad de tener un lugar donde se cultivaran





hierbas con propiedades medicinales, se estableció un parte-re de especies culinarias y medicinales muy cercano al acceso principal, donde distribuidas en bancales crecen especies tales como: hierbabuena, ajedrea, manzanilla, menta piperita, artemisia, perejil rizado, albahaca, tomillo limón, perejil, ruda, orégano, hipérico, campanilla japonesa, cebollino, estevia, caléndula, ... que los jardineros se encargan de sustituir por otras en caso de que no se adapten bien, por lo que pueden variar de una estación a otra o en el transcurso de los años.

Actividad didáctica: Identificación de especies con interés etnobotánico

Ayudados por la clave y los símbolos de las cartelas se trata de identificar algunos árboles y arbustos y descubrir después que utilidades, usos y aplicaciones han tenido o siguen teniendo hoy en día.

Previamente es aconsejable tapar el nombre de las especies en las cartelas, dejando a la vista los símbolos que servirán de ayuda.

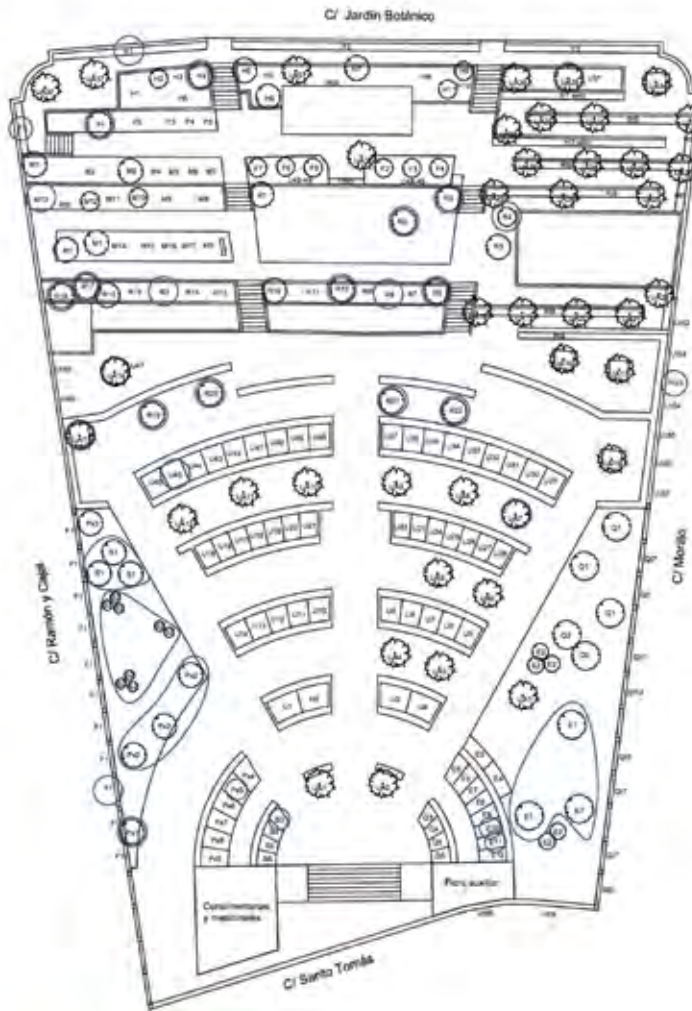
Con la clave se pueden identificar un total de 30 especies que aparecen señaladas en el plano adjunto.

No es necesario identificar todas, pero se propone como actividad, encontrar al menos dos de cada utilidad, uso o aplicación de cada uno de los siguientes grupos:

- Fruto y sus derivados
- Medicinal
- Madera, leña, carbón, resina
- Industria
- Forraje

Una vez identificadas y descubiertas sus utilidades, usos o aplicaciones, coloreamos el círculo del plano que representa esa especie con los colores que identifican cada uso (se muestran en el plano), y además ponemos el código (letra y número) de identificación de la planta que aparece junto a su nombre en la guía.





Fruto y sus derivados (rojo)

Medicinal (azul)

Madera, leña, carbón, resina (marrón)

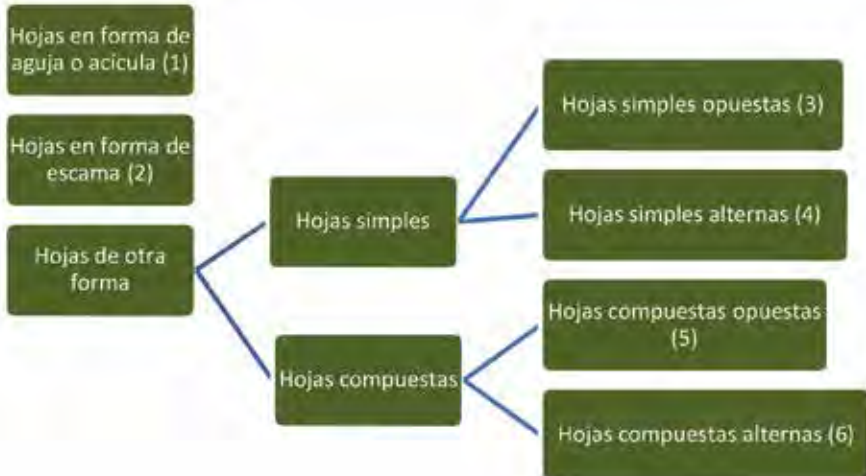
Industria, artesanía: cestería, tejidos, tintes, cosmética, miel,... (rosa)

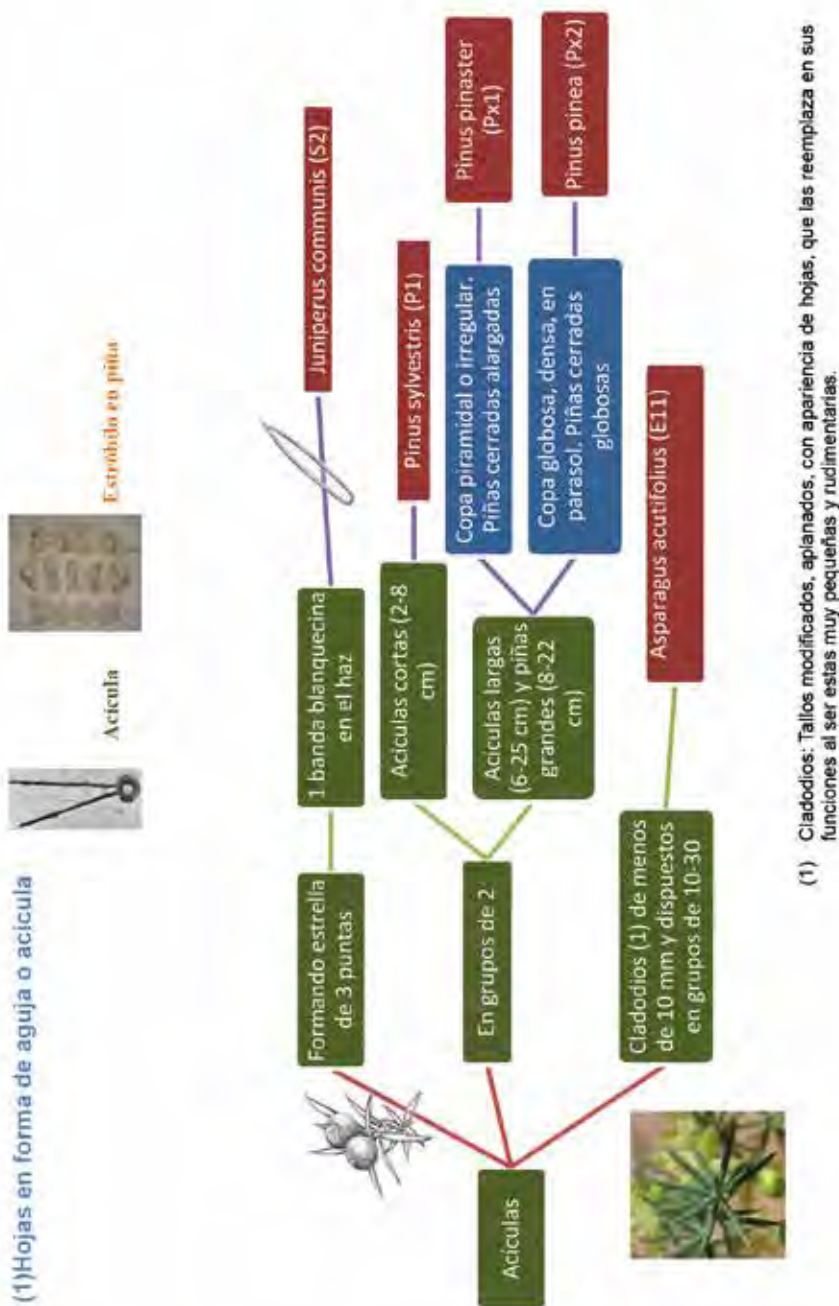
Fonología (verde)



Clave de identificación

Fíjate bien en las hojas y sigue la clave, empezando por el siguiente cuadro que te indica a qué apartado debes dirigirte.



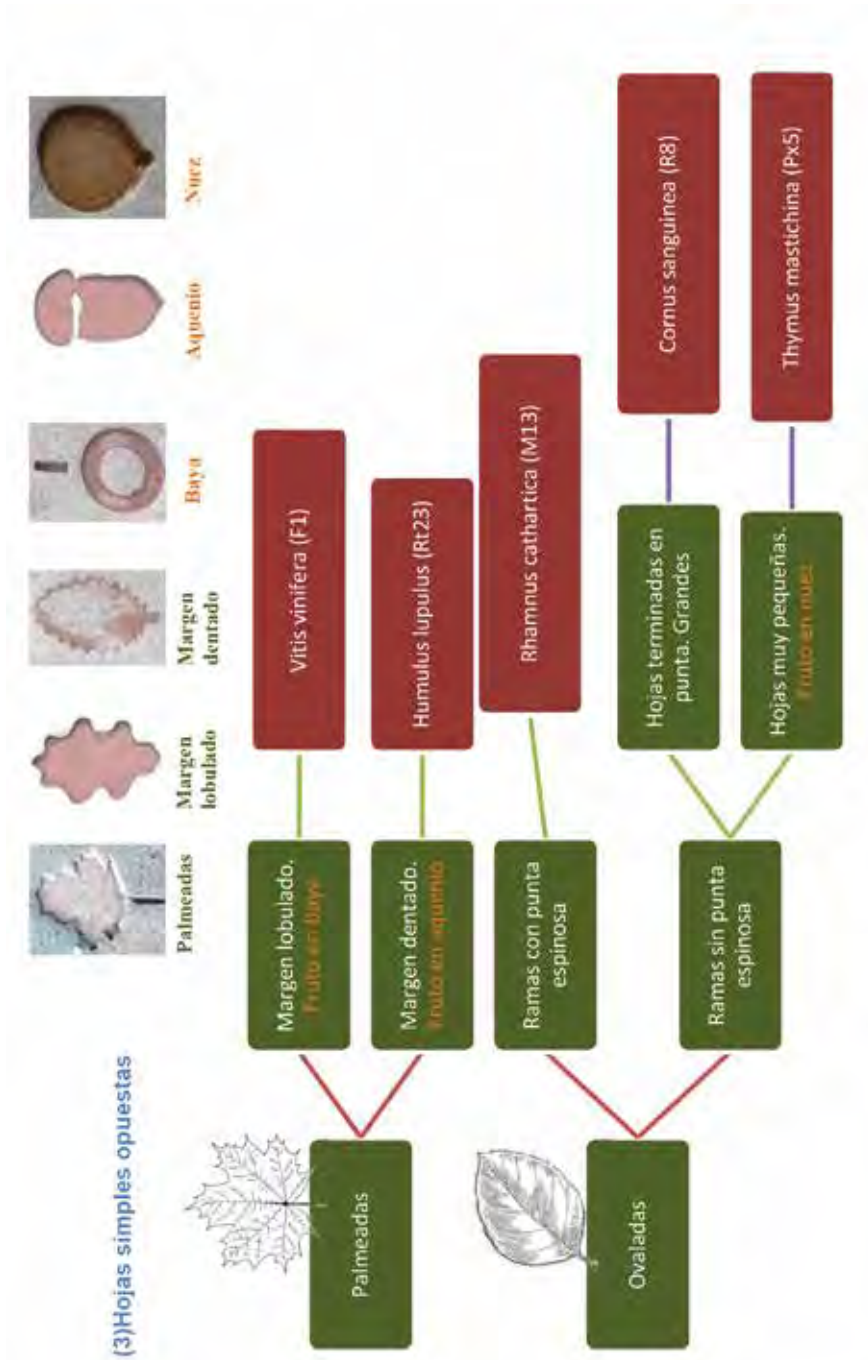


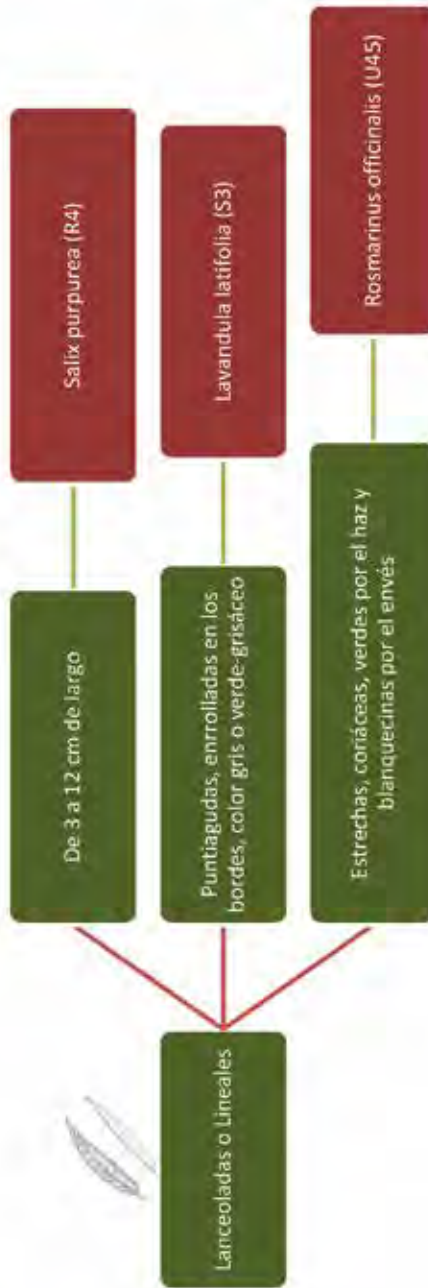
(1) Cladodios: Tallos modificados, aplanados, con apariencia de hojas, que las reemplaza en sus funciones al ser estas muy pequeñas y rudimentarias.

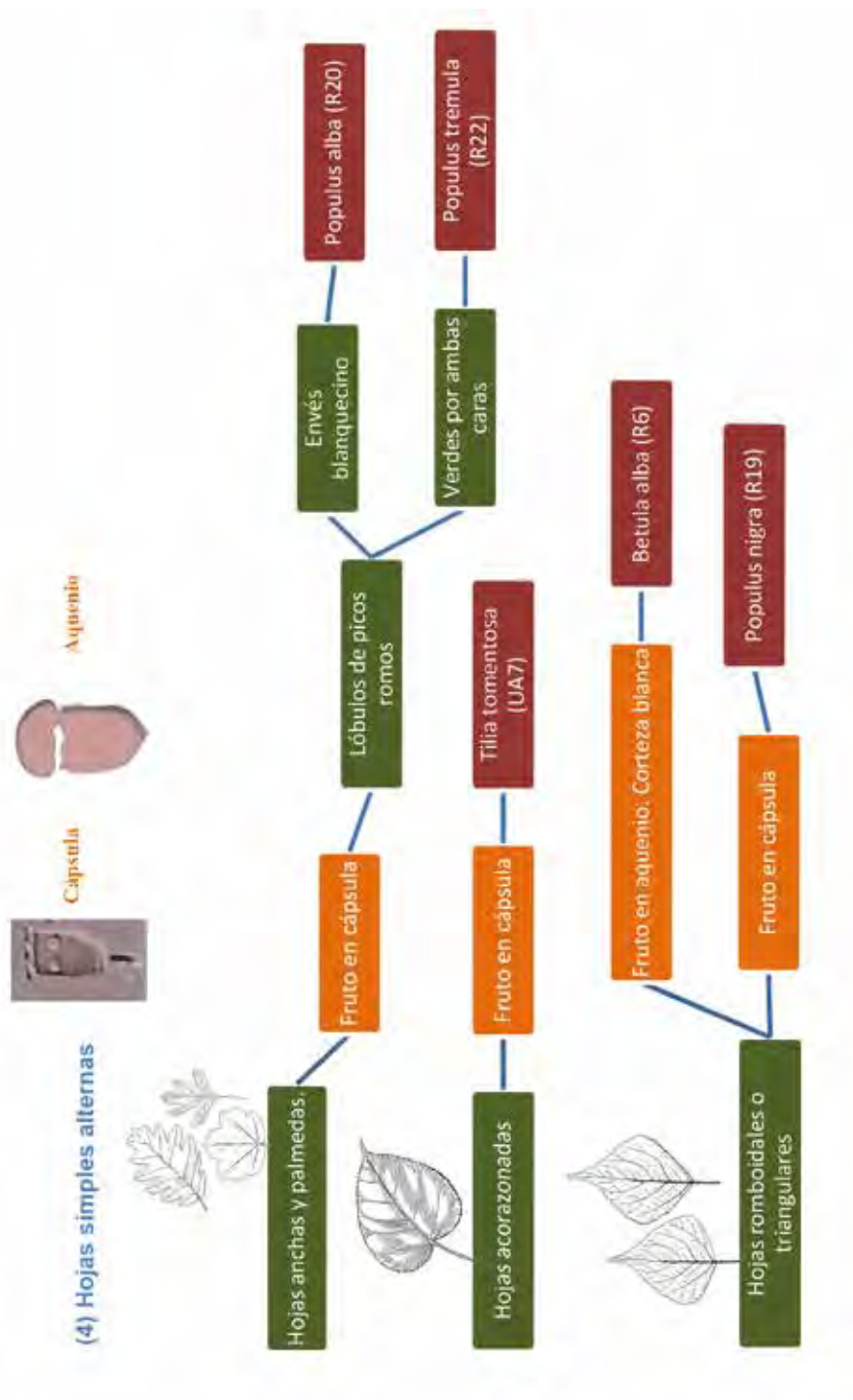


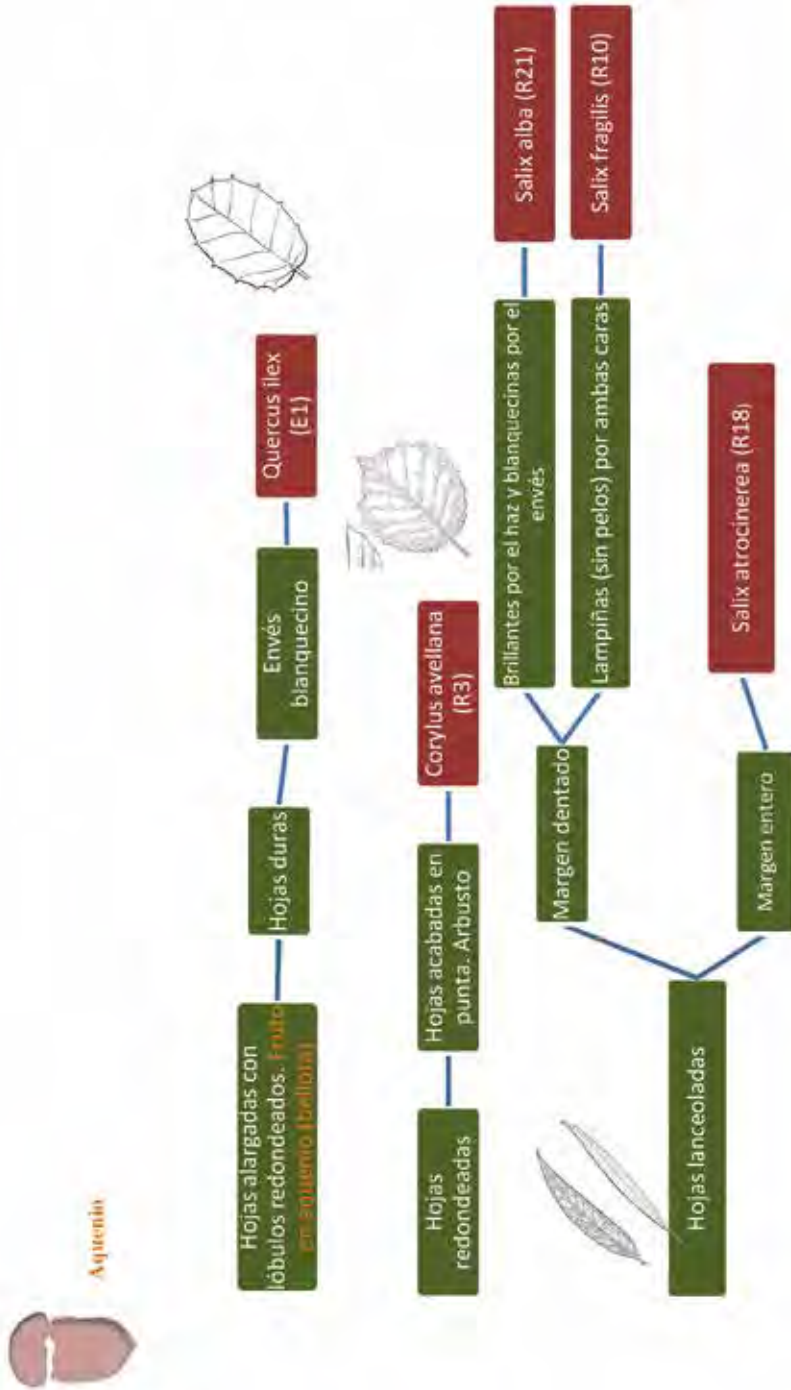
(2) Hojas en forma de escama





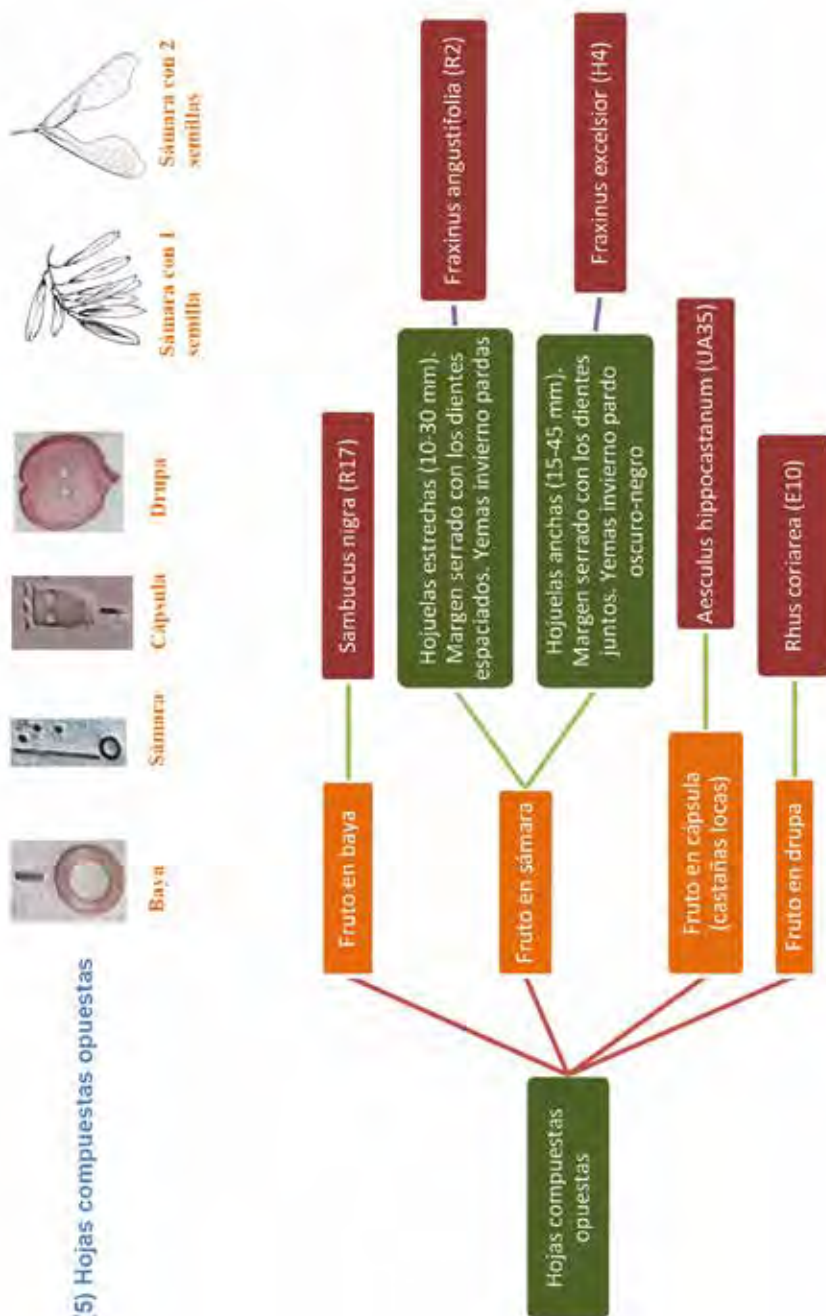








(5) Hojas compuestas opuestas





(6) Hojas compuestas alterna



Tabla resumen de utilidades, usos y aplicaciones de las especies identificadas

<i>Aesculus hippocastanum</i>	medicinal		melifera	cosmética
<i>Asparagus acutifolius</i>	medicinal	fruto		
<i>Betula alba</i>	medicinal		madera	
<i>Cornus sanguinea</i>	medicinal	alimentaria	madera	cestería
<i>Corylus avellana</i>	medicinal	fruto	madera	cestería
<i>Fraxinus angustifolia</i>			forraje	
<i>Fraxinus excelsior</i>	medicinal		forraje	
<i>Humulus lupulus</i>	medicinal	cerveza	madera	leña/carbón
<i>Juglans regia</i>	medicinal	fruto	madera	leña/carbón
<i>Juniperus communis</i>	medicinal	licores	madera	leña/carbón
<i>Juniperus thurifera</i>	medicinal	culinaria	madera	leña/carbón
<i>Lavandula latifolia</i>	medicinal		madera	leña/carbón
<i>Pinus pinaster</i>	medicinal		resina	
<i>Pinus pinea</i>	medicinal	fruto		
<i>Pinus sylvestris</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Populus alba</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Populus nigra</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Populus tremula</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Quercus ilex</i>	medicinal	fruto	madera	aceites
<i>Rhamnus cathartica</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Rhus coriaria</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Rosmarinus officinalis</i>	medicinal	culinaria	madera	aceites
<i>Salix alba</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Salix atrocinerea</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Salix fragilis</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Salix purpurea</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Sambucus nigra</i>	medicinal		madera	aceites
<i>Thymus mastichina</i>	medicinal	culinaria	madera	aceites
<i>Tilia tomentosa</i>	medicinal	fruto	madera	aceites
<i>Vitis vinifera</i>	medicinal	vino	madera	aceites

Descripción de las utilidades, usos y aplicaciones de las especies identificadas

Aesculus hippocastanum (UA35)

El castaño de indias tiene propiedades medicinales relacionadas con la mejora de la circulación sanguínea, atribuidas a su riqueza en aesculina y aescina, componentes que tienen la capacidad de evitar la formación de edemas y aumentar la resistencia de los vasos sanguíneos.

También se utiliza en la industria cosmética para la confección de champús contra la caída del cabello.

El epíteto específico hippocastanum procede del griego hippos = caballo, y del latín castanea, -ae = castaño, en alusión al parecido de las semillas con las de los verdaderos castaños y porque éstas se utilizaron para curar algunas enfermedades equinas.

Es muy utilizado como árbol ornamental de sombra en parques y en alineaciones, pues soporta bien la polución urbana.

Melífera, es una especie muy visitada por las abejas, tanto por su néctar rico en azúcares, como por su polen.

Asparagus acutifolius (E11)

Espárragos silvestres recogidos y consumidos por toda la provincia, se presentan en los sitios más abrigados y menos fríos.

Se utilizan como alimento los tallos o retoños nuevos, hasta su parte leñosa. Estos tallos, llamados turiones, nacen del rizoma basal y cuando tienen sus hojas y espinas aún tiernas constituyen un plato exquisito. Son amargos, aunque no en exceso y se suelen asar o comer en tortilla.

Su composición química como vegetal presenta una alta proporción de fibra, glúcidos complejos, vitaminas y sales mi-





nerales. Una dieta rica en estos componentes actúa como factor de prevención de enfermedades, por lo que es muy recomendable tomar espárragos como verdura.

La tradición popular concede una gran importancia al efecto diurético de estas plantas, que parece repercutir medicamente en diferentes patologías. Han sido utilizados para combatir los problemas que ocasionan los niveles altos de ácido úrico, eccemas, infecciones en el riñón o en la vejiga.

Al comer los espárragos la orina toma un olor desagradable, muy peculiar, por los componentes químicos que contiene (metiltioacrilato y tiopropionatos).

Betula alba (R6)

Su madera es blanda y fácil de trabajar, apta para carpintería, tornería y la confección de diversos utensilios como mangos, cubiertos, platos, vasos e incluso calzado (galochas, zuecos o madreñas).

Tiene propiedades medicinales ya que las hojas en cocimiento son diuréticas.

De su savia, extraída en primavera, se obtiene por fermentación el vino o cerveza de abedul.

Las prendas de montaña que denominamos polainas o guetres eran conocidas desde antiguo por los pastores, que usaban la corteza para fabricarlas y evitar la humedad.

Cornus sanguinea (R8)

La madera del cornejo tiene un tono crema-rosado, es de una calidad excelente, muy dura y resistente, buena para fabricar pequeños objetos como instrumentos musicales, mangos y piezas pequeñas torneadas. Además, es de alta calidad para hacer carbón vegetal.

Las ramillas nuevas son muy largas y flexibles, parecidas a



las de los sauces, por lo que se han usado también en cestería y como tutores en jardinería.

Lo vistoso de su cambio de color en otoño al rojo vinoso, su floración blanca y frutos negros ha hecho que muchas de sus variedades y otras especies del género se reproduzcan en viveros para jardinería y se vean con frecuencia en parques, paseos y jardines.

