

TEMA 1.- MORFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL: RAÍZ, TALLO Y HOJAS.

1.- LA RAÍZ.

La raíz es un órgano que cumple las siguientes funciones:

- o Fija la planta al suelo.
- o Absorbe el agua y las sales nutritivas contenidas en el suelo.
- o Conduce a su través los elementos nutritivos.
- o Acumula, a veces, sustancias de reserva.

Por lo general, la raíz se ramifica dentro del suelo, diferenciándose en ella una o varias *raíces principales o primarias*, que van unidas al tallo, y varias raíces de menor porte, llamadas *raíces secundarias*, que salen de la raíz o raíces principales. A su vez, de las raíces secundarias salen otras más pequeñas, de estas últimas salen otras aún más pequeñas, y así sucesivamente.

El conjunto de todas las raíces de una planta forman un *sistema radicular*.

1.1.- Clasificación de las raíces.

La clasificación de las raíces puede hacerse de varias formas, según el criterio que se tenga en cuenta al clasificar.

Atendiendo a su *origen*, las raíces pueden ser:

- o *Normales*. Salen del extremo inferior del tallo o de otra raíz.
- o *Adventicias*. Salen fuera de su sitio habitual, es decir, que no provienen de la raicilla de la semilla ni de las ramificaciones normales de la raíz. Por ejemplo, las gramíneas (trigo, cebada, etc.).

Según su desarrollo en *profundidad* las raíces se clasifican en:

- o *Pivotantes*. La raíz principal se prolonga a continuación del tallo, penetrando en el terreno hasta más o menos profundidad, esta raíz principal se ramifica en otras raíces de menor tamaño. Ejemplo: la alfalfa.
- o *Superficiales*. Son raíces que crecen en todas direcciones y, por lo general, alcanzan poca profundidad. Se llaman *raíces fasciculadas* cuando de la base del tallo salen muchas raíces que alcanzan la misma longitud, formando una especie de haz o de cabellera. Ejemplo: los cereales. Las plantas que, como la vid, desarrollan varias raíces de bastante longitud que se extienden por una gran superficie de terreno, sin profundizar mucho con él, se dice que tienen *raíces rastreras*.

Por su *consistencia*, las raíces se dividen en:

- o *Fibrosas*, como las del trigo.
- o *Leñosas*, como ocurre en los árboles.
- o *Carnosas*, como las de la remolacha.

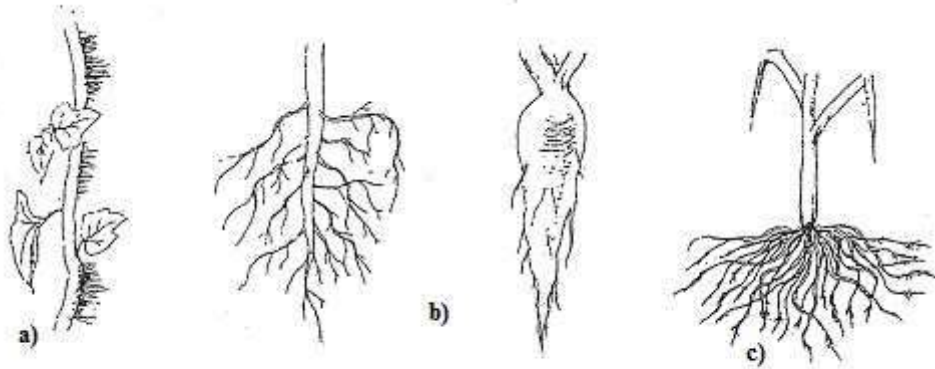


Fig. 12 A) Raíces adventicias de la hiedra. B) Raíces pivotantes de la judía y de la zanahoria. C) Raíz fasciculada del trigo.

1.2- Zonas de la raíz.

Observando exteriormente una raíz se distinguen en ella las siguientes zonas:

- o *Cofia*. Es una especie de dedal situado en la punta de la raíz, que tiene por misión protegerla, cuando crece, del roce contra el suelo.
- o *Zona de crecimiento*. Es una zona corta, lisa y de color claro, situada encima de la cofia. En esta zona ocurre el crecimiento en longitud de la raíz.
- o *Zona de los pelos absorbentes*. Esta zona está rodeada de numerosos pelos muy finos, cuya misión consiste en absorber el agua y las sustancias nutritivas del suelo. Cualquiera que sea la longitud de la raíz, la longitud de la zona ocupada por los pelos absorbentes es la misma, ya que constantemente se van formando nuevos pelos en la parte próxima a la zona de crecimiento, mientras que los pelos más alejados de esta zona, que son los más viejos y los más largos, mueren y se desprenden.
- o *Zona superior*. Está situada encima de los pelos absorbentes y va recubierta de suber o corcho, que sustituye a los pelos absorbentes cuando éstos ya se han caído. En esta zona la raíz se ramifica.

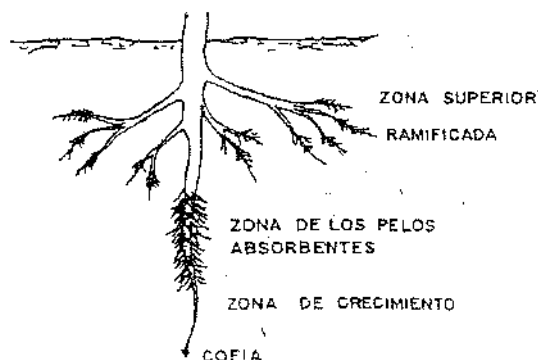


Fig. 2-2. Zonas de la raíz.

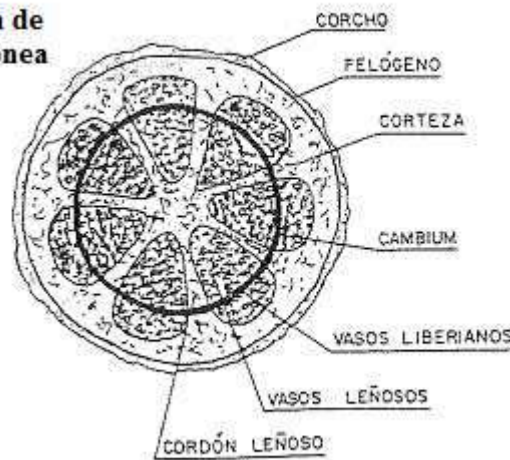
1.3.- Estructura de la raíz.

La estructura se refiere a la disposición que adquieren los tejidos dentro de un órgano. En la raíz hay que distinguir dos tipos de estructura: la *estructura primaria*, que se forma al principio del desarrollo de la planta, y la *estructura secundaria*, formada posteriormente.

Algunas plantas mantienen la estructura primaria durante toda su vida, en ellas el crecimiento en longitud va acompañado de un moderado crecimiento en grosor. En cambio, otras plantas (gimnospermas y dicotiledóneas) sustituyen la estructura primaria por una estructura secundaria, en donde algunas células adquieren la propiedad de reproducirse, lo que origina un considerable crecimiento en grosor. Estas células reproductoras se agrupan en dos tejidos de formación secundarios:

- o *El cambium* situado en la zona central, que origina vasos cribosos o liberianos hacia fuera y vasos leñosos hacia dentro. Todo el tejido secundario originado hacia fuera se llama *liber* y todo el tejido secundario originado hacia dentro se llama *leño*.
- o *El felógeno* situado en la zona exterior, que origina suber o corcho hacia fuera y corteza hacia dentro.

Fig. 3-2 Estructura secundaria de la raíz de una planta dicotiledónea



1.4.- Utilidad de las raíces.

Algunas plantas se cultivan por sus raíces, que tienen diversas aplicaciones:

- o Son comestibles: zanahoria, remolacha, nabo, rábano, etc.
- o Se extraen productos medicinales: helecho macho, ruibarbo, apio, regaliz, etc.
- o Se utilizan con fines industriales: remolacha azucarera, achicoria, etc.

2.- EL TALLO.

El tallo es un órgano vegetal que cumple las siguientes funciones:

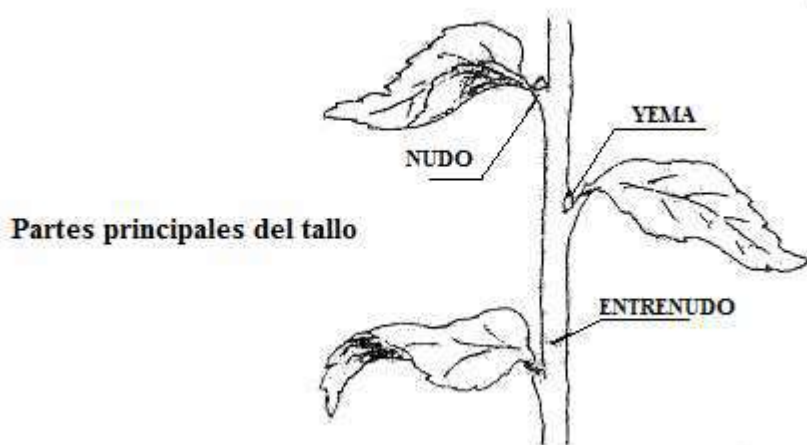
- o Sustenta las hojas, las flores y los frutos.
- o Conduce la savia hacia las diferentes partes del vegetal.
- o Los tallos que tienen color verde elaboran el alimento.
- o Algunos tallos acumulan abundantes sustancias de reserva.

2.1.- Partes del tallo.

En el tallo hay que distinguir las partes siguientes:

- o *Nudos*. Son unas partes salientes en donde las hojas se unen al tallo.
- o *Entrenudos*. Son las partes de tallo comprendidas entre dos nudos.

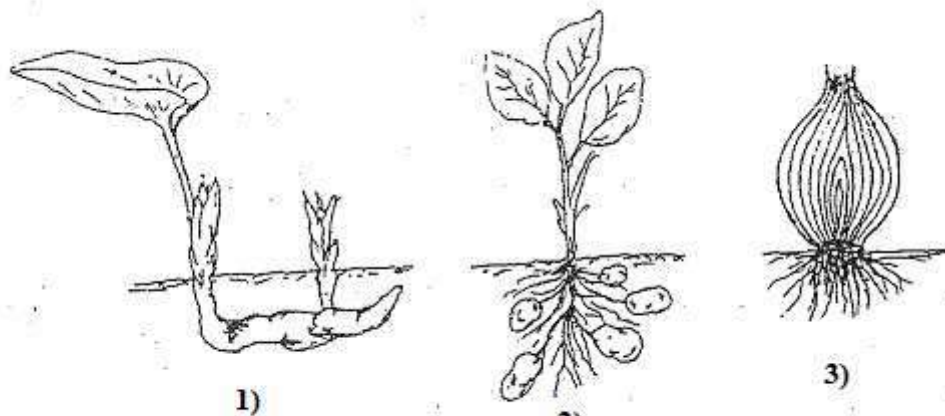
- o *Yemas*. Son unos abultamientos que al desarrollarse originan hojas, flores o ramificaciones del tallo.



2.2.- Clasificación de los tallos.

Los tallos se pueden clasificar por su consistencia en:

- o *Herbáceos*. Son tiernos y flexibles. Ejemplo: la cebada.
- o *Leñosos*. Son rígidos y duros. Ejemplo: el pino.
- o *Semileñosos*. Tienen una consistencia intermedia entre los herbáceos y los leñosos. Ejemplo: el geranio.



1. Rizoma de aro. 2. Tuberculo de patata 3. Bulbo de cebolla.

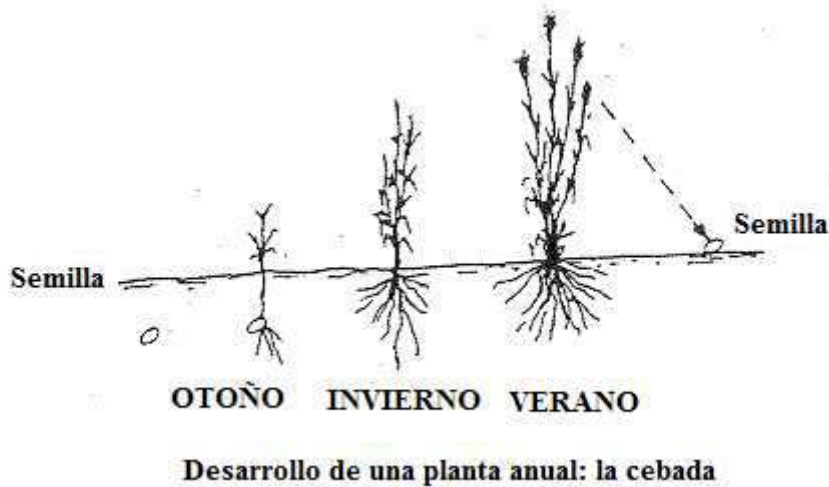
2.3.- Duración de la vida de los tallos.

Los tallos tienen una duración que suele coincidir con la vida de las plantas. Según este criterio, las plantas se dividen en anuales, bisanuales y perennes o vivaces.

Plantas anuales

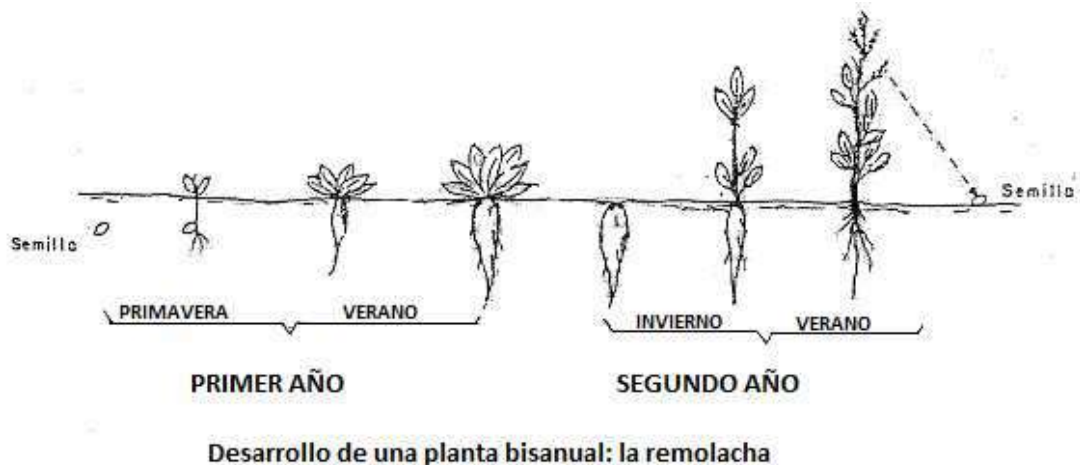
Son aquéllas que desarrollan su ciclo vital (germinación, crecimiento, floración y fructificación), durante un año. Ejemplo: la cebada. La semilla de esta planta, sembrada en otoño o primavera, al germinar echa raíces y un brote aéreo. En los primeros nudos de este brote aparecen nuevas raíces y nuevos brotes (ahijamiento). Los tallos terminan en una

espiga, cuyas flores se convierten en granos de cebada. Durante el verano que sigue a la siembra, la planta muere, quedando únicamente la semilla para producir nuevas plantas.



Plantas bianuales

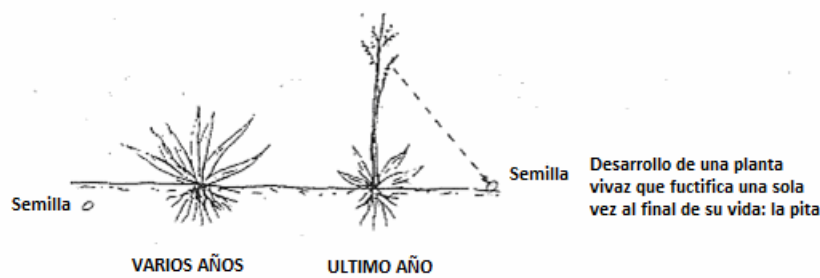
Son aquéllas que necesitan dos años para completar su ciclo vital. Durante el primer año acumulan sustancias de reserva, que son utilizadas durante el segundo año para producir las semillas. Ejemplo: la remolacha. La semilla de esta planta se siembra en primavera, y de ella sale una planta provista de una raíz gruesa y un tallo muy corto rodeado de hojas, formando lo que se llama una *roseta*. La raíz y el tallo aumentan de volumen hasta que las hojas se marchitan en el invierno siguiente. Durante la segunda primavera, si la planta no se ha recolectado, el tallo echa un brote de bastante altura que produce flores, frutos y semillas. Al crecer las partes aéreas, la raíz se vacía de las sustancias de reserva que había acumulado durante el primer año. Durante el verano del segundo año la planta muere, quedando únicamente las semillas.



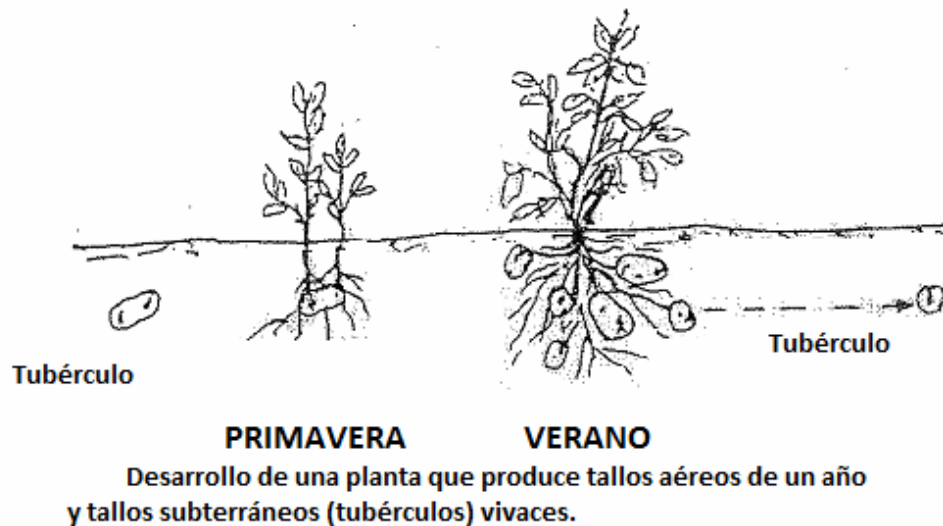
Plantas perennes

Son aquéllas plantas que viven durante varios años. Se pueden clasificar en tres categorías:

- o *Fructifican una sola vez al final de su vida.* La pita, por ejemplo, acumula reservas en sus hojas durante varios años. Al cabo de ellos echa un tallo que produce flores y frutos con semilla y la planta se muere.



- o *Tienen tallos aéreos anuales y tallos subterráneos vivaces.* Ejemplo: la patata. Al colocar un tubérculo de patata bajo tierra, las yemas de este tubérculo producen tallos aéreos y tallos subterráneos. Los tallos aéreos mueren en el mismo año, después de producir flores y frutos con semillas. Los tallos subterráneos engruesan en su extremo produciendo un tubérculo, que puede originar una nueva planta de patata al año siguiente.



- o *Tienen tallos aéreos que viven varios años.* En los árboles y arbustos se originan tallos aéreos que viven durante varios años, a partir de una cierta edad florecen y fructifican todos los años, hasta que la planta se agota y muere.

2.4.- Utilidad de los tallos.

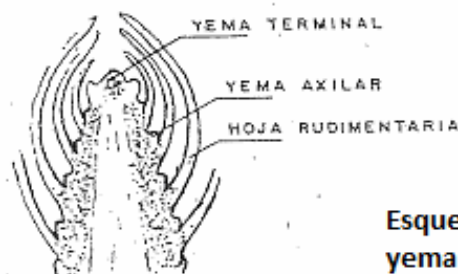
La utilidad de los tallos es muy variada:

- o Para la alimentación del hombre: espárrago, patata, ajo, cebolla, etc.
- o Para la alimentación de los animales, en forma de forrajes verdes o secos (henos y pajas).
- o Para diversas industrias: industria alimentaria (caña de azúcar), industria textil (lino, cáñamo), carpintería y ebanistería (troncos de algunos árboles), etc.

2.5.- Las yemas.

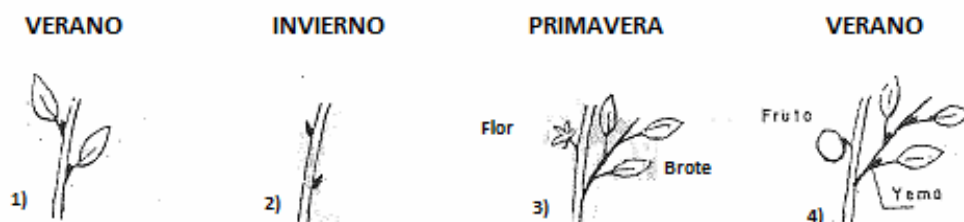
La yema, es un órgano más o menos puntiagudo o redondeado, de color pardo y recubierto de escamas, cuando la yema se desarrolla da lugar a un tallo o a una flor. En

realidad, la flor es un tallo muy particular dotado de unas hojas especiales destinadas a la reproducción.



Esquema de formación de yema terminal y yemas axiliares.

En las plantas anuales, las yemas se desarrollan desde el momento de su formación. En las plantas que viven varios años, 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.



Desarrollo de las yemas en las plantas que viven varios años.

1. Formación de yemas.
2. Yemas en estado durmiente.
3. Formación de flores y brotes.
4. Formación de frutos y nuevas yemas.

