



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 interaccionan 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, avispa, 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



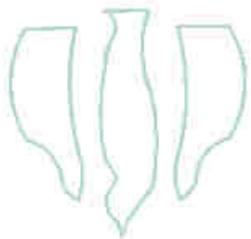


y abejorros almacenan este preciado recurso. Por lo tanto, este grupo incluye recolectores de polen y néctar muy especializados. Esto les hace ser unos excelentes polinizadores.

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.

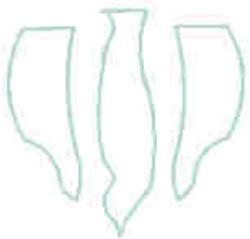
Cuando las condiciones climáticas no favorecen a las abejas, las moscas pueden llegar a realizar la mayor parte de la polinización de flores adaptadas a ellas.

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.





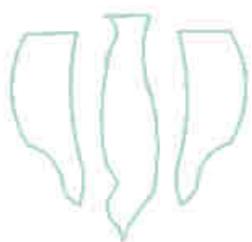
Los colibríes que son las aves polinizadoras más importantes del continente americano, polinizan plantas como las lavandas, aretillos, orquídeas y bromelias.

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	D: Sexo de la planta
ECOSISTEMA	D	E	F	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,...

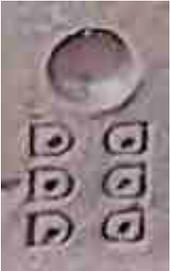
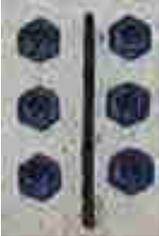
En la tabla que aparece en la página siguiente tenemos el tipo de flor, la descripción, el símbolo y una foto de ejemplo de todos los tipos de flor que aparecen en las cartelas identificativas de las especies presentes en el Jardín Botánico, y queda un hueco para escribir que tipo o tipos de polinización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

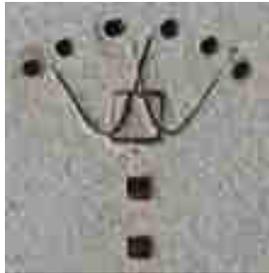
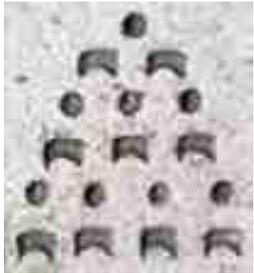


Es suficiente con indicar si será polinizada por el viento, por insectos o por ambos, y en algunos casos se puede indicar si dentro de los insectos será preferentemente polinizada por alguno de ellos, por ejemplo, por las abejas o por mariposas, si te parece que la forma de flor atraerá de forma especial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