Sus frutos no son comestibles para el ser humano, pues pueden provocar vómitos, pero sí son apreciados por aves y otros mamíferos, que dispersan sus semillas con las heces y favorecen la propagación de la especie. Contienen malato cálcico, que se emplea en la industria alimentaria para disminuir la acidez de los alimentos. En algunos pueblos del norte palentino se usó el aceite de sus semillas para elaborar jabón y como combustible en lámparas.

Las hojas y la corteza se han empleado para cortar la diarrea (astringentes), para bajar la fiebre (febrífugas) y, por su contenido en ácido salicílico, al igual que los sauces, para reducir los dolores (analgésicas).

Corylus avellana (R3)

La principal utilidad del avellano es el cultivo de sus frutos, que son muy alimenticios y se usan sobre todo en repostería. También de ellos se obtiene un aceite para la alimentación, cosmética, iluminación y como lubricante.

Su madera es un buen combustible y proporciona un excelente carbón vegetal apreciado para la fabricación de pólvora y para dibujar.

A veces también se usa como planta ornamental, en la restauración de paisajes erosionados y como protector de otros frutales formando setos.

Por su flexibilidad se usan las ramas o las tiras de su madera en cestería y tonelería, así como para confeccionar varas y bastones.





Fraxinus angustifolia (R2)

A menudo se encuentra formando dehesas de explotaciones ganaderas asociado al roble melojo. Para ello se le podan las ramas periódicamente, que son usadas como forraje cuando los pastos se han agostado. Al fresno así podado se le denomina 'trasmochó' o 'cabeza de gato'.

Se utiliza mucho como planta ornamental por su bello porte, rápido crecimiento y buena sombra, y para restaurar tierras removidas y taludes de los ríos.

Fraxinus excelsior (H4)

Su madera es muy apreciada por ser elástica y resistente, apta para elaborar mangos, aperos, piezas de carros, remos y lanzas.

También da un buen combustible como leña y un excelente carbón vegetal.

Sus hojas y ramas tiernas igualmente se han aprovechado como forraje para el ganado.

Comparte el uso ornamental y para restauración de taludes en zonas fluviales con *Fraxinus angustifolia*.

Humulus lupulus (Rt23)

El lúpulo se emplea en la fabricación de la cerveza desde la época romana.

Vía oral: se emplea en el tratamiento de digestiones lentas y pesadas, nerviosismo, insomnio, jaquecas, convalecencia, tensión y falta de apetito.

Vía tópica: se emplea en ulceraciones y lesiones cutáneas, dolores reumáticos y neuralgias (lumbagos, ciática).

Juglans regia (UA13)

El nogal es un árbol muy importante desde el punto de vis-





ta comercial. Su madera es, junto con la del cerezo, la más apreciada de los árboles ibéricos, al punto de que en muchos lugares se han perdido ejemplares monumentales para su comercialización.

Con su madera se elaboran piezas de lujo, planchas, paneles, salpicaderos de automóviles, culatas de escopetas y revólveres, etc., y son famosos los retablos y coros de muchas catedrales hechos exclusivamente con ella.

Además, está el valor de sus frutos, las nueces, que son muy nutritivas y energéticas.

Cuando son jóvenes las nueces sirven para preparar licores como la ratafía catalana, y de su semilla se extrae un aceite que antiguamente era usado en la iluminación, aunque también sirve para cocinar, preparar jabones, barnices y, en medicina, para expulsar las lombrices (vermífugo).

Las hojas maceradas son desinfectantes y los taninos de la cubierta de las nueces sirven para curtir la piel y obtener la nogalina, usada como barniz para dar un tono oscuro y proteger la madera.

Juniperus communis (S2/P3)

Por sus propiedades aromáticas, el uso más conocido del enebro se da en la utilización de sus frutos para dar su sabor característico a la ginebra, aunque también se utilizan como culinaria para aderezar guisos de carnes e incluso para dar sabor a la leche fermentada.

Tiene propiedades medicinales, su aceite esencial produce un efecto diurético, antiséptico, digestivo, carminativo y expectorante.

Su madera es muy apreciada por ser muy resistente a la pudrición, y se emplea para elaborar pequeños objetos, como las castañuelas, y ahumar embutidos y quesos.





Del enebro se extrae una resina con la que se elabora un barniz especial y que antiguamente, reducida a polvo, se usaba como secante de los escritos de tinta.

Por otro lado, se emplean diversas variedades de enebro para su uso ornamental en jardinería y restauración de ecosistemas degradados.

Juniperus thurifera (S1)

Los aceites esenciales de la sabina albar, característicos de las cupresáceas, le confieren a la madera un aroma balsámico y una enorme resistencia a la podredumbre, por lo que se usa para confeccionar piezas que van a estar sometidas a la humedad, muebles y parquet, que aromatizan las casas, la ropa y ahuyentan mosquitos y polillas.

Lavandula latifolia (S3)

Esta planta se cultiva para la destilación de su aceite esencial, que se emplea con fines medicinales y en la industria cosmética.

Propiedades medicinales como sedante ligero para ansiedad, insomnio, migrañas.

También se usa para calmar la tos en catarrros y gripes. En uso externo es útil para desinfectar y cicatrizar heridas, quemaduras, acné y picaduras de insectos.

Presenta un notable interés apícola ya que es muy visitada por las abejas en época tardía.

Pinus pinaster (Px1)

El pino resinero es el principal productor de resina para la elaboración de pegamentos, aunque también se han explotado en menor medida los pinos carrasco y negral. Se trata de una tarea que debe ser realizada por especialistas para que el árbol no sufra en exceso y el rendimiento sea óptimo. Al pino se



le hacen una serie de incisiones longitudinales en el tronco para que mane la resina, que gracias a una cuña metálica cae sobre unos potes o tiestos de barro o plástico sujetos por un clavo. Luego se vierten en bidones que ya pueden ser transportados para su procesamiento.

Por destilación de la resina se obtiene esencia de trementina, que es el verdadero aguarrás, de color ambarino y más caro que los sustitutos que se comercializan como disolventes. Otro de los productos resultantes es la colofonia, usada en la elaboración de barnices, tintes, pomadas y en perfumería para mantener más tiempo el aroma antes de que se evapore. Como residuo al quemar astillas resinosas se obtiene la pez, una breña o alquitrán que aún se utiliza para la impermeabilización de botas, cueros y barricas para el vino. Antiguamente se usaba para el calafateado de los barcos de madera. La propia resina seca se vende para suavizar la fibra de los arcos de instrumentos de cuerda como violines, violas y contrabajos. La industria de la resina había caído en desuso, pero en los últimos tiempos se está recuperando como alternativa económica en muchas áreas rurales con explotaciones de pino resinero.



Pinus pinea (Px2)

La principal utilidad se debe a sus piñones, que a veces alcanzan elevados precios y mantienen la economía en algunas comarcas ibéricas, donde no sólo se regula su aprovechamiento, sino que está penada por ley su recogida ilegal, incluso de las piñas caídas. Se trata de una tarea muy delicada y precisa que sólo debe hacer personal especializado.

Los piñones se utilizan en la gastronomía como complemento de algunos platos de carne, pero sobre todo son un ingrediente muy apreciado en repostería.

Todos los pinos contienen piñones que se pueden comer, pero es en esta especie donde merece la pena su explotación, por su gran tamaño, abundancia y sabor, ya que en otras son muy pequeños y no tienen fines comerciales.



Por otro lado, su madera no es de buena calidad, por lo que se ha usado como leña o para hacer carbón vegetal. Los brotes tiernos contienen vitamina C. Como árbol ornamental tiene un porte esbelto y elegante.

Pinus sylvestris (P1)

El pino silvestre tiene la madera más apreciada de todos los pinos ibéricos y su importancia económica es tal que ha dado incluso un nombre común al segoviano «pino de Valsaín», como si fuera una denominación de origen. Produce fustes largos con pocos nudos, muy adecuados para la construcción, elaboración de tableros, vigas, traviesas, mástiles, etc.

Además, sus aceites esenciales y resina se emplean en medicina tradicional como antisépticos o para combatir afecciones pulmonares, y en medicina alternativa en tratamientos de aromaterapia y homeopatía.

También en la industria química para aromatizar desinfectantes, jabones, sales de baño, detergentes o suavizantes.

Populus alba (R20)

La madera es blanda y se usa para la obtención de pasta de papel, para tallar pequeños objetos y confeccionar cajas y embalajes, pero es mala como leña o para obtener carbón.

Las hojas se han usado como ramón para el ganado y, junto con la corteza, para teñir de amarillo.

También se ha utilizado por sus propiedades medicinales en infusión para reducir la fiebre.

Se usa mucho para restaurar taludes, y por sus hojas y porte esbelto como planta ornamental.

Populus nigra (R19)

Por su rápido crecimiento su madera es blanda y ligera, muy



útil para la elaboración de pasta de papel, tabloneros y embalajes livianos.

Con sus yemas se ha elaborado el denominado 'ungüento popúleo', que alivia y reduce las hemorroides, y también se han usado para teñir de amarillo o verde.

Populus tremula (R22)

Su madera es fina, no se astilla con facilidad y se usa para pequeños trabajos de tornería, cestería y para hacer carbón vegetal como componente de la pólvora, mientras que sus hojas se emplean como forraje para el ganado.

Su uso como planta ornamental se ha extendido mucho y pueden verse rodales o ejemplares naturalizados.

Quercus ilex (E1)

Un árbol tan abundante y característico ha hecho que tenga un sinfín de utilidades en nuestro territorio.

Sus bellotas son las que confieren a los embutidos de cerdo ese gusto especial que los hace tan preciados.

La madera es densa, dura y de muy buena calidad, excelente como combustible y carbón vegetal. Por su resistencia a los golpes y a la putrefacción se usa para elaborar los badajos de los cencerros o piezas que van a estar sometidas a la humedad. Su corteza se ha usado para curtir las pieles por ser rica en taninos.

Gran importancia melífera, sobre todo en la recolección del polen primaveral. Produce melaza otoñal, un líquido azucarado que se segrega en la bellota y que gusta mucho a las abejas.

Rhamnus cathartica (M13)

Se ha usado mucho como planta tintórea, sobre todo para





teñir de amarillo la lana utilizando su raíz y su corteza. Dependiendo del curtiente que se emplee también puede teñir de verde o de pardo.

Los frutos son fuertes purgantes y tóxicos, si bien pueden emplearse en infusiones, junto con las flores, como laxantes y diuréticos, siempre que se utilicen con mesura.

La madera es dura, densa y pardorrojiza, y se usa para pequeños trabajos de marquetería y torneado. Como combustible es muy buena, y se ha usado para producir carbón de alta calidad.

Rhus coriarea (E10)

El zumaque tuvo una gran importancia económica en el pasado reciente, ya que, debido a su alto contenido en taninos fue muy empleada como curtiente (a lo que hace referencia su nombre específico, coriaria, derivado del latín corium: piel, cuero), de ahí que se cultivara frecuentemente cerca de las tenerías (lugares destinados a curtir y trabajar la piel).

Se recogían a finales de noviembre las ramas jóvenes, las hojas y los frutos, y una vez secas al sol, se machacaban con un rodillo, se trillaban en las eras, se aventaban, se cribaban y se reducían a polvo.

Otro uso importante es como planta tintórea, las hojas y tallos jóvenes sirven para teñir de amarillo verdoso, la corteza de la raíz para teñir de rojo y el fruto para teñir de marrón, negro y gris.

En cuanto a sus aplicaciones farmacológicas se sabe que los taninos tienen propiedades astringentes y antifúngicas, por ello ha sido empleado en medicina popular para combatir diarreas y otros flujos. También se empleó contra el escorbuto.

El zumaque y otras especies de su género, debido al color rojo de sus hojas y frutos durante el otoño se usan como orna-



mentales, con la ventaja añadida que supone para la jardinería el hecho de tolerar bien distintos tipos de suelo.

Rosmarinus officinalis (U45)

Debido a su aceite esencial presenta un efecto estimulante general del sistema nervioso.

En uso externo es cicatrizante, antiinflamatorio y analgésico.

También es muy utilizado como arbusto ornamental.

Es una excelente planta melífera, por la calidad de su néctar y por su prolongado periodo de floración. La miel obtenida del romero es clara, muy aromática y de sabor suave.

Salix alba (R21)

Su madera se usa o ha tenido aplicaciones en cestería, tonelería, para elaborar calzado (zuecos, madreñas, galochas...), piezas ortopédicas, cajas, fósforos, palillos de dientes, etc.

Este árbol tiene un porte esbelto que le hace muy adecuado como ornamental y para restaurar los taludes y zonas erosionadas de las vaguadas y humedales.

Todas las especies de sauces contienen salicina, un compuesto precursor del ácido salicílico y por tanto del ácido acetil-salicílico o aspirina, que es en origen una marca comercial. Sus propiedades analgésicas, febrífugas, tónicas y antirreumáticas son conocidas desde antiguo, extraídas sobre todo de la corteza.

Salix atrocinerea (R18)

Al ser un sauce muy común en la Península, sus usos están más extendidos. Se utiliza en cestería (no como el mimbre, que son varas o ramas finas y muy largas que se entretrejen) por las tiras que se hacen de su madera, que por ser blanda y fácil de trabajar es también apta para pequeñas piezas





talladas o torneadas como cuencos, jarras, vasos, cubiertos, silbatos, etc. También se usaron sus ramas para detectar el nivel freático al modo de los zahoríes.

Buena planta melífera.

Como todos los sauces, contiene salicina, por lo tanto, tiene propiedades medicinales: analgésico, febrífugo, tónico y antireumático.

Salix fragilis (R10)

El principal uso de este sauce es como mimbre, aunque hay otras especies que se utilizan para tal fin, tanto autóctonas como alóctonas (introducidas). En realidad, se trata de largas varas que se obtienen desmochando la planta al final del invierno o al principio de la primavera para que luego puedan ser descortezadas mejor. Se dejan secar al sol y, cuando se van a usar, se ponen en remojo o se cuecen para que tengan mayor flexibilidad y no se tronchen. Con ellas se tejen cestas y se fabrican muebles y diversos objetos.

Como planta ornamental adquiere un bello y esbelto porte, y es muy adecuada para la restauración paisajística y la formación de setos vivos.

Como todos los sauces, contiene salicina, por lo tanto, tiene sus propiedades medicinales.

Salix purpurea (R4)

Es una de las especies más utilizadas en nuestro país para elaborar el mimbre, porque proporciona ramillas delgadísimas que favorecen la confección de cestería fina y complicada. También se emplea como ornamental por la belleza de sus ramillas purpúreas, y para la protección de las riberas y cauces.

El contenido en salicina, precursora del ácido salicílico y la aspirina, es mayor que en *Salix alba*, por lo tanto, tiene sus propiedades medicinales.



Sambucus nigra (R17)

La madera de saúco no es de buena calidad, por lo que se usa para pequeñas piezas que no vayan a sufrir mucha fricción o tensión. Con sus tallos huecos se elaboran silbatos, flautas y cerbatanas.

Sus hojas se han usado para teñir de verde y sus frutos para teñir de negro o morado, e incluso para colorear el vino.

Tiene propiedades medicinales:

Baja la fiebre y calma las congestiones de las vías respiratorias altas, por lo que se usa para aliviar las gripes.

Externamente se usa para calmar las irritaciones de los ojos, y las inflamaciones e infecciones superficiales de la piel.

Con sus flores se hacen infusiones que alivian la conjuntivitis. La corteza y el jarabe o mermelada de sus frutos es purgante o laxante, dependiendo de la cantidad que se consuma.

Actualmente se utiliza mucho como planta ornamental por la belleza de su floración y fructificación, y por su rápido crecimiento.



Thymus mastichina (Px5)

Uso como condimentaria para guisar y aderezar los guisos.

Se cuelgan los ramos secos para dar buen olor a las estancias.

Tiene propiedades medicinales en afecciones de vías respiratorias, gastrointestinales y como vermífugo. Es un buen anti-séptico que estimula las defensas (catarros, gripes, herpes).



Tilia tomentosa (UA7)

Muy utilizado como árbol ornamental.

Posee además propiedades medicinales, se usan las inflores-





cencias como antitusivo, contra resfriados, asma y también como sedante, en estados de ansiedad nerviosa o insomnio. La corteza se puede usar por sus propiedades medicinales, contra migrañas y afecciones hepatobiliares.

Vitis vinifera (F1)

Es una planta importantísima en nuestra cultura, para comer como fruta y para hacer vino y aguardiente.

La bodega es un lugar muy especial en muchos pueblos de la provincia que sirven no sólo para fermentar y mantener el vino, si no como lugar de reunión y celebración.

El aguardiente del hollejo se usa también con fines medicinales y con él se elaboran licores tradicionales digestivos como el de anís, cereza, guinda, moras o nuez verde.





Itinerario 3

Flores y polinizadores





Introducción

En este itinerario vamos a descubrir cómo ninguna especie vive aislada en la naturaleza; como todos estamos relacionados mediante una red compleja, en la que plantas y polinizadores juegan un papel clave, tanto para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres como para la conservación de la biodiversidad.

Sin polinizadores muchas plantas con flores no dan semillas ni frutos, muchos animales se quedan sin alimento y la cadena trófica se rompe.

La biodiversidad confiere a los ecosistemas una estabilidad funcional, la capacidad de reaccionar tras una perturbación natural o artificial, mejora su resiliencia.

Las flores y la polinización

Las flores son el aparato reproductor de las plantas, producen gametos femeninos y masculinos y para que haya fecundación es necesaria la unión de ambos.

Los óvulos se producen en el pistilo y el polen en los estambres.

La parte superior del pistilo se llama estigma y es pegajoso, para atrapar el grano de polen.

La parte superior de los estambres son las anteras, que son los sacos donde se produce el polen.

La polinización es el proceso mediante el cual el polen viaja desde las anteras de una flor hasta alcanzar el estigma de esa misma u otra flor, en principio de la misma especie.

Se trata de un paso previo y fundamental para la formación de frutos y semillas.

Aunque la mayoría de las plantas pueden reproducirse de forma asexual, generando clones de sí mismas, el intercambio





genético que se produce en la polinización cruzada entre individuos diferentes resulta muy importante para la buena salud de las poblaciones, a corto plazo, y para la evolución de las especies, a largo plazo.

Los vectores o agentes encargados de transportar el polen de unas flores a otras son tres: el viento, el agua y los animales.

Polinización por el viento

Muchas especies vegetales están adaptadas a la polinización por el viento (plantas anemófilas, del griego “anemos”, viento), por ejemplo, las ortigas, alisos, robles, abedules, hayas, la mayoría de las coníferas o las gramíneas; poseen flores poco vistosas, de un solo sexo, sin olores ni azúcares.

Los granos de polen de estas plantas se producen en grandes cantidades y suelen ser pequeños y/o secos, fáciles de transportar por el viento.

Las flores deben tener los estigmas agrandados para facilitar la captura del polen, y deben desarrollarse antes que las hojas, para que estas no obstaculicen la circulación del polen.

Deben estar en sitios abiertos, expuestas al viento y crecer en poblaciones densas, con los individuos más o menos juntos.

En el caso de las gramíneas, los tallos que portan sus inflorescencias son normalmente largos y delgados, moviéndose de forma efectiva incluso con una leve brisa.

En otros casos, las plantas muestran otras adaptaciones a este tipo de polinización, como la presencia de estigmas plumosos que les permiten atrapar el polen transportado por el viento, o unos filamentos estaminales largos como hilos, con las anteras expuestas al viento colgando libremente en sus extremos.

Polinización por el agua

La polinización por el agua, aunque menos frecuente, está





bien desarrollada en plantas de agua dulce, como las lentejas de agua, así como en las especies del género *Zostera*, acuáticas de aguas salobres de largas y brillantes hojas verdes en forma de cintas, cuyos granos de polen son liberados en masa y transportados por las mareas alcanzando los estigmas femeninos que sobresalen a lo largo de su ruta.

Los granos de polen de las coníferas poseen un par de sacos de aire, que se asocian evolutivamente con la aerodinámica y la hidrodinámica, porque le permiten al polen ser transportado con éxito por el aire o por el agua.

Polinización por animales

Los animales, sobre todo los insectos en nuestras latitudes, juegan un papel vital en la reproducción de las plantas al facilitar la polinización de muchas especies vegetales.

De estos polinizadores, los insectos son con diferencia el grupo más numeroso, aunque algunos reptiles, aves, e incluso mamíferos (como los murciélagos o los lémures) pueden también desempeñar esta importante labor.

Plantas y polinizadores llevan millones de años evolucionando juntos y probablemente constituyen el ejemplo más claro de mutualismo que se puede observar en la naturaleza (se dice que dos especies interactúan de forma mutualista cuando ambas salen beneficiadas de dicha interacción); normalmente los polinizadores obtienen de las plantas una recompensa, bien sea en forma de alimento (principalmente néctar y polen), de fragancias que posteriormente utilizan en sus cortejos o simplemente de protección para su descendencia, facilitando a cambio la perpetuación de los vegetales.

En la vegetación actual, las angiospermas (plantas con flores y cuyas semillas se encuentran protegidas en el interior de un fruto) son sin lugar a duda el grupo dominante de plantas vasculares superiores; también son las especies vegetales que dependen en mayor grado de la polinización animal, y de hecho se considera que fueron este tipo de interacciones en-



tre plantas e insectos las que posibilitaron la gran diversificación de ambos grupos.

Árboles frutales (almendros, melocotoneros, cerezos, ciruelos, manzanos, perales, etc.), leguminosas forrajeras (como la alfalfa o el trébol), cucurbitáceas (melones, pepinos, calabazas, calabacines, etc.), plantas para la extracción de aceite (como la colza o el girasol) o fibras textiles (como el lino y el algodón), son sólo algunos ejemplos de plantas que podrían resentirse por la falta de agentes polinizadores.

Insectos polinizadores

Cuando hablamos de insectos polinizadores, lo más habitual es pensar automáticamente en las abejas. Sin embargo, son muchos los grupos de insectos que intervienen en la polinización. Dependiendo del tipo de flor, serán unos u otros los que intervendrán en la recogida de néctar y polen. Los principales son abejas, abejorros, avispas, escarabajos, moscas y mariposas.





Escarabajos-Coleópteros

Los coleópteros engloban insectos muy conocidos comúnmente, como las mariquitas, los gorgojos, las carcomas o los longicornios.

Los escarabajos que visitan las flores no son buenos polinizadores, ya que suelen quedarse mucho tiempo en una misma flor alimentándose de ella. Con sus mandíbulas comen el polen, las anteras y otras piezas florales, siendo, en ocasiones, destructivos para las flores que visitan.

Moscas-Dípteros

Los dípteros se caracterizan por tener dos alas membranosas translúcidas, pero a menudo con dibujos que ayudan a su identificación.

Hay muchas moscas o dípteros que son polinizadores, en especial las moscas de las flores, de la familia Syrphidae. Visitan flores de corola abierta principalmente por el néctar, pero también por el polen, especialmente las hembras que necesitan proteína para la maduración de sus huevos. No están tan bien adaptadas a la polinización como las abejas, no son tan vellosas ni tienen órganos para transporte de polen, pero también efectúan la polinización.

Las moscas de las familias Empididae y Bombyliidae (especialmente estas últimas) tienen una larga probóscide (trompa) que les permite llegar al néctar de flores tubulares, profundas y son polinizadores importantes de tales flores.

Abejas-Himenópteros

Es un grupo numeroso y muy relevante para la polinización, con más de 9.000 especies en la Península Ibérica. Muchos dependen del polen y/o néctar en todas las fases de su ciclo vital. Algunas especies han adquirido adaptaciones muy concretas para las tareas de recolección. Un ejemplo es la corbícula o "canasta del polen", una zona de la tibia donde algunas abejas





y abejorros almacenan este preciado recurso. Por lo tanto, este grupo incluye recolectores de polen y néctar muy especializados. Esto les hace ser unos excelentes polinizadores.

Los más conocidos son las abejas melíferas y las avispas comunes, que viven en grupos, a menudo de miles de individuos.

Las abejas melíferas son insectos sociales que se agrupan en colonias muy pobladas (del orden de 60.000 abejas en una colmena tipo), que se mantienen recolectando grandes cantidades de polen y néctar principalmente y en las que existe una diferenciación de castas (reinas, obreras y zánganos) con un alto grado de organización.

Las abejas melíferas emplean una peculiar danza para comunicarse unas a otras la localización del alimento, repartiendo en grupos a sus pecoreadoras (obreras recolectoras), que concentran temporalmente su trabajo en flores de la misma especie. Es decir, mientras las flores de una determinada especie vegetal están dando polen o néctar (algo para lo que cada planta requiere unas condiciones determinadas de temperatura, humedad, etc.), las pecoreadoras que se encuentran explotando esa fuente de alimento muestran una alta fidelidad por la misma, lo que aumenta considerablemente las probabilidades de éxito en la polinización.



Mariposas-Lepidópteros

Poseen un aparato bucal llamado espiritrompa, que consiste en una estructura alargada que a modo de "pajita" les sirve para absorber el néctar de las flores o sales minerales diluidas.

Las mariposas que visitan las flores quedan impregnadas del polen que transportan involuntariamente en su cuerpo, que está cubierto de escamas. Las diurnas acuden a gran variedad de flores, de muchos tipos y coloraciones. Las nocturnas habitualmente prefieren flores olorosas y a menudo tubulares.



Adaptaciones de las flores a la polinización o "síndrome floral"

Un síndrome floral es un conjunto de caracteres de las flores destinados a atraer a un tipo particular de polinizador. Se incluyen caracteres tales como forma, tamaño, color, tipo y cantidad de recompensa, composición química del néctar, horario y época de floración.

Por ejemplo, las flores tubulares, rojas con abundante néctar atraen a los pájaros; las de mal olor y color a carne podrida atraen a ciertos tipos de moscas.

La mayoría de los polinizadores, no están genéticamente programados para visitar sólo unas flores en particular, son generalistas.

Pero desde la perspectiva de la planta, el polinizador ideal es el que adopta una estrategia de repetir sus visitas a las plantas de la misma especie, ya que esto ayudará a asegurar que cada planta reciba solo polen de su propia especie.

Al combinar una serie de características florales particulares, las plantas manipulan a los polinizadores para convertirlos en especialistas.

Estas son algunas de las adaptaciones de las flores de las plantas a la polinización:



Plantas con flores polinizadas por abejas

Las flores polinizadas por abejas se agrupan en dos clases: Vistosa, abiertas, con simetría radial, forma de tazón y relativamente no especializadas (por ejemplo: la rosa silvestre, las margaritas, etc.)

Vistosas, complicadas, con simetría bilateral y especializadas.

La mayoría de las flores de este tipo son de colores amarillo o azul, con frecuencia tienen guías de néctar ultravioletas. Suministran cantidades de polen, néctar o ambos en cantidades variables. La sacarosa tiende a ser el azúcar predominante.





En el caso de la flor de plantas labiadas como la salvia, la lavanda o el romero, la propia flor constituye un ingenioso mecanismo que, a modo de trampa, "fuerza" a aquellas abejas que quieran libar de sus nectarios a cubrir su cuerpo con polen, que en sucesivas visitas a otras flores de la misma planta irá siendo esparcido entre ellas, produciendo su fecundación y, en consecuencia, iniciando la cadena de producción de semillas.

Plantas con flores polinizadas por moscas

Ciertas plantas están exclusivamente adaptadas a la polinización por moscas.

Algunas especies de orquídeas las atraen con engaño, tienen olores y color y apariencia de carne podrida y las moscas carroñeras o moscas de la carne depositan sus huevos allí. Otras flores huelen como hongos y atraen a otro tipo de moscas. Y aún otras, como las flores del cacao, son polinizadas por unas mosquitas de la familia Ceratopogonidae.

Cuando las condiciones climáticas no favorecen a las abejas, las moscas pueden llegar a realizar la mayor parte de la polinización de flores adaptadas a ellas.

Actualmente hay empresas que están criando moscas como polinizadores para los invernaderos, por su eficacia en cultivos como la colza, coliflor, col, tomate, berenjena, cebolla, puerro, espárrago, zanahoria, apio,...

Plantas con flores polinizadas por escarabajos

Las flores polinizadas por escarabajos son generalmente de gran tamaño, de color verdoso o de color blanco y muy perfumado. Los aromas pueden ser especiados, frutales o similares a materia orgánica en descomposición.

La mayoría de las flores de polinización por escarabajos son aplanadas o en forma de plato, con el polen de fácil acceso, a pesar de que pueden incluir trampas para mantener al escarabajo por más tiempo.





Los ovarios de las plantas suelen estar bien protegidos de las piezas bucales mordedoras de sus polinizadores.

Algunas flores de los taxones más primitivos de angiospermas son polinizadas por escarabajos, por ejemplo, las magnolias y los nenúfares.

Plantas con flores polinizadas por mariposas y polillas

En general, las flores polinizadas por mariposas y polillas son tubulares, adaptadas al aparato bucal de las mismas. Sus órganos bucales forman un largo tubo especializado para libar el néctar de las flores, los adultos no pueden comer sólidos. Sólo unas pocas especies de mariposas pueden también alimentarse con polen, y eso solamente después de disolver sus nutrientes con el néctar y absorberlos como líquidos. Algunas mariposas diurnas polinizan flores de plantas tales como las madreSelvas, las lilas o el arbusto de las mariposas.

Las mariposas nocturnas polinizan flores que se abren de noche o al atardecer o amanecer, produciendo néctar y polen en ese momento, como algunas campánulas.



Plantas con flores polinizadas por aves

Las flores polinizadas por aves suelen ser grandes, rojas, tener forma tubular y néctar abundante. Estas flores son más abundantes en los bosques tropicales húmedos.

No tienen guías de néctar en la gama del ultravioleta, lo que las hace casi invisibles a los insectos que tienen ese tipo de visión.

Las flores polinizadas por aves también se caracterizan por producir néctar con baja concentración de azúcares.

Muchas plantas de la familia Loranthaceae tienen flores "explosivas" que rocían de polen a las aves que se alimentan cerca de ellas. En Australia, algunas especies del género *Banksia* tienen flores que se abren en respuesta a las acciones del ave, reduciendo de ese modo las pérdidas de polen.





Los colibríes que son las aves polinizadoras más importantes del continente americano, polinizan plantas como las lavandas, aretillos, orquídeas y bromelias.

Plantas con flores polinizadas por los murciélagos

Las flores polinizadas por murciélagos suelen ser flores nocturnas, de color blanco o crema, grandes, con néctar abundante, por ejemplo muchos tipos de cactus o el palo borracho.

Algunas flores tropicales reflejan el sonido para que los murciélagos nectarívoros las encuentren con mayor facilidad.

El pelaje del murciélago tiene mucha capacidad de carga de polen.