Las yemas que originan tallos leñosos, al desarrollarse en la primavera dan lugar a una formación herbácea que se llama *brote*, provisto de hojas y de nuevas yemas; al finalizar el otoño, el brote se lignifica y pasa a llamarse *ramo*. En la primavera siguiente, las yemas del ramo se desarrollan formando nuevos brotes, a la vez que el ramo adquiere mayor grosor y pasa a denominarse *rama*.

Las ramas que salen del tronco se llaman *ramas madres o primarias*; de ellas salen otras más pequeñas llamadas *secundarias*, de estas últimas salen otras aún más pequeñas, y así sucesivamente.

Algunas yemas de tallos leñosos, en vez de brotar al año siguiente lo hacen en el mismo año en que se formaron, dando lugar a los *brote anticipados*.

Otras yemas, llamadas *yemas latentes o dormidas* tardan varios años en desarrollarse.

2.6.- Clasificación de las yemas.

Según la posición que ocupan en el tallo, las yemas pueden ser:

- o *Terminales*. Situadas en el extremo de un brote.

- o *Axilares o laterales*. Situadas en las axilas de las hojas.
- o *Adventicias*. Se forman sobre madera vieja, en sitios donde se produzca una acumulación importante de savia (recodos, alrededor de heridas importantes, etc.).

Con arreglo a lo que originan cuando se desarrollan, las yemas se clasifican así:

- o *Yemas de madera*. Son yemas pequeñas y puntiagudas que originan brotes.
- o *Yemas de flor o botones*. Tienen una forma más o menos redondeada, son de mayor tamaño que las yemas de madera y dan lugar a una o varias flores.

3.- LAS HOJAS.

Las hojas son unos órganos verdes que salen del tallo y que ejecutan dos importantísimas funciones en la vida del vegetal: la fotosíntesis, destinada a la elaboración de materia orgánica, y la transpiración, destinada a eliminar el exceso de agua.

3.1.- Partes de la hoja.

Por lo general, una hoja se compone de tres partes:

- o *Limbo o lámina*. Es la parte ensanchada de la hoja. La cara superior se llama *haz* y la inferior se llama *envés*.
- o *Pecíolo o rabo*. Es la parte cilíndrica de la hoja. Las que carecen de pecíolo se denominan *sentadas*.
- o *Base*. Es un ensanchamiento del pecíolo al unirse con el tallo. En algunas plantas (trigo), la base de la hoja se desarrolla mucho y forma una vaina que envuelve totalmente al tallo.

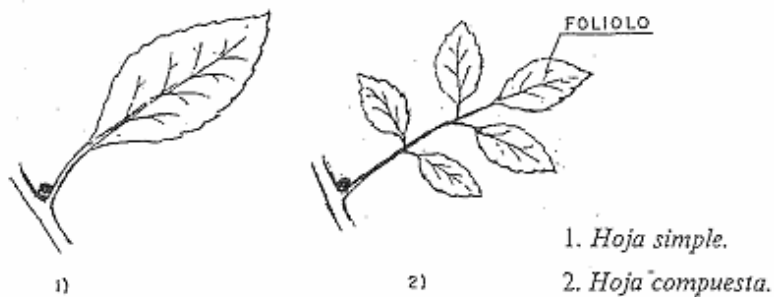


El limbo está surcado por los nervios, que son las prolongaciones del conjunto de vasos cribosos y leñosos que recorren las raíces, el tallo y las ramas, se introducen por el pecíolo de las hojas y se ramifican en el limbo de las mismas.

3.2.- Hojas simples y compuestas.

Hoja simple es aquella que tiene el limbo entero; hoja *compuesta* es aquella otra que tiene un limbo ramificado en varias porciones, llamadas *folíolos*, cada uno de los cuales parece una hoja.

Es fácil diferenciar una hoja simple de una hoja compuesta; en la axila de la hoja simple, o sea, en el punto donde la hoja se une al tallo existe siempre una yema; en cambio, en los puntos donde los folíolos se unen al eje de la hoja compuesta no existen yemas.



Por la disposición que tienen los folíolos, las hojas compuestas se clasifican en:

- o *Palmadocompuestas*. Todos los folíolos salen del extremo del eje de la hoja, a semejanza de la palma de la mano con los dedos. Ejemplo: el castaño de Indias.
- o *Pinnadocompuestas*. Los folíolos salen a lo largo del eje de la hoja, de un modo semejante a como salen las barbas de una pluma de ave. Ejemplo: el rosal.

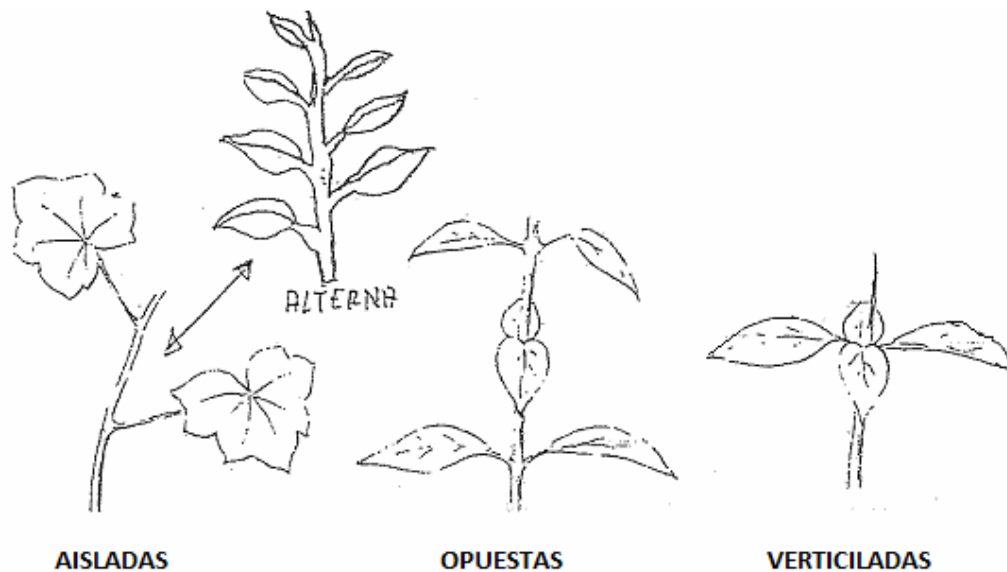
Un caso intermedio entre los dos anteriores es la hoja trifoliada (tres folios) del trébol y de la fresa.



3.3.- Disposición de las hojas en el tallo.

Teniendo en cuenta su disposición a lo largo del tallo, las hojas pueden ser:

- o *Aisladas*. De cada nudo sale una sola hoja.
- o *Opuestas*. De cada nudo salen dos hojas situadas una enfrente de la otra.
- o *Verticiladas*. De cada nudo salen varias hojas dispuestas en círculo a modo de molinete.



Disposición de las hojas a lo largo del tallo.

3.4.- La caída de las hojas.

Aquellas plantas que al llegar el otoño pierden sus hojas se dice que son de *hoja caduca*. Al caer las hojas disminuyen todas las funciones de la planta, lo que se denomina *parada invernal*, que dura hasta la primavera siguiente.

Las plantas que no pierden las hojas durante el invierno se dice que son de *hoja perenne*. Ello no quiere decir que las hojas no se caigan hasta que muere la planta, sino que se van renovando periódicamente y de una forma parcial, es decir, que aparecen hojas nuevas a medida que se van cayendo las viejas.

Las hojas se secan y se caen de una manera natural. Antes de secarse pierden el color verde y adquieren color amarillo. La separación de las hojas del tallo se produce sin daños para el vegetal, debido a que alrededor de la base de la hoja aparece un anillo de súber que estrangula el nervio y cierra la herida a posibles infecciones.

La caída de las hojas está regulada por sustancias hormonales, de tal forma que la mayor o menor concentración de estas sustancias puede provocar o impedir la separación de las hojas del tallo.

Algunas sustancias químicas producen unos efectos análogos que las hormonas naturales. Este hecho tiene una gran importancia práctica, ya que algunas plantas (por ejemplo, el algodón) pueden defoliar a voluntad para recoger mejor la cosecha sin que el follaje dificulte la operación.

3.5.- Estructura de la hoja.

En la estructura del limbo de una hoja hay que distinguir las partes siguientes:

- o *La epidermis*, situada en el exterior, en la que se abren unos orificios llamados estomas. Estos son más abundantes en la cara inferior de las hojas.
- o *El tejido fundamental clorofílico*, situado en el interior.

3.6.- Utilidad de las hojas.

Las hojas tienen muy diversas aplicaciones: algunas sirven de alimento para el hombre (acelga, lechuga, espinaca, col) o para los animales (forrajes verdes o secos); otras se utilizan con fines industriales (tabaco); otras tienen propiedades medicinales (tilo, eucalipto, boldo); otras, en fin, sirven de ornamento (begonia).

4.- LA FLOR.

La flor es un brote especial cuyas hojas se han transformado para la reproducción.

4.1.- Partes de la flor.

Consta de cuatro partes: cáliz, corola, estambres y carpelos.

- o *Cáliz*: Es la envoltura más exterior. Está formado por unas hojas recias y verdes llamadas sépalos.
- o *Corola*: Está formada por unas hojas finas y coloreadas llamadas pétalos.
- o *Estambres*: Constituyen el órgano masculino de la flor.
- o *Carpelos*: Constituyen el órgano femenino de la flor.

Estos cuatro órganos florales salen de una porción ensanchada que se llama *receptáculo floral*, que está situado en el extremo del pedúnculo de la flor. Las flores que no tienen pedúnculo se llaman *sentadas*.



El cáliz y la corola sirven únicamente para proteger los órganos de reproducción, que son los estambres y los carpelos.

La flor que posee los cuatro órganos florales se llama *completa*. Si le falta alguno de ellos, se llama *incompleta*. En el caso de que falten el cáliz y la corola, la flor se llama *desnuda*.

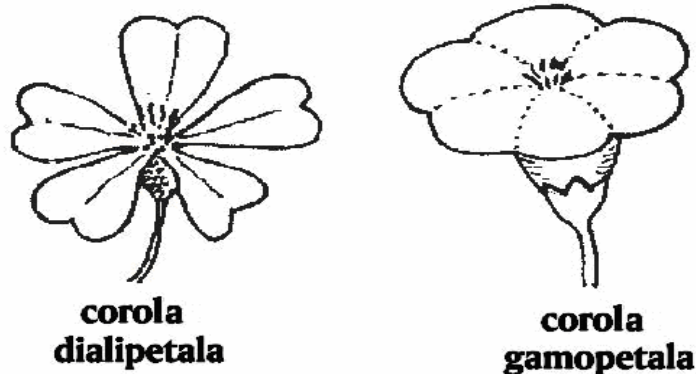
Flor *hermafrodita* es aquella que tiene órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos). Si tiene estambres solamente se llama *unisexual masculina*, y si tiene solamente carpelos se llama *unisexual femenina*. Son flores *estériles* aquellas que carecen de estambres y carpelos.

Cuando en un mismo individuo de una planta hay flores masculinas y femeninas se dice que la planta es *monoica*. Ejemplo: el maíz. Cuando las flores masculinas y las femeninas están en individuos distintos, esto es, que hay pies masculinos y pies femeninos, la planta se llama *dioica*. Ejemplo: la palmera.

Formas de la Corola:

Los pétalos que forman la corola pueden estar separados o unidos unos de otros. Cuando los pétalos están separados, la corola se llama *dialipétala*; cuando los pétalos están unidos, la corola se llama *gamopétala*.

Algunas corolas, por su forma, reciben un nombre especial. Entre ellas citaremos las siguientes:



Con los pétalos separados:

- o Cruciforme: Cuatro pétalos iguales dispuestos en forma de cruz. Ejemplo: la berza.
- o Rosácea: Cinco pétalos iguales bastante anchos. Ejemplo: manzano.
- o Cariofilácea o aclavelada: Contiene cinco o un múltiplo de cinco pétalos iguales y estrechos. Ejemplo: el clavel.
- o Papilionácea o amariposada: Cinco pétalos desiguales, cuyo conjunto parece una mariposa. Ejemplo: la judía.

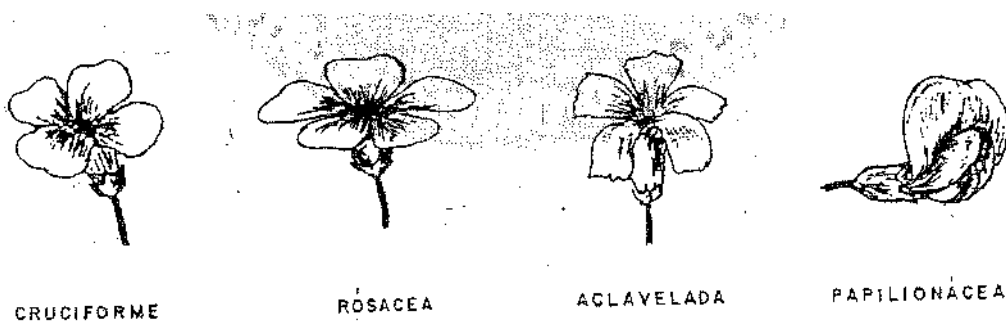


Fig. 3-5. Diferentes tipos de corola con los pétalos separados.

Con los pétalos unidos:

- o Acampanada: Los pétalos en forma de campana. Ejemplo: la campanilla.
- o Embudada: Los pétalos en forma de embudo. Ejemplo: el tabaco.
- o Labiada: Formada por cinco pétalos unidos, que en el extremo se separan en dos grupos formando una especie de labios. Ejemplo: el romero.

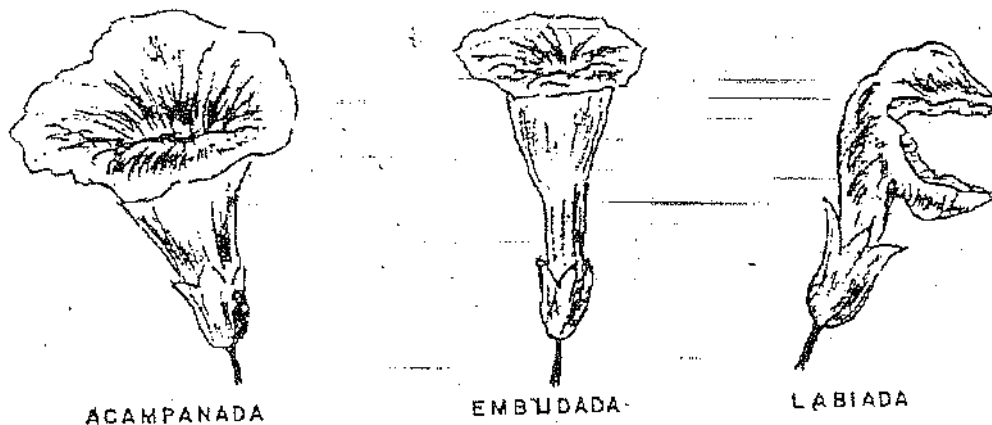


Fig. 4-5. Diferentes tipos de corola con los pétalos soldados.

Los Estambres:

Cada estambre está formado por una parte alargada, llamada *filamento*, que termina en una especie de maza, llamada *antera*. Cada antera está dividida en dos mitades (tecas), y en el interior están encerrados los granos de polen, de tamaño microscópico, que son los elementos reproductores masculinos.

Cuando los granos de polen se han desarrollado, las anteras se abren para permitir que aquéllos salgan al exterior. A la apertura de las anteras se denomina *dehiscencia*. El conjunto de los estambres de una flor recibe el nombre de *androceo*.

Los Carpelos:

Los carpelos reciben también el nombre de *pistilos*, derivado de la palabra "pistilum", que significa mano de mortero, debido a que con frecuencia adoptan esta forma.

En cada carpelo se diferencian tres partes:

- o Ovario: Tiene una forma más o menos abultada y en su interior están encerrados uno o varios óvulos, que son los elementos reproductores femeninos.
- o Estilo: Tiene la forma de una columna hueca.
- o Estigma: Situado en la parte terminal del estilo; está bañado por un líquido pegajoso que sirve para retener y hacer germinar a los granos de polen.

Se dice que el ovario es *súpero* cuando está situado por encima de los demás órganos florales, y se dice que es *ínfero* cuando está situado por debajo de los demás órganos florales.

La flor que tiene un solo carpelo se llama *unicarpelar*, y la que tiene varios carpelos se llama *pluricarpelar*. En este último caso, los carpelos pueden estar unidos o separados.

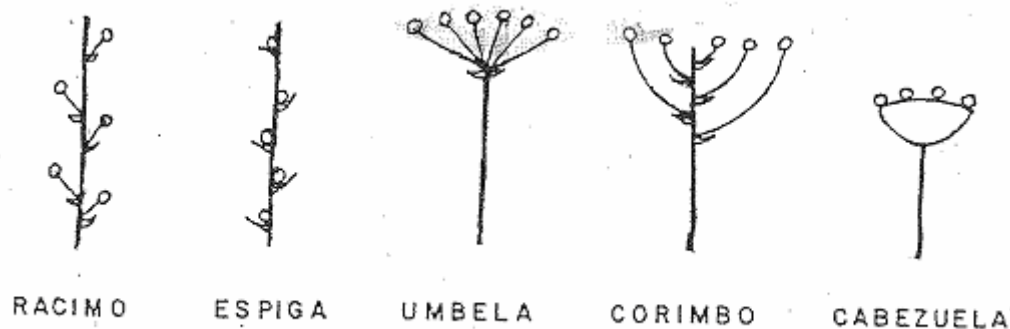
El conjunto de los carpelos de una flor recibe el nombre de *gineceo*.

4.2.- Las inflorescencias.

Por lo general, las flores no salen aisladas, sino que salen en grupos. El conjunto de flores que salen del mismo brote recibe el nombre de *inflorescencia*.

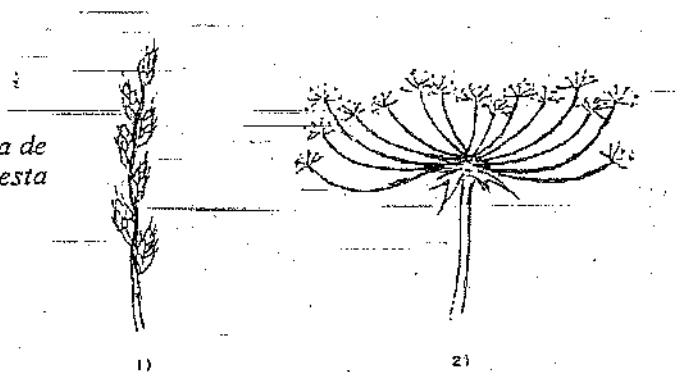
Las principales formas de inflorescencia son las siguientes:

- o *Rácimo*: Varias flores con pedúnculo se insertan a lo largo de un eje alargado. Ejemplo: la robinia.
- o *Espiga*: Varias flores sentadas se insertan a lo largo de un eje alargado. Ejemplo: el gladiolo.
- o *Umbela*: Varias flores con pedúnculo se insertan en el extremo de un eje central y alcanzan todas la misma altura, a modo de sombrilla. Ejemplo: la zanahoria.
- o *Corimbo*: Las flores con pedúnculo salen de distintos puntos de un eje central y alcanzan todas la misma altura. Ejemplo: el rododendro.
- o *Cabezuela o capítulo*: Varias flores sin pedúnculo nacen sobre un receptáculo ancho. Ejemplo: la margarita. La inflorescencia de la higuera es un capítulo cuyo receptáculo crece por los bordes hasta encerrar a las flores en una especie de recipiente.



Es frecuente que cualquiera de las inflorescencias anteriores se agrupen formando inflorescencias compuestas: espiga de espigas (trigo), rácimo de ráculos (vid), umbela de umbelas (cardo corredor), etc.

Fig. 7-5. 1. Espiga compuesta de gramínea. 2. Umbela compuesta de zanahoria.



4.3.- La polinización.

Recibe el nombre de polinización el traslado de los granos de polen desde la antera de un estambre hasta el estigma de un carpelo. La polinización puede ser:

- o *Natural*: Cuando en el traslado del polen solamente interviene la naturaleza.
- o *Artificial*: Cuando interviene el hombre en el traslado del polen.

4.4.- La fecundación

La fecundación es la unión de una célula sexual masculina o *gameto masculino* (que se origina en el grano de polen) con la célula sexual femenina o *gameto femenino* (que se origina en el óvulo).

En las plantas angiospermas (aquéllas cuyo óvulos están encerrados en el ovario), cuando un grano de polen cae sobre el estigma de una flor que pertenece a su misma especie vegetal, o una especie afín, absorbe el líquido que recubre el estigma y experimenta una transformación, que se conoce con el nombre de *germinación del grano de polen*.

El grano de polen germinado emite una prolongación, llamada tubo polínico, que se introduce por el hueco del estilo, llega al ovario y penetra en el interior del óvulo, en donde se verifica la fecundación.

Las plantas gimnospermas (aquéllas cuyos óvulos están al descubierto) tienen flores unisexuales. En el pino, por ejemplo, las flores masculinas están formadas por un eje alargado que contiene numerosos estambres. Las flores femeninas se reúnen en inflorescencia (piña), y cada flor está formada por una escama que soporta dos óvulos. Los granos de polen, transportados por el viento, llegan directamente a los óvulos y los fecundan.

El óvulo fecundado, cuando se desarrolla, se transforma en semilla, mientras que el ovario se transforma en fruto.