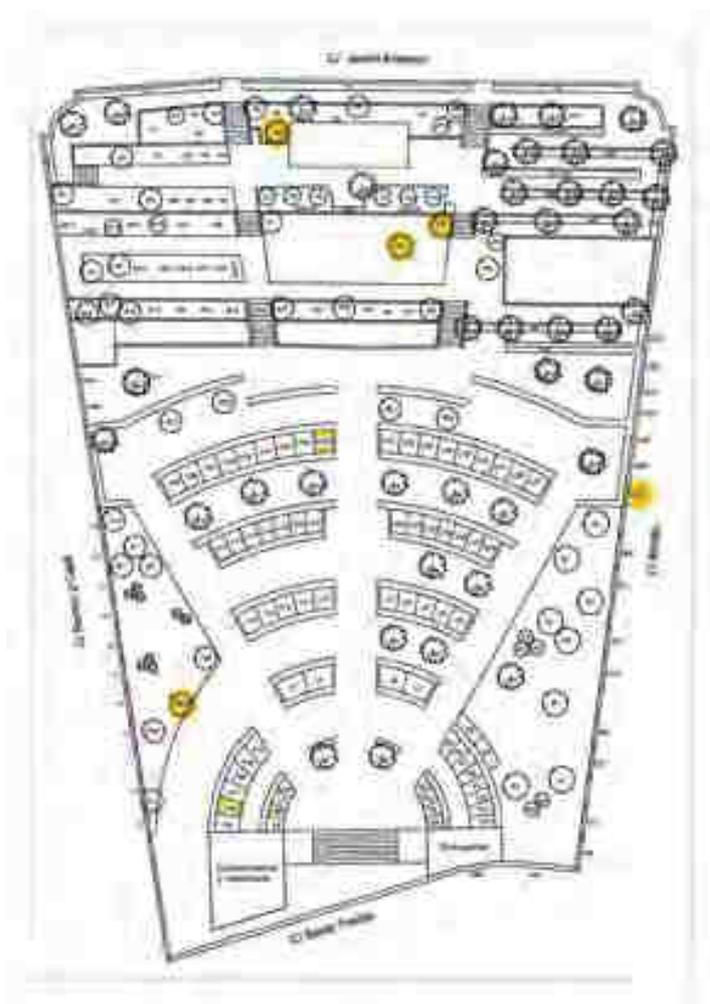
Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
<p>Unisexuales en inflorescencia distintas de amento</p>	<p>Conjunto de flores de un mismo sexo en disposición diferentes de una espiga colgante.</p>			
<p>Hermafroditas sin alguna o todas las envueltas florales</p>	<p>Flores con órganos sexuales masculinos 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.

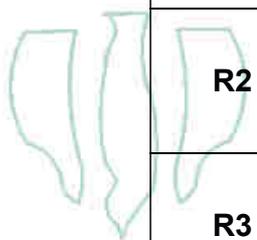
En esta actividad vamos a realizar un recorrido por el jardín ayudados por el plano guía que identifica la posición de cada planta.

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				





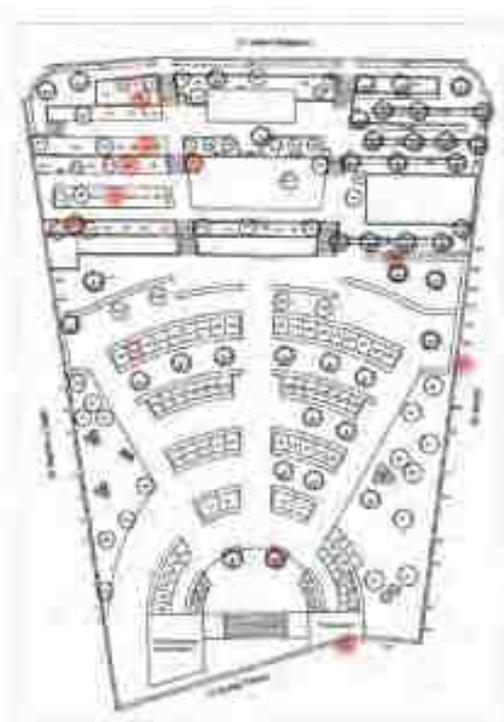
Actividad didáctica 3: Identificación con clave dicotómica de algunas especies curiosas por sus polinizadores.

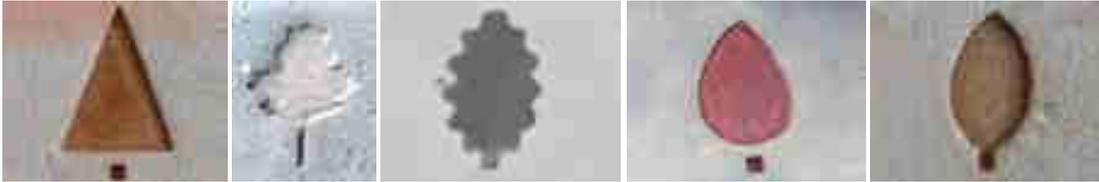
Con ayuda de la clave dicotómica vamos a identificar algunas plantas que tienen características especiales, curiosas o interesantes relacionadas con su polinización y/o con sus polinizadores. En el plano aparece marcada su posición en el Jardín, así podéis elegir el recorrido a realizar para visitarlas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