Actividad didáctica 1: Tipos de flor y polinización.

Las plantas del Jardín Botánico tienen unas cartelas que las identifican, con su nombre científico y su nombre común, y que además nos aportan mucha información sobre ellas.

En esta actividad, vamos a fijarnos en los símbolos que nos indican el tipo de flor y vamos a intentar adivinar cuál será el polinizador principal de esa planta.

NOMBRE COMÚN				
Nombre científico	A	B	C	A: Porte B: Forma de la hoja C: Margen de la hoja
ECOSISTEMA	D	E	F	D: Sexo de la planta E: Tipos de flor F: Fruto

Como en el tipo de flor se hace referencia a los siguientes conceptos relacionados con el sexo de la planta, vamos a repasar lo que significan:



Dioicas: cuando se trata de especies con pies masculinos y pies femeninos, es decir, cuando las flores femeninas (las que tienen carpelos) y las masculinas (las que tienen estambres) están en distintos individuos.

Es el caso de los acebos o los tejos, por eso sólo algunos árboles tienen las bolitas rojas, son los que tenían las flores femeninas, que ha producido los frutos.



Monoicas: cuando en el mismo individuo hay flores masculinas (con estambres) y flores femeninas (con carpelos).



Hermafroditas: son aquellas especies que tiene flores con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos).

Para esta actividad vamos a centrarnos en los dos tipos de polinización que se dan principalmente en nuestra zona: por el viento y por los insectos.



Recuerda que las flores polinizadas por el viento son poco vistosas, no necesitan atraer a los animales, producen grandes cantidades de polen y suelen tener una forma que facilita que este se desprenda y viaje para llegar a las flores femeninas que debe fecundar.

Es el caso de los conos de las gimnospermas (pinos, cedros, abetos, secuoyas,...) y de los amentos, que son grupos de flores del mismo sexo, sencillas (sin pétalos ni sépalos) alargadas y colgantes.







En el caso de las flores polinizadas por insectos, tienen algunas características que las hacen más atractivas a unos u otros: por su color, por tener guías de néctar visibles sólo para algunos, por su forma que está más adaptada a la del insecto, por el olor,...



En la tabla que aparece en la página siguiente tenemos el tipo de flor, la descripción, el símbolo y una foto de ejemplo de todos los tipos de flor que aparecen en las cartelas identificativas de las especies presentes en el Jardín Botánico, y queda un hueco para escribir que tipo o tipos de polinización tendrá cada una de ellas.



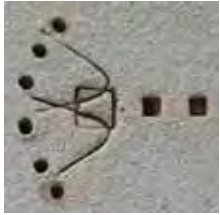





Es suficiente con indicar si será polinizada por el viento, por insectos o por ambos, y en algunos casos se puede indicar si dentro de los insectos será preferentemente polinizada por alguno de ellos, por ejemplo, por las abejas o por mariposas, si te parece que la forma de flor atraerá de forma especial a alguno de ellos.



Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
Normal, hermafrodita y con dos envueltas no soldadas	Flor con órganos masculinos y femeninos protegidos por dos envueltas, sépalos y pétalos, que no están unidos unos a otros.			
Papilionada	Por la forma de la flor, con cinco pétalos desiguales, cuyo conjunto parece una mariposa. Muy vistosas.			
De pétalos soldados en tubo o en urceola	Los pétalos están unidos formando un tubo que protege los órganos sexuales.			

Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
Bilabiada de pétalos soldados	Formada por pétalos unidos, que se separan en dos grupos, formando dos labios.			
Unisexuales en amentó	<p>Inflorescencia racimosa, generalmente colgante. El amento consiste en una espiga articulada por su base y compuesta de flores de un mismo sexo, hay amentos masculinos, más alargados, y amentos femeninos.</p> <p>Las flores son simples, sin pétalos ni sépalos, las masculinas están reducidas a los estambres y las femeninas al estigma.</p>			
Inflorescencia de flores hermafroditas	Conjunto de flores que salen del mismo brote, en este caso siendo todas ellas flores hermafroditas, es decir, con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos).			



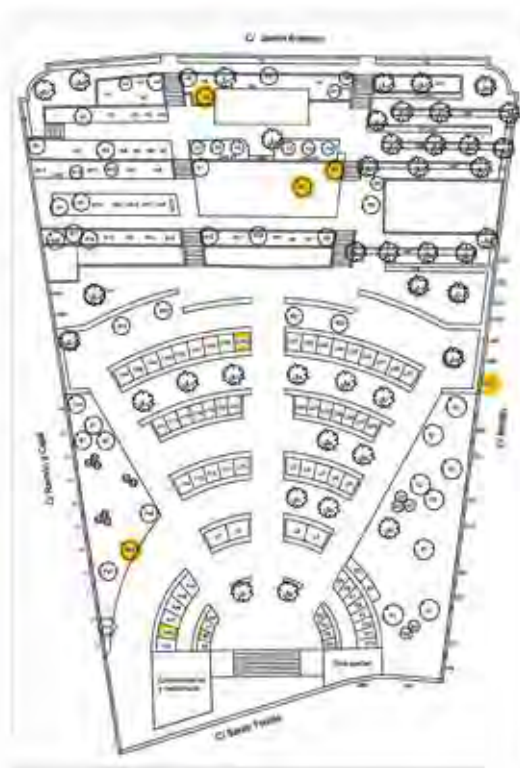
Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
<p>Unisexuales en inflorescencia distintas de amento</p>	<p>Conjunto de flores de un mismo sexo en disposición diferentes de una espiga colgante.</p>			
<p>Hermafroditas sin alguna o todas las envueltas florales</p>	<p>Flores con órganos sexuales masculinos y femeninos que les falta la cubierta protectora de pétalos, la de sépalos o ambas, por lo que son poco vistosas.</p>			
<p>Flores de las plantas gimnospermas agrupadas en conos</p>	<p>Conos o piñas, que son las estructuras reproductoras de las gimnospermas. Están formados por escamas que cuando se abren liberan gran cantidad de polen que debe llegar a las estructuras femeninas para fecundarlas.</p>			

Actividad didáctica 2: Recorrido por distintos tipos de flor.

En esta actividad vamos a realizar un recorrido por el jardín ayudados por el plano guía que identifica la posición de cada planta.

Fijándonos en las cartelas que identifican las plantas rellenamos los datos de la siguiente tabla, las tres primeras casillas se rellenan con los datos de la cartela y la última hay que deducirla de todo lo que has aprendido anteriormente.

Como en la actividad anterior, es suficiente con indicar si será polinizada por el viento, por insectos o por ambos, y en algunos casos se puede indicar si dentro de los insectos será preferentemente polinizada por alguno de ellos, por ejemplo, por las abejas o por mariposas, si te parece que la forma de flor atraerá de forma especial a alguno de ellos.





Posición	Nombre científico	Nombre común	Dibujo del símbolo del tipo de flor	Polinización
Q6				
S5				
Px8				
Px2				
U38				
Ut57				
R2				
R3				
H6				

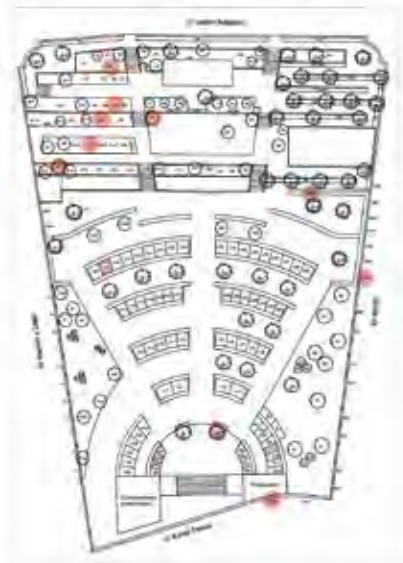
Actividad didáctica 3: Identificación con clave dicotómica de algunas especies curiosas por sus polinizadores.

Con ayuda de la clave dicotómica vamos a identificar algunas plantas que tienen características especiales, curiosas o interesantes relacionadas con su polinización y/o con sus polinizadores. En el plano aparece marcada su posición en el Jardín, así podéis elegir el recorrido a realizar para visitarlas todas, o sólo una parte de las 15 especies seleccionadas.

Fijándonos en los símbolos de las cartelas, empezaremos por identificar su porte, que nos indica el tipo de planta respecto a su aspecto general y hábito de crecimiento.

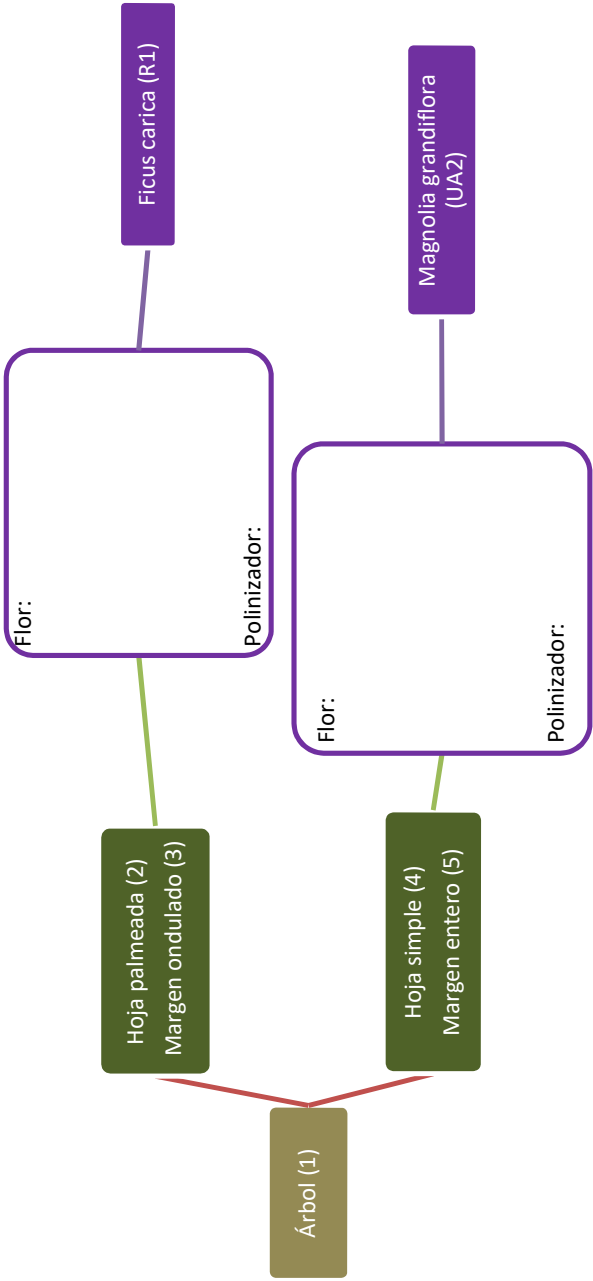
Después nos fijaremos en las hojas y en las flores, según nos vaya indicando la clave. En el recuadro correspondiente a la flor debemos dibujar el símbolo correspondiente al tipo de flor, y ver si nos sirve de ayuda para deducir cómo será su polinización.

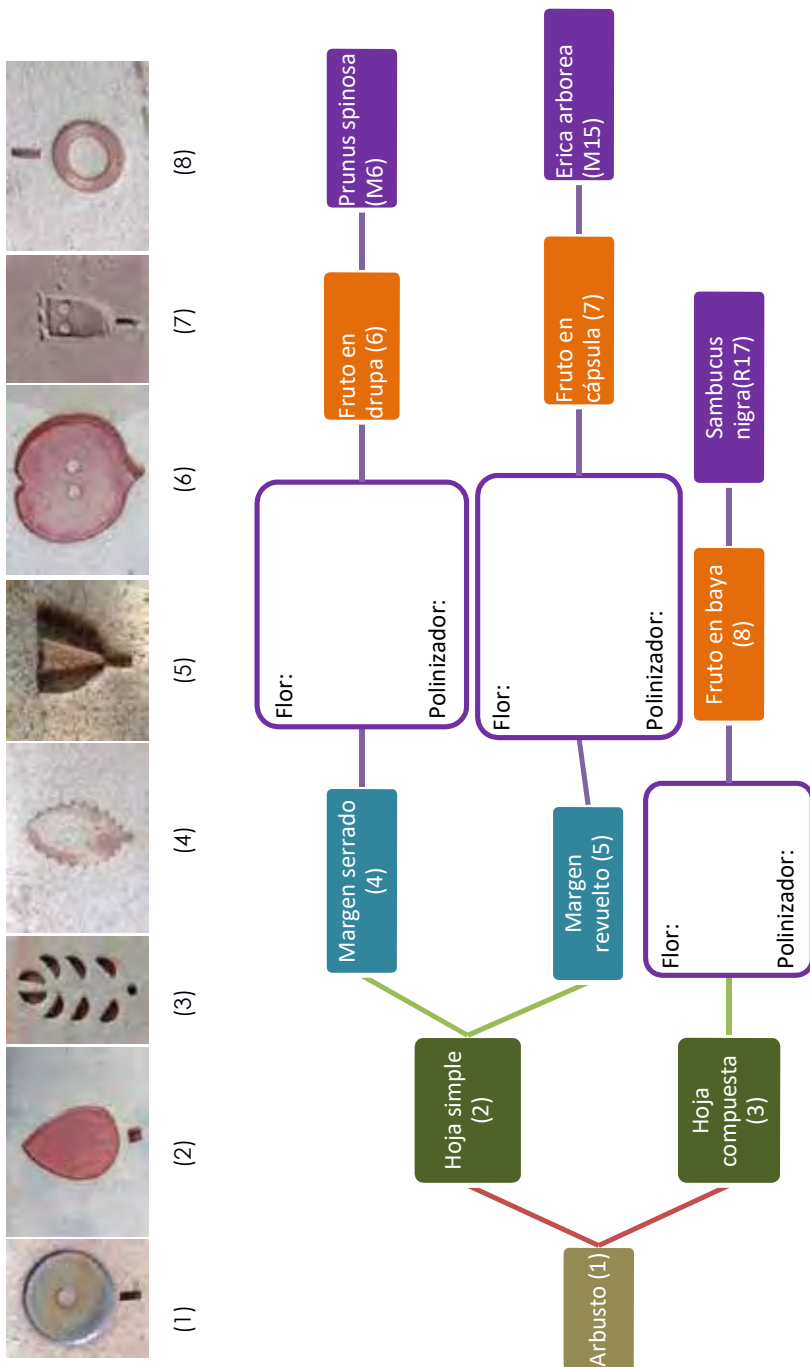
Por último, podemos leer las curiosidades de la polinización de cada una de estas especies, al final de la clave.

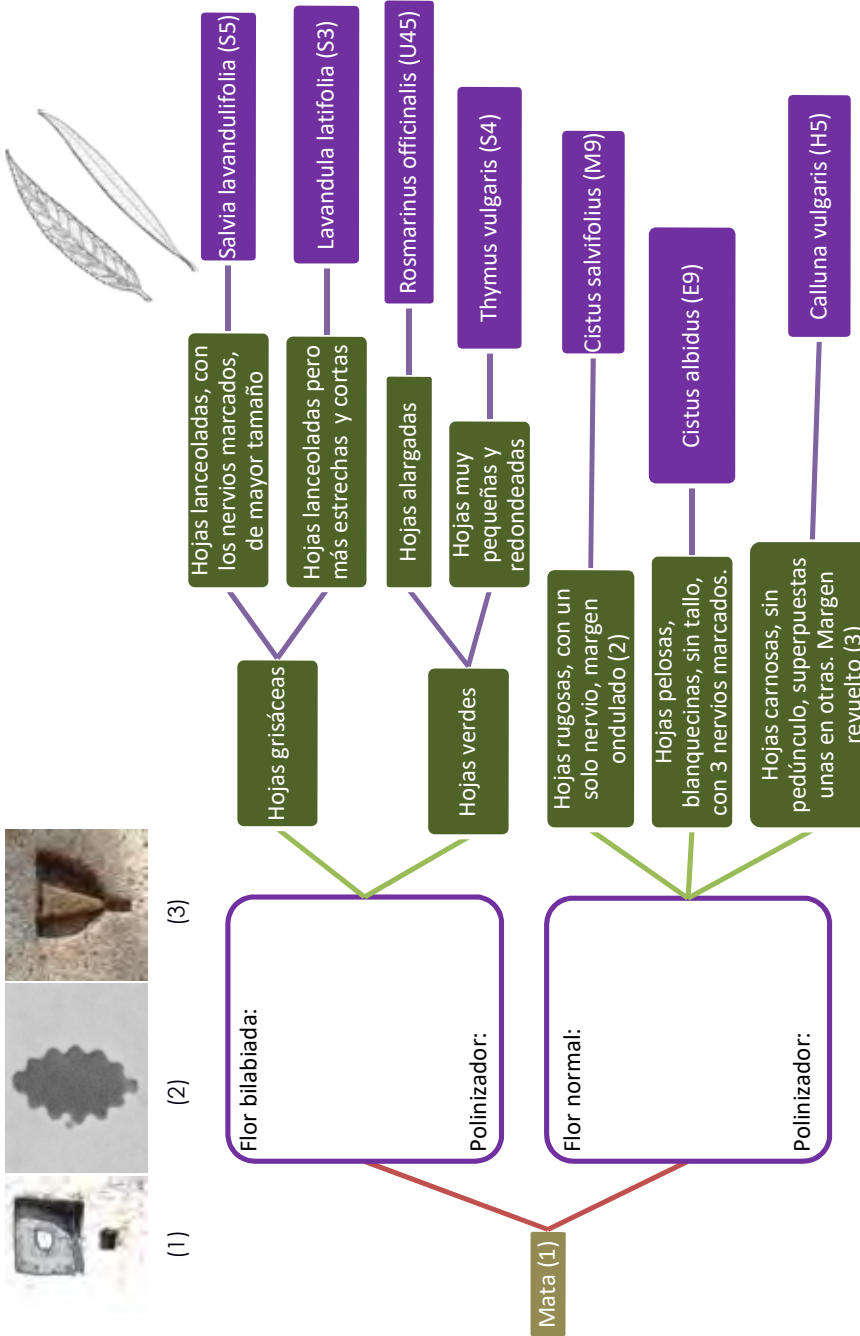


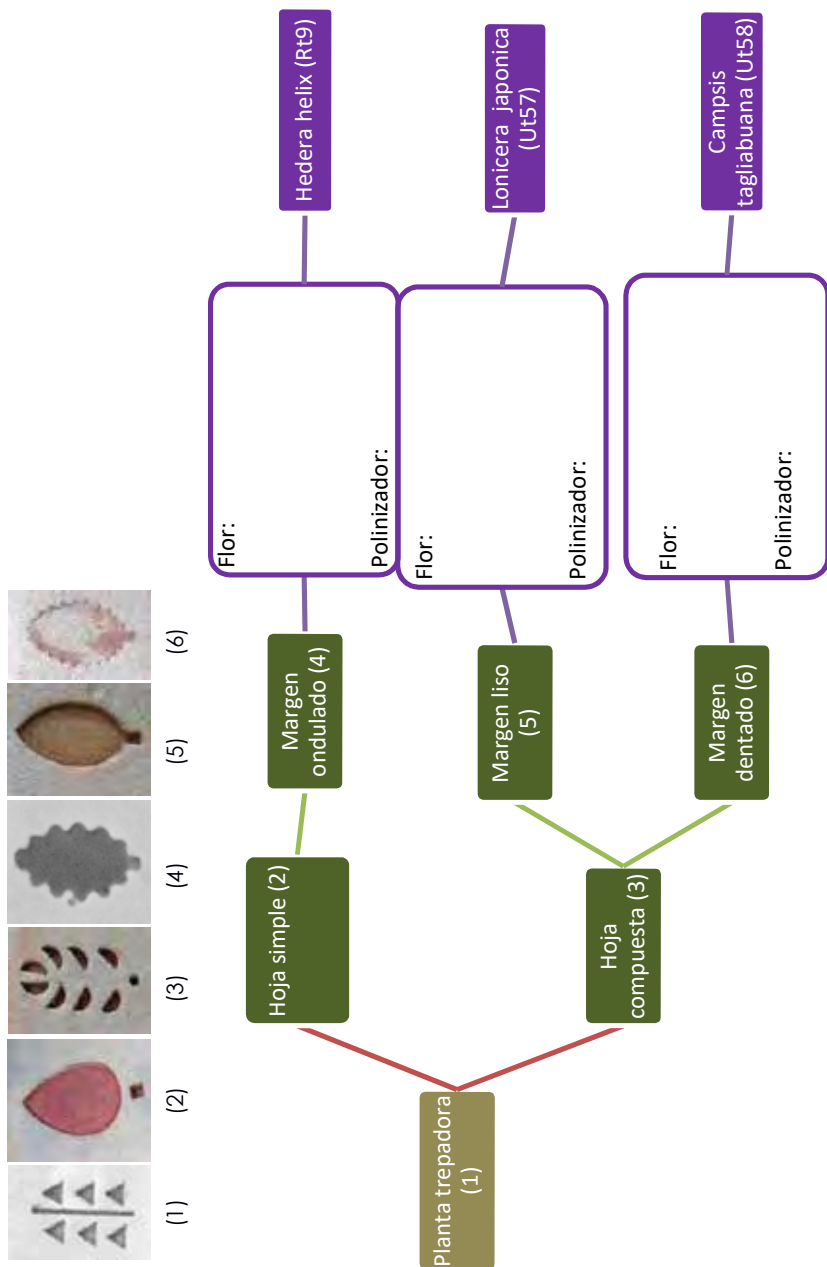


(1) (2) (3) (4) (5)















Nombre científico	N Común	Mes de floración												Insectos visitantes				
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
<i>Calluna vulgaris</i>	Brecina													X	X	X	X	
<i>Campsis x tagliabuana</i>	Bignonia														X	X		
<i>Cistus albidus</i>	Estepa blanca													X	X	X	X	X
<i>Cistus salvifolius</i>	Jaguarzo morisco													X	X	X	X	X
<i>Erica arborea</i>	Brezo blanco													X	X	X	X	X
<i>Ficus carica</i>	Higuera													X	X	X	X	X
<i>Hedera helix</i>	Hiedra													X	X	X	X	X
<i>Lavandula sp</i>	Lavanda													X	X	X	X	X
<i>Lonicera japonica</i>	Madreselva													X	X	X	X	X
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio																X	X
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino													X	X	X	X	X
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero													X	X	X	X	X
<i>Salvia latifolia</i>	Salvia													X	X	X	X	X
<i>Sambucus nigra</i>	Sauco													X	X	X	X	X
<i>Thymus sp</i>	Tomillo													X	X	X	X	X

Con esta tabla podemos ver los meses de floración y el tipo de polinizador, para saber cuándo será más fácil verlos en su tarea.



Descripción de las especies identificadas

Calluna vulgaris (H5)

Las flores de la brechina son muy visitadas por las abejas, donde obtienen mucho néctar y bolitas de polen de color rosa oscuro.

De ellas se obtiene una miel rojiza y, aunque por sus características especiales los apicultores necesitan de unas técnicas específicas para extraerla de los panales, es muy apreciada.

Campsis x tagliabuana (Ut58)

“Y las hadas celebraron el banquete nupcial de su reina una cálida noche de verano haciendo sonar las flores como trompetas”. Así termina una vieja leyenda del norte de Alemania, tierra de duendes y hadas.

La campsis o bignonia roja vive en verano su mejor momento y llena las pérgolas de largos zarcillos, nuevas ramas y, sobre todo, infinidad de enormes flores rojas. La peculiar forma de las flores ha llevado a imaginar todo tipo de cuentos en torno a ellas, el más popular hace mención a la orquesta de hadas que toca la trompeta.

Pero también aparece en otros cuentos, como el de Juan y las alubias mágicas, en el cual el gigante utiliza esta planta para hacer sombra en el jardín.

En realidad, no son las hadas quienes medran entre las flores de la campsis, sino los colibríes. Desgraciadamente, solo lo hacen en el hábitat natural de esta planta, el Este de los Estados Unidos.

En nuestras latitudes, la polinización de la campsis corre a cargo de las mariposas, que con su larga lengua pueden llegar al fondo de la flor y sorber su néctar, transportando el polen en las patas.



Cistus albidus (E9)

La flor de la estepa blanca es la que probablemente recibe más variedad de polinizadores de todo el matorral, se han registrado más de 90 especies diferentes, sobre todo escarabajos y abejas.

Sus numerosos estambres producen una gran cantidad de polen, por lo que resultan muy atractivas para las abejas.

Cistus salvifolius (M9)



Las flores del jaguarzo morisco son polinizadas sobre todo por escarabajos y hormigas, pero también atrae a algunas abejas.

El escarabajo de las flores, es un insecto muy habitual que se puede encontrar en todo tipo de flores, desde frutales, hasta jaramagos o jaras, por lo que se puede considerar un polinizador generalista. La pilosidad que recubre todo su cuerpo lo convierte en un excelente

vehículo para los granos de polen. De hecho, es muy habitual encontrarlos completamente impregnados de esta sustancia.



Erica arborea (M15)

El brezo blanco tiene flores llamativas con los estambres encerrados en la corola y las anteras presentan unos apéndices que se mantienen en el centro de la flor, de manera que cuando llega un insecto se ve obligado a apartarlas, favoreciendo el desprendimiento del polen.



Ficus carica (R1)

La floración y fructificación de la higuera se produce en el verano. Existen ejemplares cuyas flores masculinas no son funcionales, y por tanto actúan como hembras con gran produc-





ción de fruto; otros de flores femeninas no funcionales y que actúan como individuos machos que no producen higos; los hay que producen higos sin polinización (de forma asexual), y todas las situaciones intermedias.

Las plantas del género *Ficus*, como la higuera, tiene una relación muy especializada con sus polinizadores, teniendo cada especie una avispa polinizadora particular, siendo muy importantes para la conservación de la especie.

***Hedera helix* (Rt9)**

Tiene un polinizador particular, la abeja de la hiedra, ya que es de la planta de la que obtiene la mayor parte del néctar.

Los adultos se observan en torno a esta planta trepadora entre agosto y noviembre.

La hiedra es, además, una especie de gran importancia para las abejas, que recolectan en sus flores grandes cantidades de néctar y de polen en la época otoñal, constituyendo para ellas un importante recurso para la invernada.



***Lavandula latifolia* (S3)**

La lavanda presenta un notable interés apícola, dado que se trata de una especie muy visitada por las abejas en época tardía cuando hay menos plantas en flor.

Es muy aromática y tiene flores de color azulado que son muy atractivas para las abejas.



***Lonicera japonica* (Ut57)**

La madreselva tiene un polinizador particular, la mariposa Esfinge de las correhuelas, que es la mariposa con la espiritrompa de mayor longitud de Europa, pues llega a alcanzar los 11 centímetros. Esto le permite alimentarse en pleno vuelo, sin necesidad de posarse y visitar durante la noche flores con nectarios profundos.



Las orugas se alimentan de la correhuela, una planta muy común en los márgenes de los caminos, y en algunos huertos domésticos, para desesperación de los hortelanos, de ahí el nombre común de esta mariposa.

Magnolio grandiflora (UA2)

El magnolio, considerado un auténtico 'fósil viviente', tiene unas flores tan primitivas que cuando se desarrollaron todavía no existían las abejas, por lo que fueron polinizadas por escarabajos.

Esta especie florece desde mediados de mayo a julio y sus flores, solitarias y dispersas por el ramaje, son grandes, blancas y vistosas, hasta de 25 cm de diámetro cuando están totalmente abiertas. Su perfume tiene un característico aroma a limón.

Actualmente son polinizados por las abejas.

Prunus espinosa (M6)

Las flores blancas del endrino, habitualmente de floración temprana, atraen a insectos polinizadores de diferentes órdenes.

Podemos encontrarnos pequeños escarabajos, así como "moscas de las flores", mariposas y algunas a abejas solitarias, además de la abeja doméstica.

Para facilitar la polinización entomófila y su localización por parte de los insectos, estos arbustos además de crecer juntos formando setos o pequeños rodales, presentan una profusa floración, con pétalos de color amarillo intenso que contrastan fuertemente con las anteras y el gineceo de color naranja intenso, según la imagen tricromática ultravioleta que se correspondería con la visión de los insectos.

Rosmarinus officinalis (U45)

La flor del romero es polinizada de manera muy preferente





por abejas en general y muy especialmente por la abeja de la miel, aunque también la visitan otros insectos.

Es una especie de extraordinario interés, debido a la calidad de su néctar y a que tiene una floración muy prolongada.

Salvia lavandulifolia (S5)

Las flores de la salvia han desarrollado un ingenioso mecanismo que consiste básicamente en una plataforma sobre la que se debe posar la abeja para acceder al cáliz de la flor. Cuando la abeja se posa sobre esa plataforma e intenta acceder al néctar, los estambres de la flor golpean el cuerpo de la abeja, cubriéndolo de granos de polen que quedan enganchados en los pelos que lo recubren.

De este modo, cuando la abeja abandona la flor para volar a otra, se ha cumplido una doble misión; la abeja lleva en su buche el néctar que la flor le ha ofrecido, y al mismo tiempo transporta sobre su cuerpo el polen de la flor, produciéndose de este modo la llamada polinización cruzada.

Sambucus nigra (R17)

Las flores del saúco son polinizadas por el viento, por las abejas y por el taladro del chopo, que es un tipo de lepidóptero cuyos adultos imitan a la perfección a diferentes especies de avispas, logrando así disuadir el ataque de muchos depredadores.

Las orugas se alimentan de la madera, raíces o tallos de árboles y arbustos vivos, en este caso atacan principalmente a los chopos y sauces, de ahí su nombre.

Thymus vulgaris (S4)

Flor polinizada por una gran variedad de insectos, principalmente por abejas, entre las que destacan la abeja de la miel y los abejorros, pero también muchas avispas y moscas.



A modo de conclusión: factores que pueden afectar a la biodiversidad y abundancia de polinizadores.

En los últimos años se han detectado numerosas amenazas que afectan a la polinización, entre las que se destacan:

La pérdida o fragmentación de hábitats que tiene efectos negativos sobre las poblaciones de polinizadores, se reducen sus zonas de nidificación, se eliminan sus fuentes de alimento, etc.

Utilización excesiva de productos químicos de síntesis, en la actualidad, el ser humano emplea muchas sustancias sintetizadas en los laboratorios con fines muy diversos, muchas de estas sustancias no se encuentran de forma natural en el medio, y en muchos casos sus efectos completos se desconocen. Incluso en aquellos casos en los que sus efectos sí se han estudiado (tras ser investigados, algunos productos se prohíben y van siendo retirados del mercado, aunque los daños pueden prolongarse durante muchos años), se conoce el efecto de cada producto de forma aislada, pero no la interacción entre las sustancias liberadas, algo mucho más complicado de predecir y cuyas consecuencias pueden ser sumamente graves para la pervivencia de las especies.