Recibe el nombre de fruto aquel que se forma sin necesidad de que el óvulo sea fecundado por los granos de polen. Estos frutos carecen de semillas.

5.- LOS FRUTOS.

En botánica, el fruto es el órgano procedente de la flor, o de partes de ella, que contiene a las semillas hasta que estas maduran y luego contribuye a diseminarlas. Desde un punto de vista ontogénico, el fruto es el ovario desarrollado y maduro de las plantas con flor. La pared del ovario se engrosa al transformarse en la pared del fruto y se denomina pericarpio, cuya función es proteger a las semillas. Con frecuencia participan también en la formación del fruto otras partes de la flor además del ovario, como por ejemplo el cáliz o el receptáculo.

El fruto es otra de las adaptaciones, conjuntamente con las flores, que ha contribuido al éxito evolutivo de las angiospermas. Así como las flores atraen insectos para que transporten polen, también muchos frutos tratan de atraer animales para que dispersen sus semillas. Si un animal come un fruto, muchas de las semillas que éste contiene recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer en un lugar idóneo para su germinación. Sin embargo, no todos los frutos dependen de ser comestibles para dispersarse. Otros, como los abrojos, se dispersan aferrándose al pelaje de los animales.

Algunos forman estructuras aladas para poder dispersarse con el viento, como los arces. La variedad de tipos de frutos que han desarrollado las angiospermas a través de su evolución les ha permitido invadir y conquistar todos los hábitats terrestres posibles.

En las plantas gimnospermas y en las plantas sin flores no hay verdaderos frutos, si bien a ciertas estructuras reproductivas como los conos de los pinos, comúnmente se les tome por frutos.

Muchas plantas se cultivan porque dan ciertos frutos comestibles y a menudo fragantes, sabrosos y jugosos llamados frutas.

5.1.- Clasificación de los frutos.

Para clasificar los frutos se tienen en cuenta una serie de caracteres:

Por su consistencia, los frutos pueden ser:

- o Secos: Son jugosos al principio, pero se secan cuando maduran. Ejemplo: la vaina de la judía.

- o Carnosos: Son jugosos en el momento de la maduración. Ejemplo: la manzana.

Por el número de semillas:

- o Monospermos ("monos": uno, y "esperma": semilla. Contienen una sola semilla. Ejemplo: la ciruela.
- o Polispermos ("polis", varios). Contienen varias semillas. Ejemplo: la pera.

Según que se abran o no, los frutos pueden ser:

- o Dehiscentes: Se abren en la maduración para que salgan las semillas. Ejemplo: la algarroba.
- o Indehiscentes: No se abren en la maduración. Ejemplo la sandía.

Según que procedan de uno o varios carpelos, los frutos pueden ser:

- o Fruto simple: Proviene de una flor que tiene un ovario único. Este ovario único puede proceder de un solo carpelo (monocárpico) o de varios carpelos unidos (policárpico). Un ejemplo de fruto monocárpico es la cereza, y un ejemplo de fruto policárpico es el membrillo.
- o Fruto agregado: Proviene de una flor que tiene varios carpelos separados. Ejemplo: la zarzamora.
- o Fruto compuesto o infrutescencia: Proviene de una inflorescencia. Ejemplo: el higo.

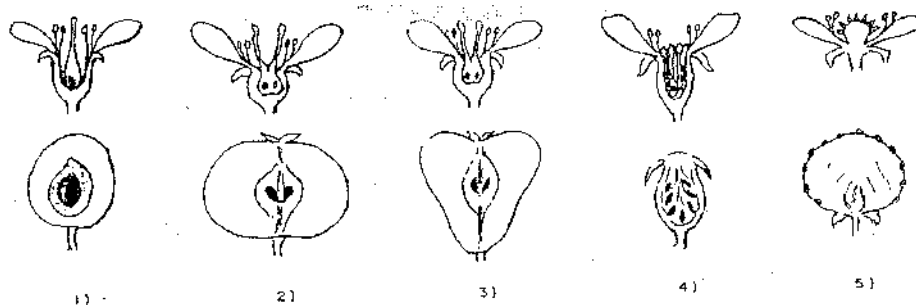


Fig. 2-6. 1. Fruto simple monocárpico del ciruelo. 2. y 3. Frutos simples policárpicos del manzano y del peral. 4. y 5. Frutos agregados del rosál silvestre y de la fresa.

5.2.- La caída de los frutos.

La caída de los frutos está regulada por sustancias hormonales, de un modo semejante a como ocurre en la caída de las hojas. Ciertas sustancias químicas tienen efectos semejantes a los producidos por las hormonas naturales; este hecho se aprovecha para efectuar el raleo de los frutos cuando hay una cosecha excesiva o, por el contrario, para evitar su caída.

6.- LA SEMILLA.

La semilla es una fase de la vida de las plantas que está adaptada de un modo especial para resistir condiciones adversas. En las plantas anuales es la única forma de vida que perdura durante la estación desfavorable.

6.1.- Partes de la semilla.

La semilla se compone de dos partes: el tegumento, que es la parte exterior, y la almendra, que es la parte interior.

La almendra de las semillas está formada de dos partes: el embrión y un tejido de reserva.

El embrión es una planta en miniatura encerrada dentro de la semilla y que al desarrollarse se convierte en una nueva planta. Consta de lo siguiente:

- o *El talluelo*, que es el eje del embrión.
- o *La gémula o yemecilla*, situada en el extremo superior del talluelo, que dará origen al tallo de la nueva planta.
- o *La radícula o raicilla*, que está situada en el extremo inferior del talluelo y dará origen a la raíz.
- o *Los cotiledones*, que se consideran como las primeras hojas de la nueva planta. Hay semillas con un solo cotiledón (maíz), con dos cotiledones (judía) y con varios cotiledones (pino).

El tejido de reserva, llamado *endospermo o albumen* contiene sustancias de reserva (hidratos de carbono, proteínas, grasas) que nutrirán a la nueva planta en su primer desarrollo, hasta que sea capaz de elaborar por sí misma su propio alimento. En algunas plantas, las reservas del albumen son utilizadas por el embrión, durante su maduración, en cuyo caso las sustancias de reserva pasan a los cotiledones, que adquieren un gran tamaño (ejemplos: la judía, el algodón, la lechuga). En otros casos (los cereales, el tricinio) las reservas se mantienen en el albumen.

6.2.- Dispersión de la semilla.

Se entiende por diseminación o dispersión de la semilla el traslado de la misma desde el fruto hasta el lugar donde ha de germinar. Puede ser:

- o Artificial: Cuando interviene la mano del hombre, como en el caso de las semillas que siembra el agricultor.
- o Natural: Cuando interviene solamente la naturaleza por la acción de diversos agentes: el viento, el agua y los animales.

6.3.- Germinación de las semillas.

La germinación consiste en que el embrión de la semilla, que se encuentra en un estado durmiente, denominado *vida latente*, reanuda su crecimiento y origina una nueva planta, que en la fase inicial se llama *plántula*. La radícula se hunde en tierra; el talluelo se alarga, a la vez que la gémula desarrolla sus hojas; los cotiledones, a veces salen al aire y adquieren color verde como si fueran hojas, mientras que en otras ocasiones se quedan debajo de la superficie de la tierra.

En la gran mayoría de las plantas monocotiledóneas, la raíz procedente del desarrollo de la radícula tiene una vida corta, siendo reemplazada en sus funciones por las raíces adventicias que salen del tallo.

Fig. 9-6. Germinación de una monocotiledónea: el maíz. La radícula es reemplazada muy pronto por las raíces adventicias que salen del tallo.

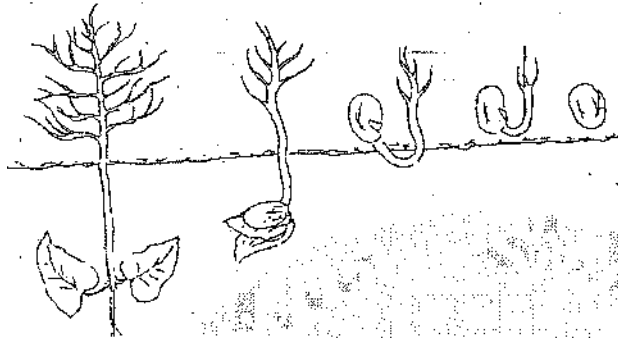
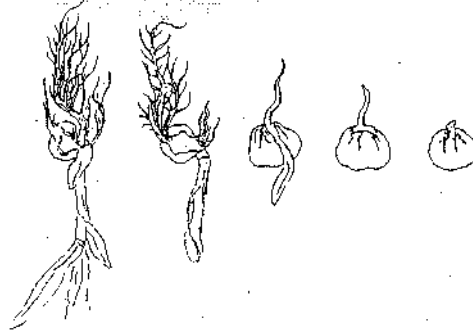


Fig. 10-6. Germinación de una dicotiledónea: la judía.

Para que se produzca la germinación es necesario que se den una serie de condiciones o factores; algunos de estos factores son propios de la semilla (intrínsecos), mientras que otros se relacionan con el ambiente que le rodea (extrínsecos).

Factores intrínsecos

Los principales factores intrínsecos son:

- o La maduración
- o El grado de conservación.
- o La conservación de la propiedad germinativa.

Factores extrínsecos

Los principales factores extrínsecos son:

- o El agua.
- o El aire.
- o La temperatura.

7.- FISIOLOGÍA VEGETAL.

La **fisiología vegetal** es una subdisciplina de la botánica dedicada al estudio del funcionamiento de los órganos y tejidos vegetales de las plantas.

El campo de trabajo de esta disciplina está estrechamente relacionado con la anatomía de las plantas, la ecología (interacciones con el medio ambiente), la fitoquímica (bioquímica de las plantas), la biología celular y la biología molecular.

Los fisiólogos botánicos estudian los procesos fundamentales tales como la fotosíntesis, la respiración, la nutrición vegetal, las funciones de las hormonas vegetales, los

tropismos, los movimientos násticos, el fotoperiodismo, la fotomorfogénesis, los ritmos circadianos, la fisiología del estrés medioambiental, la germinación de las semillas, la dormancia, la función de los estomas y la transpiración, siendo estos dos últimos arte de la relación de las plantas con el agua.

La fisiología vegetal es una parte de la biología que trata de las funciones y procesos vitales de las plantas y de sus partes y órganos.

Dentro de ésta se diferencia **la nutrición, las funciones de relación o de movimiento, crecimiento y desarrollo y las de reproducción.**

7.1.-Funciones de relación.

Las plantas reaccionan ante los estímulos exteriores del medio que les rodea por medio de movimientos, que son de dos tipos:

- o **Los tropismos:** Son movimientos de orientación lentos, de carácter permanente y cuya duración está determinada por el estímulo exterior. Estos pueden ser provocados por:
 - La luz (Fototropismo).
 - La gravedad (Geotropismo).
 - Los contactos (Tigmotropismo o haptotropismo).
 - Las sustancias químicas (Quimiotropismo).
 - La Humedad (Hidrotropismo).
- o **Las nastias:** Son movimientos en los que no influye la dirección de estímulo. Suelen realizarse de la misma forma siempre, son bastante rápidos y de duración limitada.
 - Nictinastias: Son plantas que se abren o se cierran con las variaciones de luz o temperaturas.
 - Quimionastias: Son debidas a agentes químicos, como los que efectúan las plantas carnívoras.
 - Sismonastias: Son debidos a un choque mecánico.

7.2.- Crecimiento y desarrollo de los vegetales superiores.

El óvulo fecundado por una célula, se divide en dos células; cada una de éstas se divide en otras dos, y así sucesivamente hasta que se constituye la semilla, donde se esbozan los primeros órganos vegetativos de la planta: la raíz, el tallo y las hojas. Por lo que el crecimiento del vegetal no empieza en la semilla, sino que, pudiéramos decir que prosigue.

- **Zonas de crecimiento:** Las plantas están formadas por unas células especiales que agrupadas forman los **tejidos de formación**, tanto primarios (crecimiento en longitud, en los extremos de las raíces y de las yemas) como secundarios (crecimiento en grosor, localizado en el interior de las raíces y los tallos formando anillos).
- **Factores de crecimiento:** que son de cuatro tipos:
 - o **Elementos nutritivos:** Hay 16 elementos químicos que se consideran necesarios para la vida de las plantas.

El carbono, el oxígeno y el hidrógeno son suministrados por el aire y el agua. Los demás son suministrados por el suelo y se clasifican en:

Elementos primarios: Nitrógeno, fósforo y potasio.

Elementos secundarios: Calcio, magnesio y azufre.

Microelementos: Hierro, manganeso, cinc, cobre, molibdeno, boro y cloro.

- o **Reguladores de crecimiento:** Los fitoreguladores naturales como la **auxina** que proceden de los cereales y la **gibberalina** de un hongo de los cereales son capaces de estimular el crecimiento. En la actualidad se sustituyen por fitoreguladores de síntesis, obtenidos en laboratorio.

Su aplicación se realiza sobre diferentes procesos de las plantas, tales como: enraizamiento, reducción del crecimiento, acción sobre la floración, sobre el cuajado de los frutos, disminución de la caída de frutos, eliminación de malas hierbas, etc.

- o **Acción de la temperatura en el crecimiento de los vegetales:** El desarrollo de una planta se activa cuando aumenta la temperatura del ambiente. Existen tres **temperaturas importantes. La mínima, la óptima y la máxima;** y esto no implica que la óptima sea la ideal, ya que algunas plantas necesitan alternar la temperatura del día, con otras más bajas durante la noche, fenómeno que recibe el nombre de termoperiodismo.

Se sabe que para cumplir su ciclo vital, cada planta necesita absorber un determinado calor medio en grados. Esta cantidad de calor recibe el nombre de **<integral térmica>**

- o **Acción de la luz sobre el desarrollo de los vegetales:** Cada especie florece en una época, cuando se cultiva en determinado lugar. En algunas plantas la floración se retrasa o se adelanta según la duración del día, sin importar que sea soleado o nublado. Esta reacción de las plantas ante la duración de la luz del día, recibe el nombre de **<fotoperíodo>**. **Con arreglo a ello las plantas se dividen en tres grupos:**

1.- **Plantas de día corto:** Necesitan menos de 14 horas para florecer.

2.- **Plantas de día largo:** Necesitan más de 14 horas para florecer.

3.- **Plantas indiferentes:** Florecen tanto en día corto como largo.

En realidad, la causa del fenómeno no es la duración del día, sino la duración de la oscuridad.

7.3.- La reproducción.

Las plantas cormofitas presentan reproducción alternante, sucediéndose una reproducción **asexual por esporas** y una reproducción **sexual por gametos, en la misma planta**. Todas las cormofitas presentan este esquema en su reproducción, pero existen variaciones de unas a otras a medida que las plantas son más evolucionadas, va adquiriendo mayor importancia **el esporofito** y se va haciendo cada vez más independiente del agua.

- Fisiología de la flor:

- o **Polinización:** Los granos de polen son transportados por distintos medios (aire, insectos, etc.) al estigma, fenómeno que se denomina polinización. Si

es de la misma flor (en flores Hermafroditas), se denomina **polinización directa**, si es de otra flor de la misma planta o de otra planta, se denomina **polinización indirecta o cruzada**.

- o **Fecundación:** El grano de polen germina en la superficie del estigma y emite una prolongación, **el tubo polínico**, que se introduce hacia el carpelo, llegan al óvulo, lo atraviesan y descargan gametos masculinos.

TEMA 2.- CONOCIMIENTO Y NOMENCLATURA DE LAS PLANTAS CULTIVADAS.

1.- SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN.

La SISTEMÁTICA es la parte de la ciencia que trata de averiguar el grado de diversidad y diferenciación de los organismos, así como los parentescos y afinidades entre ellos. Para ello se basa en los resultados de otras disciplinas como la Citología, Anatomía, Palinología, Embriología, Fitoquímica, Genética, Geobotánica, etc. Por su lado, la TAXONOMÍA es la parte de la Sistemática que se ocupa del estudio teórico de la clasificación (ordenación de los seres en jerarquías de clases), incluyendo en ésta sus bases, principios, métodos y leyes; la TAXONOMÍA VEGETAL trata, por tanto, de la descripción, nomenclatura y ordenación de los vegetales vivos.

La historia de los sistemas de clasificación de los vegetales refleja el paso de los tiempos, el cual ha llevado consigo profundos cambios en relación con los fundamentos de la clasificación. Tres tipos principales de clasificaciones, que desde el punto de vista cronológico coinciden con otras tantas épocas de la historia de la Botánica, pueden diferenciarse: clasificaciones o sistemas artificiales, naturales y filogenéticos.

1.1.- Clasificaciones artificiales.

Se basaban en la elección arbitraria de uno o pocos caracteres principales, por ejemplo, forma de desarrollo, número de piezas florales, etc. Desde muy antiguo el hombre utilizó las plantas con diversos fines (en la alimentación, como curativas, etc.), lo que le obligó a tener un conocimiento de ellas, que además era necesario transmitir a sucesivas generaciones. Para ello no tardó en darse cuenta de la conveniencia de reunir las plantas en grupos o clases en función de los criterios disponibles sobre las mismas. En este sentido, la primera clasificación de plantas que se conoce es la del discípulo de Platón y Aristóteles, Teofrasto de Ereso (370-285 a. C.), quien en su <<Historia Plantarum>>, las agrupó en *hierbas*, *subarbustos*, *arbustos* y *árboles*. Diversos autores posteriores contribuyeron a aumentar el conocimiento de los vegetales; son de destacar, ya en el siglo I de nuestra era, la obra de Dioscórides (<<De Materia Médica>>), que sistematizó las plantas conocidas por él (alrededor de setecientas) en *aromáticas*, *alimenticias*, *medicinales* y *venenosas*. Dicha obra tuvo una importancia relevante en la medicina occidental hasta el siglo XVI, y fue traducida a los más importantes idiomas de la época. En la Edad Moderna, J. P. Tournefort (c. 1694) basándose en caracteres de la corola, dividió las plantas en varios grupos.

El mejor ejemplo de estos sistemas artificiales es el llamado <<sistema sexual>>, propuesto por C. Linneo (1707-1778) en su <<Species Plantarum>> (1753), basado inicialmente en la presencia o ausencia de flores. Dentro de las plantas con flores, según la distribución de los órganos sexuales (flores hermafroditas, unisexuales, etc.) y el tipo de androceo (número, disposición y soldadura de los estambres entre sí o con respecto a los pistilos) distinguió 23 clases. De este modo, reconoció en el reino vegetal un total de 24 grupos o clases, de los que 23 correspondían a plantas con flores y uno a las criptógamas o plantas sin flores. Otra gran aportación de Linneo es la reforma que establece en la nomenclatura de los seres vivos. Hasta entonces, las descripciones de los animales y las plantas se iniciaban con una breve frase latina que hacía las veces de nombre, pero Linneo fija definitivamente, para denominar las especies, una nomenclatura sencilla (llamada linneana por su autor y binomial por su estructura) aún vigente y que más adelante comentaremos.

1.2.- Clasificaciones naturales o formales.

Ordenan las plantas atendiendo al conjunto de caracteres que presentan la mayor parte de sus órganos. Tienen la ventaja de que gracias a ellas puede deducirse la organización de un vegetal.

A base de considerar un mayor número de caracteres; se logró más tarde algunas mejoras. Pero muchos de los grupos admitidos correspondían más a niveles de organización que a comunidades de descendientes, es decir, estos sistemas estaban basados en semejanzas graduales que existen entre organismos. A este grupo de clasificaciones corresponden, entre otras, las de A. L. Jussieu, que en su <<Genera Plantarum>> (1789) introdujo el concepto de la subordinación de caracteres; A. P. de Candolle, quien comienza en 1824 a dirigir y publicar su magno <<Prodromus>>, obra de 17 volúmenes que finaliza su hijo en 1873; G. Bentham & J. D. Hooker, que entre 1862 y 1873 publican su <<Genera Plantarum>>, y la del español B. Lázaro e Ibiza, en su <<Botánica descriptiva. Compendio de la Flora Española>> de 1896.

1.3.- Clasificaciones filogenéticas.

Utilizan los grupos naturales previamente determinados y las categorías de los sistemas naturales se ordenan según un esquema que se supone refleja un parentesco evolutivo.

Aunque ya a finales del siglo XVIII J. Lamarck planteó la cuestión de la variabilidad de las especies fue la aparición de la obra de C. Darwin (<<The Origin of Species>>) en 1859 la que dio un impulso decisivo a las ideas evolucionistas. Una vez admitida la teoría de la descendencia, se interpretaron algo precipitadamente todas las semejanzas como expresión de parentesco. Así se originaron los más distintos sistemas filogenéticos (no auténticos) como, por ejemplo, el de J. Hutchinson (1926), que ordenaba los vegetales en 10 divisiones, o el de R. Wettstein (1944) que los incluía en 9 troncos.

Teniendo en cuenta que el fin de los sistemas filogenéticos es la estructuración del sistema vegetal de acuerdo con la teoría de la evolución, los diversos modelos evolutivos propuestos hasta el presente no son sino tentativas para aproximarse a la meta. De ello se deduce que todo sistema, en buena parte, ha de tener un carácter provisional. Por eso, hoy día se intenta valorar las estirpes naturales apoyándose en una amplia información y reconstruyendo su formación.

Basándose en los principios de clasificación, actualmente existen propuestas de sistemas que compiten entre sí y con una orientación más *fenética* (concernientes a caracteres de los organismos que pueden ser apreciados con nuestros sentidos, en oposición a genética), *cladístico-filogenética* o *sintético-evolutiva*.