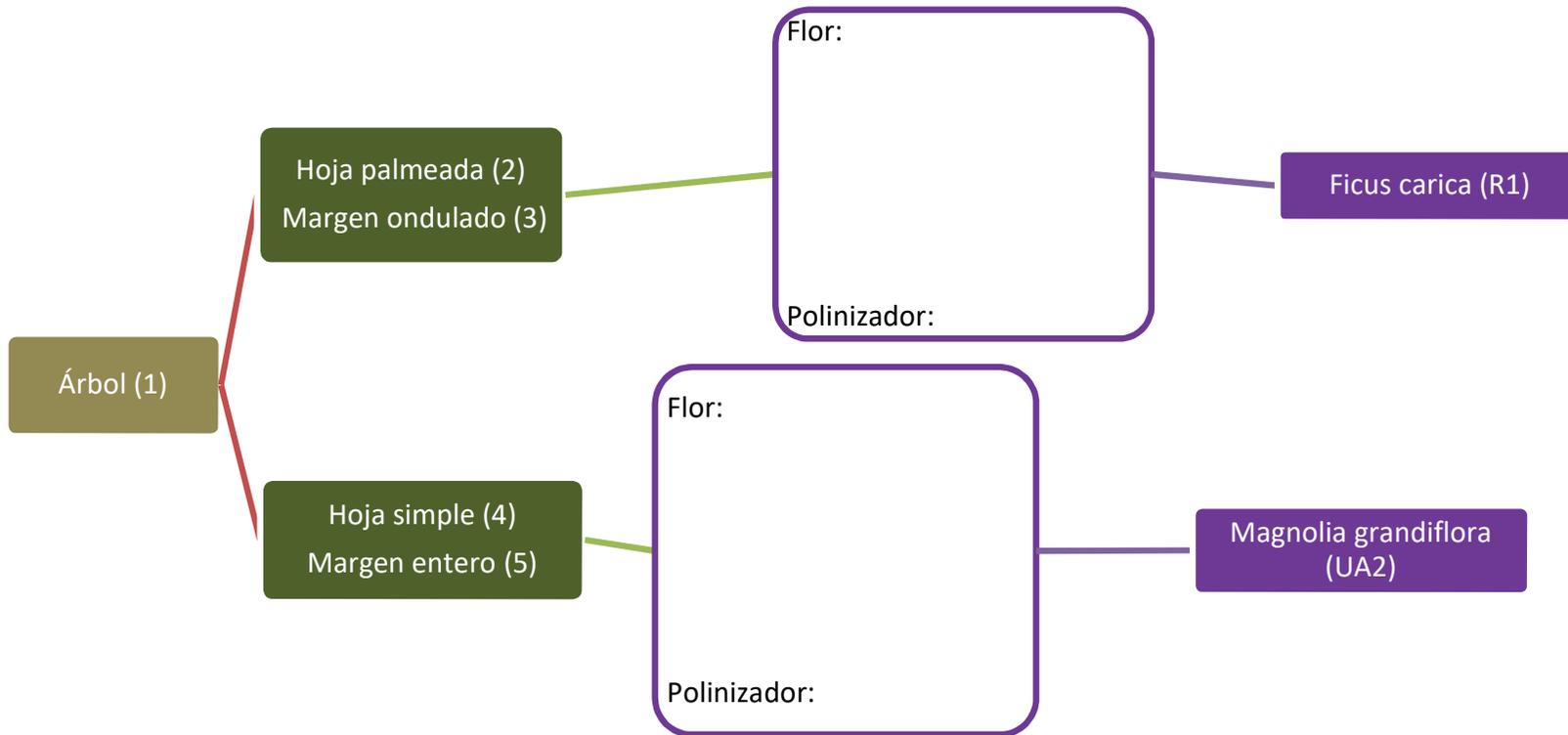
(1)