La introducción de especies exóticas en los ecosistemas, tanto plantas como animales, puede ocasionar graves trastornos ecológicos en los mismos. En el caso concreto que nos ocupa, pueden darse fenómenos de competencia entre polinizadores autóctonos y exóticos por los recursos, competencia entre plantas exóticas y autóctonas por los polinizadores, etc. A esto, debemos sumarle los problemas ocasionados por la proliferación de enfermedades a menudo directamente relacionados con la introducción de especies exóticas.

El cambio climático, el aumento de temperatura puede ocasionar un adelanto del período de reproducción en muchas especies, tanto animales como vegetales. En el caso de los vegetales, además de florecer cada vez más pronto, también





comienzan a ser habituales las floraciones anómalas en otoño. Como no todas las especies responden igual ante estos cambios climáticos, si se produjera un desacoplamiento entre los ciclos de vida de las plantas y sus polinizadores, los servicios de polinización animal podrían verse gravemente comprometidos en los ecosistemas. Y esto sería tan sólo una parte de un problema de dimensiones mucho mayores; además de afectar directamente a la distribución de las especies, se prevé también una influencia de este cambio de temperaturas en otros aspectos del ciclo biológico de los organismos, como puede ser la alteración de hábitos migratorios, un desajuste de las interacciones presa- depredador, planta - dispersor de semillas, etc.

Las conclusiones de los estudios nos alertan de la tendencia creciente a la desaparición de los polinizadores y de las graves consecuencias que su déficit provoca.

Conscientes de este problema medioambiental, varios países europeos han impulsado la constitución de la Coalición para la Conservación de los Polinizadores durante la celebración de la XIII Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica en México, en diciembre del 2017. España se ha sumado a esta iniciativa, que persigue la implementación de medidas y acciones destinadas a la protección de los polinizadores.

Sin embargo, cuando se habla de conservación, se piensa en los grandes felinos, las ballenas... y apenas se menciona a los insectos. Esta es la razón por la cual nos parece crucial ofrecer herramientas educativas que impulsen el conocimiento de los insectos polinizadores.

¿Qué podemos hacer?

Concienciarnos de la importante labor de los polinizadores, valorarlos y respetarlos.

Reducir el uso de productos de síntesis, usarlos sólo cuando sea imprescindible y utilizar los menos nocivos para la naturaleza.











Utilizar especies naturales autóctonas en terrazas, balcones, parques, jardines, ...







Los hoteles de insectos, además de recurso educativo, son estructuras a modo de estantería, diseñadas para favorecer la nidificación de insectos polinizadores así como su supervivencia invernal. Están pensados para albergar, en los distintos compartimentos, diferentes especies de polinizadores.

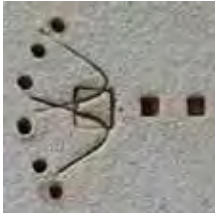







Solucionario

Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
Normal, hermafrodita y con dos envueltas no soldadas	Flor con órganos masculinos y femeninos protegidos por dos envueltas, sépalos y pétalos, que no están unidos unos a otros.			Insectos.
Papilionada	Por la forma de la flor, con cinco pétalos desiguales, cuyo conjunto parece una mariposa. Muy vistosas.			Insectos.
De pétalos soldados en tubo o en urceola	Los pétalos están unidos formando un tubo que protege los órganos sexuales.			Insectos en general y mariposas en particular.












Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
Bilabiada de pétalos soldados	Formada por pétalos unidos, que se separan en dos grupos, formando dos labios.			Insectos en general y abejas en particular.
Unisexuales en amento	Inflorescencia racimosa, generalmente colgante. El amento consiste en una espiga articulada por su base y compuesta de flores de un mismo sexo, hay amentos masculinos, más alargados, y amentos femeninos. Las flores son simples , sin pétalos ni sépalos, las masculinas están reducidas a los estambres y las femeninas al estigma.			Viento.
Inflorescencia de flores hermafroditas	Conjunto de flores que salen del mismo brote, en este caso siendo todas ellas flores hermafroditas, es decir, con órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpetos).			Insectos.

Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
<p>Unisexuales en inflorescencia distintas de amento</p>	<p>Conjunto de flores de un mismo sexo en disposición diferentes de una espiga colgante.</p>			<p>Insectos, viento.</p>
<p>Hermafroditas sin alguna o todas las envueltas florales</p>	<p>Flores con órganos sexuales masculinos y femeninos que les falta la cubierta protectora de pétalos, la de sépalos o ambas, por lo que son poco vistosas.</p>			<p>Viento.</p>
<p>Flores de las plantas gimnospermas agrupadas en conos</p>	<p>Conos o piñas, que son las estructuras reproductoras de las gimnospermas. Están formados por escamas que cuando se abren liberan gran cantidad de polen que debe llegar a las estructuras femeninas para fecundarlas.</p>			<p>Viento.</p>



Actividad 2: Recorrido por distintos tipos de flor.

Posición	Nombre científico	Nombre común	Dibujo del símbolo del tipo de flor	Polinización
Q6	Viburnum lantana	Marrionera. Lantana		Insectos.
S5	Salvia lavandulifolia	Salvia		Insectos en general y abejas en particular.
Px8	Cytisus scoparius	Retama negra. Hiniesta		Insectos.
Px2	Pinus pinea	Pino piñonero		Viento.
U38	Hibiscus syriacus	Rosa de Siria		Insectos.
Ut57	Lonicera japonica	Madreselva		Insectos en general y mariposas en particular.
R2	Fraxinus angustifolia	Fresno		Viento.
R3	Coryllus avellana	Avellano		Viento.
H6	Fagus sylvatica	Haya		Insectos, viento.

Itinerario 4

Frutos y semillas



Introducción

En este itinerario vamos a identificar algunas de las especies presentes en el Jardín Botánico de Segovia, atendiendo a sus frutos y semillas, y a describir las estrategias que desarrollan las plantas en general, y estas que identificamos en particular, para dispersar frutos y semillas garantizando así la reproducción y la supervivencia de su especie.

Dentro de los cinco grandes grupos en los que se divide el mundo vegetal sólo producen semillas dos de ellos: las Angiospermas y las Gimnospermas, en el caso de las Angiospermas se encuentran protegidas dentro de un fruto, pero en el caso de las Gimnospermas las semillas se encuentran desnudas, por eso decimos que no son verdaderos frutos, si no estructuras reproductoras que llamamos conos.



Frutos y semillas en las angiospermas

En el Jardín Botánico podemos observar durante todo el año alguna planta en flor, especialmente durante la primavera y el verano, pero también hay especies que florecen en otoño e invierno, lo que a nosotros nos parece tan bello tiene para las plantas el objetivo de garantizar la supervivencia de su especie, donde es esencial la producción de semillas y conseguir que germine el mayor número posible de ellas en las condiciones que permitan el desarrollo de nuevas plantas.



Como podemos ver en el itinerario de la polinización, las flores y los polinizadores se han adaptado unos a otros en su evolución, y el caso de los frutos es similar, desarrollándose distintas estrategias para conseguir que las semillas que albergan en su interior cumplan con su misión.

Desde que el hombre empezó a estudiar las plantas, en un intento por conocer, comprender y sacar conclusiones de lo que observaba, empezó a clasificarlas atendiendo a diversos aspectos y para ello debía clasificar, así mismo, sus hojas, sus flores, sus frutos, en distintos tipos para poder hacer grupos con los que compartían las mismas características.

Los frutos proceden de la transformación del ovario de la flor después de ser polinizada y fecundada, en ese proceso la pared del ovario se transforma en el pericarpo, esta pared puede ser carnosa o seca y nos permite hacer una primera clasificación de los frutos: frutos carnosos y frutos secos.

El pericarpo tiene tres partes o capas, de fuera hacia dentro podemos distinguir: el exocarpo que suele mantenerse como una membrana más o menos delgada que constituye la "piel" de muchos frutos, el mesocarpo, que puede experimentar un gran desarrollo hasta convertirse en un tejido carnoso con multitud de jugos que recibe el nombre de pulpa, y el endocarpo, que puede adquirir una consistencia muy dura conocida como hueso.

En la descripción de los distintos tipos de frutos veremos cómo se hace referencia a estas tres partes del pericarpo y se describe cada una de ellas.

Las semillas proceden de los óvulos que fueron fecundados por el polen, y deben salir del interior de los frutos que las protegen, aquí viene una segunda clasificación de los frutos que vamos a utilizar en estas actividad: si se abren ellos solos y dejan salir las semillas son frutos dehiscentes, si no se abren y para que las semillas puedan salir deben experimentar una serie de procesos para liberarlas, por ejemplo, marchitamiento de la pulpa, ingesta por parte de animales,...., los llamamos frutos indehiscentes.



Dispersión de frutos y semillas

Cada semilla contiene el embrión de la futura planta, sustancias de reserva y una o más cubiertas protectoras.

Para evitar que las semillas germinen al pie de la planta madre, los vegetales han desarrollado una serie de estrategias de diseminación en el espacio de flores y semillas que consiguen propagar la planta, así, llamamos diáspora a la unidad funcional de diseminación, sean cuales sean las partes que la integren: una o más semillas, bien acompañadas del fruto (o de una parte de él), o bien unidas a otras estructuras de las flores o inflorescencias.

Las especies que utilizan el viento para dispersar sus diásporas (dispersión anemócora) han desarrollado frutos y semillas ligeros, con alas en sus frutos (olmos y arces) o en sus semillas (catalpa), filamentos plumosos como los vilanos del diente de león que soplamos para pedir un deseo o penachos sedosos en sus semillas con en el caso de la clematis.

Las plantas que utilizan este tipo de diseminación producen muchas diásporas porque muchas se pierden o no caen en lugares adecuados.

Algunas especies desarrollan frutos y/o semillas adaptados a flotar, siendo arrastrados por el agua de lluvia, ríos o corrientes marinas.

De las especies presentes en el jardín es el caso de los alisos, que son árboles de ribera que tienen sus semillas dentro de frutos parecidos a conos, provistos de pequeñas bolsas que les permiten flotar en el agua.

Los animales también son de gran ayuda en la dispersión de las diásporas bien por ingestión o porque se fijan en el pelaje o plumaje y los transportan hasta que se desprenden y caen.

Las especies de pericarpo carnoso están especialmente adaptadas a este tipo de dispersión, las semillas pasan a





través del tracto digestivo sin sufrir daño, y en muchos casos mejora su capacidad de germinar al estar en contacto su cubierta con los ácidos del juego digestivo, después son liberadas con los excrementos del animal, lejos de las plantas progenitoras.

Cuando las semillas aún no están maduras el sabor del fruto es desagradable y el color es verde para evitar la dispersión antes del momento adecuado.

Algunos frutos y semillas tienen adaptaciones como púas, ganchitos, espinas y glándulas pegajosas que hacen que se adhieran a los pelos y plumas de los animales.

Este tipo de dispersión llamada zoocoria, es más segura y las plantas producen menos diásporas, pero estas son más grandes y vistosas.

Por último, la dispersión mecánica se produce cuando los frutos dehiscentes se abren de una manera violenta, de manera que las semillas salen disparadas a cierta distancia.

A tener en cuenta antes de realizar las actividades

Estas actividades se deben realizar durante los meses de otoño, cuando están presentes en las plantas los frutos que se proponen para observar en ellas.

En las cartelas identificativas presentes en la base de las plantas aparece indicado el tipo de fruto, es el símbolo que aparece en la última posición.

Para realizar las actividades 1 y 2 es conveniente ocultar el nombre de la planta presente en las cartelas y dejar a la vista los símbolos para utilizarlos como pistas.

Actividad didáctica 1: Tipos de frutos

Para ir familiarizándonos con los distintos tipos de frutos, en esta actividad vamos seleccionar uno o varios de los ecosis-





temas presentes en el jardín, y observamos qué frutos están presentes en ellos en este momento.

Ayudándote de la tabla que aparece en las siguientes páginas, trata de responder estas dos preguntas:

¿Cuántos tipos de frutos podemos observar en cada ecosistema?

¿Qué ecosistema presenta mayor variedad de frutos?













	<p>“Cajas” formada por la fusión de varios carpelos, pueden abrirse mediante fisuras longitudinales, por las líneas de unión entre los carpelos, a través de poros (amapolas) o por la apertura de una tapa.</p>	<p>Cápsulas Dehiscente Seco</p>
	<p>Formado por dos láminas o valvas alargadas en cuyo interior se disponen las semillas.</p>	<p>Legumbres Dehiscente Seco</p>
	<p>Aquenio con alas membranosas</p>	<p>Sámaras Indehiscente Seco</p>
	<p>El pericarpo no se adhiere a la semilla</p>	<p>Aquenios Indehiscente Seco</p>





<p>Nueces</p> <p>Indehiscente Seco</p>			<p>Pericarpio duro y con una sola semilla.</p>
<p>Bayas</p> <p>Indehiscente Carnoso</p>			<p>Frutos redondeados con el exocarpo muy delgado y el mesocarpo y el endocarpo carnosos y jugosos, englobando las semillas.</p>
<p>Drupas</p> <p>Indehiscente Carnoso</p>			<p>Exocarpo muy delgado, mesocarpo grueso y carnosos y endocarpo lignificado, muy duro (hueso)</p>
<p>Pomos</p> <p>Indehiscente Carnoso</p>			<p>Forma intermedia entre baya y drupa con las semillas en el interior de la pulpa.</p>



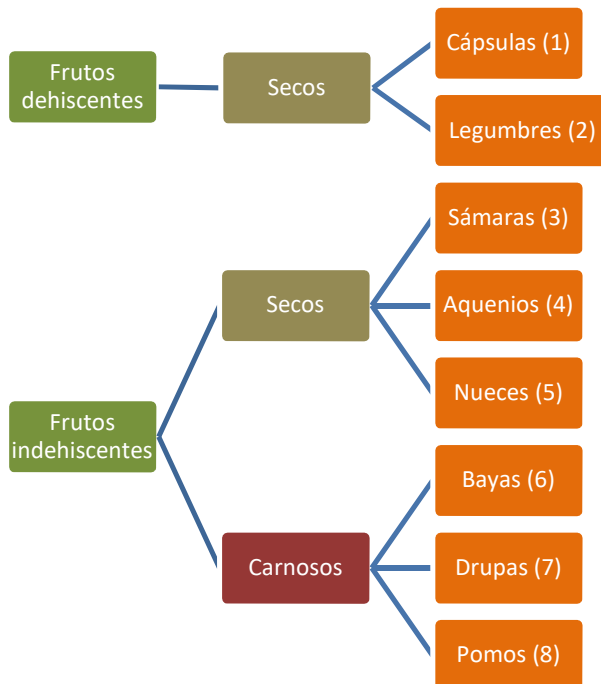
Actividad didáctica 2: Identificación de algunas angiospermas del Jardín Botánico partiendo de sus frutos.

Vamos a identificar algunas especies angiospermas presentes en el jardín utilizando las claves dicotómicas que aparecen a continuación.

En el plano guía se muestra con un código de colores las plantas que se pueden identificar que comparten un mismo tipo de fruto.

En esta primera tabla seleccionamos el tipo de fruto y vamos a la página indicada, donde tenemos una breve descripción de cómo es ese tipo de fruto, a través de la clave podemos identificar algunas de las especies en las que podemos observar su presencia durante esta época.

Se describe también cómo es la estrategia de dispersión de las diferentes diásporas.

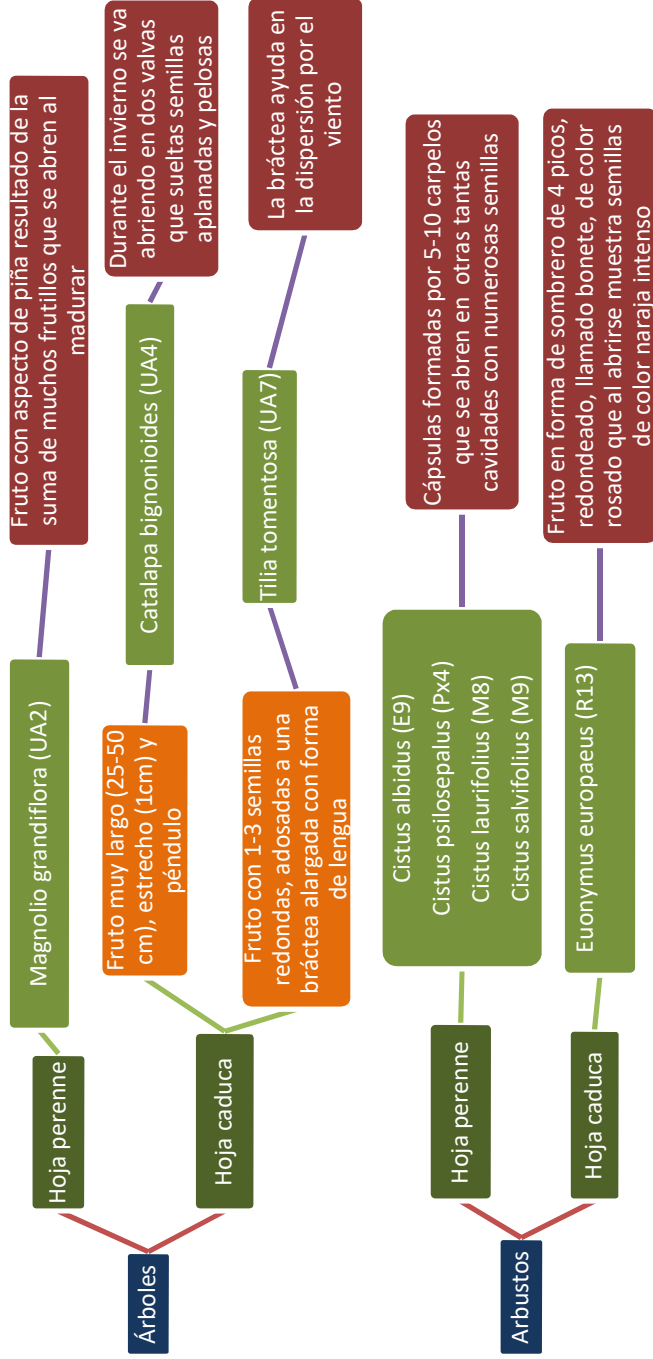




(1) Cápsulas



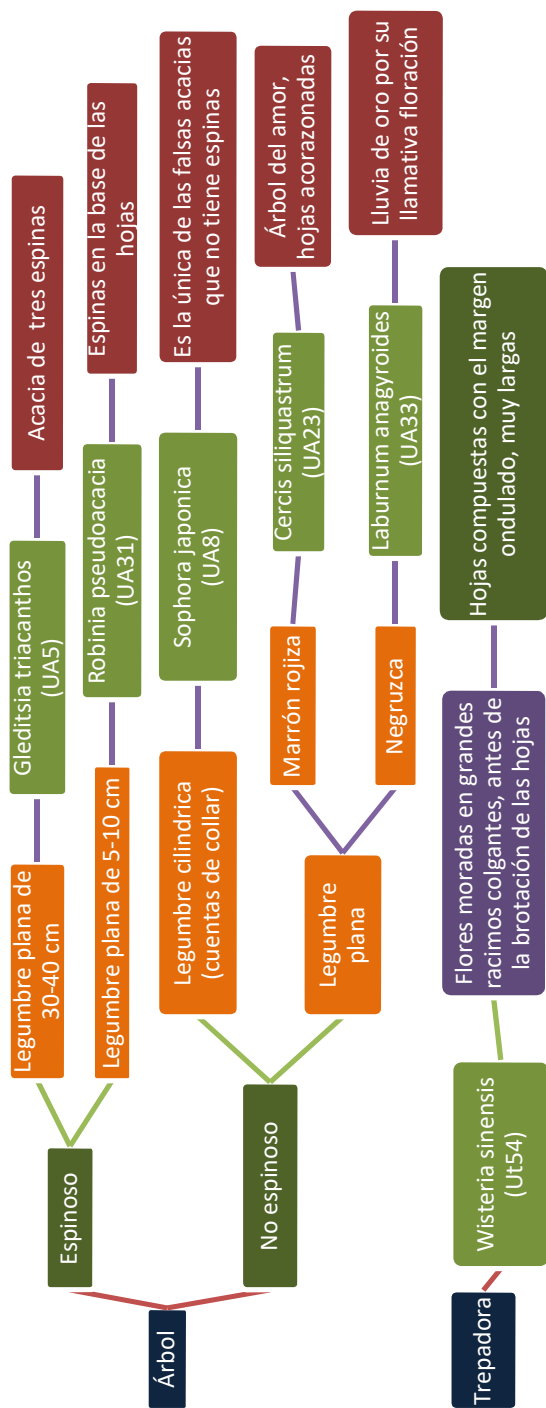
"Caja" formada por la fusión de varios carpelos, pueden abrirse mediante fisuras longitudinales, por las líneas de unión entre los carpelos, a través de poros (amapolas) o por la apertura de una tapa. Las cápsulas tienden a estallar al alcanzar la madurez, dispersando las semillas por la propia fuerza de la explosión en la llamada autocoría.





(2) Legumbres

Formado por dos láminas o valvas alargadas en cuyo interior se disponen las semillas. Las legumbres aparecen muy bien adaptadas a diferentes mecanismos de dispersión, algunas están adaptadas al viento y parecen sámaras. También existen legumbres que se autoenterran, como ocurre con el cacahuete o el trébol subterráneo, en otras el cáliz se conserva junto con el fruto y ayuda en su dispersión, a menudo por el viento o los animales, es el caso de algunos tréboles.

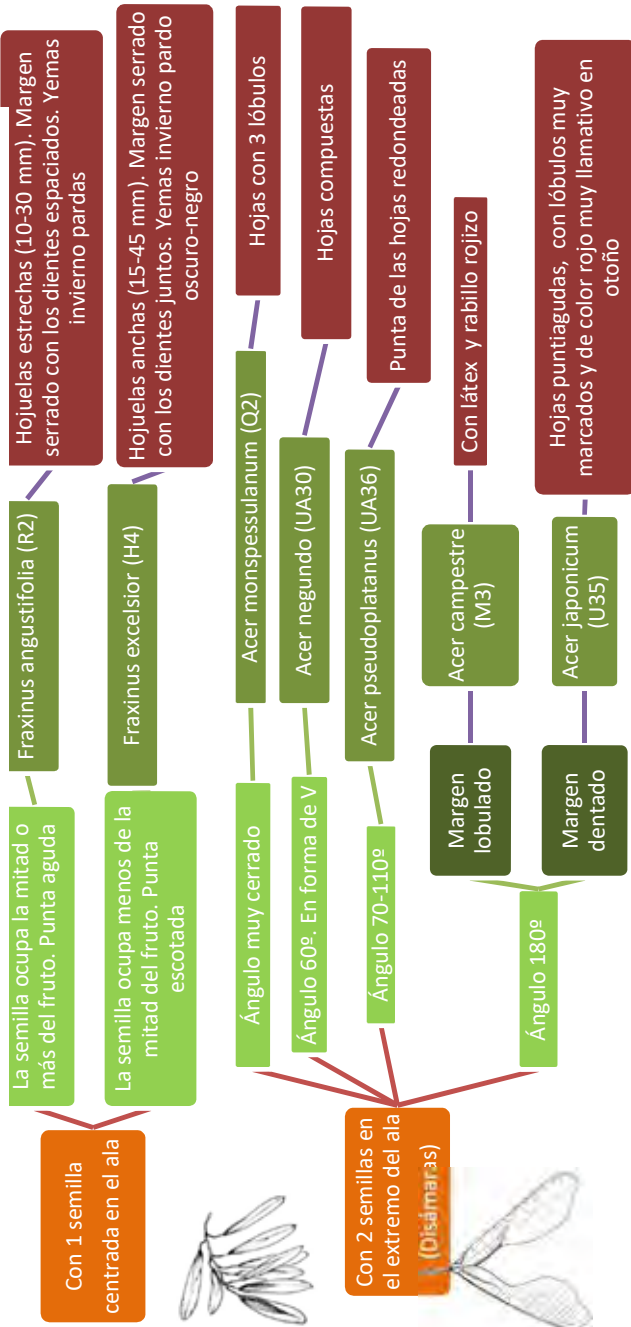




(3) Sámaras

Aquenio con alas membranosas.

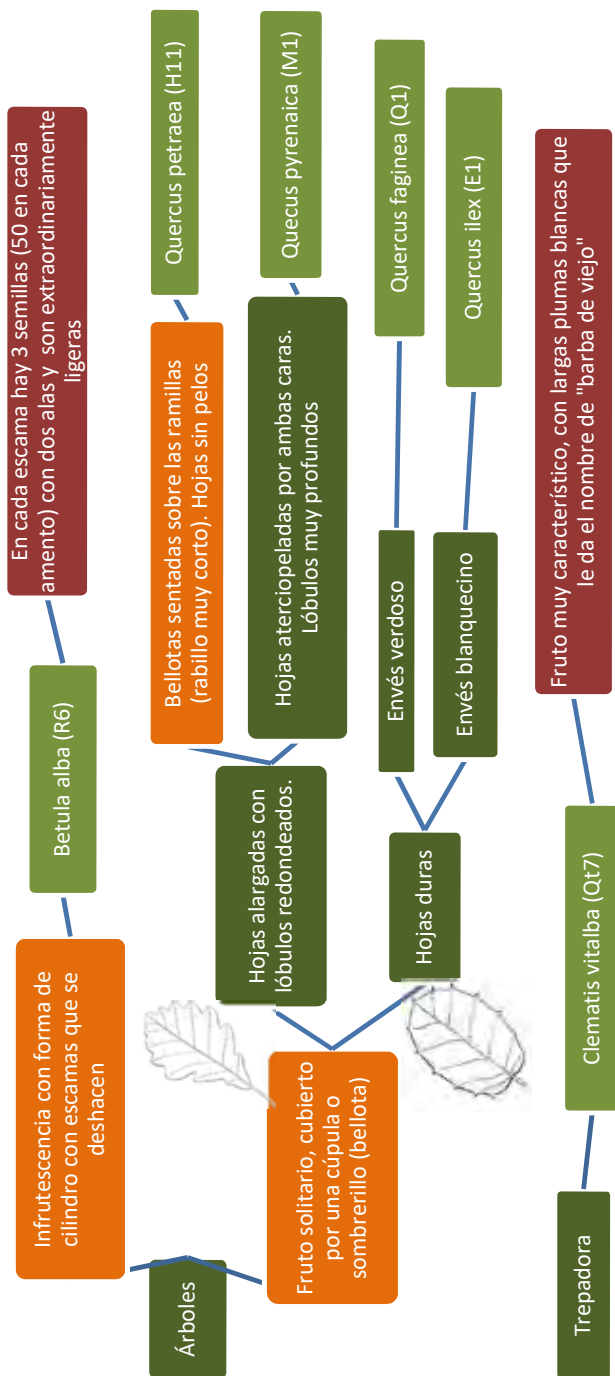
Las sámaras son el fruto típico que se dispersa por el viento: "Las semillas que ejecutan un movimiento de autorrotación al caer se denominan sámaras y son, probablemente, las aviadoras más simples, estables y eficientes que la naturaleza ha creado". "Estudio aerodinámico del vuelo de las sámaras" de Ester Gil.





(4) Aquenio

Fruto seco que contiene una sola semilla, cuya envoltura externa no está soldada a la misma. Es el caso de las bellotas, que al ser alimento de los animales obliga a esas especies a producir las en cantidad, de manera que alguna consiga germinar. También es el caso del fruto de abedules y clematis, las semillas son muy ligeras, con alas y plumas para ayudar a su dispersión por el aire.

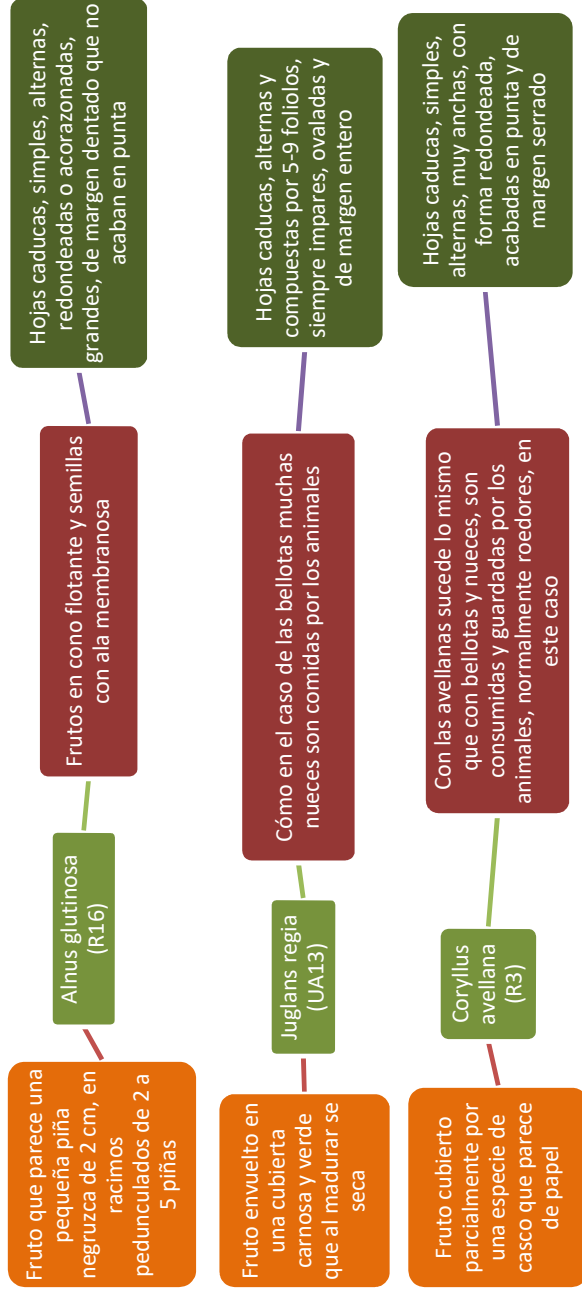




(5) Nueces



Son frutos secos que no se abren, con un pericarpio duro y con una sola semilla. Es el caso de los alisos (*Alnus glutinosa*), que son árboles de ribera, tienen sus semillas dentro de frutos parecidos a conos, provistos de pequeñas bolsas que les permiten flotar en el agua. En el resto de las nueces el mecanismo es similar al de las bellotas, muchas son comidas y algunas otras perdidas u olvidadas, consiguen germinar.