Los sistemas de uso más corriente en el momento actual, como los de A. Cronquist (1988) y A. Takhtajan (1987), pueden considerarse como metas parciales en la vía que lleva desde las agrupaciones formales, pasando por las filogenéticas, hasta las sintéticas.

2.- CATEGORÍAS Y UNIDADES TAXONÓMICAS.

En la clasificación de los vegetales se utilizan obligatoriamente determinadas categorías taxonómicas que se ordenan según un sistema jerárquico. Una categoría taxonómica es cada uno de los niveles de jerarquías de una clasificación; es, por tanto, un concepto abstracto que ocupa un determinado nivel en el seno de dicho sistema. De esta manera, por ejemplo, la categoría taxonómica de <<familia>> se encuentra situada dentro de la de <<orden>> y por encima de la de <<subfamilia>>. Cuando se aplican estas categorías a estirpes concretas, resultan **unidades taxonómicas o táxones**. Un **taxon** es

cada uno de los grupos o subdivisiones que se forman en la clasificación de los seres vivos, y que se ordena sistemáticamente según su jerarquía propia. El <<sistema>> taxonómico (los táxones y su jerarquía) debe tender a poner de manifiesto las discontinuidades de las estirpes y el grado de parentesco que existe entre ellas. En la tabla adjunta se ofrece una sinopsis de las categorías taxonómicas más importantes, de sus terminaciones normalizadas y de las unidades taxonómicas correspondientes, utilizando como ejemplo la manzanilla romana (*Anthemis nobilis*).

En la medida de lo posible, los táxones deben ser coincidentes con las comunidades de descendencia y estar delimitados por caracteres hereditarios fijos. En la figura adjunta se muestra un modelo de ordenación taxonómica, representado horizontalmente. Las poblaciones de individuos se sitúan en categorías taxonómicas (especie, género, familia, orden, clase) con lo que resultan táxones (*Anthemis nobilis*, *Anthemis*, *Asteraceae*, *Asterales*, *Magnoliopsida*) de diferentes rangos.

La **especie** es la categoría taxonómica más importante ya que ha sido utilizada como punto de referencia para la normalización y comparación de los distintos niveles de la jerarquía taxonómica. En la actualidad, los sistemas de clasificación recurren cada vez más a criterios fenéticos, genéticos y genealógicos. En este orden de ideas, a la categoría de especie corresponden aquellas estirpes de nivel inferior, es decir, las comunidades de descendencia, que se diferencian de las demás estirpes por caracteres hereditarios y por estar aisladas reproductivamente. El concepto de especie será tratado más ampliamente en un próximo apartado.

2.1.- Categorías infraespecíficas.

En las especies con una gran diversidad morfológica, es útil la distinción de categorías infraespecíficas: *subespecie*, *variedad*, *cultivar* y *forma*.

Subespecie (subsp. o ssp.). Se considera subespecies las estirpes de una especie que podemos delimitar por algún carácter taxonómico. De las diversas definiciones que se han dado de esta categoría taxonómica, podemos destacar como más completa la de Rothmaler: << Las subespecies son plantas separadas de sus vecinas por un conjunto de caracteres, las cuales están aisladas en el tiempo o en el espacio>>. En la mayoría de los casos las subespecies son razas geográficas (*alopátricas*, con aislamiento horizontal), altitudinales (aislamiento vertical) o ecológicas (aislamiento sociológico), y generalmente están unidas por poblaciones intermedias. Por el contrario, las auténticas especies pueden coexistir tanto en el tiempo como en el espacio y no aparecen relacionadas por poblaciones o individuos intermedios, salvo los híbridos ocasionales.

Variedad (var.). Es una categoría taxonómica que se suele emplear cuando es necesario subdividir una subespecie o bien para referirse a estirpes infraespecíficas que se distinguen entre sí por ciertos caracteres que no necesariamente son heredables de manera constante. Nuevamente encontramos en Rothmaler una de las definiciones más acertadas de esta categoría: <<La variedad es una unidad sistemática clara formada por poblaciones con más de un carácter particular y que puede tener un área geográfica simpátrica parcialmente con el de otras variedades próximas>>. A diferencia de las subespecies, las variedades de una misma especie pueden coexistir en la misma área geográfica y responden a variaciones más locales.

Cultivar (cv.). Es la categoría correspondiente a la variedad en las plantas cultivadas y cuyas características distintivas se mantienen en sucesivas multiplicaciones.

Forma (f.). Categoría que designa los biotipos o mutantes de mayor interés. La forma es una modificación de uno o pocos caracteres ligados, que se produce esporádicamente en una especie y que puede estar relacionada con su distribución geográfica o ser independiente de ésta.

2.2.- Categorías supraespecíficas.

De las categorías taxonómicas que se consideran por encima del nivel de especie, es el **género** la más importante. Un género reúne grupos de especies que se separan de los restantes por un conjunto de caracteres taxonómicos importantes. Cuando los géneros incluyen numerosas especies, a veces se diferencian en su seno otras categorías taxonómicas de menor entidad, tales como *subgéneros*, *secciones*, *series*, *agregados* (*agg.*), etc. La categoría taxonómica de mayor rango es el **reino**; entre éste y el género se sitúan otras categorías, de las que las más importantes son, en sentido descendente, la **división** (phylum), la **clase**, el **orden** y la **familia**.

3.- NOMENCLATURA BOTÁNICA.

Para la descripción y denominación de los táxones vegetales es obligatorio seguir una serie de reglas que están recogidas en el llamado <<Código Internacional de Nomenclatura Botánica>> (C.I.N.B.). Éste está basado en una serie de *principios y reglas*. El objeto de las reglas (presentadas bajo la forma de artículos y recomendaciones) es ordenar la nomenclatura legada por el pasado y preparar la nomenclatura futura; por ello, no pueden mantenerse los nombres que están en contradicción con las reglas. En el cuadro adjunto se resumen los principios del C.I.N.B. y los aspectos más significativos de las reglas del código, así como las normas de tipificación y diversas consideraciones generales sobre el nombre de los taxones.

3.1.- Principios del “Código de Nomenclatura Botánica”.

- 1.- La nomenclatura botánica es independiente de la zoológica.
- 2.- La aplicación de los nombres de los grupos taxonómicos está regulada por el método de los tipos nomenclaturales.
- 3.- La nomenclatura de un grupo se funda en la prioridad de su publicación.
- 4.- Cada grupo no puede llevar más que un nombre correcto, el más antiguo de conformidad con las reglas.
- 5.- Los nombres científicos de los grupos taxonómicos vienen dados en latín, cualquiera que sea su etimología.
- 6.- Las reglas tienen efectos retroactivos.

3.2.- Aspectos más significativos de las reglas del código de nomenclatura botánica.

Para la **descripción de taxones nuevos** es necesaria una diagnosis latina y publicación efectiva de la misma. Se entiende por publicación efectiva la distribución (venta, intercambio, donación) de material impreso al público en general o, al menos, a las instituciones y bibliotecas accesibles a los botánicos.

Para **denominar los géneros** se emplean sustantivos y se escribe con mayúscula la primera letra: *Rosa*, *Sambucus*, *Quercus*, etc. El nombre de una familia es un adjetivo plural utilizado como sustantivo; se forma por la adición del sufijo *-aceae* al radical del nombre de un género incluido en ella: *Ericaceae*, *Fagaceae*, etc. Los nombres de los táxones de rango superior a la familia llevan siempre un sufijo propio del rango : *Liliopsida*, *Asterales*, etc.

Para **denominar las especies** se utiliza una combinación binaria formada por el nombre genérico seguido de un solo epíteto específico (nomenclatura binomial), que ha de concordar gramaticalmente con aquél cuando es una forma adjetivada: *Ranunculus repens*,

Cynosurus cristatus, etc. Si el epíteto consta de varias palabras, éstas deben estar combinadas en una sola o unidas por un guión: *Capsella bursa-pastoris*. El epíteto específico puede aludir a una característica morfológica de la planta (*Trifolium angustifolium*: trébol de hoja estrecha), ecológica (*Trifolium pratense*: trébol de los prados), geográfica (*Saxifraga babiana*: saxifraga de la comarca de La Babia, León), o bien puede aludir o estar dedicado a un botánico ilustre (*Sedum lasgascae*: <<sedum>> dedicado al botánico español del siglo pasado Mariano de Lagasca). Para distinguir en un texto los nombres científicos, éstos deben ser subrayados o escritos en otro tipo de letra (cursivas, negritas, etc.)

El **nombre de un taxon infraespecífico** es una combinación del nombre de la especie, o del taxon infraespecífico de rango inmediatamente superior, con el epíteto infraespecífico precedido del término que designa su rango; cuando se trata de una forma adjetivada, debe concordar gramaticalmente con el nombre genérico: *Helianthemum croceum* subsp. *cantabricum*. *Herniaria hirsuta* var. *triandra*, *Trifolium stellatum* f. *nanum*.

Los **nombres de géneros híbridos** van precedidos del signo X: X *Raphanobrassica* (género híbrido entre *Brassica* y *Raphanus*). En el caso de las especies híbridas, el signo X se sitúa entre el nombre genérico y el epíteto específico: *Mentha* X *piperita*, *Salix* X *expectata*, etc.

El **nombre botánico**, a diferencia del **nombre común o vulgar**, no depende de cómo la llamen la gente de una determinada zona, ni del traductor del libro, ni del productor local de plantas, ni de nadie. Es Universal.

3.3.- El nombre científico, botánico o técnico (son sinónimos).



Es un nombre universal, el mismo para España, Australia, Perú, Sudáfrica o cualquier país del mundo. El nombre común es muy variable. Un ejemplo: en Sevilla se le llama "Zapote" a la especie *Phytolacca dioica* (es un árbol subtropical que prospera en zonas mediterráneas). Pues bien, en las demás zonas de España no se le llama "Zapote", sino "Ombú" o "Bellasombra". Tres nombres para designar una misma planta. Si conocemos el nombre científico (*Phytolacca dioica*) quedará **perfectamente identificado** y tendremos un nombre universal que nos permitirá saber a qué planta nos estamos refiriendo.

Ombú, Bellasombra, Zapote (Phytolacca dioica)

3.4.- El nombre común, vulgar o popular (son sinónimos).

Es el que la tradición popular, la gente en general, le asigna a cada planta. El nombre común puede variar de un país a otro, entre regiones o incluso entre localidades próximas como ha quedado claro en el ejemplo anterior del Ombú, Bellasombra o Zapote, nombres comunes todos para la especie *Phytolacca dioica*.

3.5.- Cómo se nombran técnicamente las plantas .



Tomemos un ejemplo cualquiera: ***Pinus pinea* L.**. Este es el nombre científico del **Pino piñonero**. Consta de tres partes:

1. "**Pinus**", que es al género al que pertenece este árbol. Recuerda que los seres vivos se clasifican en **5 grandes Reinos** y uno de ellos es el Reino Vegetal. A su vez, cada Reino se compone de varias categorías: División, Clase, Orden, Familia, **Género**, Especie, Subespecie, Variedad y Forma.
2. "**pineae**", que es la palabra que define la especie.
3. "**L.**", que es la abreviatura del botánico que clasificó esta especie por primera vez. En este caso: el científico sueco **Linneo**. En el manejo habitual, se suele omitir esta tercera parte. Las abreviaturas de quién nombró a la planta yo por lo menos no las conozco, aunque el nombre completo y correcto sería este: ***Pinus pinea* L.**, pero decimos habitualmente *Pinus pinea* y está claro que es el Pino piñonero.

Por tanto, "Pinus" es un género de plantas que incluye unas 100 especies, una de las cuales es el *Pinus pinea* (pino piñonero). Otras especies de este género serían: *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arnold., *Pinus canariensis* Chr. Smith, *Pinus pinaster* Aiton, etc., etc.

Bien, pues esto es lo fundamental: el nombre científico lo forma una palabra que es el **Género** y otra palabra que es la **Especie** concreta más la abreviatura del **clasificador** de la especie, el que la bautizó. Esto es lo básico y principal. Aunque no queda aquí la cosa, hay más.

Veamos los 6 conceptos que faltan:

- o Especie
- o Híbrido
- o Cultivar
- o Variedad
- o Subespecie
- o Forma

• **Especie**

Es el conjunto de individuos con características comunes. Ejemplos: *Pinus pinea* (Pino piñonero), *Jasminum officinale* (Jasmín), *Nerium oleander* (Adelfa), etc, etc.

• **Híbrido (x)**

Es el resultado de cruzar dos especies distintas. Ej.: cruzando las especies ***Spiraea albiflora*** y ***Spiraea japonica*** obtenemos una especie híbrida o híbrido que se llama ***Spiraea x bumalda***.

Spiraea albiflora x *Spiraea japonica* --> *Spiraea x bumalda*



Spiraea albiflora



Spiraea japonica



Spiraea x bumalda

Estos cruzamientos o bien los puede hacer el hombre o bien producirse en la naturaleza de manera espontánea y formarse un híbrido. **Existen muchas plantas ornamentales que son híbridos**; fruto de cruzamientos que los viveristas hacen para obtener determinadas características (flores más grandes, que duran más tiempo, planta más resistente, etc.).

• Cultivar (')

Los obtentores de plantas nuevas, viveristas y técnicos, parten de una especie que existen en la Naturaleza, (vamos a tomar como ejemplo la **Adelfa -*Nerium oleander***- que tiene flores rosas), y mediante un proceso de selección en campo de ensayos que dura varios años, consiguen Adelfas con flores de diferentes colores que serían los **cultivares**.

- ♦ *Nerium oleander* 'Mont Blanc', cultivar de flores blancas.
- ♦ *Nerium oleander* 'Atropurpureum', cultivar de flores rojas.
- ♦ *Nerium oleander* 'Aurantiacum', cultivar de flores amarillas.
- ♦ Y muchos más.



Cultivar de flor blanca



Cultivar de flor roja

A los cultivares se les suele llamar "variedades"; de hecho, se utiliza más la palabra "variedad" que "cultivar". Comunmente decimos "variedad" cuando siendo precisos deberíamos decir "cultivar" que es lo correcto. En el ejemplo de la Adelfa, casi siempre decimos: "he comprado una bonita **variedad** de Adelfa de flores amarillas", pero siendo botánicamente rigurosos está mal, debería decirse "he comprado un bonito **cultivar** de Adelfa de flores amarillas". Esto es porque "variedad" y "cultivar" botánicamente son conceptos distintos.

La diferencia principal es que la "variedad" (var.) es resultado de un fenómeno natural, espontáneo en la Naturaleza, y el "cultivar" es fruto del ser humano, que obtiene mediante selecciones plantas con nuevas características.

- **Variedad (var.)**

Un ejemplo para entenderlo:

Cupressus sempervirens es el ciprés común, el conocido árbol que se planta en los cementerios y que tiene una forma muy típica, de aguja. Esta especie se puede encontrar en la Naturaleza, en el Bosque Mediterráneo. Pues bien, en la propia Naturaleza, surgieron individuos de ciprés que tenían las ramas más horizontales, no verticales como el típico ciprés de los cementerios, sino más abiertas. Esta característica (tener las ramas más horizontales) se conservó en la descendencia y un botánico lo descubrió y nombró a estos individuos algo diferentes como la especie ***Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*** (de nombre común: Ciprés horizontal, el otro, el normal, se llama Ciprés piramidal). Se trata de una nueva **variedad** de ciprés obtenida espontáneamente, en la misma naturaleza.



Ciprés piramidal y ciprés horizontal

Otro ejemplo: acebuche (***Olea europaea* var. *sylvestris***), se parece al olivo pero es una variedad natural (var.).

No son muchos los casos de variedades naturales en plantas ornamentales, pero algunos hay.

Recalcar otra vez la diferencia entre variedad y cultivar. Variedad, lo que llamamos normalmente por variedad no lo es tal, sino cultivar. Una variedad es algo natural que se da en la Naturaleza sin la intervención humana. El cultivar es un producto obtenido artificialmente a partir de una especie. De Adelfa existen cultivares, pero no hay variedades naturales. No obstante, tenemos la costumbre de decir "variedad" cuando deberíamos hablar de "cultivar".

- **Subespecie (subsp.)**

Es un concepto similar al de "variedad". Se producen en la Naturaleza. Son plantas que se diferencian en algunas cosas por razones de distribución geográfica. Ej: A partir de la Encina (***Quercus ilex***) surgió espontáneamente la subespecie llamada ***Quercus ilex subsp. rotundifolia***.

Son casos contados en plantas ornamentales.

- **Forma (f.)**

Otro concepto parecido al de "variedad" y "subespecie". Son plantas que se diferencian de las que provienen en cosas como el color de la hoja, el color de la flor, etc. Ej.: a partir de la Haya (***Fagus sylvatica***) se originó en la naturaleza, una variación de este árbol que presentaba hojas color púrpura en otoño. Es la forma ***Fagus sylvatica f. purpurea***. Se indica con esa "f" minúscula.

También son pocos ejemplos en jardinería, pero algunos hay.



Fagus sylvatica f. purpurea

RESUMIENDO:

¿Qué es un híbrido?

El cruce de dos especies distintas.

¿Qué es un cultivar?

Lo que obtienen los técnicos y viveristas a partir de especies de la Naturaleza. Por ej.: una Camelia de flores a rayas.

¿Qué es variedad, subespecie y forma?

Son tres conceptos muy similares. En la propia Naturaleza surgen modificaciones en las especies vegetales que se mantienen y dan lugar a individuos que se diferencian en algo del resto de la especie.

3.6.- Ejemplos de nomenclatura botánica de los árboles y plantas más representativos de los jardines de Sevilla.

ÁRBOLES

- 1.- ACACIA DE TRES PUAS.- *Gleditsia triacanthus*
- 2.- ÁLAMO BLANCO.- *Populus Alba*
- 3.- ALMEZ.- *Celtis australis*
- 4.- ARCE COMÚN.- *Acer negundo*
- 5.- BRACHICHITON.- *Brachichiton populneus*
- 6.- JACARANDA.- *Jacaranda mimosaeifolia*
- 7.- NARANJO AMARGO.- *Citrus aurantium var amara*

- 8.- OLMO PUMILA.- *Ulmus pumila*
- 9.- PARAISO.- *Melia azedarach*
- 10.- PLÁTANO DE INDIAS.- *Platanus hybrida*
- 11.- TROANA.- *Ligustrum cualifolium*
- 12.- ZAPOTE, OMBU,- *Phytolaca dioica*

ARBUSTOS

- 1.- ACANTO- *Acanthus mollis*
- 2.- ADELFA- *Nerium oleander*
- 3.- ARRAYAN- *Myrtus communis*
- 4.- CELINDA- *Philadelphus coronaries*
- 5.- BOS- *Buxus sempervirens*
- 6.- DRAGO- *Dracaena drago*
- 7.- DURILLO- *Ligustrum japonicus*
- 8.- EVONIMO JAPONICO- *Euonymus japonicus*
- 9.- JAZMÍN AZUL- *Plumbago auriculate*
- 10.- LANTANA- *Lantana camara*
- 11.- PITA- *Agave americana*
- 12.- PITOSPORO- *Pittosporum tobira*

PALMERAS

- 1.- COCO PLUMOSO- *Arecastrum romanzoffianum*
- 2.- CHAMAEROPS - *Trachycarpus fortunei*
- 3.- KENTIA - *Howea forsteriana*
- 4.- PALMA REAL- *Roystonea regia*
- 5.- PALMERA CANARIA- *Phoenix canariensis*
- 6.- PALMERA DE DÁTILES- *Phoenix dactylifera*
- 7.- PALMERA ENANA- *Phoenix roebelinii*
- 8.- PALMITO- *Chamaerops humilis*
- 9.- WASHINGTONIA TRONCO FINO- *Washingtonia robusta*
- 10.- WASHINGTONIA TRONCO GRUESO- *Washingtonia filifera*

TEMA 3.- LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS.

1.- LA NUTRICIÓN EN LOS VEGETALES.

Cualquier cuerpo existente, viviente o no viviente, se forma a partir de una materia y de una energía que une a esa materia. Para construir una máquina, por ejemplo, se necesitan unos materiales y una energía capaz de unir a esos materiales; cuando la máquina ya está construida se necesita más energía para hacerla funcionar. De un modo semejante, para que un vegetal se forme y pueda desarrollar sus funciones necesita intercambiar con el exterior sustancias y energía. Este intercambio de sustancias y energía recibe el nombre de nutrición.

En el interior de las células se producen unas reacciones químicas, cuya finalidad es transformar las sustancias nutritivas en sustancia propia y liberar la energía necesaria para que el organismo cumpla sus funciones. El conjunto de esas transformaciones, así como el trasiego de energía a que da lugar, recibe el nombre de *metabolismo*.

El metabolismo consta de dos fases claramente diferenciadas:

- Una fase constructiva (llamada *asimilación o anabolismo*) que consiste en la formación o síntesis de sustancias complejas que constituyen la materia viviente.
- Otra fase destructiva (llamada *desasimilación o catabolismo*), en la cual se produce una combustión biológica de ciertas sustancias; en este proceso se desprende energía, que es aprovechada por las células para desempeñar sus funciones. En esta fase tiene lugar también la destrucción de la materia viva, que por causa del propio funcionamiento celular se va desgastando.