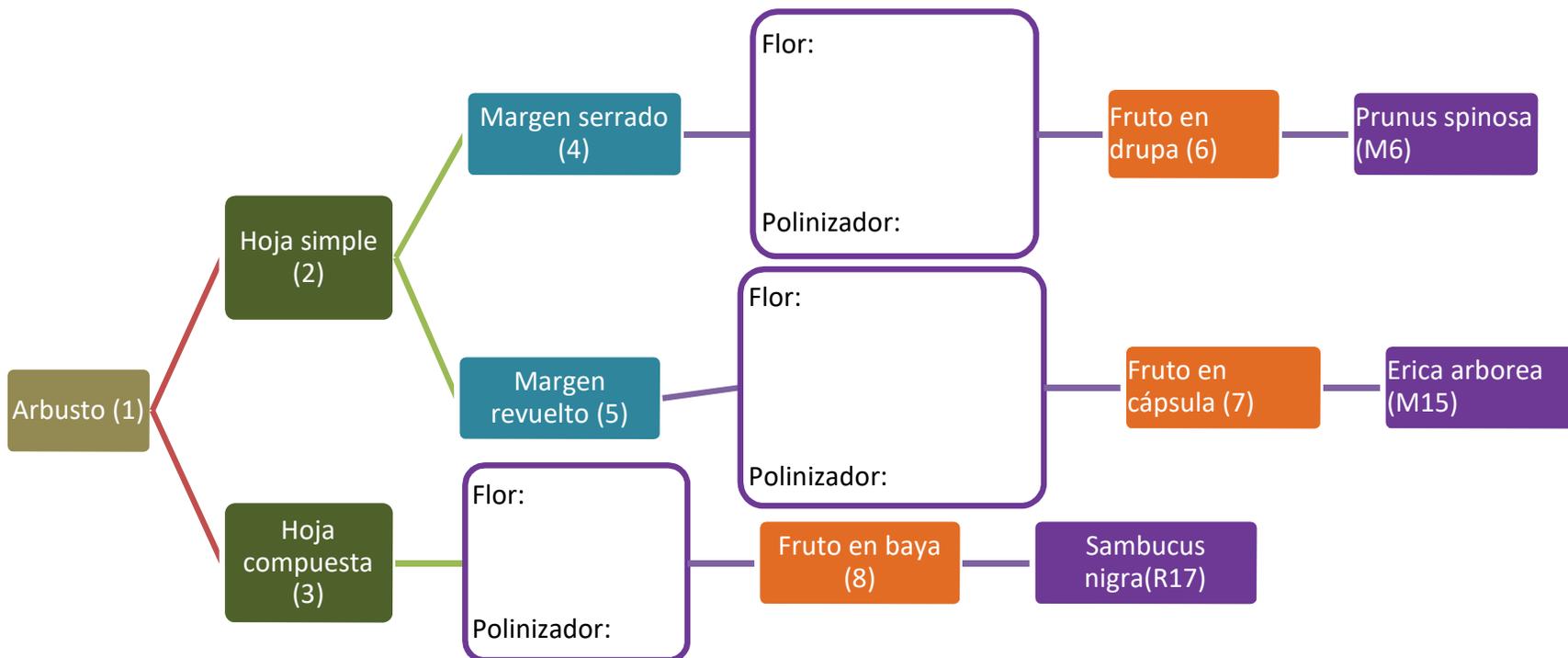
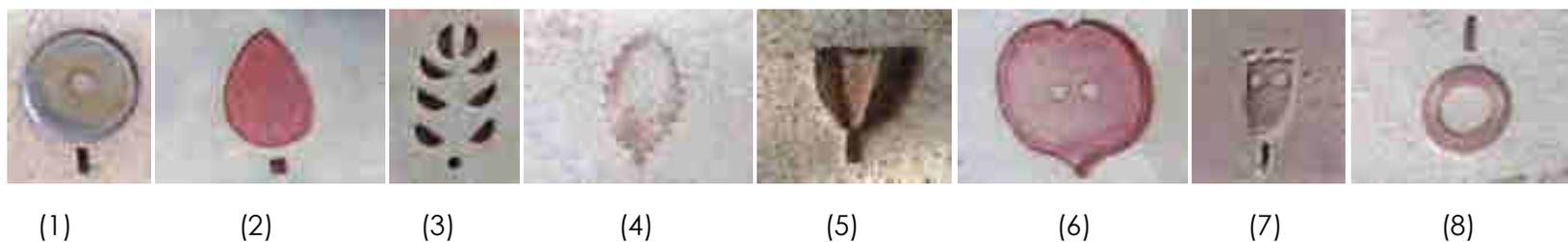
(2)