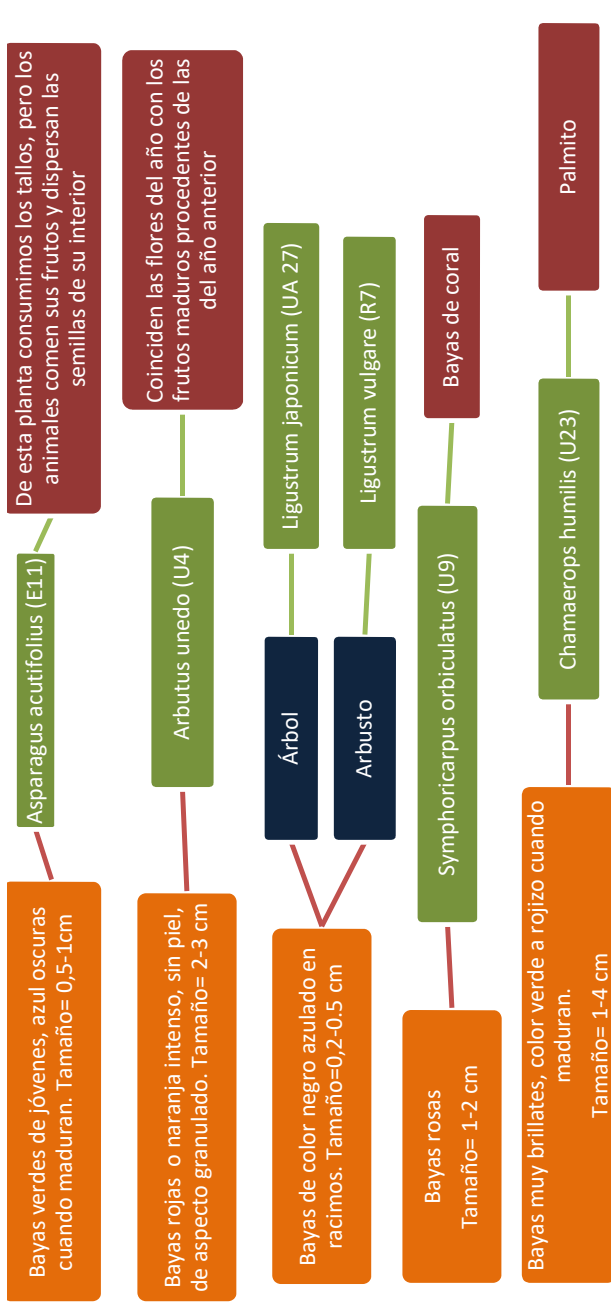




(6) Bayas

Frutos redondeados con el exocarpo muy delgado, y el mesocarpo y el endocarpo carnosos y jugosos, englobando las semillas.

Estos frutos son comidos por los animales y así las semillas que contienen recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer y germinar.

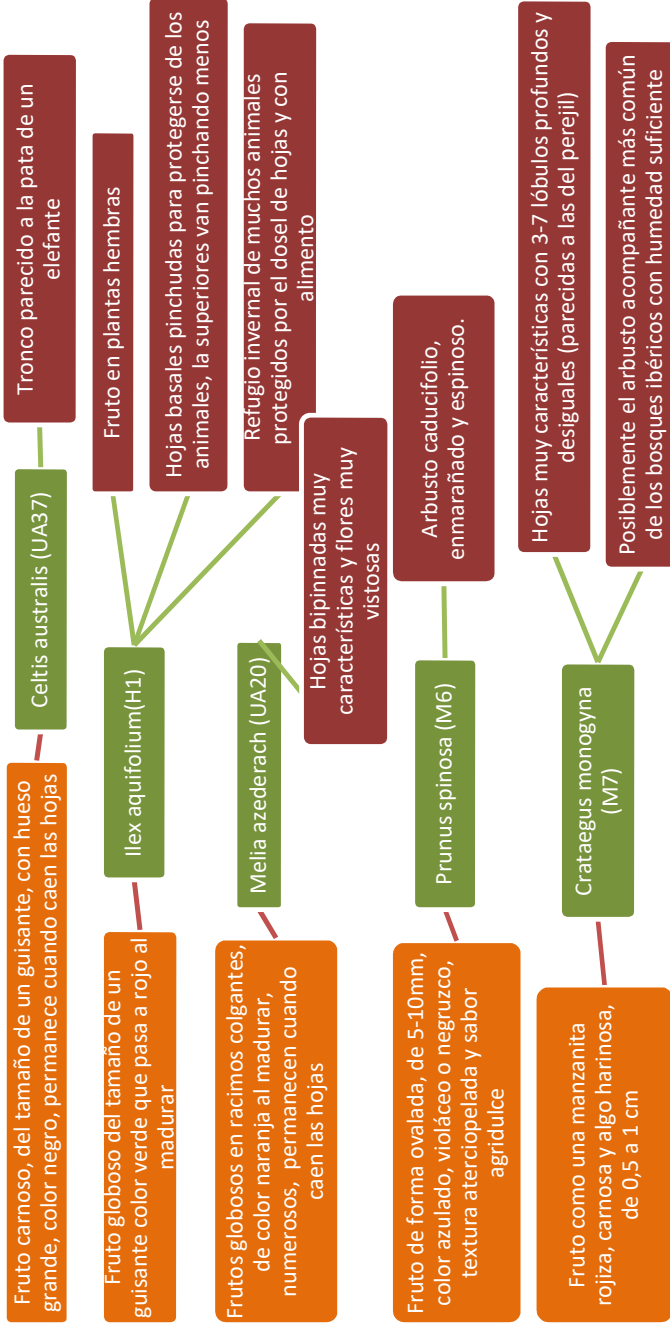




(7) Drupas



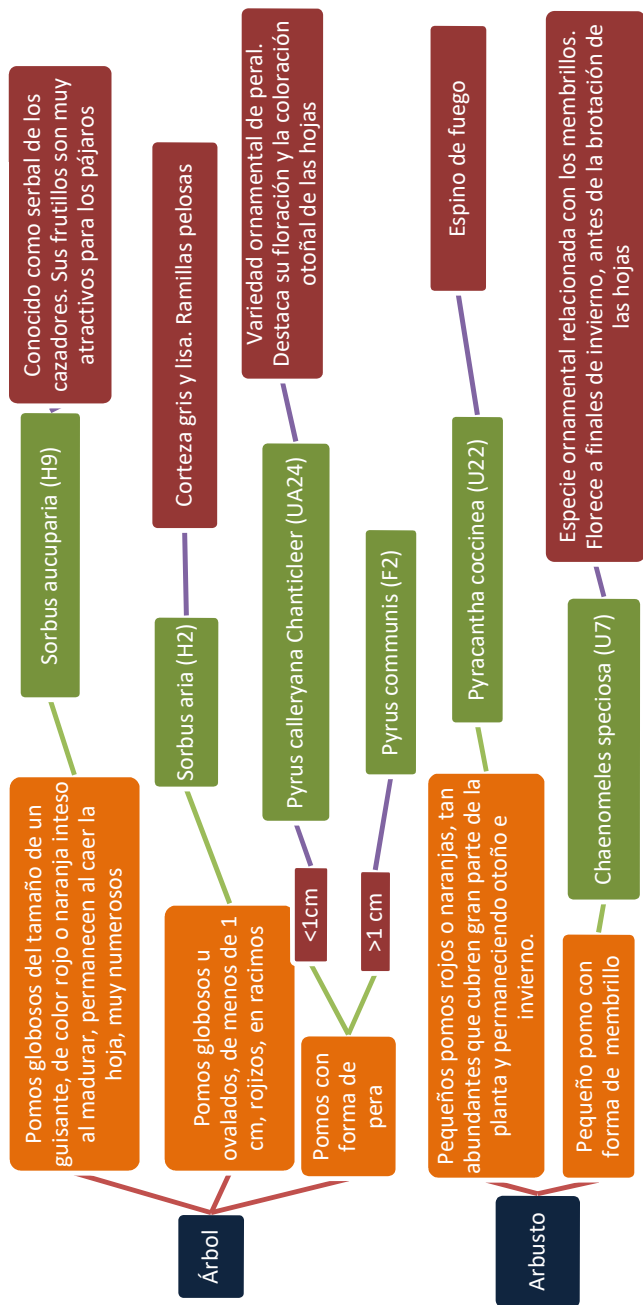
Exocarpo muy delgado, mesocarpo grueso y carnoso, y endocarpo lignificado, muy duro (hueso). Sucede lo mismo que con las bayas, son comidas por los animales; las semillas recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer y germinar.





(8) Pomos

Forma intermedia entre baya y drupa con las semillas en el interior de la pulpa. Su dispersión es igual que en el caso de bayas y drupas, son comidas por los animales, las semillas recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer y germinar.





Actividad didáctica 3: Identificación de algunas gimnospermas del Jardín Botánico partiendo de sus estructuras reproductoras.

En las cartelas identificativas presentes en el jardín vemos representadas con los siguientes símbolos las estructuras reproductoras de las gimnospermas.



Arilos y sarcotestas: cubierta carnosa que recubre parcialmente la semilla y forma una estructura semejante a un fruto, aunque no lo sea. .



Estróbilo en piña: falso fruto de las coníferas (pinos, abetos, secuoyas,...) formado por una estructura leñosa con un eje central, alrededor del cual se disponen una serie de escamas que encierran a las semillas (piñones). Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno..



Arcéúta: falso fruto procedente de las brácteas carnosas que rodean las semillas, es el caso del fruto de las sabinas y los enebros.



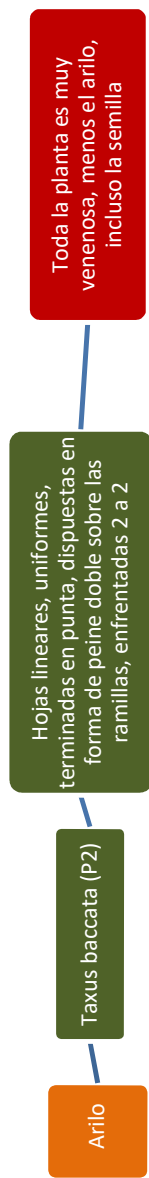
Estróbilo globoso: son las piñas redondeadas de los cipreses y las tuyas.

Con la siguiente clave vamos a identificar algunas de las especies del Jardín Botánico partiendo de estas estructuras reproductoras, y a describir cómo son sus estrategias de dispersión de frutos y semillas.



Arilos y sarcotestas

Cubierta carnosa que recubre parcialmente una única semilla y forma una estructura semejante a un fruto, aunque no lo sea.



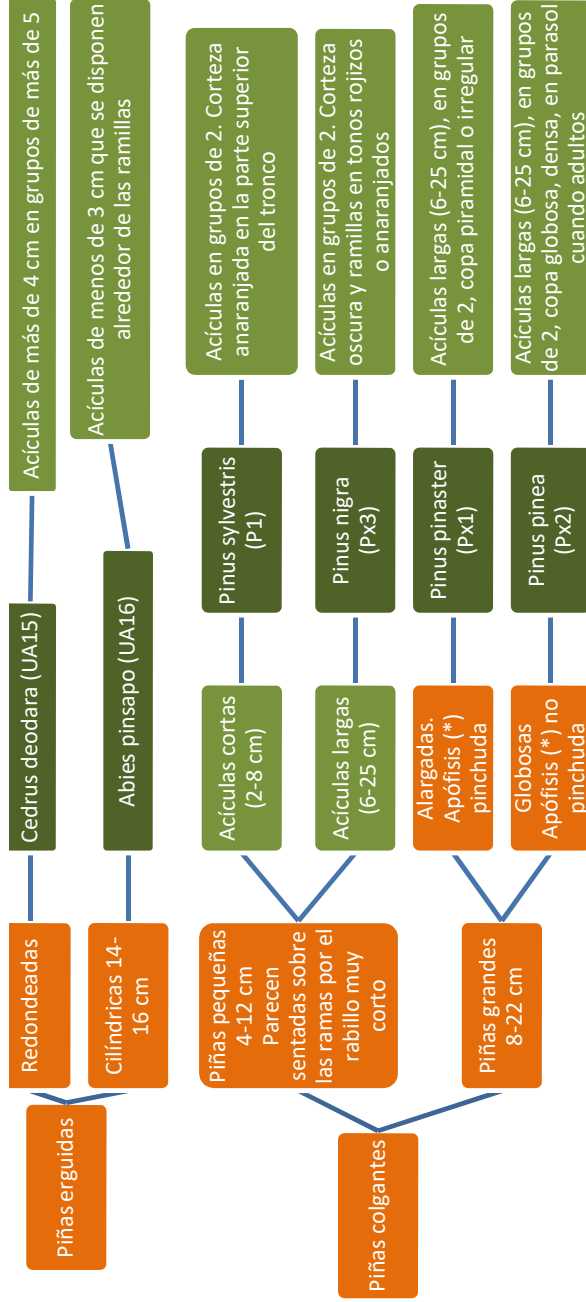
En el tejo los arilos comienzan como una banda verde en la base de la semilla, luego madura a pardo y a rojo mientras se alarga y sigue envolviéndola, pasando a muy carnosa y escarlata en color a madurez.

El arilo es atractivo para las aves y no es tóxico (todas las otras partes del tejo lo son), sirviendo a la dispersión de la especie, que digieren el arilo carnoso como una fuente de alimentación, y los excretan después.



Estróbilo en piña

Falso fruto de las coníferas formado por una estructura leñosa con un eje central, alrededor del cual se disponen una serie de escamas que encierran a las semillas (piñones). Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno.



(*) Apófisis: Parte sobresaliente de la escama de la piña



Cedrus deodara

Semillas aladas 17mm x 6 mm. Las piñas se abren con la humedad y terminan por desarticularse durante la dispersión de los cerca de 100 piñones alados que portan en su interior.

Abies pinsapo

Las piñas se abren por desnaturalización, dispersando entre 200 y 300, piñones por piña. La semilla es de forma aovado triangular, con un tamaño de 6 a 8 mm de longitud por 5-7 mm de anchura, con un ala triangular papirácea de 10 a 15 mm.

Pinus sylvestris

Los piñones son diminutos y tienen un ala que facilita su dispersión una vez que la piña madura y se abre.

Pinus nigra

Los piñones son muy pequeños y, cuando la piña madura y se abre, salen con un ala membranosa para facilitar la dispersión por el viento.

Pinus pinaster

Los piñones son pequeños y, cuando la piña madura y se abre, salen con un ala membranosa para facilitar la dispersión por el viento.

Pinus pinea

Piñones grandes, de hasta 2 cm, comestibles, en los que no se aprecia un ala membranosa.

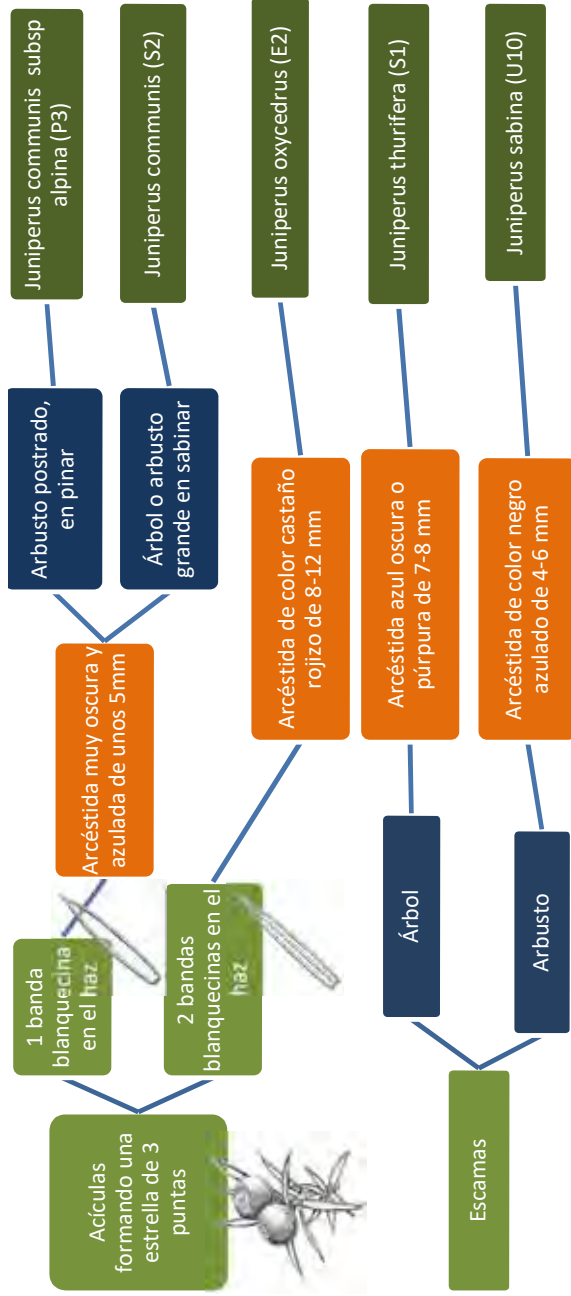
Es el único caso de los pinos del jardín con dispersión zoocora, lo que implica que la mayor parte sean consumida por los predadores dispersores y solamente en años de gran cosecha una parte de las semillas puedan germinar.





Arcéstida

Falso fruto procedente de las brácteas carnosas que rodean las semillas, son globosos y están recubiertos por una capa que parece polvillo o cera que se llama pruina.



El color indicado es en arcéscidas maduras, en momentos previos pueden ser verdosas o tener otros tonos intermedios



Juniperus communis

Son los animales el principal vector de la propagación de sus semillas, ya que son frecuentes en los excrementos de algunos mamíferos, como zorro o garduña, además de alimento de varias aves, en especial el tordo o zorzal charlo (*Turdus viscivorus*).

Los frutos maduran 2 ó 3 años después de la fecundación de las flores

Juniperus thurifera

El fruto de la sabina albar es ávidamente buscado por mamíferos y aves que, tras ingerirlo, digieren su cubierta pulposa y defecan los huesos, es decir, las semillas. Este tránsito intestinal parece favorecer la germinación de las semillas.

El principal vector de propagación es el tordo o zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) que termina excretando buena parte de las semillas de las grandes cantidades de frutos comidos en zonas distantes del árbol productor.

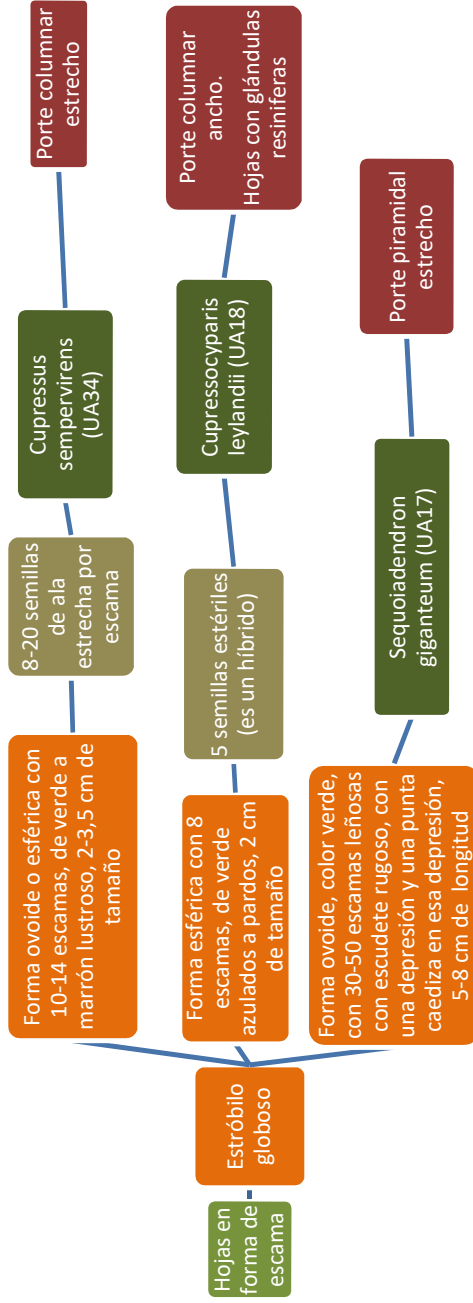
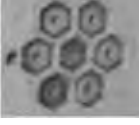
Zorros y garduñas también juegan un papel fundamental en la dispersión de las semillas de las sabinas albares.





Estróbilo globoso

Son piñas redondeadas, formadas por varias escamas que guardan en su interior las semillas.





Cupressus sempervirens

Su piña tarda casi 2 años hasta completar su desarrollo y, cuando ya están maduras, sus escamas se abren para liberar unas semillas pequeñas, aplanadas y con alas estrechas.

Cupressocyparis leylandii

Al ser un híbrido sus semillas son estériles. Obtenido por primera vez en 1888 parece ser que las flores femeninas de un *Chamaecyparis nootkatensis* fueron fecundadas por el polen de un *Cupressus macrocarpa*.

Sequoiadendron giganteum

Las semillas maduran en 18-20 meses, aunque los estróbilos se quedan normalmente de colores verdes y cerrados hasta 20 años, cada uno tiene 30 a 50 escamas dispuestas espiralmente, con varias semillas en cada teca que da un promedio de 230 semillas por cono. La semilla es marrón oscura, de 4 a 5 mm largo y 1 mm ancho, con un 1 mm de alas amarillo-marrón por cada lado.



El Ginkgo biloba, una gimnosperma excepcional.

El grupo más importante de las gimnospermas es el de las coníferas, cuyas estructuras reproductivas hemos visto en las páginas anteriores, pero es importante reseñar la presencia en el jardín de un ejemplar de *Ginkgo biloba*, cuya familia también pertenece a las gimnospermas y son considerados fósiles vivientes, al ser unas plantas antiguas que surgieron hace 160 millones de años, en la actualidad sólo vive esta especie.

Se trata de un árbol caducifolio de ramificación abierta, con la copa piramidal en los ejemplares masculinos y más horizontal en los femeninos, que puede alcanzar más de 30 m de altura.

Su corteza es bastante suberosa de color gris y fisurada.



Hojas simples, de color verde claro, tornándose amarillas en el otoño que tienen forma de abanico, con dos lóbulos que la dividen. Miden 5-10 cm de longitud, y están largamente pecioladas, su nerviación es paralela. Se disponen de forma alterna o dispuestas en racimos de 3-5 hojas.

Flores dioicas, en pies diferentes. Las masculinas amarillentas, reunidas en amentos. Las femeninas solitarias.

Fruto en drupa, redondo o elipsoide, de unos 2-3 cm de diámetro, amarillento, con la pulpa comestible que contiene 1-2 semillas.





Actividad didáctica 4: Identificando gimnospermas por sus conos.

¿Sabrías identificar las siguientes estructuras reproductoras de las gimnospermas?, y más difícil todavía ¿te atreves a identificar a que especies corresponden?, fíjate en las hojas que salen en la foto que te servirán de pista.



- Arilo
- Arcéstida
- Estróbilo globoso
- Estróbilo en piña

Especie:



- Arilo
- Arcéstida
- Estróbilo globoso
- Estróbilo en piña

Especie:



- Arilo
- Arcéstida
- Estróbilo globoso
- Estróbilo en piña

Especie:



- Arilo
- Arcéstida
- Estróbilo globoso
- Estróbilo en piña

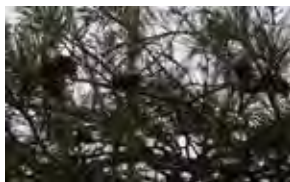
Especie:



Actividad didáctica 5: Las piñas de los pinos del botánico.

Con ayuda de la guía, ¿podrías identificar a qué pinos corresponde cada una de estas piñas? El tamaño de las acículas te servirá de pista.

Piñas pequeñas
Acículas corta



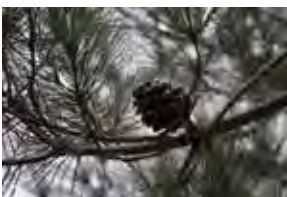
- Pinus sylvestris*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*

Piñas pequeñas
Acículas largas



- Pinus sylvestris*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*

Piñas grandes y
globosas



- Pinus sylvestris*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*

Piñas grandes y
alargadas



- Pinus sylvestris*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*





Actividad didáctica 6: Tipos de dispersión.

¿Qué tipo de dispersión tendrán las siguientes diásporas?

	Aire	Animales	Mecánica	Agua
Cápsulas				
Legumbres				
Sámaras				
Aquenos				
Nueces				
Bayas				
Drupas				
Pomos				
Arilo				
Estróbilo en piña				
Arcéstida				
Estróbilo globoso				



Solucionario

Actividad didáctica 1: Tipos de frutos.

La solución está en las cartelas presentes en el jardín y la respuesta a las preguntas dependerá de las observaciones que cada uno haga durante la actividad.

Actividad didáctica 2: Identificación de algunas angiospermas del Jardín Botánico partiendo de sus frutos.

La solución está en las cartelas presentes en el jardín.

Actividad didáctica 3: Identificación de algunas gimnospermas del Jardín Botánico partiendo de sus estructuras reproductoras.

La solución está en las cartelas presentes en el jardín.

Actividad didáctica 4: Identificando gimnospermas por sus conos.



Foto 1- estróbilo globosos del Ciprés (*Cupressus sempervirens*)

Foto 2- estróbilo en piña del pinsapo (*Abies pinsapo*)

Foto 3- Arcéstida del enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*)

Foto4- Arilo del tejo (*Taxus baccata*)

Actividad didáctica 5: Las piñas de los pinos del Botánico.

Foto 1- *Pinus sylvestris*, pino silvestre, albar o de Valsain.

Foto 2- *Pinus nigra*, pino negral o laricio.

Foto 3- *Pinus pinea*, pino piñonero.

Foto4- *Pinus pinaster*, pino resinero.





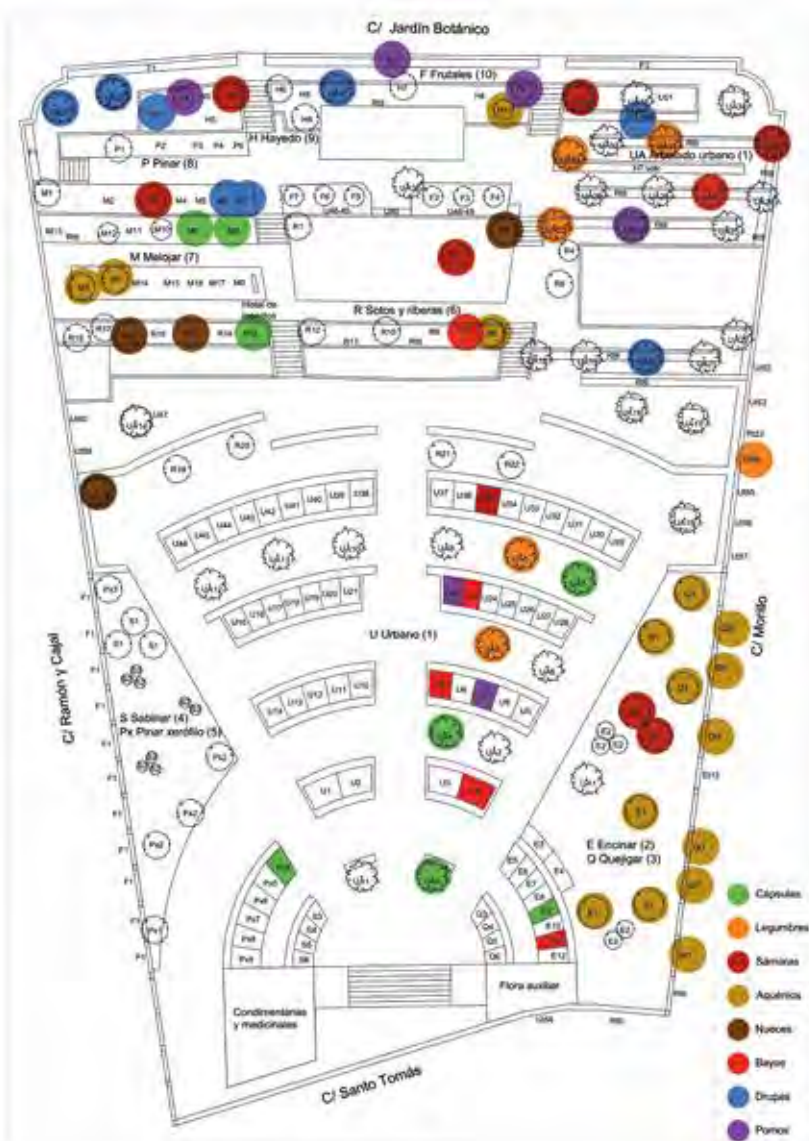
Actividad didáctica 6: Tipos de dispersión.

	Aire	Animales	Mecánica	Agua
Cápsulas			X	
Legumbres	X	X	X	
Sámaras	X			
Aquenos	X	X		
Nueces		X		X
Bayas		X		
Drupas		X		
Pomos		X		
Arilo		X		
Estróbilo en piña	X	X		
Arcéstida	X	X		
Estróbilo globoso	X	X		

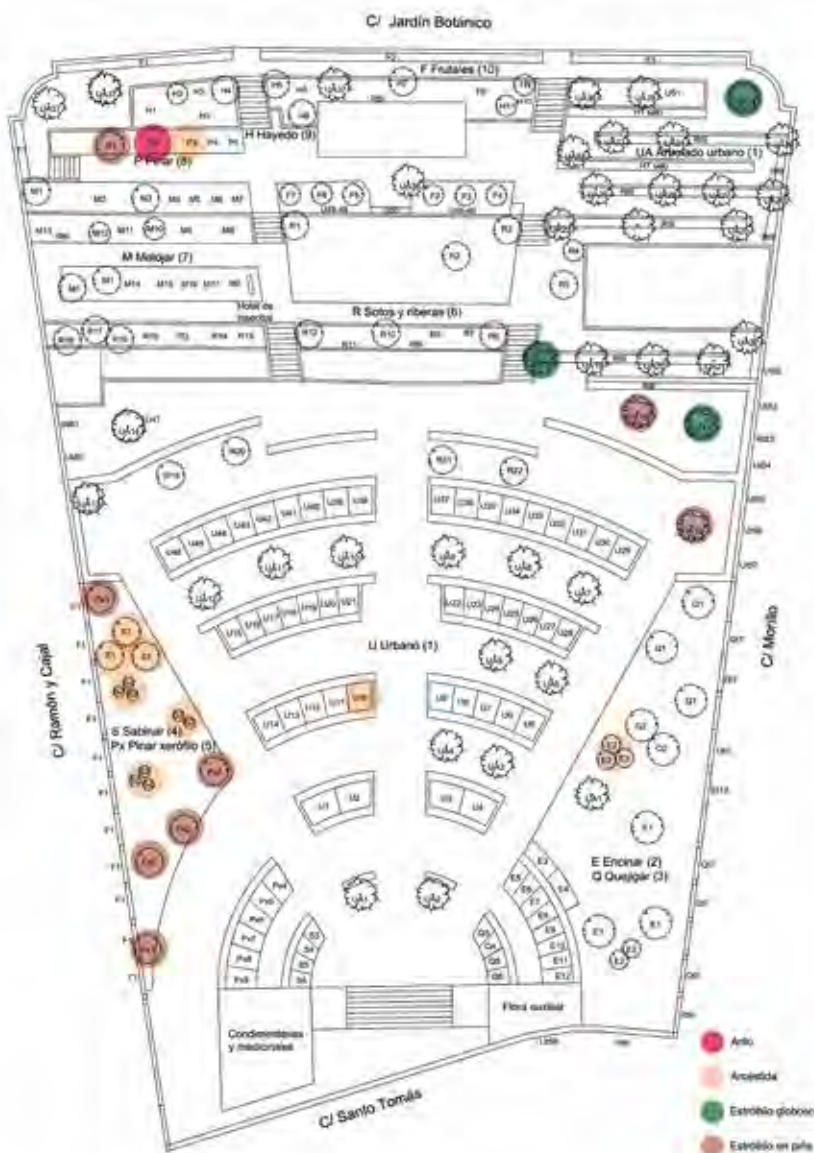


Planos

Posición de las plantas a identificar con clave dicotómica de la actividad: "Identificación de algunas angiospermas del Jardín Botánico partiendo de sus frutos".