Según la forma de nutrición, los vegetales se dividen en dos grupos:

- **Autótrofos** . Son los vegetales que se alimentan por sí mismos, sin necesidad de otros seres vivientes. Toman exclusivamente sustancias minerales, y con ellas forman la materia orgánica de su organismo. A este grupo pertenecen los vegetales con clorofila, que toman la energía de la luz del sol, y algunas bacterias que son capaces de aprovechar la energía que se produce en ciertos ambientes.
- **Heterótrofos** . Son los vegetales que necesitan alimentarse de sustancias orgánicas procedentes de otros seres vivientes, vivos o muertos. Hay varias formas de alimentación heterótrofa:
 - *Parasitismo*: El vegetal toma su alimento de otro organismo vivo.
 - *Saprotismo*: El vegetal se alimenta de sustancias orgánicas muertas.
 - *Simbiosis*: El vegetal intercambia alimento con otro organismo vivo y ambos salen beneficiados.

2.- LA NUTRICIÓN DE LOS VEGETALES SUPERIORES.

Los vegetales superiores son capaces de formar su propia materia orgánica a base de sustancias minerales que toman del aire y de la tierra. La planta absorbe por las raíces el agua y las sales minerales, y por las hojas toma el anhídrido carbónico del aire.

El agua y las sales minerales absorbidos por la raíz constituyen la *savia bruta*, la cual es transportada hasta las hojas y otras partes de la planta, en donde tiene lugar una importantísima función, denominada *fotosíntesis*, mediante la cual el vegetal elabora la materia orgánica.

La savia bruta contiene una gran cantidad de agua; cuando llega a las hojas pierde una parte de esta agua y toma las sustancias orgánicas elaboradas, transformándose en *savia elaborada*. El exceso de agua de la savia bruta sale al exterior en forma de vapor de agua; este proceso recibe el nombre de *transpiración*.

La savia bruta circula por los vasos leñosos, y la savia elaborada lo hace por los vasos cribosos, desde donde llega a todas las células del vegetal para su nutrición.

2.1.- La fotosíntesis.

La fotosíntesis (de las palabras griegas “fotos”: luz, y “síntesis”: agrupar) es un proceso mediante el cual los vegetales provistos de clorofila sintetizan o forman su propia materia orgánica a partir del agua y del anhídrido carbónico. La energía necesaria para este proceso es tomada de la luz del sol; por eso, la fotosíntesis no se realiza en la oscuridad.

La fotosíntesis se llama también *función clorofílica*, debido a que se realiza únicamente en presencia de la clorofila, que como sabemos se localiza en las hojas y en las partes verdes de los vegetales.

El proceso de fotosíntesis puede resumirse así:

Anhídrido carbónico + Agua + Energía de la luz solar $\longrightarrow$ Glucosa (materia orgánica) + Oxígeno.

La principal materia orgánica formada es un azúcar llamado glucosa, que sirve de base para formar otras sustancias más complejas.

En la fotosíntesis se desprende oxígeno, que pasa a la atmósfera. Gracias a ello, las plantas verdes reducen la cantidad de anhídrido carbónico que se acumula en la atmósfera como consecuencia de las combustiones y de la respiración de los seres vivos.

La fotosíntesis se realiza en dos fases. Durante la primera fase (fase luminosa), que ocurre en presencia de la luz, la molécula de agua (H_2O) se rompe en sus iones (OH y H^+). En la segunda fase (fase oscura), que ocurre tanto en la luz como en la oscuridad, el hidrógeno producido en la primera reacción (H^+) se une al anhídrido carbónico (CO_2) y después de una serie de reacciones se llega a la producción de glucosa.

A partir de la glucosa se forman otros hidratos de carbono (sacarosa, almidón, celulosa, etc.) y otras sustancias más complejas (grasas y proteínas). En la última fase del proceso se incorporan los elementos que están presentes en la savia bruta (tales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre, hierro, etc.). El más importante de todos ellos es el nitrógeno, que participa en la formación de las proteínas.

En las plantas superiores la asimilación del anhídrido carbónico ocurre por dos caminos distintos. En el caso más general, el primer producto de la fotosíntesis es un compuesto de tres átomos de carbono, y por esto se llaman plantas C_3 aquellas que siguen en este camino. Ciertas gramíneas de países tropicales y subtropicales y algunas plantas de ambientes cálidos y secos o que crecen en suelos salinos forman en primer lugar un compuesto de cuatro átomos de carbono, y por eso se llaman plantas C_4 .

Las plantas C_4 tienen un rendimiento fotosintético mayor que las plantas C_3 , debido a que aprovechan mejor el agua, pueden mantener el proceso con una baja concentración de anhídrido carbónico y respiran con poca intensidad durante la fase luminosa. Por este motivo, algunas plantas C_4 cultivadas en condiciones climáticas particulares producen una gran masa vegetal (*biomasa*), que se puede transformar en diferentes combustibles, tales como carbón vegetal, alcohol, metano, etc.

2.2.- La respiración.

La energía de la luz solar queda almacenada en la glucosa y en las demás sustancias orgánicas. Una parte de esta energía almacenada se libera de nuevo en el proceso de la respiración, y es empleada por el vegetal para ejercer sus funciones vitales. La respiración es, por tanto, el proceso inverso de la fotosíntesis. Puede resumirse así:

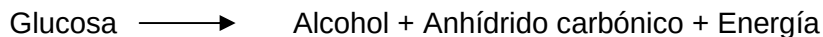


La respiración se verifica en las células de la planta; el oxígeno que se necesita para este proceso es tomado del aire y conducido hasta las células por la savia.

La respiración se verifica tanto de día como de noche, aunque durante el día queda enmascarada por la fotosíntesis, que es el fenómeno contrario.

La respiración que acabamos de describir es la respiración normal, llamada aerobia, porque se verifica en presencia del oxígeno del aire. Pero cuando se agota el oxígeno del aire, algunas partes de la planta pueden seguir viviendo durante algún tiempo mediante otro tipo de respiración llamado respiración anaerobia, porque se realiza sin la presencia del aire. En este caso, la glucosa se transforma en alcohol y anhídrido carbónico, con desprendimiento de energía.

La respiración anaerobia puede resumirse así:



Las raíces y las semillas pueden realizar accidentalmente y durante algún tiempo la respiración anaerobia. Tal es el caso de las raíces de las plantas que se encuentran en terrenos encharcados, con escasez de aire; pero el alcohol formado daña las células o incluso las mata si este proceso se realiza durante mucho tiempo.

En los melones excesivamente maduros (melones aguardenteros) se aprecia un sabor a alcohol debido a este tipo de respiración.

Algunos organismos microscópicos realizan exclusivamente la respiración anaerobia, que también recibe el nombre de *fermentación*. En la fermentación alcohólica, que es la que tiene lugar en la elaboración del vino, se produce alcohol. En la fermentación de la masa del pan también se produce alcohol, que se elimina en la cocción.

Otras fermentaciones son: la fermentación acética, la fermentación láctica, etc., en donde se producen diversos ácidos orgánicos, algunos de los cuales tienen una gran importancia en ciertas industrias.

2.3.- La Clorofila.

La clorofila se forma por la acción de la luz. Una plántula criada en la oscuridad es de color blanco o amarillento, pero se vuelve verde cuando recibe la luz. Por eso, los tallos subterráneos de algunas plantas (espárragos, patata) verdean cuando salen a la superficie. La técnica del cultivo de algunas plantas (lechuga, escarola, apio, endivia, cardo, etc.) se basa en privar de luz a determinadas zonas del vegetal, con el fin de obtener un producto blanco, más apetecible, aunque de menor valor nutritivo que si estuviera verde.

En condiciones normales, las plantas verdes contienen suficiente cantidad de clorofila; sin embargo, cuando escasean algunos elementos nutritivos en el suelo se produce una disminución de la cantidad de clorofila, que se manifiesta por la tonalidad amarillenta que toman las hojas y tallos jóvenes. Esta deficiencia de clorofila, llamada clorosis, da lugar a una disminución de la fotosíntesis, que en la práctica se traduce en una disminución en el rendimiento de las cosechas y, a veces, en la muerte de la planta.

La clorofila es destruida por los ácidos, incluso por los del jugo celular; a ello se deben los colores otoñales de las hojas, porque entonces se destruye más cantidad de clorofila que la que se forma.

2.4.- La transferencia de energía en la fotosíntesis.

La energía luminosa del sol es captada por la clorofila, la cual queda enriquecida en energía. De este modo, la molécula de clorofila pasa de un estado normal a un estado excitado, de mayor nivel de energía. La energía luminosa captada queda atrapada en la estructura de la molécula de clorofila, convirtiéndose en energía química.

Como el estado excitado es inestable, la molécula de clorofila tiende a pasar de nuevo a su estado normal, que es estable, cediendo la energía que ganó. Esta energía convertida de energía luminosa en energía química, se utiliza para la formación de un compuesto de fósforo muy rico en energía, el adenosín-trifosfato (llamado abreviadamente ATP), a partir de otro compuesto de fósforo menos energético, el adenosín-difosfato (llamado abreviadamente ADP).

El ATP cede con facilidad la energía que posee, convirtiéndose en ADP y en ácido fosfórico (llamado abreviadamente P).

Esquemáticamente, se pueden representar así las primeras reacciones ocurridas en la fotosíntesis:

Clorofila no excitada + luz $\longrightarrow$ clorofila excitada.

Clorofila excitada $\longrightarrow$ clorofila no excitada + energía química.

ADP + P + energía química $\longrightarrow$ ATP.

ATP $\longrightarrow$ ADP + P + energía química.

Al final de la fotosíntesis, la energía captada inicialmente, que es transportada por estos compuestos de fósforo y por otras enzimas, queda depositada en la glucosa y otros compuestos orgánicos formados por los vegetales.

3.- FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FOTOSÍNTESIS.

Los principales factores que intervienen en la fotosíntesis, y que pueden modificar la magnitud de la misma, son los siguientes:

- o La clorofila
- o La luz
- o El anhídrido carbónico
- o La temperatura

3.1 La clorofila.

En condiciones normales hay suficiente cantidad de clorofila; a algunas plantas se les puede quitar hasta un 25 por 100 de las hojas sin que ello cause perjuicio. Sin embargo, la deficiencia de algunos minerales en el suelo puede ocasionar una disminución peligrosa de la cantidad de clorofila, como es el caso del hierro y del magnesio. La escasez de cualquier de estos minerales origina una deficiencia de clorofila (*clorosis*), que se manifiesta por una disminución del color verde en las hojas y tallos jóvenes y se traduce en una baja del rendimiento de la cosecha y, a veces, en la muerte de la planta.

3.2.- La luz.

La luz es necesaria para la formación de la clorofila y para que ésta realice la fotosíntesis. A partir de una cierta intensidad luminosa comienza a formarse la clorofila, incrementándose la cantidad formada conforme aumenta la cantidad de luz, hasta que llega un límite por encima del cual se destruye más clorofila que la que se forma. Por tanto, hay dos umbrales, uno mínimo y otro máximo, fuera de los cuales se produce la clorosis.

La eficiencia de la transformación de la energía luminosa en energía química es autoregutable, de forma que cuando hay poca luz la eficiencia es mucho mayor que cuando hay mucha luz.

3.3.- El anhídrido carbónico.

En el aire existe suficiente cantidad de anhídrido carbónico para cubrir necesidades normales; pero hay situaciones en que la planta no puede tomar todo lo que necesita, como pudiera ser el caso de cultivos con una gran masa vegetativa y con el aire muy encalmado, circunstancias ambas que impiden la renovación del aire a nivel del cultivo. Se ha comprobado que los cultivos de invernadero rinden más cuando se enriquece la atmósfera del invernadero con anhídrido carbónico. El aumento del rendimiento de los cultivos rastreros abonados con estiércol se debe, además de la aportación de nutrientes, al enriquecimiento de la atmósfera en anhídrido carbónico a nivel del suelo.

3.4.- La temperatura.

En términos generales, la fotosíntesis comienza a los cero grados centígrados y se incrementa conforme aumenta la temperatura hasta que llega a un óptimo, que se sitúa alrededor de los 30 grados centígrados; a partir de aquí la actividad fotosintética decrece hasta llegar a una temperatura, situada en los 50 grados centígrados, por encima de la cual no se produce la función.

4.- LA TRANSPIRACIÓN.

La savia bruta es una disolución de sustancias minerales en agua. Para que esta disolución pueda ser absorbida por las raíces tiene que tener muy baja concentración; pero al incorporarse las sustancias minerales a los compuestos orgánicos formados en las hojas, es preciso eliminar la mayor parte del agua contenida en la savia bruta. Este proceso de eliminación del agua sobrante es la transpiración y se produce en forma de vapor de agua a través de los estomas de las hojas.

Cuando el ambiente es muy húmedo, el exceso de agua se puede eliminar en forma de gotitas líquidas, que aparecen en las hojas. Este fenómeno se llama *exudación o gutación*.

El agua absorbida por las plantas tiene el siguiente destino:

- o Una pequeña porción queda en la planta formando parte de ella.
- o Una gran parte tiene únicamente la misión de transportar las sales minerales hasta las hojas. Una vez cumplida esta misión, es eliminada al exterior en forma de vapor de agua.

Para el normal desarrollo de la planta debe existir un equilibrio entre el agua absorbida y el agua transpirada. Cuando la cantidad de agua absorbida es inferior a la transpirada, o cuando la transpiración es superior a las posibilidades de absorción, se produce un desequilibrio por falta de agua. Si este desequilibrio dura poco tiempo se presentan pequeños inconvenientes; pero si se prolonga más tiempo puede provocar lesiones o causar la muerte de la planta por marchitez.

La cantidad de agua transpirada depende de que los estomas estén más o menos abiertos.

Las causas que influyen más sobre los movimientos de apertura y cierre de los estomas son las siguientes:

- o *La intensidad de la luz*: Una parte de la energía solar captada en la fotosíntesis se utiliza para evaporar el agua de la transpiración. Por tanto, ambos fenómenos, fotosíntesis y transpiración, están íntimamente ligados. A pleno sol la transpiración es de 10 a 20 veces más intensa que en la oscuridad.
- o *El calor y el viento*: favorecen la evaporación y, por tanto, la salida de agua de la planta en forma de vapor.
- o *El grado de humedad en el aire*: Con atmósfera seca aumenta la transpiración porque se favorece la evaporación del agua.
- o *La cantidad de agua contenida en la planta*: Cuando la planta sufre escasez de agua, bien sea por un aprovisionamiento escaso o porque la transpiración es muy grande (días muy cálidos o con mucho viento), los estomas se cierran parcialmente, o incluso por completo, con el fin de disminuir las pérdidas de agua por transpiración.

5.- OTRAS FORMAS DE NUTRICIÓN EN LOS VEGETALES.

Tienen nutrición autótrofa todos los vegetales provistos de clorofila: fanerógamas, helechos, musgos y alga. También tienen este tipo de nutrición algunas bacterias que son capaces de aprovechar la energía que se produce en algunas reacciones químicas.

La nutrición heterótrofa es la más común entre los vegetales inferiores, aunque también se da en algunos vegetales superiores. Este tipo de nutrición comprende tres modalidades: parasitismo, saprofitismo y simbiosis.

- o *Parasitismo*. El parasitismo consiste en que un ser vivo (el parásito) extrae todo o parte de su alimento de otro ser vivo (el hospedador). Se dice que éste es parasitado por aquél. Muchos hongos, bacterias y virus parasitan a las plantas y a los animales, incluido el hombre, a los que causan diversas enfermedades.
- o *Saprofitismo*. El saprofitismo es la forma de vida de aquellas plantas que se alimentan de sustancias orgánicas muertas. Muchos hongos y bacterias se alimentan de esta forma. En los capítulos correspondientes de hongos y bacterias se hará un estudio más detallado.
- o *Simbiosis*. Se dice que hay simbiosis entre dos seres cuando forman una asociación provechosa para ambos. Los dos seres que forman esta asociación se llaman *simbiontes*. Numerosas bacterias y hongos viven asociados a las plantas superiores, con beneficio mutuo para ambos simbiontes.

Los líquenes son asociaciones de algas y hongos: el hongo aporta el agua y las sales minerales que absorbe, y el alga aporta la materia orgánica que elabora en la fotosíntesis.

TEMA 4.- ABONOS Y FERTILIZANTES.

Llamamos fertilizante o abono a cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal.

Las plantas extraen su alimento del agua del suelo y el oxígeno, hidrógeno y carbono del aire, pero para completar su alimentación necesitan utilizar ciertas sustancias químicas simples del suelo, son los llamados nutrientes vegetales.

Los fertilizantes y abonos se encargan de entregar y devolver a la tierra nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento de plantas, árboles, prados y arbustos.

Todos los suelos poseen una cierta cantidad de nutrientes vegetales provenientes de la parte mineral del suelo, (arena, arcilla, etc.) y del humus generado por el reciclaje de materias vegetales y animales caídas sobre la superficie (hojas, flores, raíces muertas, etc).

Cuando se cultivan las plantas, el equilibrio se altera, porque el proceso de reciclaje natural de los elementos esenciales del suelo es más lento de lo que demora la planta en utilizarlos.

Esta pérdida afecta a 3 macroelementos:

- o **Nitrógeno (N):** promueve el crecimiento vegetativo de la planta y le otorga su color verde. Cuando falta nitrógeno en las plantas las hojas se ponen amarillas y dejan de crecer.
- o **Fósforo (P):** favorece la maduración de flores y frutos, fomenta su perfume y dulzor, les da la fuerza necesaria para mantenerse rígidas y poder sostener todas sus partes. También promueve el buen desarrollo de las raíces y fortalece el ciclo de cada planta. La falta de fósforo se reconoce porque las hojas se oscurecen más de lo normal. La planta deja de florecer o florece muy poco y las raíces dejan de crecer.
- o **Potasio (K):** es el responsable de la multiplicación celular y de la formación de tejidos más resistentes a la sequía y las heladas. Sin potasio las hojas muestran severos cambios de color que pueden ser en tonalidades amarillentas o verde muy pálido con manchas cafés.

Estos elementos son los principales nutrientes vegetales y las plantas para su buen desarrollo los requieren en grandes cantidades, por esto es necesario volver a incorporarlos al suelo con regularidad. También extraen del suelo los llamados “microelementos”, como zinc, hierro, magnesio, calcio, etc., que los requieren en cantidades mínimas, pero también importantes y necesarias para su nutrición. Cuando les falta alguno de estos componentes las plantas no se desarrollan bien.

Una parte de los aportes de nutrientes provienen de los abonos orgánicos, como compost y estiércol, pero su principal fuente de suministro son los fertilizantes, que aportan cantidades considerables de 1 o más de esos nutrientes, sin aumentar de manera importante la cantidad de humus contenido en el suelo. La proporción de los nutrientes dependerá del origen y fabricación del fertilizante.

Además de reponer los nutrientes eliminados del jardín al ser utilizados por las plantas, lavados del suelo por el agua de lluvias y riego, podas, barrido de hojas, etc., también se aceleran y mejoran algunas funciones de las plantas, tales como la floración, tamaño de las frutas, etc. Prolongan su vida, y se protege de plagas y enfermedades.

Cada uno de los diferentes tipos orgánicos e inorgánicos, puros y compuestos, líquidos y sólidos, cumple distintas funciones. No hay mejores o peores, la adecuada elección dependerá de:

- o La fertilidad del suelo y su nivel de salinidad.
- o Cantidad de agua disponible.
- o Condiciones climatológicas.
- o Tamaño de la especie vegetal.
- o Tipo de planta: si es cultivada por sus hojas o sus flores, su época de floración, su estructura y resistencia o su edad. Las necesidades de cada variedad son tan diferentes como las cantidades de nutrientes que tienen los distintos fertilizantes.

Por regla general, debemos abonar nuestras plantas regularmente, pero no más seguido de lo que se recomienda para cada producto. Cuando se planta una nueva planta se tiene que aplicar fertilizante en el hoyo. La primavera es el peor momento para abonar las flores. También se debe usar fertilizante en el momento de sembrar. Los árboles no suelen abonarse mucho, pero en suelos pobres en nutrientes si se deben abonar. Una vez al año, o al menos cada dos años, se puede aportar alrededor del árbol, unos 2 kg. de abono orgánico y mezclarlo un poco con la tierra, o extender unos 80 gramos de abono mineral de lenta liberación. El abonado orgánico se realiza en invierno y si es abono mineral, en primavera u otoño.

Seguir las instrucciones de la etiqueta tanto las que se refieren a cantidades como las que tratan sobre el modo de uso.

1.- CLASIFICACIÓN DE LOS ABONOS Y FERTILIZANTES.

1.1.- Inorgánico.

Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal. Pueden ser minerales naturales extraídos de la tierra, o bien elaborados por el hombre (fertilizantes “sintéticos” o “artificiales-2). Ambos se descomponen antes de ser absorbidos. Son más utilizados y conocidos que los orgánicos, se disuelven con facilidad, y actúan rápidamente sobre el suelo.

Los Minerales se clasifican en:

- o Mineral simple: productor con un contenido declarable de uno solo de los macroelementos siguientes: nitrógeno (N), fósforo (P) o potasio (K).
- o Abonos nitrogenados: nitrato de calcio, nitrato de magnesio, nitrato amónico, sulfato amónico, nitrato de Chile, urea, nitrato potásico, nitrato sódico, otros.
- o Abonos fosfatados: superfosfato normal o superfosfato simple, superfosfato concentrado, superfosfato tripe, fosfato amónico, otros.
- o Abonos potásicos: sulfato potásico, cloruro potásico, otros.
- o Mineral complejo: producto con un contenido declarable de más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno (N), fósforo (P) o potasio (K). Pueden ser binarios o ternarios, según contengan dos o los tres macronutrientes.
- o Abonos NPK, Abonos NP, abonos NK, Abonos PK

- o Mineral especial: el que cumpla las características de alta solubilidad, de alta concentración o de contenido de aminoácidos que se determine por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

1.2.- Orgánico.