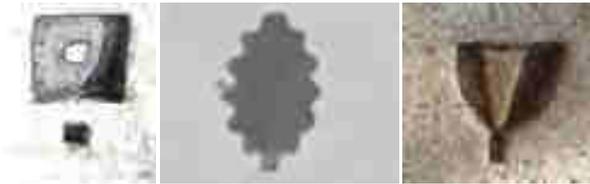
(3)

(4)

(5)



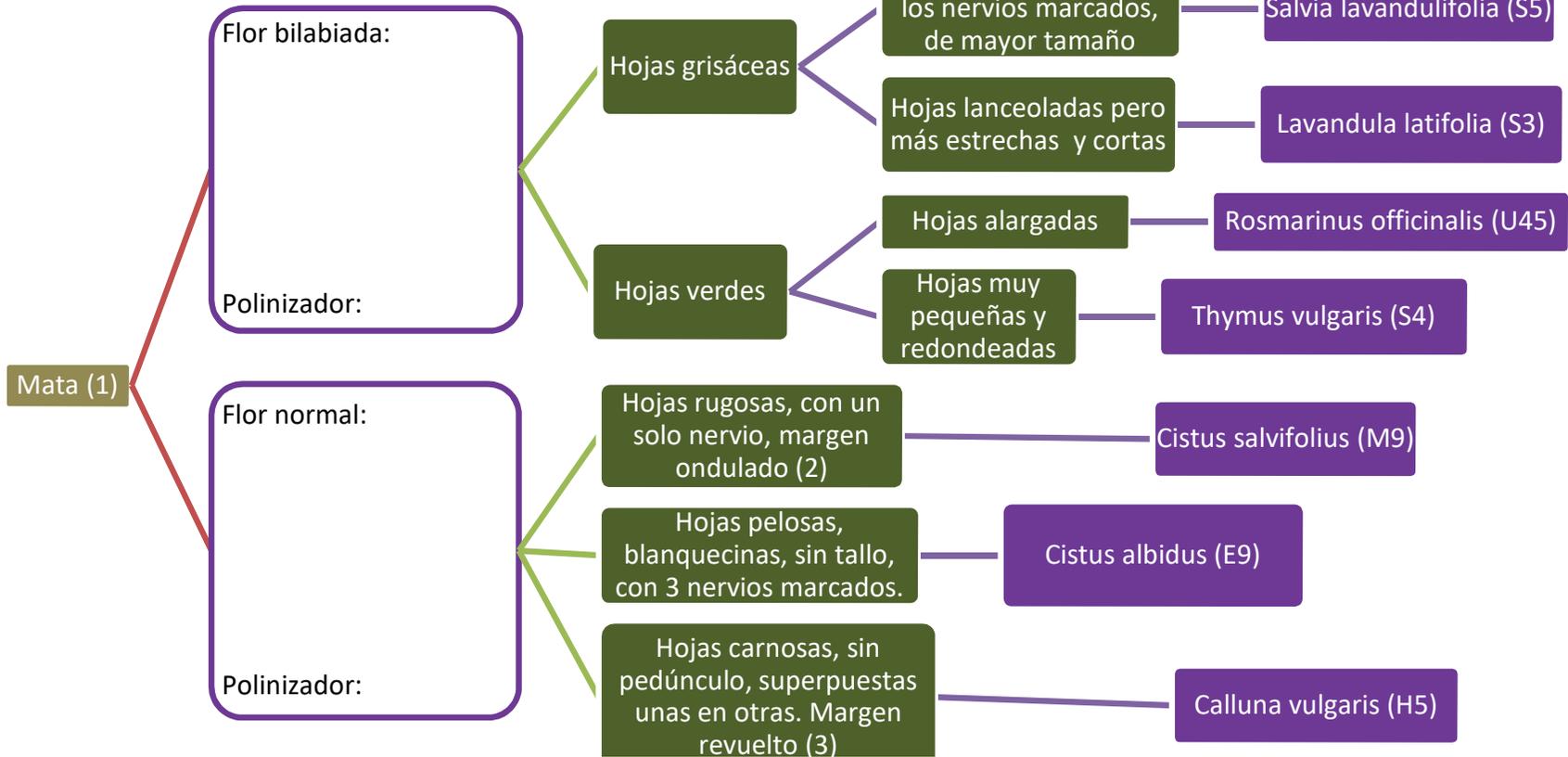