Posición de las plantas a identificar con clave dicotómica de la actividad: "Identificación de algunas gimnospermas del Jardín Botánico partiendo de sus estructuras reproductoras".



Itinerario 5

Lo que medra en las paredes del Botánico



Introducción

Las plantas trepadoras o enredaderas son aquellas que han desarrollado una serie de mecanismos y adaptaciones que les permite sujetarse a otras plantas o a soportes para alcanzar mayor altura, conseguir espacio y recibir una mayor cantidad de luz en sus hojas.

La aparición de estas estrategias de crecimiento es fruto de la evolución de algunas especies; este proceso se produjo en selvas y bosques, donde había mucha competencia por la luz y donde algunas plantas se adaptaron a esas condiciones con un crecimiento anormal de sus tallos y con la generación de órganos de fijación, y así elevaron sus hojas y flores sobre la copa de árboles y arbustos de mayor tamaño.

Generalmente las trepadoras tienen tallos delgados y alargados, tratan de trepar buscando la luz, pero economizando energía, al fabricar menos tejido de sostén que otras plantas, y cuando llegan a una altura con suficiente luz, emiten gran cantidad de flores y frutos.

Además, alejarse del suelo tiene otras ventajas, como evitar la depredación por parte de los herbívoros, verse menos afectadas por otras plagas o mejorar la dispersión de las semillas.

Son muy frecuentes en zonas tropicales, donde la vegetación es tupida y la competencia por la luz es enorme. En el resto de zonas, como es el caso de Segovia, son más escasas y menos vigorosas, pero podemos encontrar una gran variedad tanto en los ecosistemas naturales como en los urbanos: especies de hoja perenne y de hoja caduca, especies que prefieren crecer en exposiciones más sombreadas y otras que necesitan mucho sol para florecer abundantemente, formas y tamaños de hojas y flores variados y frutos de todo tipo.

Existen muchas clasificaciones atendiendo a diversos criterios, pero simplificando y fijándonos solamente en su forma de trepar podemos encontrar los siguientes tipos:





Apoyantes

Con tallos alargados no volubles y sin órganos especializados de fijación. Necesitan un lugar de apoyo y cierta ayuda que facilite la trepa. Durante alguna evolución posterior han podido perder esos órganos especializados que les permitían trepar.

Escandentes

Con órganos especializados para trepar, pueden ser a su vez:

- Plantas con órganos sensibles
Poseen órganos de fijación que les permiten de una manera natural encaramarse a un tronco, valla, pérgola,... Como zarcillos, ventosas, raicillas que salen de los tallos, espinas o garfios.
- Plantas con tallos volubles
Sus tallos se enroscan en los soportes en un movimiento en espiral. Algunas plantas tienen los tallos volubles cuando entran en contacto con algún objeto, creciendo en longitud sin enroscarse mientras no encuentren ese obstáculo.



La forma de trepar determina el máximo grosor de los tallos que la planta puede soportar, así es mayor el grosor de los tallos de las que se sujetan por raíces y mínimo en las que trepan por zarcillos.

A tener en cuenta antes de realizar las actividades

Las actividades se basan en la identificación de algunas plantas a partir de sus características externas, en muchos casos se parte de la observación de las hojas, por lo que es recomendable realizarlas en épocas en las que estas estén presentes en las plantas.

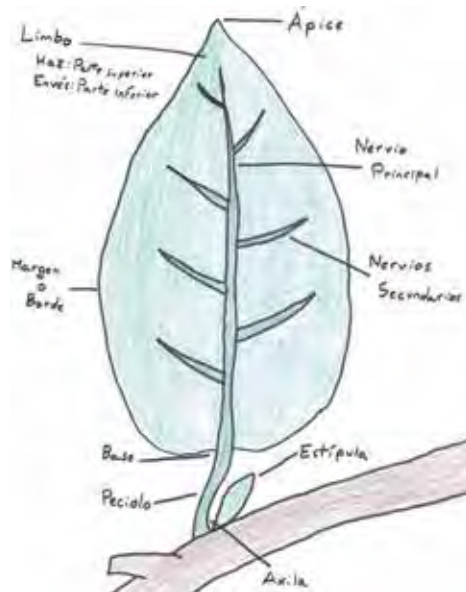
Actividad didáctica 1: Las hojas, sus formas y distribución

En las claves que vamos a utilizar para identificar las trepa-



doras que crecen en el botánico se hace especial hincapié en aspectos relacionados con las hojas, describiendo con más detalle partes de las mismas, su forma, tamaño y particularidades, por lo que vamos a repasar algunas cosas y a hacer una actividad previa para que luego resulte más sencillo el uso de las claves.

Partes de la hoja



Hojas simples

Hoja cuya lámina no se encuentra dividida en hojuelas (folíolos) y en la que normalmente se puede ver una yema axilar en la base del rabillo, es decir, en la unión del eje principal con el tallo o rama.



Hojas compuestas

Hoja formada por una serie de hojuelas (folíolos) alrededor de un eje principal o rabillo. Las hojuelas no tienen una yema axilar en la base del rabillo, sino que ésta se encuentra en la unión del eje principal, que agrupa todas las hojuelas, con el tallo o rama.



Hojas opuestas

Dispuestas una enfrente de la otra a lo largo del tallo, de forma que por cada nudo hay dos hojas enfrentadas que parten del mismo punto.



Hojas alternas

Hojas dispuestas espaciadamente a lo largo del tallo, de forma que por cada nudo hay una sola hoja y cada una se dispone en sentido opuesto a la anterior.



Paripinnadas

Hoja compuesta con un número par de hojuelas (folíolos), que suelen estar en pares enfrentados a lo largo del eje principal o rabillo.



Imparipinnadas

Hoja compuesta con un número impar de hojuelas (folíolos), que suelen estar en pares enfrentados a lo largo del eje principal o rabillo y rematados por una hojuela final.



Forma de la lámina

Lanceolada

Forma de punta de lanza, es decir, elíptica y alargada, que se estrecha en ambos extremos.



Lineal

Estrecha, delgada, con los bordes casi paralelos.



Oblonga

Forma más larga que ancha.



Ovada

Forma de huevo, con la base más ancha.



Obovada

Forma de huevo, pero al revés con la parte más ancha hacia el ápice.



Ovalada

Forma de óvalo o circunferencia achatada por los polos.



Orbicular

Forma circular o redondeada.



Palmeada

Forma de mano abierta.



Palmatilobada

Forma palmateada con los lóbulos muy redondeados.



Observa las hojas de las siguientes plantas e indica si son simples o compuestas, alternas u opuestas, cuál es la forma de la lámina y, en el caso de que sean pinnadas, si son paripinnadas o imparipinnadas.

- *Catalpa bignonioides* (UA4)
- *Gleditsia triacanthos* (UA5)
- *Tilia tomentosa* (UA7)
- *Morus alba* (UA14)
- *Rosa banksia* (Ut59)
- *Jasminum officinalis* (Ut60)
- *Acer monspessulanum* (Q2)
- *Fraxinus angustifolia* (R2)

Después puedes leer su descripción en el solucionario, identificar sus partes y ver cómo están descritas.

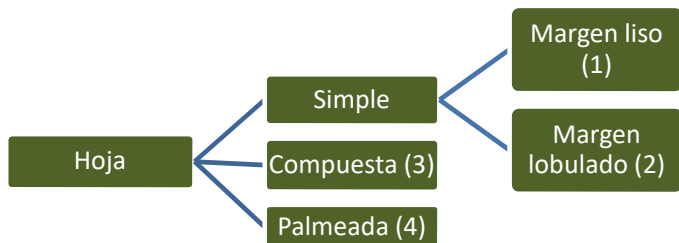


Actividad didáctica 2: Identificación de las trepadoras del Jardín Botánico

Las paredes del botánico están cubiertas por distintas especies de plantas trepadoras, de características muy diferentes y que pertenecen a distintos ecosistemas.

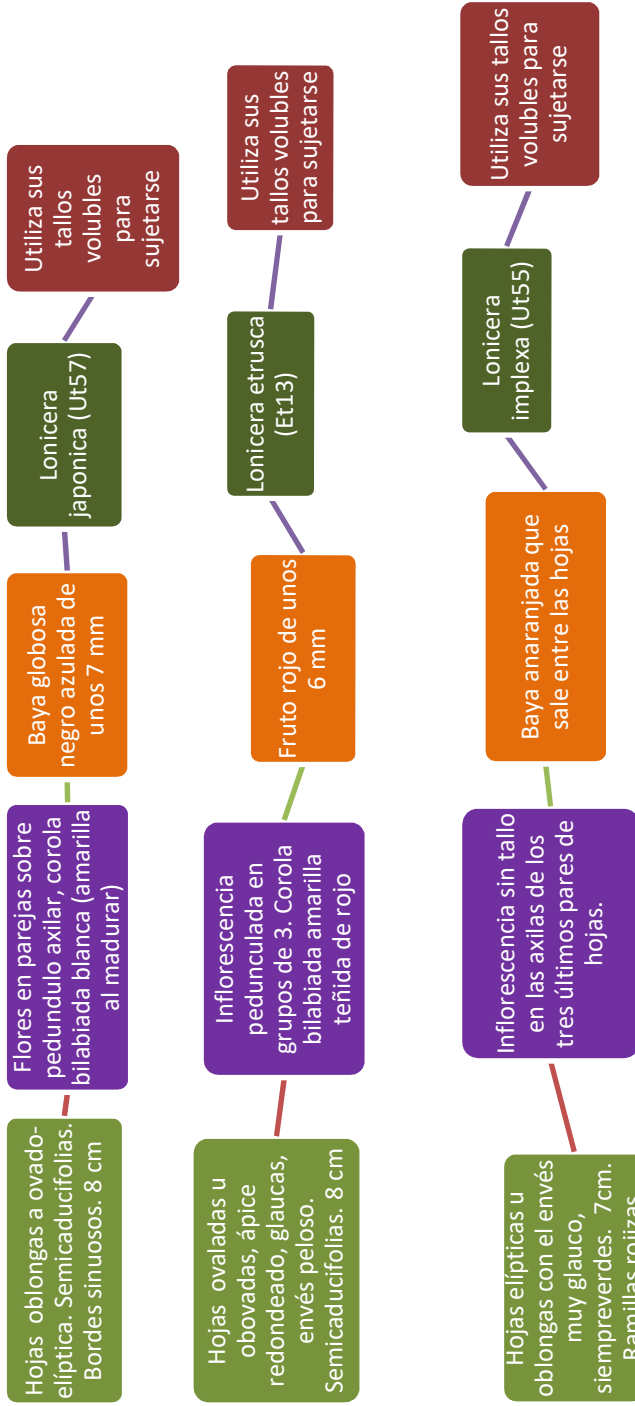
Esta actividad, basada en una clave dicotómica de identificación adaptada a las especies presentes en el jardín, permite profundizar en los diferentes hábitos de crecimiento de las plantas, y en otros aspectos que se reflejan en las cartelas identificativas, en los diferentes tipos de adaptaciones que desarrollan estas especies para sujetarse, como zarcillos filiformes o digitados, raíces aéreas, espinas, tallos volubles que rodean árboles o estructuras.

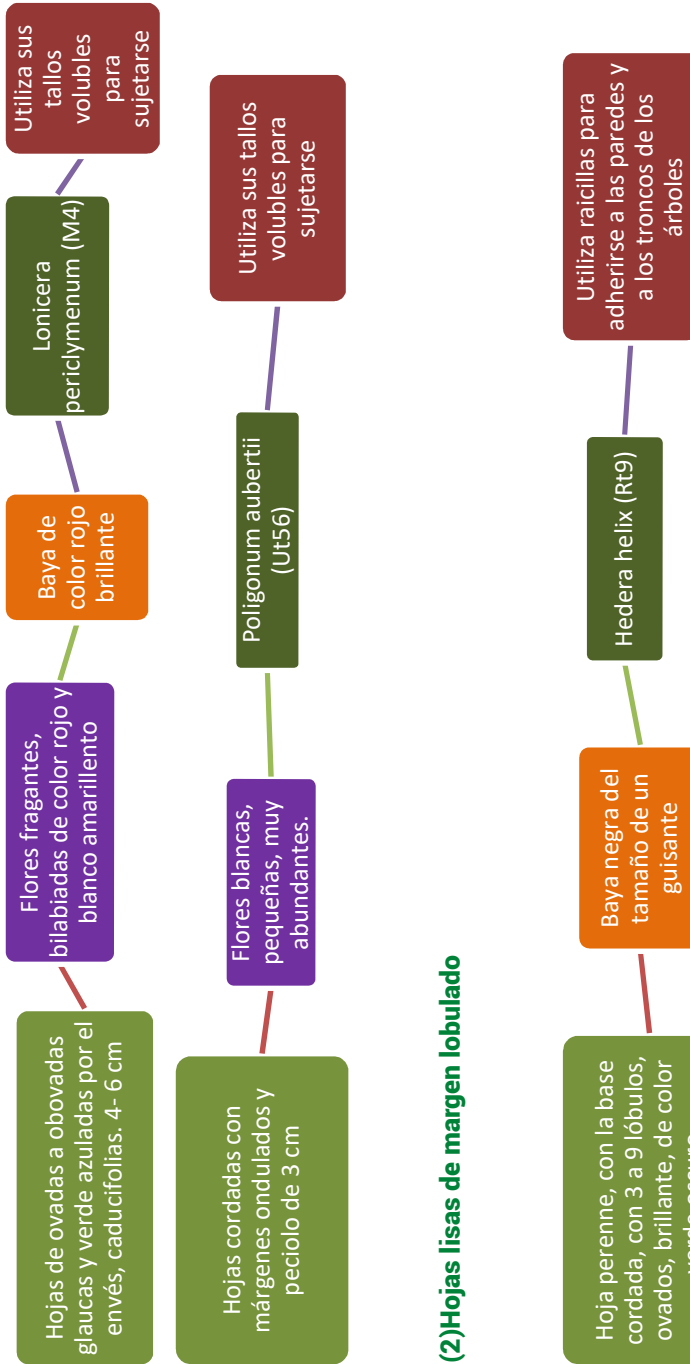
En la primera página de la clave seleccionamos el tipo de hoja más general que aparece en las cartelas identificativas: simple, compuesta o palmeada, y vamos a la página indicada, donde a través de diferentes aspectos de las plantas aprendemos a identificarlas.





(1) Hoja simple de margen liso

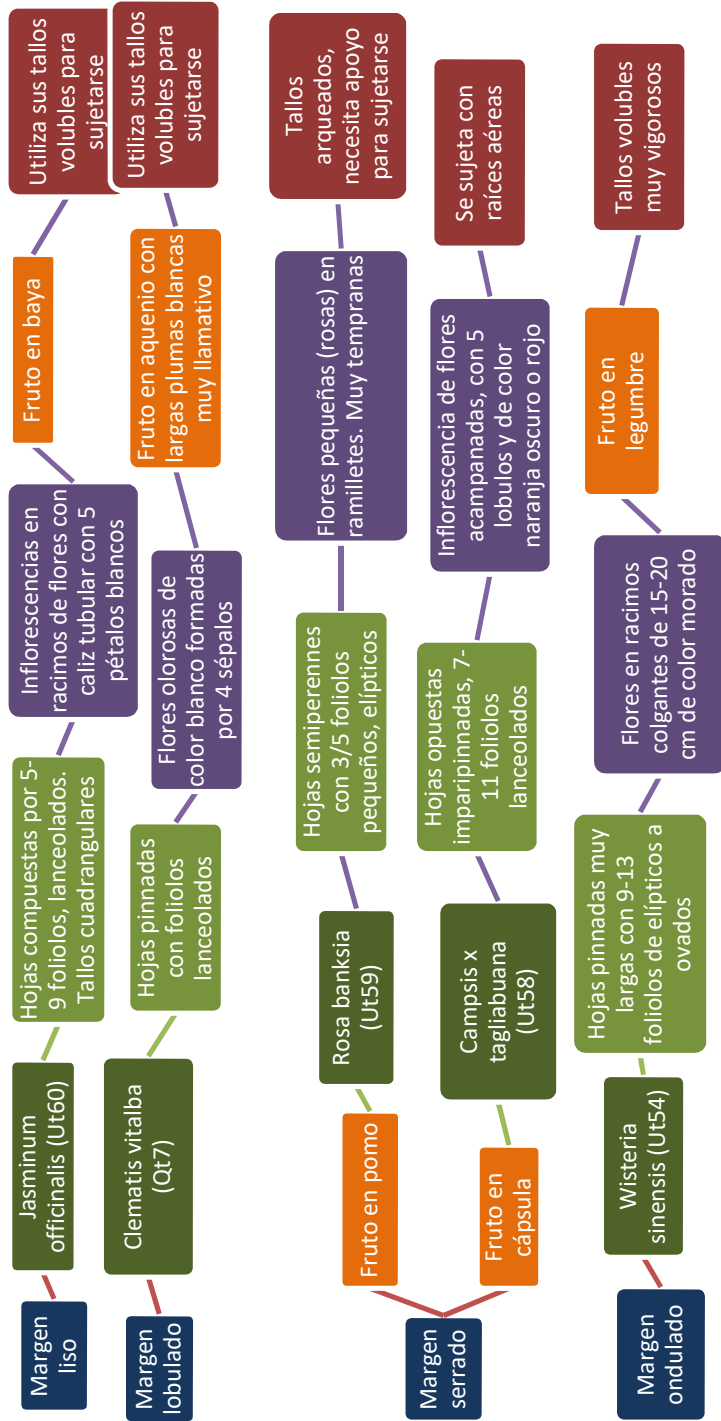




(2) Hojas lisas de margen lobulado

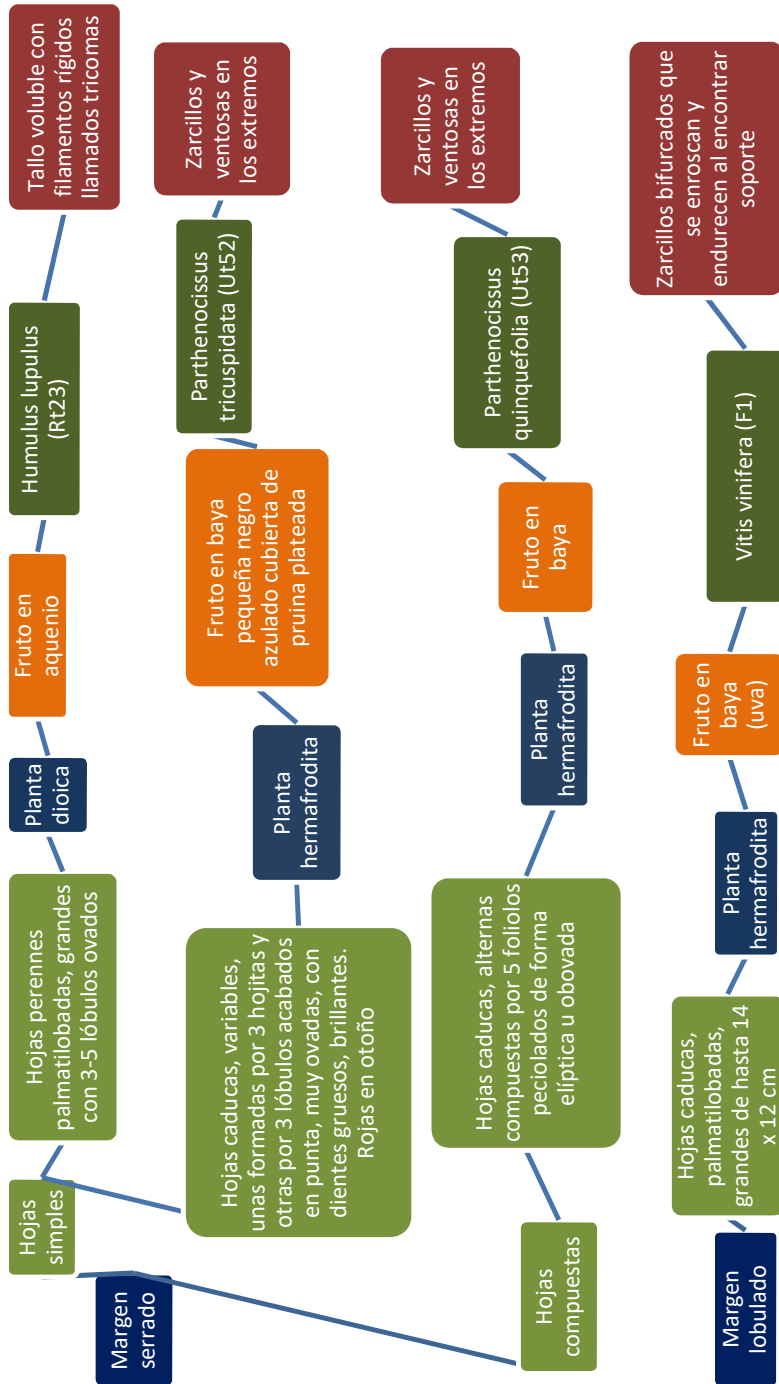


(3) Hoja Compuesta





(4) Hoja palmeada





Especies identificadas en el apartado de "Hoja simple"

Loniceras

El género *Lonicera* está formado por unas 200 especies que aparecen en las zonas templadas y subtropicales del Hemisferio Norte, desde el Ártico al archipiélago Malayo, el sur de Asia, norte de África, Madeira y México.

En el jardín botánico podemos encontrar 4 especies diferentes de loniceras, consideradas trepadoras, aunque una de ellas tiene porte arbustivo, estando repartidas en 3 ecosistemas: urbano, melojar y encinar. Todas destacan por la belleza de su floración.

La mayor parte de las madreselvas tras ser polinizadas sufren un cambio de color en las flores. Muchas son aromáticas y producen néctar, lo que atrae a numerosos insectos; unos son polinizadores de hábito diurno, como abejas, sírfidos,..., pero otros son ladrones de néctar, como los bómbridos.

Las especies ibéricas de *Lonicera* son muy visitadas por esfingidos, familia de insectos lepidópteros que comprende mariposas crepusculares de grandes dimensiones y vuelo rápido y potente.

Las aves son las principales dispersoras de los frutos.

Lonicera japonica

Arbusto trepador semicaducifolio, es decir que pierde parte de las hojas en invierno, más o menos según lo riguroso que sea. Las hojas por su forma son de oblongas a ovado-elípticas, miden unos 8 cm de longitud, a veces tienen los bordes sinuosos.

Flores perfumadas en pares, con la corola bilabiada de unos 4 cm de longitud, de color blanco que se va tornando a amarillo.

Fruto negro-azulado de unos 7 mm de diámetro.

Nativa del este de Asia.





Lonicera etrusca

Arbusto trepador semicaducifolio, con las ramillas jóvenes marrones y glabras. Hojas ovaladas u obovadas de 8 cm de longitud, con el ápice redondeado, glaucas, generalmente pubescentes (con pelillos) en el envés.

Flores en espigas terminales en grupos de tres, con la corola amarilla teñida de rojo tornándose amarilla pálida, bilabiada, de unos 5 cm de longitud, con los estambres muy sobresalientes.

Fruto rojo de 6 mm de diámetro.

Nativa de la región mediterránea.



Lonicera implexa

Arbusto trepador siempreverde, con las ramillas nuevas rojizas.

Hojas elípticas u oblongas de 7 cm de longitud con el envés muy glauco.

Flores en las axilas de los tres últimos pares de hojas, con la corola amarilla y tonalidades rosadas en el exterior, de 4,5 cm de longitud.

Nativo del sur de Europa y norte de África.



Lonicera periclymenum

Arbusto trepador caducifolio que en el jardín tiene porte arbustivo obtenido con podas.

Hojas de ovadas a obovadas de 4 a 6 cm de longitud, glaucas y verde-azuladas en el envés.

Flores fragantes de unos 5 cm de longitud, bilabiadas, de color rojo y blanco amarillento.

Fruto de color rojo brillante.

Nativa de Europa, Cáucaso, Asia Menos y Oeste de Asia.



Polygonum aubertii

De su parte leñosa salen tallos volubles, lisos, a menudo rojizos y particularmente flexibles que se entrelazan y ramifican repetidamente para ocupar de forma densa y compacta el espacio disponible.

Las hojas son caducas, poseen un pecíolo de unos 3 cm y limbo cordado de hasta 10x6 cm, con márgenes ondulados.

Las flores se disponen en panículas axilares o terminales tan numerosas que, visto a distancia, el blanco de las flores tapa por completo el verde de las hojas.

Los tépalos externos se mantendrán en forma de alas en el fruto, aportando a veces un tono rosado.

Es una especie originaria de Asia conocida como viña del Tíbet o correquetepillo.





Hedera helix

Arbusto trepador perenne, con los tallos jóvenes y las hojas pubescentes.

Hoja perenne, de 2 a 15 cm de longitud, coriáceas, de color verde oscuro brillantes, con la base cordada, con 3 a 9 lóbulos, ovados, apreciándose dos tipos de hojas diferentes en una misma planta: las de las ramas no floríferas, que son lobuladas; y las de las ramas floríferas, carentes de lóbulos.

Las flores son pequeñas de color verde en umbelares globulares simples que se inclinan hacia el suelo y forman un corimbo.

El fruto es una baya negra del tamaño de un guisante con 2-5 semillas y es venenoso.

Se ha utilizada con fines medicinales.

La hiedra es una planta relictica y uno de los escasos supervivientes de la flora laurisilva de la era terciaria en Europa. Se cree que su fácil dispersión por las aves la ayudó a colonizar de nuevo amplias zonas de donde había desaparecido durante las glaciaciones.



Especies identificadas en el apartado de “Hoja compuesta”

Jasminum officinalis

Arbusto trepador caducifolio con tallos desparramados, largos, cuadrangulares.

Hojas opuestas, con 5-9 foliolos lanceolados, de 1 a 6 cm de longitud, acuminados, es decir, terminados en punta, sésiles (sin tallo) excepto el foliolo terminal.

Flores muy olorosas en grupos terminales de 5, corola blanca.

Nativa de Asia menor, Himalaya y China.



Clematis vitalba

Arbusto trepador muy vigoroso que puede llegar a alcanzar hasta 30 metros de altura.

Hojas pinnadas, con los folíolos de anchamente ovados, con el margen serrado o crenado.

Flores dispuestas en grupos de color blanco o verdoso.

Aquenos angulosos rematados por estilos plumosos que pueden alcanzar 6 cm de longitud.

Nativa de Eurasia.



Rosa banksia



Follaje semiperenne, verde oscuro, que surge en larguísimas ramas finas y flexibles, desprovistas de espinas.

Hojas compuestas por 3-5 foliolos pequeños, elípticos de margen serrado.



Las flores suelen ser semidobles o dobles, aunque diminutas, de 1,5 a 2,5 centímetros de diámetro, y siempre muy abundantes.

Las flores dan paso a bayas rojas en otoño.

Nativo de China.

Campsis x tagliabuana



Pertenece a un género de arbustos trepadores caducifolios con raíces aéreas, hojas opuestas, imparipinnadas, con folíolos lanceolados de borde aserrado.

Flores en panículas terminales. En este híbrido tiene corola tubular acampanada de color naranja por fuera y escarlata en el interior.



Nativa del este de Asia y Norteamérica, cultivadas por sus flores y por su rusticidad.

Wisteria sinensis



Planta trepadora leñosa con hojas de 7 a 13 folíolos de elípticos a ovados de 5 a 8 cm de longitud.

Flores en racimos de 15 a 30 cm de longitud que se abren antes de que las hojas se hayan desarrollado totalmente. Corola de color azul-violeta, fragante.



Nativa de China.

La fortaleza de su tallo es increíble llegando a fundirse con su soporte.

Especies identificadas en el apartado de "Hoja palmeada"

Humulus lupulus

Planta dioica, trepadora provista de rizomas (tallos subterráneos) amarillentos de los que surgen tallos aéreos de hasta 6 o 10 m de longitud, huecos, verdes y con pelos bifurcados sobre los nervios del mismo.

Las hojas son opuestas, de hasta 18 cm, con un peciolo hasta tan largo como la mitad de la lámina, tienen forma palmatilobada, con 3-5 lóbulos ovado-lanceolados, siendo el central el más grande, tienen el margen dentado, el envés pubescente y glanduloso, en la base tienen dos estípulas membranosas, lanceoladas y bífidas.

Las flores son unisexuales y aparecen reunidas en inflorescencias. Las flores masculinas en panículas ramificadas en las axilas de las hojas, con brácteas membranosas de 6 x 2 mm, que se van haciendo más pequeñas hacia el extremo. Las flores femeninas también aparecen en inflorescencias axilares, con forma de cono, donde descansan de dos en dos bajo una bráctea de consistencia papirácea.

El fruto es un aquenio de 3 x 2.5 mm, globoso, más o menos sésil, cubierto por el perianto que está provisto de numerosas glándulas que segregan sustancias aromáticas.