El que procede de residuos animales o vegetales, y contiene los porcentajes mínimos de materia orgánica y nutrientes. La mayoría son de acción lenta, pues proporcionan nitrógeno orgánico que debe ser transformado en inorgánico por las bacterias del suelo antes de ser absorbido por las raíces. Como estos organismos no actúan en suelos fríos, ácidos o empapados, su efectividad y rapidez de acción dependerá del terreno. Con estos fertilizantes no es tan fácil que quemen las hojas como con los inorgánicos y efectúan un suministro continuo de alimento a las plantas por mucho tiempo, aunque son más caros.

- o Estiércol de vaca, oveja, caballo, etc.
- o Guano, gallinaza, excrementos de murciélago, etc.
- o Compost: material obtenido a partir de restos vegetales y otras materias orgánicas sometidas a un proceso de compostaje. Podemos realizarlos nosotros mismos (Compostaje casero). Puede venir enriquecido con Nitrógeno, Fósforo, Potasio y con micronutrientes (Hierro, Manganeseo, Cobre, etc).
- o Turba: Se usan como base para preparar sustratos para macetas, para semilleros y para adicionar al terreno. Puede ser negra, que es la más habitual o turba rubia, muy ácida y con un $pH=3,5$.
- o Extractos húmicos: Poco conocido, pero muy efectivo para el suelo desbloquean minerales, fijan nutrientes para que no se laven, activan la flora microbiana con lo que aumenta la mineralización, favorecen el desarrollo radicular, etc.
- o Residuos animales como huesos triturados, cuernos, etc.
- o Residuos urbanos compostados, restos de cosechas y paja enterradas.
- o Abonos verdes: consiste en cultivar una leguminosa para enterrarla y que aporte nitrógeno al suelo.
- o Sustratos para macetas y semilleros: aunque no son abonos propiamente dichos, sirven de soporte para el cultivo de ornamentales y semilleros. Se obtienen mezclando compost, enmiendas húmicas y turba enriquecido con fertilizantes minerales.

1.3.- Orgánico Mineral.

El producto obtenido por mezcla o combinación de abonos minerales y orgánicos. Es decir la mezcla de materia orgánica con nutrientes minerales (nitrógeno, potasio, magnesio, manganeso, etc.). Puede ser sólido o líquido.

1.4.- Enmienda Mineral.

Cualquier sustancia o producto mineral, natural o sintético, capaz de modificar y mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo. No se consideran abonos. Se usan para corregir el pH de un suelo o para mejorar suelos salinos.

- o Enmienda de azufre para bajar el pH del suelo.
- o Enmienda de calcio para subir el pH del suelo.

- o Enmienda de yeso o de azufre para corregir suelos salinos, ricos en calcio.

1.5.- Enmienda Orgánica.

Cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

- o **Enmienda húmica sólida:** producto sólido que aplicado al suelo aporta humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- o **Enmienda no húmica sólida:** producto sólido que aplicado al suelo preferentemente engendra humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- o **Ácidos húmicos líquido:** producto en solución acuosa obtenido por tratamiento o procesado de turba, lignito o leonardita.
- o **Materia orgánica líquida:** producto en solución o en suspensión obtenido por tratamiento o procesado de un material de origen animal o vegetal.
- o **Compost:** producto obtenido por fermentación aeróbica de residuos orgánicos.
- o **Turba ácida:** residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.
- o **Turba no ácida:** residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.

2.- ABONOS ESPECIALES Y BIOACTIVADORES.

En el mercado podemos encontrar diferentes **abonos especiales** para cada tipo de planta:

- o Abono para coníferas, rosales, geranios, césped, cactus, plantas de interior de flor, plantas de interior de hojas verdes, bonsáis, orquídeas, plantas ácidas, hortensias, bulbos, etc.
- o Reverdeciente anticlorosis.
- o Abono azulador de hortensias.

Los **bioactivadores**, son poco conocidos y poco usados en jardinería. Tienen la capacidad de vigorizar y estimular las plantas y los cultivos, para que superen situaciones adversas como sequías, daños por heladas, trasplantes, transportes, plagas, enfermedades, efectos fitóxicos de plaguicidas mal empleados o de herbicidas, etc. Es un complemento al abonado mineral correspondiente. Se aplican por vía foliar, pero también al suelo, por vía radicular.

- o **Extractos de algas:** bioestimulante natural, elaborado a partir de algas.
- o **Aminoácidos:** producto en solución acuosa obtenido por hidrólisis de proteínas, fermentación o síntesis. Aportan nitrógeno directamente utilizable por las plantas, ahorrando el gasto energético que implica la asimilación de los nitratos y provocan un aumento de la resistencia al estrés hídrico, salinidad, heladas, etc. Pueden incorporar triptófano en su composición, que como precursor del ácido indolacético, potencia el desarrollo del sistema radicular.

3.- CORRECTORES DE CARENCIAS.

El que contiene uno o varios microelementos y se aplica al suelo o a la planta para prevenir o corregir deficiencias en su normal desarrollo.

- o **Cobre:** acetato de cobre.
- o **Hierro:** citrato de hierro, sulfato de hierro amoniacal.
- o **Calcio:** calcio quelatado o complejo, cloruro cálcico.
- o **Magnesio:** magnesio quelatado o complejo.
- o **Los llamados A+Z:** llevan todos los microelementos y cubren cualquier tipo de carencia de Hierro, Manganeseo, Zinc, Calcio, Magnesio, Cobre, Boro, Molibdeno, etc.

4.- PRESENTACIÓN.

El abono o fertilizante se presenta en estado sólido, líquido y gaseoso.

- o **Abonos o fertilizantes sólidos:** suelen presentarse en las siguientes formas:
 - **en polvo:** con un grado de finura variable según el tipo de fertilizante. Normalmente no son aconsejables, ya que su manejo resulta molesto, entorpecen el funcionamiento de las máquinas y sufren pérdidas en la manipulación. Esta forma es apropiada cuando la solubilidad en agua es escasa o nula, y resulta idónea en los casos en los que el abono se mezcla íntimamente con el suelo. Se esparcen sobre el suelo con la mano o con equipo atomizador de abono. Actúan más rápidamente que los granulados.
 - **granulados:** aquellos en los que al menos el 90% de las partículas presentan un tamaño de 1-4 mm. Esta presentación permite un manejo más cómodo, un mejor funcionamiento de las abonadoras, una dosificación más exacta y una distribución sobre el terreno más uniforme. Se esparcen sobre el suelo con la mano o con equipo atomizador de abono.
 - **cristalino:** facilitan la manipulación y distribución.
 - **perlados:** mediante el sistema de pulverización en una torre de gran altura, se obtiene esferas de tamaño muy uniforme, al solidificarse las gotas durante la caída.
 - **macrogranulados:** constituidos por grandes gránulos, de 1-3 centímetros de diámetro e incluso mayores, de liberación progresiva de los elementos nutritivos.
 - **en gel.**
 - **en tacos.**
 - **en pastillas:** fertilizantes completos, nutritivamente balanceados. Hay de dos tipos: para plantas de flor y de hoja.
 - **en bastones:** son unas especies de “clavos” de fertilizante concentrado, que deben introducirse en el suelo.
- o **Abonos o fertilizante líquidos:** ofrecen ventajas respecto a los sólidos: su manejo es totalmente mecanizable, se alcanza un gran rendimiento en la aplicación y se consigue una gran uniformidad en la distribución sobre el terreno. Se aplican directamente sobre las plantas o disueltos en agua, con regadera o dosificador de manguera. Los tipos más característicos son los siguientes:

- **Suspensivos:** Gracias a la utilización de arcillas dispersas en el agua pueden mantenerse soluciones sobresaturadas de alguna sal (generalmente cloruro potásico) para alcanzar concentraciones totales elevadas en forma líquida. Para mantener las suspensiones se requiere una agitación periódica.
- **Soluciones con presión:** soluciones acuosas de nitrógeno en las que participa como componente el amoníaco anhidro con concentración superior a la que se mantiene en equilibrio con la presión atmosférica. Para su aplicación se requieren equipos especiales que soporten la presión adecuada.
- **Soluciones normales o clara sin presión:** soluciones acuosas que contienen uno o varios elementos nutritivos disueltos en agua.

5.- FERTILIZANTES DE LENTA LIBERACIÓN.

Se disuelven poco a poco y van liberando los nutrientes lentamente a lo largo del tiempo. Se consigue por la propia formulación química o por recubrir las bolitas con una especie de membrana que dejan salir los minerales lentamente.

6.- ABONOS FOLIARES.

Se usa como complemento al abonado de fondo, y aporta micronutrientes: (hierro, manganeso, cobre, etc). Se asimilan directamente ya que se aplican pulverizando sobre las hojas de la planta.

7.- PROPIEDADES QUÍMICAS.

Las propiedades químicas de los fertilizantes determinan tanto su comportamiento en el suelo, como su manipulación y conservación. Destacan las siguientes:

- o **Solubilidad.** La solubilidad en agua o en determinados reactivos es determinante sobre el contenido o riqueza de cada elemento nutritivo en un fertilizante concreto.
- o **Reacción del fertilizante sobre el pH del suelo.** Determinada por el índice de acidez o basicidad del fertilizante, que se corresponde con la cantidad de cal viva que es necesaria para equilibrar el incremento de acidez del suelo (fertilizantes de reacción ácida) o producir un incremento del pH equivalente (fertilizantes de reacción básica).
- o **Higroscopicidad.** La capacidad de absorber agua de la atmósfera a partir de un determinado grado de humedad de la misma. Esta absorción puede provocar que una parte de las partículas se disuelvan, con lo que se deshace la estructura física del fertilizante. Cuanto mayor es la solubilidad del fertilizante en agua, mayor es su higroscopicidad. Esta absorción puede provocar que una parte de las partículas se disuelvan, con lo que se deshace la estructura física del fertilizante.

8.- SIGNIFICADO DE LOS NÚMERO EN LOS ENVASES.

Los 3 números indicados en los envases de los fertilizantes indican el porcentaje de nutrientes (en peso) contenido en el paquete. El orden en que aparecen, es una convención universal: el primero corresponde al NITRÓGENO, luego viene el FÓSFORO y finalmente el POTASIO.

Por ejemplo: un envase rotulado “16-4-8” contiene 16% de nitrógeno, 4% de fósforo y 8% de potasio. El 72% restante es generalmente material de relleno inerte, como pelotitas

de arcilla o piedra caliza granular, que ayudan a repartir el fertilizante de manera más uniforme sobre el suelo.

Un fertilizante que se ajusta a muchos tipos de plantas es el 10-10-10.

TEMA 5.- LABORES DE CULTIVO, SIEMBRA Y PLANTACIÓN.

1.- TIPOS DE SUELO.

Es muy importante conocer bien el suelo que se va a trabajar, debiendo en primer lugar conocer sus características tales como la textura. La textura variará según el tipo de suelo:

Suelo Arcilloso: Posee una textura pesada, suave y pegajosa. Se puede moldear cuando está húmedo y resbaladizo, aunque es muy duro en seco.

Ventajas: ofrece una alta retención de agua. Si quieres cambiar su estructura y textura, incorpora materia orgánica con sustrato. Convertirás este suelo en una base perfecta para plantas como: celindas, narcisos, parras, etc.

Inconvenientes: casi todos tienen mal drenaje y se encharcan con facilidad. Si riegas en exceso, al encharcarse, hay peligro para las raíces de las plantas, que pueden pudrirse.

Cuidados: si deseas mejorarlo intenta que su permeabilidad sea la adecuada. Instala tubos de drenaje o crea pendientes para que no se acumule el agua. Elige especies resistentes a una elevada humedad en el terreno, aporta materia orgánica de sustratos con arena en dosis 10 L/ m².

Suelos Arenosos: tiene una textura seca y está formado por partículas ásperas. Es un terreno ligero y suelto. Al coger una muestra en tu mano y apretarla, se deshacen los terrones fácilmente.

Ventajas: drena rápido y se calienta pronto. Las raíces tienen una buena aireación por su gran porosidad. Es idóneo para plantas que requieren un gran drenaje. Es apropiado para céspedes, cactus, cyclamen, poinsettia (flor de pascua), etc.

Inconvenientes: se seca rápidamente en tiempos de sequía, por lo que debes regar bastante. Requiere riegos cortos y más numerosos. Los nutrientes se pierden por el arrastre del agua de lluvia y del riego. Hay que abonar con más frecuencia que otros suelos. Las plantas requieren más atenciones.

Cuidados: usa fertilizante de liberación lenta para que aporte nutrientes poco a poco. Abona en pequeñas cantidades. Este terreno puedes mejorarlo en su textura y estructura añadiendo materia orgánica.

Suelos calizos: tiene tonalidad clara y es un terreno poco profundo y pedregoso.

Ventajas: es rico en nutrientes y muchas plantas se acomodan bien en él. Aromáticas (romero, lavanda, malva común, campanilla, salvia, crisantemo, laurel, lilo, adelfa, etc.) También los setos de madreselva, tuyas, etc., y también, aunque menos, los bulbos de tulipanes, narcisos, jacintos, etc.

Inconvenientes: es un suelo rico pero poco asimilable, debes corregir el exceso de cal incorporando materia orgánica de sustratos con PH un poco más ácidos. No admite el cultivo de especies muy sensibles.

Cuidados: para que se pueda plantar, debes corregir el exceso de cal que presenta incorporando sustratos orgánicos.

Suelos ácidos: de textura agradable al tacto, se componen de pequeñas y finas partículas de materia orgánica. Excelente permeabilidad.

Ventajas: no es propenso a encharcarse va bien a las plantas como: Camelia, hortensia, rododendro, azalea, brezo, magnolio etc. Requieren un ambiente húmedo durante el verano. Otras especies apropiadas son: castaño, begonia, gardenia, acebo etc.

Inconvenientes: no tiene algunos nutrientes esenciales, como calcio, magnesio y fósforo. Por el contrario es abundante en hierro. Si tiene un PH superior a 5,5 es propenso a encharcarse y drena mal. Requiere un aporte de nutrientes ácidos y riego con agua blanda.

Cuidados: es fácil mejorarlo incorporando tierra vegetal, también mezclando materia orgánica en forma de mantillo.

2.- PH DEL SUELO Y SUSTRATOS Y CÓMO AJUSTAR EL PH.

- **Valores del Ph:**
 - Si el pH del suelo es menor de 6,5, se trata de un **suelo ácido**.
 - Si está comprendido entre 6,5 y 7, el suelo es **neutro**.
 - Si es mayor que 7, el suelo es **alcalino**.
- El pH óptimo para la mayoría de las plantas está entre 6 y 7.
- **El pH influye en la disponibilidad de nutrientes**, es decir, que si es muy alto o muy bajo escasearán ciertos elementos o habrá otros en exceso, lo cual también es perjudicial.
- Algunas plantas prefieren suelos con **pH alrededor de 5,5**, es decir, ácidos. Son las **acidófilas**:
 - Azalea
 - Rododendro
 - Gardenia
 - Hortensia
 - Camelia
 - Brezo
 - Fuchsia
 - Etc.
- Las acidófilas precisan un suelo ácido (pH menor de 6,5) y si no lo es, deberás descártalas o plantarlas en maceta con sustrato ácido (valor entre 5 y 6). Además, será necesario aportar quelatos de Hierro y otros microelementos para corregir las deficiencias de Hierro, Zinc, Manganeseo... elementos que escasean en medio ácido y amarillean las hojas.
- Para comprobar si un suelo es calizo, toma un puñado y vierte vinagre y si burbujea es que lo es. Si la efervescencia es débil, significa que es sólo ligeramente calizo.
- **¿Cómo bajar el pH?**
 - **Azufre en polvo**: el efecto es lento, entre 6 y 8 meses. Bueno para enmendar un jardín o parcela entera. Aporte de 150 a 250 g/m² y mezclar.
 - **Turba rubia** mezclada con el suelo. Tiene un pH muy ácido.

- **Sulfato de Hierro.** Las proporciones aproximadas son de 1 a 3 gramos de sulfato por litro de agua. **Sulfato de aluminio** para Hortensias.
- **¿Cómo subir el pH?**
 - Para subir el pH muy ácido se emplea caliza molida. Se extiende y se mezcla con el suelo.
 - El convertir un suelo ácido en alcalino es relativamente fácil mediante encalados, pero un suelo alcalino llevarlo a neutro o ácido es mucho más difícil y hay que repetir las aplicaciones porque tiende a neutralizarse.
 - El riego con agua dura o calcárea eleva el pH de los sustratos, lo cual perjudica a las plantas acidófilas. Deberás acidificar el agua antes de regar este tipo de plantas, por ejemplo, con **ácido cítrico**, y efectuar un aporte de microelementos que pueden faltar: Hierro, Manganeso, Boro y Cobre.

3.- HUMUS Y EL ABONO ORGÁNICO.

▪ ¿Qué es el humus?

El humus es una sustancia que se produce por la descomposición en el suelo de restos orgánicos.

Con los años, el humus también se descompondrá y transformará en minerales, pero lentamente; desaparecerá como humus después de más de 3 años.

▪ ¿Qué beneficios produce el humus?

El humus es una sustancia muy especial y beneficiosa para el suelo y para la planta:

Agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea; por tanto, mejora su estructura.

Retiene agua y nutrientes minerales y así no se lavan y pierden en profundidad.

Aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, etc.).

El humus produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia: vitaminas, reguladores de crecimiento.

▪ ¿Cómo aumentar el humus del suelo con abono orgánico?

Aportando al suelo abonos orgánicos: estiércol, compost, turba, guano, humus de lombriz, etc.

Exige tiempo; de la noche a la mañana no se puede pasar de un 1% de humus al 2%; se consigue a lo largo de una serie de años.

Más o menos el 10% del estiércol que se echa se convierte en humus. Es decir, que si echas 10 kilos de estiércol al suelo, obtienes 1 kilo de humus.

Hay plantas que gustan de un suelo rico en materia orgánica; otras normal y otras que, incluso, prefieren un suelo pobre en humus, por ejemplo, la vegetación del desierto.

▪ ¿Cuándo aportar el abono orgánico?

En invierno es el mejor momento para aportar abonos orgánicos al suelo, los cuales producirán humus y nutrientes para las plantas (Nitrógeno, Potasio, Azufre, etc.).

4.- CADA ESTACIÓN TIENE SUS TAREAS.

ENERO

- Se pueden aprovechar estas fechas para realizar determinadas labores que en otras épocas no se dispondría de tiempo. Por ejemplo, preparación del terreno para el momento de sembrar el césped, mantenimiento y conservación de las herramientas a las que pronto se les dará buen uso, limpieza de estanques, etc.
- Corresponde podar árboles y arbustos.
- Si la tierra no está helada se pueden plantar rosales.
- Podemos sembrar flores siempre que sea en un semillero protegido.

FEBRERO

- Puede ser un mes inestable en cuanto a lluvia y temperatura, por eso debemos tener precaución en las siembras y plantaciones al exterior. Si no estamos convencidos de que los rigores del invierno han pasado, evitaremos arriesgarnos.
- Podar arbustos de flor y frutales.
- Se pueden empezar a sembrar aquellas plantas que florecen en primavera, así como los árboles y arbustos caducifolios.
- Corresponde abonar el césped y corregir las manchas secas resembrando en esos puntos.
- Hay que cavar la tierra del jardín, incorporar estiércol y eliminar las malas hierbas.
- Se preparan los arriates para flores, cavando zanjas y mezclando estiércol.
- Se puede empezar a regar algo los cactus y crasas.

MARZO

- El césped empieza a crecer; podemos resembrar las zonas de manchas y regar suavemente.
- Se plantan árboles y arbustos de hoja perenne y caducifolios muy sensibles al frío.
- Se siembran especies resinosas.
- Las plantas de flor sembradas en enero ya se pueden trasplantar a su lugar definitivo.
- Se escardan las malas hierbas y se destapan las plantas acolchadas.

ABRIL

- Es momento de prevenir con fungicidas y criptogamicidas las infecciones en árboles, arbustos y rosales.
- Trasplantar las especies de flores que necesitan temperaturas suaves.
- Abonar los rosales.
- Esquejar las matas de vivaces y las especies de hoja perenne.
- Si el mes no se presenta lluvioso, regar ya suavemente y de continuo plantaciones y césped.
- Se puede aumentar el riego a uno por semana de los cactus y crasas.

- Ventilar los invernaderos durante el día.
- Se empiezan a plantar escalonadamente los bulbos de verano.
- Se plantan especies bianuales y vivaces de primavera.
- Proteger a las plantitas jóvenes de las escarchas matinales propias de esta época.
- Quitar el ramaje seco o helado de los árboles y arbustos jóvenes.