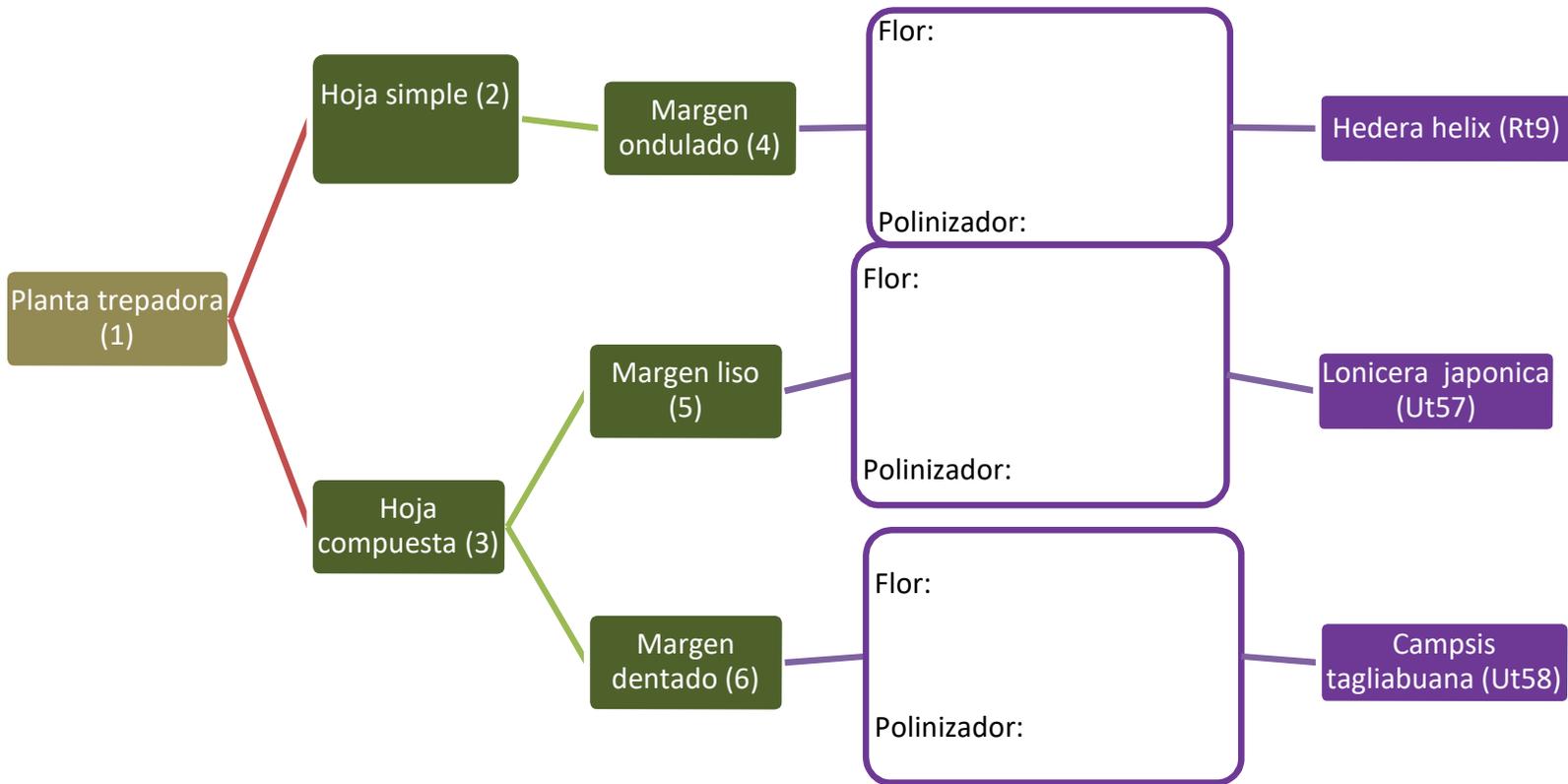
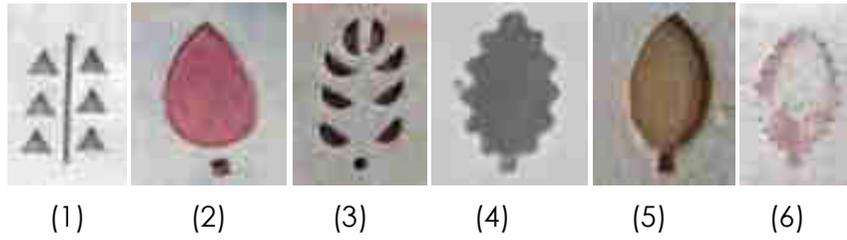