Parthenocissus tricuspidata



Arbusto trepador con zarcillos cortos y ramificados.

Hojas anchamente ovadas de 10 a 20 cm de longitud, trilobadas, con lóbulos acuminados con los bordes dentados. Haz glabro y lustroso y envés pubescente en la nervadura. En otoño toman coloraciones rojizas.

Inflorescencia terminal opuesta a las hojas.

Fruto achatado de 8 cm de diámetro de color azul oscuro.

Nativo de China y Japón.

Se adhiere con pequeñas ventosas a las paredes.



Parthenocissus quinquefolia



Arbusto trepador muy vigoroso, glabro, con tallos largos, rojizos al principio.

Zarcillos ramificados con numerosos discos adhesivos terminales.



Hojas con 5 folíolos con peciolo de 3 a 5 cm de longitud. Folíolos de elípticos a obovados, de 2,5 a 10 cm de longitud, aserrados, con el ápice acuminado y la base cuneada. Verdes en el haz y glaucos en el envés.

Inflorescencia en panículas terminales sobre las axilas de las hojas.

Fruto globoso de 6 mm de diámetro de tono azulado.

Nativo desde Estado Unidos hasta Méjico.

Vitis vinifera



Planta semileñosa o trepadora que cuando se deja crecer libremente puede alcanzar más de 30 m, pero que, por la poda anual suele quedar reducida a un pequeño arbusto de 1 metro de altura.

El tronco, retorcido, tortuoso y de hasta 6m de largo, presenta una corteza gruesa y áspera que se desprende en tiras longitudinales.

Las ramas jóvenes, denominadas sarmientos, son flexibles y muy engrosadas en los nudos.

Hojas alternas, grandes, de hasta 14 por 12 cm, de estipulas caducas, de forma palmatilobada, margen lobulado.

Los zarcillos, bifurcados, están opuestos a las hojas y se enroscan y endurecen en cuanto encuentran soporte.

Las flores son hermafroditas o unisexuales, reunidas en panículas laterales opuestas a las hojas.

El fruto es una baya globosa.



Actividad didáctica 3: Clasificación según su forma de trepar

Completa el siguiente esquema con las plantas que has identificado atendiendo a la forma que tienen de trepar y de sujetarse:

Apoyantes	Escandentes			
	Volubles	Órganos sensibles		
		Raicillas	Zarcillos/Ventosas	Tricomos



Solucionario

Actividad didáctica 1: Las hojas

***Catalpa bignonioides* (UA4)**

Hojas simples, opuestas, anchamente ovadas, de 10-25 x 10-18 cm, con la base truncada (como si la hubieran cortado) o subcordada (forma de corazón inverso), el margen entero, a veces algo ondulado, y el ápice abruptamente acuminado (en punta), son de color verde claro y casi glabras (sin pelos) por el haz, y más pálidas y densamente pubescentes (con pelos) por el envés, sobre todo en la nervadura, cuyo nervio central es prominente. Pecíolo grueso, redondeado, de 8-16 cm de longitud.

***Gleditsia triacanthos* (UA5)**

Hojas compuestas alternas, pinnadas o a veces bipinnadas, especialmente en los árboles jóvenes, con el pecíolo ensanchado en la base y achatado en la parte superior, con 9-14 pares de folíolos si son pinnadas o con 4-7 pares de pinnas que pueden tener hasta 14-16 pares de folíolos. Folíolos lanceolado-oblongos, de 15-35 x 4-8 mm, algo desiguales en la base, agudos o ligeramente redondeados en el ápice, con el borde remotamente crenulado-serrado, son de color verde lustroso en el haz y verde amarillento en el envés.



***Tilia tomentosa* (UA7)**

Hojas simples, alternas, ovadas con la base oblicuamente acorazonada, el margen doblemente aserrado con dientes triangulares, y el ápice cortamente acuminado. Son algo rugosas, glabras (sin pelos) y de color verde oscuro por el haz, y tienen el envés cubierto con un denso tomento de pelos estrellados plateados, en el otoño toman una coloración amarilla antes de caer. Nervadura con 7-9 pares de nervios bien resaltados. Pecíolo de 2-4 cm de longitud, plateado, densamente pubescente (con pelos).





***Morus alba* (UA14)**

Hojas simples, alternas, de ovadas a ovado-oblongas, enteras u ocasionalmente con 3 lóbulos, de hasta 7-30 x 5-15 cm, con la base cordada (forma de corazón inverso) o redondeada, el ápice agudo u obtuso y el margen toscamente dentado; son de textura delgada pero firme, glabras (sin pelos) y de color verde claro lustroso por el haz, y algo más pálidas y con algunos pelos en las axilas de la prominente nerviación por el envés. Pecíolo delgado, ligeramente peloso, de 1-3 cm de largo

***Rosa banksia* (Ut59)**

Hojas compuestas alternas, con 3-5 folíolos pequeños, elípticos de margen serrado.

***Jasminum officinalis* (Ut60)**

Hojas compuestas, opuestas, con 5-9 folíolos lanceolados, de 1 a 6 cm de longitud, acuminados, es decir, terminados en punta, sésiles (sin tallo) excepto el folíolo terminal.

***Acer monspessulanum* (Q2)**

Hojas simples, opuestas, algo coriáceas y poseen 3 lóbulos más o menos iguales, de haz lustroso y envés mate. La lámina de la hoja es pequeña en comparación con la de otros arces, mide de 2,5-4,5 cm de largo por 2-6 cm de ancho y tiene un rabillo muy largo.

***Fraxinus angustifolia* (R2)**

Hojas imparipinnadas, con 5-11(13) folíolos sésiles de 3-7 cm de longitud y forma de oblongo-lanceolada a estrechamente lanceolada. Borde aserrado normalmente en su mitad superior, son de color verde fuerte en el haz y más pálidos en el envés, glabros.



Actividad didáctica 2: Identificación de las trepadoras del jardín botánico

La solución está en las cartelas presentes en el jardín.

Actividad didáctica 3: Clasificación según su forma de trepar

Apoyantes		Escandentes	
	Volubles	Órganos sensibles	
		Raicillas	Zarcillos/Ventosas
Rosa banksia	Lonicera japonica Lonicera etrusca Lonicera implexa Lonicera periclymenum Polygonum aubertii Jasminum officinale Clematis vitalba Wisteria sinensis Humulus lupulus	Hedera helix Campsis tagliabuana	Parthenocissus tricuspidata Parthenocissus quinquefolia Vitis vinifera



Itinerario 6. Cuando no hay hojas



Introducción

Durante el invierno muchas de las especies del Jardín Botánico pierden sus hojas y es más difícil identificarlas como hemos hecho hasta ahora, partiendo de sus caracteres más visibles, aun así, es buen momento para fijarnos en otros aspectos que al ser muy característicos de cada especie nos permitirán darles nombre:

La corteza es la parte más externa de tallos y raíces de las plantas leñosas, cubre y protege la madera y tiene formas, colores y texturas muy diversos en la naturaleza.

Algunos frutos permanecen en el árbol durante el invierno, aunque parezca que están secos las semillas en su interior están madurando o esperando una época favorable para ser dispersadas y germinar, y se convierten así en una pista fácil para identificar esas especies.

Las yemas, son pequeños órganos normalmente recubiertos por hojillas modificadas a modo de escamas, que dará lugar a un tallo o a una flor.

En las plantas que viven varios años, como son las que vamos a ver en esta actividad, las yemas se forman durante el verano, permanecen en estado durmiente durante el invierno y, por lo general, se desarrollan en la primavera siguiente para convertirse en brotes o en flores.

En los frutales existen dos tipos de yemas: las yemas de flor que darán lugar al fruto que son redondeadas, de color claro y se encuentran siempre en el extremo de la rama; y las yemas de madera, que son más pequeñas, un poco más oscuras y afiladas, y son las que producirán los tallos de crecimiento.

Un buen lugar para verlas es en los frutales en espaldera que crecen en la pared posterior del jardín.





El invierno nos permite ver las yemas con más claridad, son muy distintas en unas especies y en otras, variando su tamaño, forma, color, disposición. Según se acerca la primavera van hinchándose y preparándose para brotar.

Algunas especies tienen espinas u otros órganos para adaptarse a ciertas circunstancias.

Las espinas son formaciones agudas, aleznadas, a veces ramificadas, de las plantas. Están provistas de tejido vascular, son muy ricas en tejidos de sostén y, como consecuencia, son rígidas.

Las espinas pueden tener su origen en la transformación del tallo, es decir, que son ramas reducidas, como sucede en *Prunus spinosa* y *Gleditsia triacanthos*, y se denominan espinas caulinares. En este caso, el tejido vascular de la espina es una continuación del leño del tallo.

Las espinas también pueden ser el resultado de la transformación de una hoja, como es el caso de las cactáceas y de las especies del género *Berberis*, y se denominan espinas foliares.

En casos muy raros, las espinas pueden ser el resultado de la modificación de la raíz a través de un intenso proceso de lignificación, y se denominan espinas radicales.

La presencia de espinas es un carácter que se presenta sobre todo en plantas típicas de las regiones áridas, como desiertos, estepas, bosques secos y espinares. En estos casos, las espinas son en general el resultado de la transformación de hojas, y permiten reducir la necesidad de agua de la planta, al no presentar estomas, que es por donde se pierde el agua de la transpiración.

En otras regiones climáticas y en plantas no xerófitas también aparecen espinas, ya que estas estructuras duras y afiladas, con ápices puntiagudos, algunas con puntas en forma de lezna, anzuelo o gancho, son una excelente defensa contra los animales herbívoros.

También podemos reconocer con facilidad durante el invier-



no algunas especies que presentan hojas marcescentes, se trata de aquellas caducifolias que, a pesar de haber finalizado su periodo vegetativo, mantienen la mayoría de sus hojas, con coloración otoñal, hasta la llegada de la primavera. Esto sucede porque su unión con la rama no se rompe con el frío, sino con la brotación de la siguiente hoja en la primavera.

El porte, la forma o silueta del árbol también es muy característico de algunas especies: columnar, péndulo, llorón, Esta forma de crecimiento se aprecia muy bien durante el invierno. La forma del árbol es función de la altura libre del tronco, la forma de este y la estructura del ramaje principal y de la densidad de las ramillas de crecimiento y del follaje.

Para observarlo lo ideal es que se encuentre aislado para que su forma no esté condicionada por la cercanía de otros ejemplares, por eso no es sencillo hacerlo en este jardín, pero vamos a ver algunos casos representativos.

A tener en cuenta antes de realizar la actividad

En esta actividad van a identificarse algunas especies en la época invernal por lo que deben realizarse en este periodo del año.

Actividad didáctica: Identificación de algunas especies del jardín durante el invierno

En el plano se muestran sombreadas en diferentes colores las especies que podemos identificar observando cada uno de los siguientes aspectos:

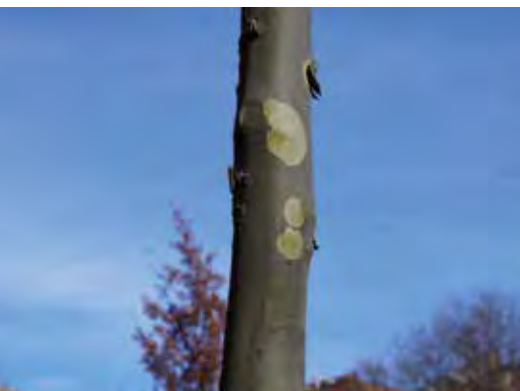
- Corteza
- Frutos que permanecen en invierno
- Yemas
- Espinas
- Hojas marcescentes
- Porte

Así podemos elegir uno de ellos, acercarnos a la posición de unas de las plantas señaladas con ese color en el plano y, con ayuda de la descripción del aspecto y la fotografía, identificar la especie.



Cortezas reconocibles

Platanus x hispanica



Su corteza se caracteriza por parecer un mosaico de tonos verdes, grises y amarillos, se desprende con facilidad en grandes placas.

Árbol corpulento que llega a sobrepasar los 40 m, de tronco recto y copa tupida que proyecta una sombra densa.

Las hojas son caducas, simples, alternas y palmeadas en 5 lóbulos de picos agudos e irregulares. Son grandes, pues miden 12-22 cm de largo por 12-30 cm de ancho. Las juveniles poseen un denso tomento que se va perdiendo con la edad y la base del rabillo tiene forma de caperuza para proteger la yema de la hoja, que saldrá al año siguiente.

Los frutos son compuestos y globosos, aparecen generalmente en pares, miden 3-5 cm de diámetro y son colgantes. Estas bolas con frecuencia se mantienen en el árbol al llegar el invierno, luego se deshacen y tienen multitud de semillas con pelos finos para favorecer su dispersión por el viento.

La disposición alterna de sus hojas y el tipo de frutos nos sirve para diferenciar esta especie de los arces ibéricos de hojas semejantes: *Acer pseudoplatanus* L. y *Acer platanoides* L., en ambos el nombre específico alude al parecido de sus hojas con las del plátano.



Populus alba



La corteza es blanco-verdosa o grisácea y se agrieta longitudinalmente con la edad.

Árbol caducifolio de hasta 25 m de altura, de tronco recto y cilíndrico.

Las hojas son alternas, anchas y de forma muy variable, verde claras por el haz y con un característico tomento blanquecino o plateado por el envés.

Las flores femeninas aparecen en ramos colgantes alargados (amentos).

Los frutos son cápsulas que se abren al madurar y liberan las semillas envueltas en un tejido algodonoso que favorece su dispersión por el viento.

Es un árbol que prefiere las zonas bajas, no sube tanto como sus congéneres en altitud, pues no aguanta mucho las heladas, por lo que en general ocupa las zonas más fértiles de las vegas en los cursos medios y bajos de los ríos.

La madera es blanda y se usa para la obtención de pasta de papel, para tallar pequeños objetos y confeccionar cajas y embalajes, pero es mala como leña o para obtener carbón. Las hojas se han usado como ramón para el ganado y, junto con la corteza, para teñir de amarillo; también en infusión para reducir la fiebre.



Liquidambar styraciflua



En el tronco joven, las ramas menores y las ramitas tienen unas formaciones en la corteza que parecen corcho, con forma de láminas discontinuas, longitudinales a su largo, que le dan un aspecto muy particular e inconfundible.

Se desarrolla hasta una altura de 18-25 metros, pero puede alcanzar los 35.

Se trata de una especie muy rústica capaz de soportar temperaturas de hasta -29° . Tolera medianamente la contaminación ambiental, pero tiene baja resistencia a las sequías prolongadas.

En otoño, el follaje verde del liquidámbar adquiere tonos dorados, anaranjados, rojos, burdeos y violetas antes de caer. Las hojas son palmeadas, con cinco o siete lóbulos profundos y acabados en punta, parecidas a las de los arces, son alternas (en los arces son opuestas), miden entre 8 y 16 centímetros de largo y entre 10 y 18 de ancho, y presentan largos pecíolos.

Las flores carecen de importancia ornamental. Los frutos son cápsulas esféricas de 3-3,5 centímetros de diámetro, erizadas de gruesos pinchos, que permanecen largo tiempo en el invierno.

Liquidámbar, o ámbar líquido, alude a la sustancia resinosa y aromática que mana de las heridas de la corteza de este árbol.



Betula alba



La corteza es de un color blanco puro muy característico en los ejemplares jóvenes, aunque se agrieta y oscurece un poco con la edad. Presentan algunas grietas que tienen aspecto de ojos, así los bosques de estos árboles parecen encantados.

Árbol caducifolio de hasta 30 m de altura de copa irregular.

Las ramas se disponen colgantes, al menos en las puntas, y las ramillas jóvenes y las yemas son lampiñas, sin pelos.

Las hojas son alternas, serradas, más o menos romboidales, en ocasiones algo acorazonadas o triangulares y terminadas en punta fina. Las flores masculinas y femeninas se disponen en largos racimos colgantes y flexibles llamados amentos. Tras la fecundación, favorecida por el viento, se forman las semillitas, que tienen unas alas que son generalmente más anchas que la propia simiente.

Se cría junto a los arroyos, zonas encharcadas y turberas, donde forma masas puras o aparece como acompañante en el seno de bosques de pinos, hayas u otros árboles caducifolios. Rebrotta muy bien tras los incendios y alcanza los 2000 m de altitud.



Cornus sanguinea



El tono de la corteza de sus ramillas jóvenes es rojizo, muy llamativo durante el invierno.

El cornejo es un arbusto grande que puede llegar a ser un arbolito que sobrepasa los 5 m. Las hojas son caducas, simples, opuestas, ovaladas o elípticas, de margen entero y terminadas en punta, donde además se marcan muy bien los nervios. Mientras el haz es liso, el envés es un poco áspero debido a los pelillos que posee. Miden hasta 9 cm de largo por 6 cm de ancho y tienen un rabillo largo. El tono verde de primavera y verano se torna de color rojo vino hacia el otoño, de ahí su nombre específico sanguínea. Florece al final de la primavera o en el verano. Las flores son blancas o cremas y vistosas, y aparecen en grupos numerosos al final de las ramillas. Los frutos son negro-azulados, globosos, carnosos, brillantes, del tamaño de un guisante y maduran en otoño.

Se trata de una especie acompañante que aparece en bosques perennifolios o caducifolios, en setos, orlas espinosas, sotos y claros. Necesita ambientes algo sombríos y húmedos, y por eso hacia el sur se refugia en barrancos umbrosos y no muy calurosos, y en arroyos y torrenteras protegido del sol directo. Se cría en suelos tanto calizos como silíceos, siempre que sean frescos y ligeros, sin ser muy exigente en su calidad. Habita desde el nivel del mar hasta los 1300 m aproximadamente.

Lo vistoso de su cambio de color en otoño al rojo vinoso, su floración blanca y frutos negros ha hecho que muchas de sus variedades y otras especies del género se reproduzcan en viveros para jardinería y se vean con frecuencia en parques, paseos y jardines.

Sus frutos no son comestibles para el ser humano, pero sí son apreciados por aves y otros mamíferos, que dispersan sus semillas con las heces y favorecen la propagación de la especie. Contienen malato cálcico, que se emplea en la industria alimentaria para disminuir la acidez de los alimentos.





Crataegus laevigata 'Paul Scarlet'

Su corteza se muestra muy agrietada en ejemplares adultos.

Majuelo o espino son los nombres comunes de estos pequeños árboles, que pueden alcanzar entre cinco y ocho metros de altura, pertenecientes a la familia de las Rosáceas.

El porte del majuelo es erecto y redondeado, con ramificación abundante y compacta.



Las hojas son lobuladas, brillantes y de color verde claro; están provistas de pinchos aguzados cerca del ápice.

El majuelo luce como ejemplar aislado por su floración, pero la presencia de espinas lo hace también muy apropiado para formar setos defensivos.

En primavera emite flores dobles de color rosa intenso.

Al final del verano, desaparecidas las flores, lucen pequeños frutos rojos, no comestibles, muy apreciados por los pájaros. Sus ramas espinosas se quedan desnudas en otoño

El majuelo necesita un sustrato preferiblemente seco y con pH neutro o alcalino; no tolera los suelos mal drenados ni la acidez. Puede situarse a pleno sol o en semisombra, y precisa riego moderado. Aunque es originario de regiones templadas soporta el frío; es una planta rústica que no demanda muchos cuidados.



Sorbus aucuparia



Corteza lisa que se vuelve gris con la edad, pero que en ejemplares jóvenes muestran un precioso color anaranjado.

Árbol mediano que llega hasta los 20 m de talla.

Las yemas o brotes muy pelosos lo diferencian de *Sorbus domestica* L.

Las hojas son caducas, compuestas de hojuelas en número impar (imparipinnadas), alargadas y serradas en todo su margen. Las flores son blancas y aromáticas, y nacen en mayo o junio en grupos terminales y muy numerosos.

Los frutos son globosos, al madurar tienen el tamaño de un guisante, son de color rojo o anaranjado más o menos intenso y aguantan en el árbol una vez que se ha desprendido de sus hojas en invierno.

El serbal de cazadores crece en hayedos, robledales, abedulares, abetales, pinares, piornales, o aislado en claros, márgenes y roquedos. Aparece en barrancadas, laderas frescas y húmedas de las zonas montañosas. Soporta bien las variaciones de temperatura, sequía y humedad, y el suelo pobre y pedregoso, donde muchas veces se acantona para no ser devorado por el ganado, aunque rebrota bien de cepa. Lo podemos encontrar sobre suelos calcáreos, pero prefiere los suelos sin cal. Se puede ver hasta los 2300 m de altitud, como límite de la vegetación arbórea, soportando admirablemente el frío.

Los frutos de esta especie contienen mucha vitamina C.

La corteza se utilizaba para curtir pieles, las ramitas finas para hacer trabajos de cestería y su madera para fabricar los ejes de los carros.



Celtis australis



Su corteza es gris, delgada y lisa, esto unido a la forma de su tronco que es uniforme y se ensancha en la base marcándose algunas hendiduras, hace que el conjunto nos recuerde a la pata de un elefante.

Este árbol esbelto es un pariente de los olmos que puede alcanzar los 30 m.

Sus hojas son caducas, simples, alternas, ovalado-lanceoladas, redondeadas en la base, de margen serrado, asimétricas, aterciopeladas al tacto y terminadas en punta alargada (acuminadas).

Las flores salen en primavera y son poco llamativas, a diferencia del fruto maduro que es carnoso, negro, del tamaño de un guisante, con un hueso grande y que permanece a menudo después de la caída de las hojas.

El almez raramente forma rodales puros, es más corriente verlo como acompañante de otras especies arbóreas en los bosques y asociado a barrancos y vaguadas con árboles de ribera. Crece desde el nivel del mar hasta los 1200 m, en ambientes mediterráneos algo húmedos, y es indiferente al tipo de suelo.



Pinus sylvestris



El pino silvestre o pino de Valsain presenta sus acículas todo el año, pero su tronco y su corteza son tan característicos que nos permite diferenciarlo de otros pinos.

Este pino alcanza mucha altura, con troncos muy rectos y se caracteriza porque su parte superior adquiere un tono anaranjado, como el del salmón, al perder la parte gruesa de su corteza y dejar al descubierto la parte interna que tiene un aspecto papiráceo.

Incluso desde lejos se puede advertir este carácter y distinguir un pinar de pino silvestre del de otras especies.

Árbol de gran porte que puede alcanzar los 40 m de altura. Las hojas tienen un tono azulado, salen en grupos de dos, tienen forma de acícula y miden 2-6 cm de largo.

Las piñas son pequeñas, de 3-6 cm de largo, y aparecen sentadas sobre las ramillas o con un rabillo muy corto. Los piñones son diminutos y tienen un ala que facilita su dispersión una vez que la piña madura y se abre.

Es una especie adaptada al clima frío y húmedo del norte o de las zonas montañosas del sur, siempre que haya precipitación suficiente. Es indiferente al tipo de suelo y crece sobre todo entre los 1000 y 2000 m.

Es quizá el árbol más extendido por todo el mundo, tanto de forma natural como por las repoblaciones que se han hecho de él. En la Península Ibérica ocupa el segundo lugar en extensión, después del pino resinero. Se extiende de forma natural sobre todo en la mitad norte y en las zonas montañosas del centro y este, pero aparece repoblado y naturalizado en muchos lugares.



Prunus avium

Su corteza es lisa, brillante y gris en los ejemplares jóvenes, característica por su estriado horizontal que a veces se desprende en tiras transversales papiráceas.

Es un árbol alto y esbelto que llega a alcanzar de forma natural los 30 m de altura.

Las hojas son caducas, simples, alternas, serradas, terminadas en punta fina y con un rabillo muy largo que tiene dos glándulas rojizas o negruzcas cercanas a la lámina de la hoja. Miden 6-15 cm de largo por 3-8 de ancho.

En otoño cambian del verde al ocre, naranja y rojo, lo que confiere al árbol un aspecto característico que muchas veces es lo que nos hace diferenciar a esta especie en el dosel arbóreo de un bosque.

Las flores son blancas y nacen en grupos de 2-8 unidades. Los frutos son las cerezas, tienen un solo hueso en su interior y cuando maduran son brillantes y lisas, de color rojo, amarillo o casi negro. Suelen aparecer en parejas colgantes sujetas por un rabillo muy largo.

El cerezo habita en los bosques húmedos formando parte de las especies acompañantes de hayedos, robledales, castañares, abedulares, etc. Vive en barrancos, vaguadas o valles, a veces asociado a los cursos de agua. Es indiferente al sustrato, siempre que sean suelos bien desarrollados. Crece desde el nivel del mar hasta los 1500 m aproximadamente, si bien en Sierra Nevada alcanza los 2000 m. Sus frutos son un recurso alimenticio muy importante para muchos animales.

Su madera posiblemente sea, junto a la del nogal, la más apreciada por los ebanistas. Es dura, fina y de color rojizo.



Lagerstroemia indica



La corteza del árbol de Júpiter es muy característica, lisa, bicolor, con tonalidades gris-plateadas, rosado-bronceadas o marrones, que se exfolia en placas.

Es un arbusto o arbolito caducifolio de 2-4 m de altura en nuestra zona, con las ramillas angulosas, de color castaño verdoso.

Hojas opuestas, en las superiores alternas o en grupos de tres, sésiles o subsésiles, de oblongo-elípticas a redondeadas de textura papirácea o subcoriácea, de color verde oscuro brillante por el haz y algo más claras por el envés.

Inflorescencias en panículas terminales algo piramidales, de 7-20 cm de longitud, con numerosas flores, muy llamativas durante buena parte del verano.

Fruto en cápsula elipsoide-globosa, de 10-13 mm de diámetro, de color castaño, dehiscente por 4-6 valvas.

Semillas de unos 8 mm de largo, de color café claro, con un ala unilateral, recordando una diminuta sámara.

Se cultiva como arbusto o como arbolito, a veces con varios troncos desde la base, siendo utilizado por sus flores, pero también por su follaje, que adquiere coloraciones diversas, e incluso por su corteza, muy destacada durante el invierno.



Frutos que permanecen durante el invierno

Koelreuteria paniculata



Se conoce como árbol de los farolitos por su fruto, que es una cápsula papirácea, inflada, con un tamaño de entre cuatro y cinco centímetros, formados por tres valvas marrones, empiezan a verse en otoño y persisten en el árbol hasta la primavera, conteniendo 2-3 semillas globosas, lisas, negras, de 6-8 mm de diámetro.

Su otro nombre común es Jabonero de la China por la saponina que contiene toda la planta, pero en especial las semillas. Esta sustancia produce espuma y ha sido empleada como limpiadora. En su China natal, esta especie se cultiva desde hace 3.000 años como uno de los cinco árboles conmemorativos. Las flores se empleaban para obtener tintes y por sus propiedades medicinales; con las semillas se fabricaban collares, y en épocas de hambruna, las hojas servían de alimento.

El nombre genérico se debe a Joseph Gottlieb Koelreuter, profesor de Historia Natural (1733–1806) y pionero en el estudio de las hibridaciones y de la importancia de los insectos en la polinización.

En julio y agosto, el jabonero de la China produce panículas (de allí el nombre de la especie) terminales de 35 centímetros, formadas por florecillas amarillas de un centímetro.



Catalpa bignonioides



Las catalpas son muy fáciles de reconocer cuando tienen hojas porque estas son muy grandes de 25 centímetros de largo por 15 de ancho, con base acorazonada y acabadas en una punta corta; tienen largos pecíolos y un color muy vivo.

Pero durante el invierno también son reconocibles por las finas y largas vainas de unos 40 cm de longitud, que cuelgan de sus ramas desnudas y que duran mucho tiempo en el árbol.

El nombre específico bignonioides alude al parecido de las flores a las bignonias. Son blancas y en forma de trompeta de casi cuatro centímetros de largo, con marcas amarillas y puntados púrpuras en la garganta. Surgen en mayo y junio formando grandes panículas perfumadas de unos 25 centímetros.



Gleditsia triacanthos



La gleditsia, como buena leguminosa, se llena de vainas tras la floración, en su caso muy largas, de 30 a 45 centímetros, planas, ligeramente retorcidas, de tono marrón rojizo y pulpa melosa, persisten en el árbol todo el invierno.

Su nombre común es acacia de las tres espinas, por el desarrollo de fuertes y aguzadas espinas en su tronco y ramas, de color rojizo y en grupos de tres siendo una de ellas sensiblemente más larga y gruesa que las otras dos.

Se trata de un árbol muy utilizado en jardinería por su capacidad para soportar la alta contaminación urbana, el frío intenso y el calor, la sequía, el viento y un amplio rango de suelos. Especie de crecimiento rápido y gran desarrollo, 15-25 metros, y de la que se han obtenido diferentes cultivares ornamentales sin espinas o sin legumbres.



Tilia tomentosa



El fruto del tilo es una cápsula ovoide, con 5 costillas que se desarrolla adosada a una bráctea alargada con forma de lengua que ayuda a su dispersión. Contiene 1 o 2 semillas.



Su nombre común es tilo plateado por el color blanquecino del tomento o pequeños pelillos que cubren el envés de la hoja, como tienen el peciolo largo, se mueven con facilidad y al hacerlo ofrecen reflejos plateados del envés en contraste con el verde del haz.



Tiene un crecimiento más rápido que las otras especies de tilo y se emplea con mucha frecuencia como ornamental en el arbolado de calles y parques, por su densa sombra y la fragancia de sus flores.

Todas las especies de Tilia son apreciadas por las propiedades sedantes y antiespasmódicas de sus flores, que se toman en infusión para tratar la ansiedad, el insomnio y el nerviosismo.

Acer negundo



Llama la atención en el invierno por la enorme cantidad de frutos que cuelgan de sus ramas, son sámaras, es decir, la semilla posee un ala membranosa de unos 2 cm que facilita su dispersión por el viento. Salen en pares formando un ángulo de 60°, en forma de uve.

Como árbol ornamental y de sombra es muy resistente a la contaminación y a las podas severas, soportando suelos de todo tipo, incluso los pobres en nutrientes y mal drenados.

Otra característica que le distingue del resto de los arces presentes en el jardín es que es el único que tiene las hojas compuestas, constan de 3 o 5 hojuelas oblongas y dentadas que semejan a las hojas del fresno, pero a veces son algo irregulares y con lóbulos en pico. No segregan látex al ser cortadas.

Florece en primavera antes de que desarrollen las hojas. Como la polinización es por el viento, las flores carecen de pétalos y salen en grupos colgantes, separadas las masculinas y femeninas en distinto pie de planta.

Acer campestre



Los frutos salen de dos en dos, son sámaras provistas de un ala membranosa que facilita su dispersión por el viento. La semilla madura en otoño, es aplanada y las alas forman un ángulo cercano a los 180° .