MAYO

- Ya se pueden quitar las protecciones de las plantas.
- Sacar al exterior determinadas plantas en maceta, tales como begonias o fucsias.
- Ventilar invernaderos y semilleros y pintar los cristales para evitar los efectos de las radiaciones solares.
- Empezar a trasplantar y esquejar los cactus y crasas.
- Podar los arbustos que hayan pasado la floración.
- Plantar especies vivaces, anuales, bianuales y bulbos que florecen en verano y otoño.
- Regar frecuentemente todo el jardín, incluido el césped, y cortar éste cada 10 días.
- Determinadas especies vivaces admiten ya en este mes la división de mata.
- No arrancar los bulbos sin flor, quitarles solo las flores marchitas y dejar que permanezcan en tierra, donde acumularán mayores sustancias.
- Escardar con frecuencia y binar los rosales.
- Rociar preventivamente contra los hongos e insectos, sobre todo las frondosas.
- Injertar los rosales desde este mes hasta julio.

JUNIO

- Prevenir contra el mildiu aplicando caldo bordelés y seguir pulverizando (especialmente los rosales) contra insectos y hongos.
- Regar copiosa y frecuentemente.
- Ya se puede sacar al aire libre y a las ventanas las demás especies de interior.
- Se pueden esquejar determinadas especies vivaces de brote o tallo.
- Abonar todo el jardín.
- Se pueden injertar árboles y arbustos, sean frutales o no.
- Se pueden trasplantar y esquejar cactus y crasas, así como sacarlas al exterior.
- Cortar el césped cada 7 días.

JULIO

- Regar intensamente: el césped y plantas expuestas al sol requieren riego diario.
- Retirar las flores marchitas y recoger los bulbos que se han dejado en tierra.
- Podar rosales y arbustos que hayan pasado la flor.

- Recolectar semillas y dejarlas secar, desde ahora hasta septiembre.
- Sembrar ya las especies bianuales que florezcan en otoño e invierno.
- Poner a la sombra las plantas de interior que se hayan sacado al exterior.
- Limpiar y desinfectar los invernaderos.

AGOSTO

- Sembrar las especies bianuales que florecen en invierno y primavera.
- Colocar tutores a las plantas altas para prevenir el tronchado por el viento.
- Esquejar árboles y arbustos.
- Regar abundantemente sea al ocaso o al alba.
- Aplicar los últimos abonos, y menudear las pulverizaciones contra el oídio e insecticidas.

SEPTIEMBRE

- Regar por la mañana para evitar los hongos de la humedad nocturna.
- Espaciar los riegos gradualmente en todo el jardín; el césped se regará muy poco.
- Limpiar el jardín de hojas y plantas muertas, y almacenarlos para compost o incineración.
- Recoger las últimas semillas, secarlas y clasificarlas.
- Llevar a la vivienda las plantas de interior y al invernadero las que no toleren las temperaturas nocturnas.
- Continuar el esquejado de árboles y arbustos, así como la división de las matas de vivaces.
- Sembrar especies vivaces y bianuales.

OCTUBRE

- Sembrar y plantar vivaces, bianuales y bulbos primaverales.
- Cavar la tierra de los macizos sin plantar profundamente, para que se airee.
- Sacar de la tierra los bulbos que queden y almacenarlos.
- Practicar divisiones de mata de determinadas vivaces, como las peonías.
- Salvo que el tiempo sea muy seco, suspender el riego totalmente; en caso contrario se puede aplicar un riego moderado pero muy espaciado.

NOVIEMBRE

- Poda de rosales, arbustos y árboles de hoja caduca.
- Plantar todo tipo de arbustos.
- Estercolado de árboles, arbustos y vivaces.
- Acolchado de arbustos y vivaces.
- Trasplante de árboles.

- Cactus y crasas a resguardo y con riego sólo cada 20 ó 25 días.
- Suspensión del riego habitual en el jardín.
- Suspensión de corte del césped.
- Las plantas de interior hay que regarlas con agua tibia.

DICIEMBRE

- Se continúa con la poda en general.
- Se continúa con la aplicación de abonos minerales y estercolado.
- Se continúa con el acolchado y recogida de hojas.
- Se plantan árboles de hoja caduca.
- Reducir el riego de los cactus y crasas hasta una vez al mes, y sólo durante las horas de mayor calor.
- Se pueden plantar e injertar los rosales. En los rosales recién plantados debe vigilarse la tierra y quitar la que esté helada, rellenando el hueco con tierra nueva.
- Se pueden ir preparando y desinfectando los cajones de semilleros.

5.- LAS LABORES BÁSICAS.

Las labores del suelo.

La cava sustituye a la labranza con el arado cuando el empleo de aparatos mecánicos resulta imposible. En la labranza de otoño, se deja la tierra en forma de surcos y se nivela en primavera. En primavera y verano se rompen los terrones, se quitan los restos vegetales y se trabaja la capa de tierra superficial.

El desfonde consiste en remover y mullir la tierra hasta cierta profundidad. Se practica con el azadón, el pico y la pala.

La grada nivela la superficie y rompe los terrones con lo cual se reduce la evaporación. Se empieza la grada a principios de año, en cuanto está seca la superficie; se practica al sesgo con relación a los surcos. Unas pequeñas gradas de mano.

El apisonamiento consiste en deshacer los terrones al mismo tiempo que se consolida el suelo, nivelando la capa superficial. Se usa un rodillo.

La roza permite ventilar el suelo sin removerlo. Se aprovecha para eliminar las malas hierbas, que están naciendo, y los rizomas de las del año anterior. Para la roza se utilizan diferentes herramientas: rozones o cultivadores.

El rastrillaje permite nivelar la tierra superficial y eliminar las malas hierbas. Se practica a mano.

La aporcadura consiste en amontonar tierra al pie de la planta, lo que produce una ventilación del suelo y un aumento de la superficie. En estos montículos se calienta mejor el terreno y las plantas desarrollan en la parte cubierta unas raíces más largas, lo cual favorece la absorción de alimento y agua. Este procedimiento permite un desarrollo más importante de las raíces y, por lo tanto, una mejor aportación de elementos nutritivos.

La mejora de las características del suelo se consigue con el drenaje, el riego y el acondicionamiento del terreno (por ejemplo, edificando bancales). Son obras bastante importantes, pero duraderas.

El drenaje se puede conseguir con unas zanjas abiertas o con una red de tubos de desagüe enterrados; eventualmente se podrán combinar los dos sistemas. Las zanjas parten el terreno en parcelas pequeñas, lo cual dificulta las labores mecanizadas. Los tubos se colocarán a 0,80 ó 1 m de profundidad.

El riego consiste en aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento.

El acondicionamiento de los bancales permite, para los terrenos en pendiente, aprovechar las ventajas de un jardín pequeño sin tener sus inconvenientes. Se transformarán en bancales las pendientes de un 7 o 10% hasta 15 ó 20%. La orientación de los bancales se hará conforme a las capas del terreno, para que éstas queden prácticamente horizontales. Con el propósito de mantener el agua de lluvia en los bancales conviene darles una ligera caída, de 5 a 10%, hacia el interior. Cuando se edifican, se va de abajo hacia arriba.

Siembra y plantación.

Preparación de la simiente.

Varias operaciones para preparar la simiente se tienen que efectuar antes de la siembra. Se trata de la prueba de germinación, desinfección, remojo, pregerminación, estratificación y, en algunos casos, otras labores especiales.

La prueba de germinación consiste en preparar al menos cuatro lotes de un número determinado de semillas y colocarlos en unas condiciones óptimas de germinación en cuanto a temperatura, humedad y luz. Después del tiempo medio de germinación de la planta considerada, se cuentan las semillas que han germinado y se calcula la media de los lotes. Ésta representa en porcentaje la facultad reproductora de la planta, que determinará la cantidad que hay que sembrar en virtud de este resultado. Para las semillas que germinan con más dificultad se aumentará la cantidad un tercio, pues podemos suponer que una parte sólo empezará a germinar más tarde.

La desinfección combate las enfermedades, criptogámicas y bacterianas, cuyos portadores se hallan en la superficie de la semilla y, a veces, dentro. Existen desinfectantes en polvo o líquidos. Para desinfectar en seco una pequeña cantidad de semillas se utilizará un bote de hojalata con tapadera o un saco. Se echan las semillas y el desinfectante y se agita durante un buen rato. Para unas cantidades más importantes se puede utilizar un tambor de desinfección. Se mejorará el resultado si se añade talco al desinfectante.

La desinfección líquida se efectúa con unas soluciones que tardan de 15 a 30 minutos en actuar sobre la semilla. Después de la inmersión, hay que colar y secar las semillas. A veces se hinchan con este baño y esto acelera su germinación.

Como la mayoría de los productos desinfectantes son tóxicos, se deben manejar respetando estrictamente los consejos de higiene.

El remojo de las semillas favorece la germinación y el crecimiento inicial de las plantas; sobre todo, se ponen en remojo las semillas que germinan lentamente. El tiempo de remojo depende de las especies. Luego, se dejan escurrir y se plantan enseguida.

La pregerminación se realiza a una temperatura de 20 a 25 °C, en una habitación que tenga un grado de humedad constante. Se extienden las semillas sobre una tela húmeda, generalmente de lino o tela de saco, que se ha colocado previamente en el fondo de un gran recipiente; se cubren luego con una tela similar que se mantendrá siempre húmeda. Se para

la operación en cuanto aparecen gérmenes en la mitad o las 3/4 partes de las semillas y se siembran enseguida.

La estratificación alarga la duración de la facultad germinativa de las semillas. Se las envuelve en una mezcla de arena húmeda y turba y se colocan en una zanja. Se utiliza un cajón para las cantidades importantes y unos tiestos para las cantidades reducidas. Se procurará mantener la arena y la turba siempre húmedas y la temperatura alrededor de los 5 °C. Se controlarán permanentemente las semillas estratificadas y se alejarán los posibles roedores.

Las semillas estratificadas se almacenarán en unos cajones dentro de una bodega con temperatura constante de 5 °C. Se evitará cualquier descenso rápido de la temperatura para que no se hielan las semillas.

Entre las demás operaciones de acondicionamiento de las semillas podemos mencionar también **el calentamiento, el revestimiento** con productos húmicos y unos elementos nutritivos, así como **la preparación mecanizada** de las semillas de cáscara dura.

Un tratamiento de calor se impone también para algunas flores de bulbo o tubérculo durante el almacenamiento de invierno, en particular si se quiere realizar un precultivo.

Siembra.

La siembra se hace en virtud de las exigencias precisas de cada planta y las condiciones locales. Los elementos determinantes son la época, el modo de sembrar y la profundidad.

La siembra a voleo conviene en general para las plantas sometidas a un precultivo protegido en cajones o vasijas. También se practica para el césped y para la multiplicación en semillero caliente o frío. Se echan las semillas a mano, de la manera más uniforme posible. Cuando las semillas son muy finas, se tienen que hundir un poco; se las riega con mucho cuidado, según las exigencias de la especie, y se las cubre con una fina capa de tierra.

La siembra en surcos es la que se utiliza para plantar las semillas directamente, sin un trasplante posterior. Después de señalar las líneas, se cavan con el azadón unos surcos de 5 a 7 cm de profundidad y se siembra uniformemente. El espacio entre los surcos depende de las especies. En grandes superficies se practica esta tarea con sembradoras de un surco o de varios. Se debe regular cuidadosamente la profundidad y la cantidad sembrada.

La siembra a golpe o en hoyos resulta más económica en cantidad de semillas que la realizada en surcos. Con el azadón se cavan unos hoyos en los lugares escogidos, se echan las semillas y se cubren con el azadón o el rastrillo. Se puede emplear una sembradora para hoyos en las grandes superficies.

La siembra en cajones o vasijas es la que más se utiliza para producir flores. Existen recipientes de materiales y tamaños diversos. Se tienen que desinfectar antes de usarlos.

La siembra en semillero caliente permite echar las semillas en una tierra bien preparada y a alta temperatura. Se siembra a voleo o en líneas, generalmente a mano, aunque también se puede utilizar una sembradora de un surco. Algunas semillas se cubren de tierra y otras se dejan en la superficie, procediéndose a su etiquetado.

Siembra definitiva es la que se practica para las especies que no soportan el trasplante o cuando quiere uno ahorrarse la siembra en semillero.

La época de la siembra varía según las necesidades de las diferentes especies. Las de invierno se siembran ya en otoño y otras especies se siembran en primavera. Las plantas que germinan a unas temperaturas bastante bajas se siembran inmediatamente después de

las labores de primavera. Las plantas que necesitan temperaturas más altas no se sembrarán hasta mayo, a no ser que se proceda antes a su precultivo.

La profundidad de la siembra depende del tamaño de las semillas y la naturaleza del suelo. Se cubren las semillas con una capa de tierra, cuyo espesor debe mantener el calor y la humedad suficientes, sin impedir que la planta salga por sus propias fuerzas. Como regla general, se puede decir que la capa de tierra debe ser el doble del tamaño mayor de las semillas. En las regiones de clima seco y tierras ligeras se siembra a mayor profundidad que en las húmedas y de suelo compacto. Al principio del año se sembrará a menos profundidad que en verano para garantizar a las semillas una humedad suficiente.

La Plantación.

En nuestra labor como jardineros/as pretendemos mantener los jardines en las mejores condiciones posibles para el uso y disfrute de los usuarios.

REPOSICIÓN DE ELEMENTOS VEGETALES.

Es el primer punto que debemos analizar en el mantenimiento del jardín; sustituir las plantas muertas o más o menos enfermas.

Todo jardín funciona como un ecosistema, un ecosistema en el que en mayor o menor medida interviene la mano humana, y en el que las plantas evolucionan; crecen y enferman y también mueren. Cuando las plantas están muy dañadas o muertas debemos plantearnos si sustituirlas o no dependiendo del nivel o planificación del mantenimiento. Otro planteamiento sería si plantar pies de la misma especie o plantas de especies distintas.

Trasplantes.

Es la operación que se realiza en los mantenimientos de jardines para sustituir una planta. Los trasplantes pueden ser de plantas “con cepellón” o “a raíz desnuda”.

Plantaciones “a raíz desnuda”.

En las plantaciones “a raíz desnuda”, los árboles o arbustos a plantar se sacan del terreno o vivero en el que se han criado, sacudiendo la tierra que se adhiere a las raíces, y dejando totalmente al descubierto todo el sistema radicular; en esta situación, la parte aérea de estas plantas mantienen su transpiración, sin poder restituir el agua transpirada al no haber posibilidad de absorción radicular. Ello conduce rápidamente a la deshidratación y marchitez de la planta; por lo que este procedimiento sólo es aplicable a plantas de hojas caducas y a algunas perennes muy rústicas y cuando las plantas son muy jóvenes y no permanecen mucho tiempo a raíz desnuda.

A pesar de estos condicionantes, este sistema es muy utilizado en jardinería por el bajo coste de este tipo de plantas y por la facilidad de manejo y transporte.

En las plantas “a raíz desnuda” antes de la plantación conviene realizar dos operaciones previas de preparación de la planta:

- **El recorte de raíces (repicado):** eliminando las raíces dañadas, rotas o desgarradas, también aquellas que asfixian a otras y realizar cortes más limpios en las heridas irregulares. Sólo se debe cortar lo que esté en malas condiciones, cortando lo mínimo posible y realizando los cortes justo por encima de los daños y de forma que queden sesgados y limpios. En las raíces fasciculadas o raíces finas no se debe cortar nada en absoluto.
- **El “embadurnado”:** que consiste en sumergir al sistema radicular ya recortado en una papilla formada por agua y tierra en una proporción que se forme un barro semifluido. Este barro recubre las raíces y además de refrescar e hidratar los tejidos, los mantiene húmedos y facilita el contacto entre las raíces y la tierra.

Las plantaciones de pequeñas plantas a raíz desnuda se hacen directamente sin abrir hoyos. Empleando una azada con la que se abre un hueco en la tierra, en el punto señalado, en el que se coloca la planta tapando las raíces con tierra desmenuzada y pisando fuertemente ésta, para conseguir un íntimo contacto con el sistema radicular. La planta se procura dejar bien enderezada y colocada, retocándola manualmente.

Las plantas mayores se colocan en hoyos de plantación que se abren de manera manual con picos, azadas y palines o con ahoyador mecánico. Una vez abierto el hoyo éste se rellena hasta la altura adecuada con la tierra que hemos sacado y que al ser la más superficial es más rica en materia orgánica. Luego se coloca la planta a la altura idónea sin forzar las raíces y se aporta cuidadosamente más tierra mullida hasta que las raíces queden totalmente tapadas, se pisa firmemente la tierra del hoyo para que se apriete sobre las raíces, hasta que esté compactada, terminando después de rellenar el hoyo completamente.

A veces conviene colocar en el fondo del hoyo de plantación piedras y gravas para facilitar el drenaje, también se puede echar estiércol o abonos minerales pero nunca debe echarse demasiado y en el caso del estiércol ha de estar bien mezclado con la tierra para evitar que dañe a las raíces. En el caso de que la tierra que hemos sacado no sea en absoluto adecuada debe eliminarse siendo totalmente sustituida por tierra fértil.

Cuando hacemos un hoyo de plantación la tierra que sacamos debemos separarla del hoyo y esparcirla para dejar la boca del hoyo enrasada con la superficie del suelo y así evitar confusiones en la profundidad de la plantación.

Plantaciones “con cepellón”.

En este caso se sacan las plantas del vivero con un cierto volumen de tierra adherido a las raíces, que quedan protegidas por esa masa que constituye el cepellón. Las raíces se recortan en su longitud. Si el cepellón se mantiene con humedad suficiente, el agua transpirada por las hojas se restituye a través de la absorción que realizan las raíces no cortadas y, en consecuencia, no se produce la deshidratación, con lo que la supervivencia de la planta es mucho más segura que si la sacamos a raíz desnuda.

El sistema se utiliza en especies de hojas perennes, en caducifolias delicadas y de gran valor, o cuando se trata de plantas grandes.

En este tipo de plantación pueden considerarse diferentes modalidades:

- La planta se cría en tierra y se saca en un cepellón que se envuelve para su protección en paja, plástico o cualquier otro material disponible.
- La planta se cría en contenedores como macetas, bolsas, etc. que sirven de protección del cepellón.
- La planta se cría en el suelo pero debido a sus grandes dimensiones cuando se saca del suelo hay que realizarle un envase especial para la protección del cepellón. Esta protección se hace con escayola o yeso y da lugar a la técnica del “escayolado” para el transplante de pies de grandes dimensiones.

En cualquiera de los casos anteriores las plantas han de ser transportadas, almacenadas y preparadas para la plantación, la correcta realización de estos trabajos influirán en el éxito de la plantación.

La técnica es básicamente similar a las plantaciones “a raíz desnuda” pero con algunas consideraciones:

- En primer lugar abrir un hoyo que sea apropiado al volumen del cepellón.
- En segundo lugar quitar con cuidado el material que protege el cepellón para evitar que éste se desmorone. En las plantas que vienen en macetas cuando no es posible

quitarlas dando tirones se debe cortar con un cuchillo cuando es plástico o bien romperla cuando es barro. En los cepellones protegidos por paja o plásticos se corta la protección y se saca. En los contenedores que son de turba, cartón o cualquier otro material biodegradable, no es necesario sacar el cepellón pues las raíces pueden penetrarlo.

- Para los árboles escayolados las técnicas de plantación son algo más complejas requiriendo el uso de grúas. Normalmente se encarga el propio vivero de realizar la plantación o alguna empresa especializada.

Plantaciones de setos.

Los setos se plantan abriendo zanjas en lugar de hoyos. La zanja tendrá una profundidad mínima de 40 cm y la distancia entre setos será la que se determine según la especie y la densidad que queramos conseguir en el seto.

Es muy importante, mantener una distancia mínima entre plantas y no realizar setos con plantas de gran tamaño, pues el deseo de querer tener un seto formado cuanto antes lleva a cometer estos dos errores que en poco tiempo supondrán grandes problemas.

Época de plantación.

La época de plantación viene determinada por las características del medio y por el tipo de plantas que empleemos.

Las plantaciones a raíz desnuda siempre han de hacerse en el período de reposo invernal desde que se han caído las hojas hasta antes de que aparezcan los primeros brotes. En Andalucía es recomendable plantar justo tras la caída de las hojas, ya que una plantación en noviembre o principios de diciembre se verá favorecida por las lluvias del invierno y estará en mejores condiciones para afrontar la primavera que, aunque lluviosa en nuestra región, es muy cálida.

La plantación debe realizarse aprovechando los días suaves y cubiertos, sin viento y con humedad. Los días fríos y ventosos y los secos y calurosos están contraindicados para hacer la plantación. Si la plantación se realiza antes de un período lluvioso y húmedo el éxito de la plantación es más probable.

Para las plantas que tienen cepellón, la época de plantar podría ser todo el año si el cepellón no estuviera dañado, no se perdieran raíces y los cuidados posteriores van a ser óptimos. Muchas veces, la mayoría, esta situación ideal no se da, lo que hace que tengamos que tomar algunas consideraciones. En las plantas con cepellón de tierra al sacarlas del vivero hay que mutilar parte de su sistema radicular con lo cual la mejor época es, como en las plantas a raíz desnuda, durante el reposo invernal. En las plantas que están en contenedor y en los grandes ejemplares escayolados la época de plantación podría ser todo el año siempre que se haga con el máximo cuidado. No obstante en cualquier caso habría que evitar los meses de verano y la época de floración y brotación de las plantas.

Cuidados posteriores a la plantación.

Para favorecer el enraizamiento, son precisos una serie de cuidados y operaciones.

Riego.