(1)

(2)

(3)





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

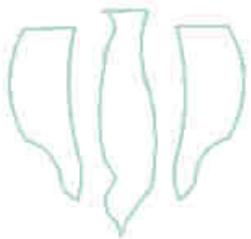
La pilosidad que recubre todo su cuerpo lo convierte en un excelente vehículo para los granos de polen. De hecho, es muy habitual encontrarlos completamente impregnados de esta sustancia.

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)

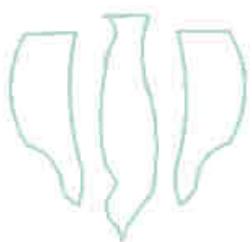
Las flores blancas del endrino, habitualmente de floración temprana, atraen a insectos polinizadores de diferentes órdenes.

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?

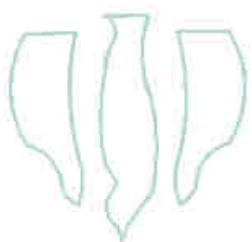
Concienciarnos de la importante labor de los polinizadores, valorarlos y respetarlos.

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, ...

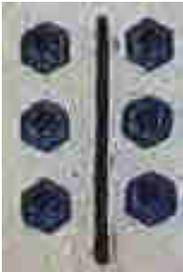
Los hoteles de insectos, además de recurso educativo, son estructuras a modo de estantería, diseñadas para favorecer la nidificación de insectos polinizadores así como su supervivencia invernal. Están pensados para albergar, en los distintos compartimentos, diferentes especies de polinizadores.



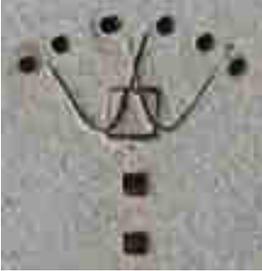
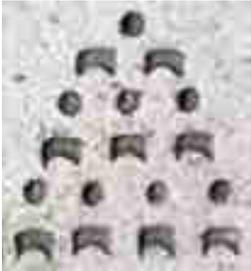


Solucionario

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 (carpelos).			Insectos.



Tipo de flor	Descripción	Símbolo	Foto	Polinizador
Unisexuales en inflorescencia distintas de amento	Conjunto de flores de un mismo sexo en disposición diferentes de una espiga colgante.			Insectos, viento.
Hermafroditas sin alguna o todas las envueltas florales	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 .			Viento.
Flores de las plantas gimnospermas agrupadas en conos	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.			Viento.

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.