Suele aparecer junto a los ríos, en hoces, laderas umbrías o como acompañante de otras formaciones arbóreas como quejigares, robledales, hayedos, encinares o abetales. También forma parte de los setos y orlas arbustivas, siendo raro encontrarlo formando rodales o pequeños bosquetes. Alcanza los 1200 m de altitud, soporta bien el frío y crece sobre todo en suelos calizos y frescos. Esta especie puede llegar a vivir hasta 150 años.



Por su abundancia en Europa es la hoja de arce más comúnmente representada en los capiteles góticos y románicos.

Alnus glutinosa



Los alisos, que son árboles de ribera, tienen sus semillas dentro de frutos parecidos a conos, provistos de pequeñas bolsas que les permiten flotar en el agua.

Las hojas son caducas, simples, alternas, redondeadas, oblongas e incluso acorazonadas, de 4 a 14 cm, de contorno algo irregular y sinuado, con el margen finamente serrado o dentado y generalmente con el ápice escotado y no en punta.



Las flores masculinas se disponen en largos pedúnculos colgantes denominados amentos que albergan el polen.

Esta especie vive asociada a los cursos de agua formando bosques galería llamados alisedas y cohabita con sauces, álamos, olmos y fresnos. Soporta bien la poda, pero sufre mucho si los cauces se quedan secos, sobre todo si sus raíces quedan al aire, aunque el nivel freático sea superficial. Suele desarrollarse mejor en la media montaña, ocupando sotos, fondos de valle de aguas permanentes y en suelos más o menos profundos y desarrollados. No sube mucho en altitud, hasta los 1700 m aproximadamente. Aunque es indiferente al sustrato, se desarrolla mejor sobre los carentes de cal. Además, sus raíces tienen unos nódulos donde vive en simbiosis un hongo fijador de nitrógeno atmosférico, por lo que esta planta fertiliza los suelos que ocupa.



Carpinus betulus



Árbol de hoja caduca de hasta 25 m, de corteza grisácea, tronco estriado u ondulado, como si poseyera musculación, y ramillas jóvenes pelosas.

Sus hojas semejantes a las del haya, con la que a veces se confunde, pero con aspecto de estar algo arrugadas por la nerviación, que está muy marcada. Miden 4-10 cm de largo por 3-5 cm de ancho, son alternas, ovaladas o redondeadas y terminadas en punta.

En primavera, las flores femeninas y masculinas nacen por separado en grupos colgantes, este tipo de formación facilita la dispersión del polen por el viento.



Los frutos son secos, con la forma de peritas estriadas que no se abren al madurar (aquenios), y se disponen en racimos colgantes que poseen unas brácteas (hojas modificadas) trilobuladas, con el lóbulo central más largo que los laterales, lo que facilita también su dispersión por el viento.



El carpe produce una madera buenísima, pesada, de tono blanquecino, muy resistente, dura, difícil de trabajar y apreciada en tornería.



Gracias a los bellos matices de colores que adquiere en otoño, se ha plantado como ornamental en parques y jardines, costumbre extendida en los países centroeuropeos donde es más común. También puede formar parte de los setos al aguantar bien la poda, un ejemplo lo encontramos en los Jardines de La Granja.

Identificables por sus yemas

Ginkgo biloba



Se trata de un árbol inconfundible cuando tiene hojas por la forma de abanico de estas, pero en invierno podemos identificarlo por la horizontalidad de sus ramas y por la presencia de esos ramillos cortos sobre los que brotan las hojas que son muy patentes.

Se trata de un árbol muy resistente siendo capaz de soportar fríos de -40 grados, calor, sequía, contaminación ambiental... lo que explicaría su longevidad, puede vivir más de mil años, y su supervivencia como especie. El Ginkgo biloba es considerado un árbol fósil, un superviviente de la Edad del Hielo sin parientes vivos.

Es una especie dioica, es decir con pie femenino y masculino.

Las hojas, parecidas a un abanico, son planas y lobuladas y penden de un largo peciolo, en algunas variedades presentan dos lóbulos muy marcados, de ahí el nombre biloba. El verde claro del follaje nuevo va oscureciéndose con los meses y vira a un brillante tono amarillo antes de caer en otoño, su momento más espectacular.

Las inflorescencias masculinas son amentos amarillos que producen gran cantidad de polen. Las femeninas son solitarias y con un largo pedúnculo, dan lugar a un fruto redondo de olor muy desagradable.

Su madera es ignífuga y no se pudre, y sus hojas y frutos han servido tradicionalmente en la medicina oriental. La farmacopea occidental utiliza hoy el ginkgo como fuente de flavonoides que, entre otras propiedades, combaten los radicales libres que causan el envejecimiento celular.



Aesculus hippocastanum



Sus grandes hojas compuestas y palmeadas brotan en primavera de esas yemas de gran tamaño, gruesas, ovoideas, viscosas y escamosas, de color pardo-rojizo que se aprecian durante todo el invierno, haciendo que esta especie sea también muy reconocible en esta época del año.

Es un árbol de entre 20 y 30 m de altura. El tronco es recto, con la corteza grisácea y lisa en los jóvenes y ramas, pero pardo-negruzca y agrietada en los viejos.

La copa es densa, ovalada o transovada y las ramas algo péndulas.

Las hojas, caducas y opuestas, tienen un peciolo muy largo, son compuestas, palmeadas, y constan de 7 foliolos desiguales, de color verde oscuro en el haz y más pálidos en el envés, con pelos rojizos en las axilas de los nervios, y también en los peciolos, pedúnculos y pedicelos.

Las flores muy llamativas se reúnen en inflorescencias de tipo racimo, erectos y ovoideos. Son irregulares, de cáliz, campanulado, consta de 5 lóbulos y la corola, de 4 ó 5 pétalos desiguales, blancos, pero con una mancha púrpura en la uña de las flores hermafroditas.

El fruto es una cápsula esférica, carnosa, gruesa, con púas, y se abre por varias hendiduras dejando libres hasta 3 semillas gruesas y lustrosas, pardo rojizas en las que destaca una mancha blanquecina y que se conocen como castañas pilongas, no son comestibles.



Ficus carica

La higuera es muy reconocible en el invierno, su forma tortuosa, el tono gris ceniza de la corteza y esas yemas fuertes y triangulares son inconfundibles.

Se trata de un árbol pequeño que rara vez sobrepasa los 5 o 6 m. Su tronco es gris ceniza y liso, como la pata de un elefante, y a menudo se presenta tortuoso.



Las hojas son simples, alternas, caducas, ásperas al tacto y palmeadas con 3-5 lóbulos, normalmente irregulares, lo que las hace asimétricas. El contorno de los lóbulos puede ser liso o dentado. Además, tienen látex, que se observa muy bien al tronchar el rabillo de la hoja.

La floración y fructificación de las higueras es bastante compleja. En verano aparecen las pequeñas flores encerradas en un receptáculo carnosos con forma de pera y una abertura en el extremo; las flores masculinas son escasas y están cerca de esa abertura, mientras que las flores femeninas son muy abundantes y ocupan todo el interior.

Después de la fecundación el receptáculo madura, y encierra en su interior los frutos con forma de pepitas, mezclados con una pulpa formada por los restos de las flores.

Algunas higueras producen dos cosechas al año, en ese caso a los frutos que maduran en junio y que son de mayor tamaño, los conocemos como brevas; y los que lo hacen entre finales de agosto y principios de septiembre, reciben el nombre de higos.



Coryllus avellana



Podemos identificar los avellanos en invierno por la presencia de los amentos masculinos que se disponen en largos filamentos colgantes, y por lo curiosos que resultan los amentos femeninos, que son muy pequeños y están prácticamente ocultos en las yemas de las que surgen los estilos de color rosado o rojo brillante, en número de 1 a 3, pero hay que fijarse muy bien para verlos.

El avellano es un arbusto ramoso desde la base o pequeño árbol que alcanza los 8-10 m de altura.

Su copa es amplia y densa y su corteza rojiza al principio y grisácea al madurar.



Las hojas son caducas, simples, alternas, muy anchas, de forma acorazonada, redondeada o anchamente ovalada, de hasta 15 cm de longitud, serradas en su margen y acabadas en punta.



Las flores son unisexuales, es decir, las hay masculinas y femeninas, y nacen en invierno en el mismo pie de planta. Las masculinas se disponen en largos filamentos colgantes llamados amentos, que al menor soplo de viento dispersan el polen. Las femeninas, una vez fecundadas, forman el fruto o avellana, que tiene una cubierta parcial de aspecto papiráceo que semeja un casco.



Se trata de una especie colonizadora que se cría en vaguadas, barrancos y valles. Crece de forma aislada, formando rodales, bosquetes o como acompañante de otras especies, siempre que haya bastante humedad. Puede aparecer sobre cualquier tipo de suelo, mientras no sea muy arenoso y pobre. Se cría desde el nivel del mar hasta los 1900 m.

Con espinas

Crataegus monogyna

Por la forma de sus hojas y su llamativa floración es un arbusto muy reconocible, que en invierno nos ofrece la pista de sus espinas, que aparecen junto a las yemas y le dan el nombre común de espino albar.



Suele presentarse como un arbusto muy ramoso y variable, que si se deja crecer alcanza el porte de un pequeño árbol de hasta 10 m de altura.

Las hojas nos recuerdan por su forma a las del perejil, son caducas, simples, alternas, y tienen de 3 a 7 lóbulos profundos y desiguales.

La floración es blanca, muy vistosa y abundante de la que viene el nombre de albar.

El fruto maduro es como una manzanita rojiza, carnosa y algo harinosa, de 0,5-1 cm de diámetro y con un solo hueso, lo que lo diferencia de otros espinos y le da su otro nombre común, majuelo.

Es posiblemente el arbusto o arbolillo acompañante más común en todo tipo de bosques ibéricos, mientras haya humedad suficiente, pero también crece en sotos, vaguadas y linderos formando a menudo un enmarañado dosel con zarzas, rosales silvestres y otras plantas espinosas. Es indiferente al tipo de suelo y habita desde el nivel del mar hasta los 2200 m de altitud.

El fruto es comestible, rico en vitamina C y favorece la regulación de la tensión sanguínea y nerviosa.

Las flores tienen propiedades sedantes y antiespasmódicas; actúan en los trastornos del ritmo cardíaco y combaten la arteriosclerosis; son vasodilatadoras e hipotensoras. Además, son muy aromáticas y melíferas.



Rhamnus cathartica



Se trata de un arbusto o pequeño arbolillo que puede alcanzar los 8 m de altura.

El tronco y las ramas suelen ser algo retorcidos, con numerosas ramas espinosas, y la corteza se va oscureciendo con los años hasta hacerse negruzca, pero en el caso del ejemplar que crece en el jardín presenta un brillo parecido al de la corteza de los cerezos.

Las hojas son simples, caducas, generalmente opuestas anchamente ovaladas y de margen un poco dentado.

El fruto es algo menor que un guisante, redondo y de color negro. Es carnoso y contiene en su interior de 2 a 4 semillitas, lo que lo diferencia del cerezo de Santa Lucía (*Prunus mahaleb* L.), especie con la que a veces se confunde.

El espino cerval necesita suelos calizos, sueltos y húmedos. Así, lo encontraremos en vaguadas frescas y en márgenes de cursos de agua, siempre que el suelo no esté encharcado o sea demasiado compacto y arcilloso. Puede asociarse a melojos, fresnos, serbales o acebos.

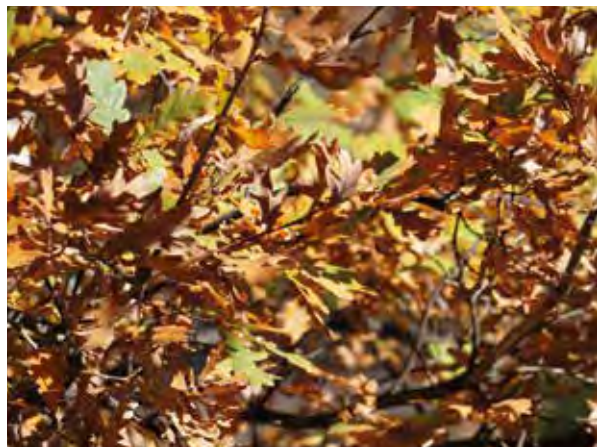
Se ha usado mucho como planta tintórea, sobre todo para teñir de amarillo la lana utilizando su raíz y su corteza. Los frutos son fuertes purgantes y tóxicos, si bien pueden emplearse en infusiones, junto con las flores, como laxantes y diuréticos. También sirven para teñir de amarillo, verde o pardo dependiendo del curtiente que se emplee.



Los de hojas marcescentes

Quercus faginea

Árbol que puede alcanzar los 20-25 m, de hojas simples, alternas y caducas, pero con la característica de que algunas de ellas permanecen secas sobre la planta hasta que al año siguiente el brote de las hojas nuevas las hace caer; es lo que se llama marcescencia.



La forma de sus hojas está entre la lobulada del roble y la coriácea de la encina.

Las flores nacen en primavera agrupadas en ramillos colgantes de color amarillo-ocre, y sus frutos son bellotas que suelen ser amargas.

El quejigo es una especie endémica de la Península Ibérica y norte de África.

En general la madera del quejigo se ha usado para los mismos fines que la de la encina o el roble: combustible como leña o para elaborar carbón vegetal, en la construcción para traviesas y vigas, y sus bellotas como forraje del ganado.





Zelkova crenata



Conocido como Olmo del Cáucaso o de Siberia, se trata de un árbol monoico que puede superar los 30 m de talla, con la corteza lisa, grisácea. Ramas erectas y ramillas muy pubescentes, con pelillos.

Hojas elípticas a oblongas, agudas en el ápice, redondeadas o ligeramente acorazonadas en la base. Miden 3.5-7.5 cm de longitud y 2-4.5 cm de anchura. Margen con 7-11 dientes afilados a cada lado. Haz verde oscuro, con

pelos dispersos; envés más pálido y pubescente. 6-8 pares de nervios.

Flores poco llamativas.

Fruto drupáceo, asimétrico y arrugado en la parte superior, midiendo unos 3 mm de diámetro.

Requiere suelos de tipo medio, algo ácidos. Se utiliza como árbol de sombra, teniendo en cuenta su gran desarrollo. Tiene una madera de buena calidad, elástica y duradera.

El nombre Zelkova proviene de la unión de dos vocablos procedentes de lenguas caucásicas que significan "barra, viga, travesaño" y "roca". El árbol se usó a menudo para hacer barras o travesaños con una dureza de roca y resistentes para la construcción.

Su nombre científico tiene como sinónimo *Zelkova carpinifolia*, que significa que sus hojas son parecidas a las del carpe.



Quercus petraea

Conocido como roble albar es un árbol robusto que alcanza los 35 metros.

Sus hojas son simples, caducas, alternas, de lóbulos redondeados, con la base en cuña, generalmente lampiñas por ambas caras y con un rabillo patente que llega a 2,5 cm.



Las flores nacen en primavera agrupadas en ramillos colgantes de color amarillo (amentos).

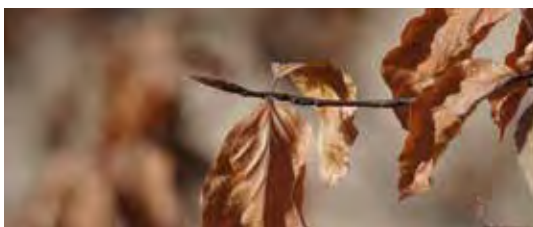
Sus bellotas son alargadas y aparecen sentadas sobre las ramillas porque tienen un rabillo muy corto.

Es un árbol montano que forma bosques puros o se mezcla con pinos, abetos, hayas u otros robles. Aguanta suelos algo más secos que el roble carballo (*Quercus robur*) y se le puede encontrar viviendo entre las rocallas y pedreras. Su óptimo está entre los 300 y 1500 m de altitud, y es más abundante donde los terrenos son ácidos o desprovistos de cal.

La madera de este roble es de muy buena calidad y se usó mucho en la industria naval. Es buena para la confección de traviesas y vigas y se utiliza mucho en ebanistería. Las bellotas y las hojas se emplean como forraje para el ganado y su corteza para curtir pieles por su alto contenido en taninos.



Fagus sylvatica



Podemos identificarla en invierno por sus características hojas marcescentes y por la forma puntiaguda y escamosa de sus yemas.

El haya es un árbol de porte majestuoso, erguido y esbelto que alcanza los 40 m. Tiene una corteza lisa y gris que semeja la pata de un elefante. Sus ramas se disponen horizontales sobre el tronco principal, de manera que proyecta una densa sombra bajo su copa.

Las hojas son caducas, simples, alternas, elípticas u ovaladas, con los nervios muy marcados, miden 5-10 cm de largo y tienen el margen entero (si bien la lámina suele estar ondulada y puede parecer que el margen es sinuado o crenado). Además, son lampiñas por ambas caras excepto en el margen, que está orlado de pelillos a modo de cilios que se ven muy bien a contraluz. Las flores nacen en amentos colgantes y suelen pasar desapercibidas, pero los frutos, denominados hayucos, tienen una llamativa cubierta leñosa o erizo con pinchos blandos que alberga en su interior 2 o 3 semillas de sección triangular.

Necesita suelos frescos y bien desarrollados donde la humedad ambiental sea elevada.

La disposición de sus ramas horizontales y su rápido crecimiento favorecen la formación de bosques monoespecíficos donde difícilmente pueden medrar otras especies arbóreas, a no ser en claros y orlas, excepción hecha de acebos o tejos que soportan ciertas condiciones de umbría.

Además, bajo su dosel se acumulan los restos de hojas, frutos y ramas cuya descomposición es lenta y poseen compuestos que inhiben la germinación y crecimiento de otras plantas.



Quercus Pyrenaica

El roble melojo es un árbol grande, que puede llegar a los 25 m, cuya principal característica para identificarlo son sus hojas aterciopeladas por ambas caras que poseen unos lóbulos muy profundos. Estas hojas son simples, alternas y caducas, pero al ser marcescentes



podemos observar sus grandes lóbulos también durante la época invernal. Las flores crecen en largos pedúnculos colgantes amarillentos (amentos) y las bellotas son globosas y amargas.

Es un roble muy bien adaptado al clima mediterráneo por la pelosidad de sus hojas, que reduce la transpiración. Puede formar extensos bosques, aunque a veces se asocia a otras especies, siempre sobre sustratos ácidos o desprovistos de cal, entre los 200 y los 2100 m. El sistema radical se hace tan potente que forma nuevos troncos que crecen desde la cepa. Como ha sido muy explotado por su madera o para hacer carbón, con frecuencia encontramos numerosos ejemplares que en realidad son todos procedentes de un mismo individuo cuya cepa puede ser varias veces centenaria.

La presencia de agallas globosas también puede ser una pista para identificarlos, ya que son típicas de este tipo de robles, se trata de malformaciones que origina el propio árbol como defensa ante el ataque de insectos himenópteros (un tipo de avispijas) que depositan un huevo en las yemas o brotes tiernos. La planta reacciona y forma una tumoración, de tal manera que sus tejidos envuelven y aíslan al parásito formando la agalla. El huevo eclosiona y la larva queda protegida y rodeada de alimento. Después de la metamorfosis, el insecto ya adulto sale por un agujerito que él mismo horada y la agalla se seca.



Por su porte

Morus alba Pendula



Árbol de porte llorón con largas ramas que caen hacia el suelo.

Su corteza es lisa y gris cuando es joven, pero gruesa, muy agrietada y parda o gris al envejecer.

Las hojas son caducas, simples, alternas, miden de 3 a 22 cm de largo y algo menos de ancho, y son muy variables en su forma: ovales, redondeadas o lobuladas, con dos o más lóbulos, pero siempre dentadas en su margen y con rabillos largos y algo pelosos

en los que a veces se observa látex al ser tronchados. Son finas, generalmente terminadas en punta, acorazonadas en su base y por lo común lampiñas, de haz brillante y con el envés que puede tener algunos pelos entre los nervios.

Las flores no son muy vistosas y son unisexuales, es decir, las hay masculinas y femeninas.

Al fruto lo deberíamos llamar infrutescencia, porque es complejo y cada granito es el verdadero fruto, que se agrupa formando una estructura parecida a una mora de zarza y que botánicamente se conoce con el nombre de sorosis.

Su principal uso, que explica su extensión por todo el mundo, es la alimentación del gusano de seda (*Bombyx mori*) con fines comerciales (sericultura), aunque también es un buen forraje para el ganado.



Populus nigra

Destaca su porte formado por un tronco esbelto y una alta copa piramidal, puede alcanzar los 30 metros de altura y es la especie arbórea autóctona de la Península Ibérica e Islas Baleares que más rápido crece.

Tiene las hojas simples, caducas, alternas, romboidales o triangulares, finamente serradas en su margen, de un verde intenso por el haz y con un rabillo largo que parece aplastado.

Las flores masculinas y femeninas crecen agrupadas en amentos, que son colgantes y alargados.

Los frutos son cápsulas que se abren al madurar y liberan las semillas envueltas en un tejido algodonoso que favorece su dispersión por el viento.

Crece en las riberas de los ríos, márgenes de lagunas, embalses y zonas encharcadas, conviviendo con sauces, fresnos o alisos, y no es raro verlo junto a caminos, carreteras y terrenos abandonados muy húmedos. Se da en todo tipo de suelos, soportando incluso cierta salinidad, y habita desde el nivel del mar hasta los 1800 m.

Por su rápido crecimiento su madera es blanda y ligera, muy útil para la elaboración de pasta de papel, tablonés y embalajes livianos.

Populus es el nombre latino de los álamos y chopos, que significa 'el pueblo', es decir, sería el 'árbol del pueblo'. El epíteto específico nigra indica lo oscuro de sus hojas y formaciones.



Elaeagnus angustifolia



Conocido como árbol del paraíso es reconocible en el invierno por su porte desordenado y su tronco tortuoso con ramillas rojizas y lisas, algunas de las cuales terminan en punta espinosa, que se hacen grisáceas y muy agrietadas con la edad.

Las hojas son caducas, simples, alternas, oblongo-lanceoladas, parecidas a las del almendro o a las del olivo, de margen entero, aterciopeladas por ambas caras, de haz verdoso y envés plateado muy característico.

Las flores son muy pequeñas y muy aromáticas, tanto que no se sabe de dónde sale tan dulce aroma, son amarillo-verdosas y forman un tubo corto que termina en cuatro lóbulos. Los frutos son carnosos, ovalados, de 8-15 mm de largo, con escamitas plateadas que van perdiendo poco a poco. Al madurar son amarillos o rojizos, son comestibles.

Es una planta muy resistente a la salinidad, la sequía y la poda, pero no al frío excesivo. Tiene nódulos en sus raíces, que albergan en simbiosis bacterias fijadoras de nitrógeno, por lo que este árbol contribuye a fertilizar el suelo. Por otro lado, sus frutos son un complemento alimenticio para muchos animales, sobre todo aves.

El principal uso de esta planta es ornamental y para la creación de setos vivos.



Frutales en espaldera: *Pyrus communis* y *Malus communis*



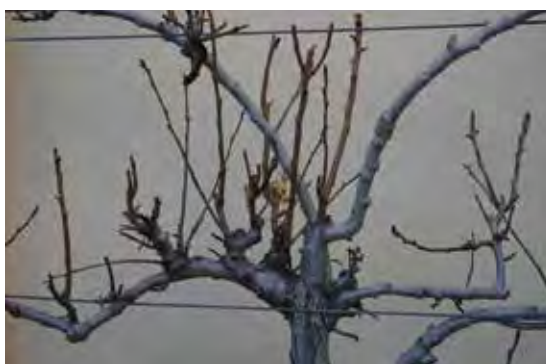
Pueden ser cultivadas en espaldera la mayoría de las especies y variedades de frutales, aunque los que mejor se prestan a este tipo de formas artificiales son los manzanos y perales. Los frutales de hueso, como ciruelos, cerezos, melocotoneros, albaricoqueros, tienen el inconveniente de que son sumamente sensibles a las podas intensas, pierden mucha savia y enseguida pueden presentar problemas de gomosis.

Conviene elegir ejemplares injertados sobre patrones enanizantes, es decir, sobre patrones que resten vigor a la planta: interesa poder mantener el frutal en un tamaño manejable. Un crecimiento demasiado vigoroso obligaría a podas más drásticas.

Las formas desarrolladas en dos dimensiones son artificiales para cualquier árbol que, de manera natural, tenderá a recuperar su tridimensionalidad. La poda de los frutales en espaldera es bastante laboriosa tanto a la hora de guiar las ramas en la dirección deseada como a la de mantener las formas ya conseguidas.

A esto hay que añadir la poda de fructificación propia de cualquier frutal y los trabajos de instalación de estacas, alambres, tensores, que han de soportar la estructura del árbol.

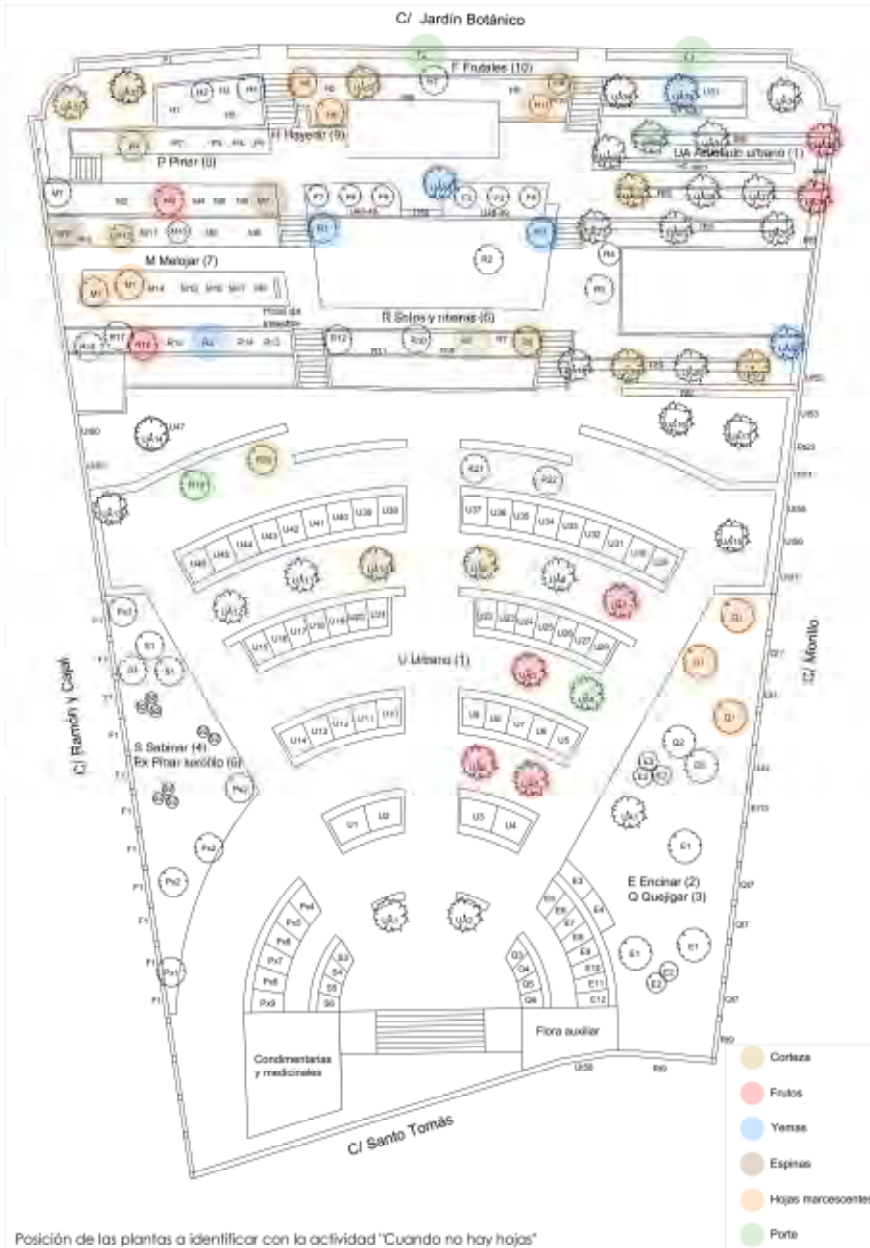
En los arbolitos del botánico se aprecia una corteza más lisa en los manzanos y más agrietada en los perales, que suelen tener algunas ramas con la corteza anaranjada.





Plano

Posición de las plantas a identificar con clave dicotómica de la actividad "Cuando no hay hojas"





Bibliografía

Ecosistemas segovianos.

Colección hombre y naturaleza.
Ayuntamiento de Segovia y Caja de ahorros y monte de piedad de Segovia.

Paisajes vegetales de Segovia. Árboles, arbustos y matas de la provincia.

Eduardo Gómez-Llera García-Nava.
Colección hombre y naturaleza.
Ayuntamiento de Segovia y Caja de ahorros y monte de piedad de Segovia.

Árboles en España. Manual de identificación.

A.López Lillo y J.M. Sánchez de Lorenzo Cáceres (Mundi-prensa).

El árbol en jardinería y paisajismo.

F. Navés (Omega).

Diccionario de Etnobotánica Segoviana. Pervivencia del conocimiento sobre las plantas.

Emilio Blanco Castro.
Colección hombre y naturaleza.
Ayuntamiento de Segovia y Caja de ahorros y monte de piedad de Segovia.

Guía de Plantas Medicinales de la Provincia de Segovia.

Ana Isabel de Andrés Hermoso.
Colección Naturaleza y Medio Ambiente Caja Segovia. Obra Social y Cultural.

SOS Polinizadores. Guía para docentes y educadores ambientales.

Laura Jiménez, Clara Vignolo y Raquel Alsedo. (Editorial CSIC).





Polinizadores. Guía de los polinizadores más comunes de las zonas verdes de Madrid.

Ruth Escobés y Clara Vignolo (Editorial CSIC).

Páginas web consultadas:

Flora Ibérica: <https://www.floraiberica.es>

Arbolapp (CSIC/FECYT): <https://www.arbolapp.es/>

Árboles ornamentales: <https://www.arbolesornamentales.es/>

Árboles Ibéricos: <https://www.arbolesibericos.es>

Colección de plantas melíferas. Jardín Botánico Atlántico de Gijón.

<https://botanico.gijon.es/publicacions/show/2219-coleccion-de-plantas-meliferas>

Proyecto Apolo. Observatorio de agentes polinizadores:

<http://apolo.entomologica.es/>