Es la operación más importante tras la plantación y se denomina “riego de plantación” o “primer riego”. Es un riego fundamental y que debe darse inmediatamente después de plantar asegurando que llega al sistema radicular íntegro.

Entutorado.

Los tutores y otras medidas de soporte tienen como finalidad anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, evitando que sean abatidos por el viento o que por ceder el subsuelo en contacto con las raíces falle la plantación. Los tutores se colocarán del lado donde sople el viento dominante y se enterrarán al menos 50 cm. de profundidad. Deben colocarse lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de unos 20 cm. Mediante un par de fijaciones se enlazará al árbol. Los tutores pueden ser de acero, aluminio o madera y las fijaciones de los tutores sobre el tronco se harán con material elástico y no abrasivo para la corteza.

Para el caso de palmeras, coníferas y árboles grandes en los que no es posible colocar tutores, se fijarán vientos o tensores, consistentes en tres tirantes de cable galvanizado equidistantes unos 120 grados. Tanto los cables como los anclajes deberán ir señalizados y ser de un color muy visible.

Acolchado.

El acolchado es un recubrimiento del suelo que permite mantener el suelo superficial húmedo, regular la temperatura y evitar las malas hierbas. Se realiza con paja, restos de poda, corteza de pino, etc.

Aporcado.

Consiste en proteger el cuello de un árbol con tierra para prevenir los efectos de las heladas invernales intensas.

Protección solar.

En plantas delicadas y con alta exposición solar conviene proteger los tallos de la insolación colocándoles bandas en el tronco a modo de vendas.

TEMA 6.- LA REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS. SEXUAL Y ASEXUAL.

La reproducción es el proceso por el cual los seres vivos producen células o grupos de células, que mediante distintos procesos sexuales o asexuales se desarrollan en un organismo semejante al originario, perpetuándose de esa manera la vida y asegurándose la continuidad de la especie.

Según la forma de producirse, las plantas se dividen en dos grupos:

- o Las plantas cuyos órganos reproductores forman flores.
- o Las plantas cuyos órganos reproductores no forman flores.

Las plantas que poseen flores pueden formar nuevas plantas mediante dos tipos de reproducción:

- o Sexual, mediante la unión de dos células reproductoras.

Los órganos reproductores de las plantas son las flores, y en ella se encuentran los órganos reproductores femeninos (donde se forman las células reproductoras femeninas) y los órganos reproductores masculinos (donde se forman las células reproductoras masculinas).

La reproducción sexual de las plantas con flores se produce cuando las células reproductoras se encuentran y se unen en el proceso de fecundación, dando lugar a una célula-huevo que más tarde formará un embrión.

Este embrión se encuentra dentro de la semilla y al desarrollarse dará lugar a una nueva planta.

- o Asexual o vegetativa.

Cuando una planta forma una nueva sin la intervención de células reproductoras. Es decir, una parte de la planta madre se separa de ella y se desarrolla formando una nueva planta.

1.- REPRODUCCIÓN O PROPAGACIÓN SEXUAL.

La propagación sexual o por semillas, requiere como su nombre indica, que se formen semillas. Para que esto ocurra, tiene que producirse la unión de dos células sexuales (masculina y femenina) llamadas gametos, que se encuentran en los órganos sexuales de las plantas (flores) y forman al unirse un huevo o cigoto. De éste saldrá la semilla y por tanto la creación de un individuo (ciclo biológico), con características que reflejan la contribución de ambos progenitores.

Los ciclos biológicos de las plantas pueden clasificarse en: anuales, bianuales y perennes, dependiendo del período de tiempo requerido para desarrollarse el ciclo sexual.

- o **Anuales:** Son aquellos que el ciclo sexual (germinación, floración, fructificación y diseminación) se desarrolla en una sola estación de crecimiento y luego mueren.
- o **Bianuales:** Son los que el ciclo sexual se desarrolla en dos años. Primero germinación y desarrollo vegetativo, segundo florece, fructifica y muere.
- o **Perenne:** Viven más de dos y presentan una regeneración anual de su ciclo vegetativo-reproductivo. Nos podemos encontrar con perennes herbáceas o leñosas.

Una semilla está compuesta por:

- o Un embrión, que puede ser o no viable.
- o Por materiales destinados a nutrir al embrión (albumen o cotiledones)
- o Por una envuelta protectora o “epispermo” que a su vez tiene una capa externa llamada Testa y otra interna llamada Tegmen.

La multiplicación por semillas es, en general, el sistema más eficaz, económico y de menor riesgo de transmisión de patógenos para obtener nuevas plantas. No obstante, puede originar una gran variabilidad en la descendencia, sobre todo en especies alógamas, por lo que se necesitan métodos especiales de selección de progenitores y producción de semillas para el mantenimiento de la uniformidad genética requerida para el cultivar.

Las especies autógamas poseen un alto grado de homocigosis, por lo que, una vez realizado el proceso de selección, resulta relativamente fácil mantener el cultivar. Este tipo de cultivares se denomina **Línea** y cuando toda la descendencia procede de una sola planta homocigótica **Línea** pura.

Una semilla, para que de buenos resultados debe ser: gruesa, homogénea, bien coloreada, pesada, brillante (según la especie), no desprender mal olor ni presentar ataques o daños, y estar en su punto óptimo de maduración.

Los factores que debemos tener en cuenta en una semilla son los siguientes:

- o **LA CALIDAD O PUREZA:** La semilla debe representar perfectamente a la especie, variedad o cultivar elegido, se expresa en %. Es decir sus características genéticas.
- o **CAPACIDAD GERMINATIVA:** Indica el número de semillas que germinan en un tiempo dado, se expresa en %
- o **VALOR DEL CULTIVO:** Es el número de semillas que son capaces de germinar, teniendo en cuenta la pureza y la capacidad de germinación, se mide en % .
- o **ESTADO SANITARIO:** Las semillas deben estar libres de agentes patógenos que afecten al posterior desarrollo de las plántulas.

1.1.- Letargo de las Semillas.

Se define que una semilla se encuentra en estado de letargo cuando, siendo viable, no se produce el proceso de la germinación, aun cuando se encuentre en las condiciones favorables del medio ambiente para que este proceso pueda tener lugar. Por ejemplo, una semilla de planta anual, cuando cae no debe germinar, pues su desarrollo sería abortado por el frío. La semilla debe permanecer en estado latente hasta que venga la primavera y las condiciones ambientales sean las adecuadas para su crecimiento.

Se produce por diversas causas físicas y fisiológicas.

El letargo físico de una semilla se produce por la presencia de unas cubiertas seminales duras e impenetrables, que constituyen un obstáculo o barrera que impide la entrada del agua, y del oxígeno. Por ejemplo semillas de la familia de las leguminosas.

El letargo fisiológico puede estar motivado por la presencia de inhibidores, sustancias que bloquean el proceso germinativo. Se puede presentar en la pulpa del fruto, en la cubierta seminal y, en ciertos casos, en el propio endospermo de la semilla.

Los factores ambientales que afectan en la germinación son los siguientes:

- o Disponibilidad de agua.
- o Temperatura.

- o Aireación
- o Luz

1.2.- Pregerminación.

La cubierta de las semillas es dura e impermeable, lo que significa una protección al embrión; a cambio, representa una barrera a la hora de germinar, ya que la testa o capa externa de la semilla impide, en gran medida, la entrada del agua y del oxígeno, elementos necesarios para activar el desarrollo del embrión; además ofrece resistencia mecánica al crecimiento de la radícula.

La pregerminación consiste en provocar el comienzo de la germinación mediante la ruptura del letargo antes de realizar la siembra. Con este proceso conseguimos el romper la cáscara de la semilla y se suprime el reposo del embrión.

1.3.- Fases de la reproducción o propagación sexual.

FLORACIÓN.

Antes se da un periodo vegetativo y es necesario que la planta haya alcanzado la madurez prefloral. Una vez alcanzada, algunas plantas florecen sin necesidad de causas externas, pero otras, necesitan fenómenos o factores como luz o temperatura. En este punto las plantas se distinguen en plantas monoicas: flores separadas de los dos sexos pero en una misma planta, y plantas dioicas (flores masculinas y femeninas en pies separados, plantas macho y plantas hembra).

POLINIZACIÓN.

Es el mecanismo por el cual el polen producido en las anteras maduras es trasladado al estigma. La fecundación es la unión de los gametos femeninos y masculinos, por lo que hay un proceso intermedio entre polinización y fecundación. El polen tiene que germinar, pasar por un tubo polínico hasta llegar al órgano femenino.

El transporte de los granos de polen desde los estambres masculinos hasta el estigma, también llamada polinización, puede ser de dos tipos: polinización directa o polinización cruzada.

- o Cuando el polen entra en el carpelo de una flor de la misma planta, recibe el nombre de polinización directa.
- o Cuando el polen ha de desplazarse para entrar en los carpelos de otra planta, se llama polinización cruzada.

La polinización cruzada es la más frecuente. Para que el polen pase de una planta a otra, se utilizan distintos medios de transporte, según el tipo de planta:

- o Por el viento: la planta produce gran cantidad de polen muy ligero, que hace que se desplace con mucha facilidad, pasando de esta manera a fecundar a otra planta.
- o Por los animales: a menudo, los insectos se alimentan del néctar de las flores. Para tomarlo, el insecto se introduce en la flor, y roza de esta manera a los estambres, manchando su cuerpo y patas de polen. Cuando visita otra flor de la misma especie, deja sobre el estigma de ésta los granos de polen, favoreciendo así la fecundación.

FECUNDACIÓN.

Es la fusión de gametos para formar el huevo o cigoto.

En las plantas autógamas, estas se autofecundan, precisando que sean hermafroditas (posean los 2 órganos sexuales). Debe haber una maduración simultánea de

estambres y estigma, y que exista compatibilidad entre gametos. No debe ser posible la llegada de polen extraño.

En las plantas alógamas, estas son plantas de polinización cruzada y fecundación entre individuos genéticamente diferentes. Puede ser debido a que las plantas no son autofértiles, o autoestériles.

Formación del fruto: Cuando el embrión ya está formado, la flor se marchita: los pétalos y estambres caen, etc.

Y el ovario empieza a crecer, transformándose en fruto. Dentro del fruto, está el óvulo, que también ha crecido y ha formado la semilla, que contiene el embrión.

Tipos de frutos: Cada planta es distinta, y distintos son los frutos que dan. Existen muchas clases de frutos:

- o Los frutos secos, cuya pared es delgada y seca. Algunos no se abren y tienen una sola semilla, como la castaña. Otros se abren y liberan muchas semillas, como la amapola.
- o Los frutos carnosos, cuya pared es gruesa y carnosa. Algunos tienen una sola semilla, dentro de un hueso duro, como el melocotón. Otros tienen muchas semillas (que llamamos pepitas), como el tomate.

MADURACIÓN.

Consiste en la exportación de sustancias elaboradas y acumuladas en los órganos de reserva por la planta a la semilla. Es necesaria una parada vegetativa (aminoración de fotosíntesis, menor absorción de agua y materia orgánica). Las etapas de la maduración conllevan: Intensa multiplicación celular (frutos y semillas aumentan rápidamente de peso), enriquecimiento energético (prótidos, glúcidos y lípidos), y desecación (pérdida de agua lenta y gradual).

1.4.- Reproducción sexual de los helechos.

- o Básicamente se reproducen por esporas.
- o Las esporas no son semillas.
- o Las esporas se dispersan y germinan.
- o Las esporas dan lugar a la generación sexual llamada prótalo.
- o El prótalo tiene forma de pequeño corazón y es de color verde.
- o Posee órganos sexuales masculinos y femeninos que se fertilizan entre sí y dan lugar a la planta.

La reproducción sexual presenta una serie de ventajas e inconvenientes:

VENTAJAS

- o Por regla general es el método más económico y rápido de multiplicar las plantas.
- o Las semillas permiten la posibilidad de almacenamiento durante cierto tiempo.
- o Proporcionan plantas libres de enfermedades, es difícil la transmisión de virus por semillas.
- o De pocas plantas madres se obtienen gran número de semillas.

- o Al tener una gran variabilidad permite obtener nuevas plantas, descubrir híbridos nuevos que se adapten a ciertas condiciones del medio y mejoras seleccionando ciertos caracteres (resistencia a enfermedades, etc...)

INCONVENIENTES

- o Se reproducen pérdidas de los caracteres varietales de una planta.
- o La vegetación es a veces heterogénea.
- o Algunas plantas necesitan más tiempo para que las semillas alcancen la madurez (Por ejemplo Sterlizia de 4 a 6 años).

A veces la reproducción es imposible porque las plantas no están en su medio natural y la floración es difícil.

2.- PROPAGACION ASEXUAL O VEGETATIVA.

Muchas plantas tienen la capacidad de reproducirse asexualmente, ya sea por regeneración de órganos vegetativos como raíces y tallos o por semillas apomícticas. Estas son semillas con embriones donde el origen es totalmente materno y provienen de tejido diploide que rodea el saco embriónico (ej. chinás). Entre las desventajas de la reproducción asexual tenemos la desaparición de ese genotipo en cambios ambientales desfavorables. Muchas plantas que se reproducen asexualmente, intermitentemente utilizan la reproducción sexual, esto es para producir nuevos genotipos y que pueda ocurrir selección natural.

Un **clon** es un organismo o grupo de organismos que derivan de otro a través de un proceso de reproducción asexual (no sexual). El término se ha aplicado tanto a células como a organismos, de modo que un grupo de células que proceden de una célula única también se considera un clon. Por lo general, los miembros de un clon tienen características hereditarias idénticas, es decir sus genes son iguales, con excepción de algunas diferencias a causa de las mutaciones.

En la naturaleza, muchas especies de plantas se propagan exclusivamente por vía asexual sin intervención del hombre, en el otro caso interviene el hombre en la propagación asexual con la finalidad del mejor aprovechamiento y obtener la fácil propagación; por lo tanto estos se clasifican en dos:

2.1.- Propagación asexual natural.

2.1.1.- Propagación por bulbos:

Se desarrollan sobre tallos cortos y engrosados, a partir de yemas axilares de hojas carnosas. De éstas obtienen elementos de reserva, lo cual les permite producir rápidamente raíces adventicias. Se desarrollan subterráneamente en forma de tallos carnosos, cubiertos con hojas engrosadas a manera de escamas que funcionan como órganos de reserva

2.1.2.- Propagación por rizomas:

Otras plantas se extienden por medio de tallos denominados rizomas, que crecen bajo la superficie de la tierra.

2.1.3.- Propagación por tubérculos:

Los tubérculos son tallos subterráneos engrosados por acumulación de sustancias alimenticias, y sirven también como medio de reproducción.

2.1.4.- Propagación por estolones:

Los estolones son tallos especiales modificados, producidos por algunas plantas, que crecen en el terreno en forma horizontal.

2.1.5.- Propagación por hijuelos o macollos:

Un hijuelo es un tipo característico de brote lateral o rama que se desarrolla sobre la base del tallo principal de ciertas plantas.

2.2.- Propagación asexual artificial.

2.2.1.- POR ACODOS:

ACODADO.

El acodado es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. Luego, el tallo enraizado, acodado, se separa para convertirlo en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces.

La rama acodada sigue recibiendo agua y minerales debido a que no se corta el tallo y el xilema permanece intacto.

Características y usos del acodado

La ventaja principal del acodado es el éxito con que las plantas se enraizan por este método.

Tipos de acodado.

a) Acodado de punta:

En el acodo de punta, el enraíce tiene lugar en la punta de las ramas de la estación en curso, las cuales se doblan hacia el suelo. La punta de la rama empieza a crecer en el suelo hacia abajo pero se curva para producir en el tallo una vuelta pronunciada en donde se desarrollan las raíces.

b) Acodado simple:

El acodado simple se efectúa doblando una rama hasta el suelo y cubriéndola parcialmente con tierra o medio para enraizarla, pero dejando descubierto su extremo vertical.

c) Acodado Compuesto o Serpentino:

El acodado compuesto es sobre todo el mismo que el acodado simple, excepto que la rama queda alternadamente cubierta y descubierta a lo largo de su extensión. Generalmente la rama se lesiona a anilla en su parte inferior y se cubre en la misma forma que en el acodado simple.

Una vez que los acodos han enraizado o al fin de la estación de crecimiento, la rama se corta en secciones formadas por el nuevo brote y por la porción que lleva las raíces. En esta forma se pueden tener varias plantas nuevas de una sola rama.

d) Acodado Aéreo (Acodo Chino, Acodo de Maceta,)

En el acodado aéreo, las raíces se forman en la parte aérea de la planta en donde el tallo se ha anillado o se le ha hecho un corte angosto inclinado hacia arriba. La porción lesionada se envuelve en el punto de la herida con un medio de enraíce que se mantiene húmedo de continuo.

e) Acodado en Montículo o Banquillo:

Para hacer este tipo de acodado se necesita cortar la planta hasta el suelo, en la estación de reposo, y amontonar en primavera tierra u otro medio de enraíce alrededor de la base de los brotes nuevos para estimular en ellos la formación de raíces.

2.2.2.- POR ESTACAS:

TÉCNICAS DE LA PROPAGACIÓN POR ESTACAS

En la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede.

2.2.3.- EL INJERTO.

El injerto consiste, en juntar partes de dos plantas, normalmente diferentes, de forma que se unan y continúen su crecimiento normal, como una sola planta.

La parte del injerto, que va a formar la parte superior de la planta, se le llama: púa, aguja, yema, ojo.

La parte que va a constituir la porción baja de la planta, se llama: patrón, pie, portainjerto.

El injerto que se realiza en primavera a principios de verano se denomina a **ojo velando**, porque permite el desarrollo del injerto. Cuando se realiza en pleno verano o a principios de otoño, se denomina **injerto a ojo durmiendo**, porque las yemas van a desarrollarse en la primavera siguiente.

Clases de injerto:

Con arreglo al grado de lignificación se puede hacer la siguiente clasificación de los injertos:

- **Leñoso:** Cuando el injerto y el patrón están lignificados.
- **Herbáceo:** El injerto y el patrón no están lignificados.
- **Semileñoso:** El injerto es herbáceo y el patrón está lignificado.

Sin embargo, la clasificación más generalizada es aquella que tiene en cuenta el modo de efectuar la operación de injertar. Según esto, los injertos se clasifican:

- De yema.
- De púa.
- De aproximación.

INJERTOS DE YEMA

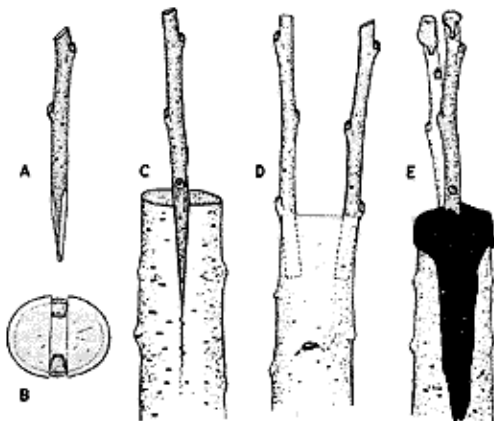
- 1.- Injerto de escudete o yema en T
- 2.- Injerto de parche.
- 3.- Injerto de astilla o injerto de chip.



INJERTOS DE PÚA

- 1.- Injerto inglés o de lengüeta.
- 2.- Injerto de tocón de rama
- 3.- Injerto de estaca subcortical.
- 4.- Injerto de hendidura simple
- 5.- Injerto de hendidura doble
- 6.- Injerto de corteza o de corona
- 7.- Injerto de aproximación.
- 8.- Injerto de puente.
- 9.- Injerto lateral en cuña en Coníferas

Injerto de hendidura.



Injerto aproximación.



2.3.- Micropropagación.

Propagación de material vegetal en condiciones asépticas, mediante: yemas, estaquillas y meristemos. Estos materiales se cultivan en sustratos que contienen todo lo que necesita la planta para crecer: vitaminas, reguladores del crecimiento, sustancias minerales,...

Estas técnicas están en experimentación y no son fáciles de propagar, pero son buenas a nivel de sanidad vegetal.



Ventajas e inconvenientes del procedimiento.

Las ventajas son las de la multiplicación vegetativa, los inconvenientes no desdeñables (problemas sanitarios, obligación de pies-madre). Sin embargo, las ventajas son claramente mayores, lo que hace del esquejado, un procedimiento muy corriente en todas las empresas de multiplicación.

Ventajas.

- o Reproducción fiel.
- o Buena homogeneidad.
- o Permite la reproducción de mutantes (fijación de un fenotipo interesante en cualquier momento).
- o Permite la reproducción de plantas que no dan semillas (Partenocárpicas).
 - ♦ Cultivo más corto que para la multiplicación sexual.
 - ♦ Cultivo más corto que por injerto.

Inconvenientes.

- o No en todos los vegetales se pueden obtener esquejes fácilmente.
- o Obligación de poseer y de mantener los pies-madres.
- o Producción limitada a la cantidad de esquejes producidos por los pies-madres.
- o No hay flexibilidad de adaptación respecto a las poblaciones genéticamente heterogéneas.
- o Transmisión de enfermedades: virales, bacterianas y, en menor grado, fúngicas.
- o Riesgo de aparición de un mutante de parásito particularmente peligroso para un clon.
- o Riesgo de obtención (por esquejados sucesivos) de una acumulación de virus o de micoplasmas.

TEMA 7.- CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE RIEGO.

1.- LA FUNCIÓN DEL AGUA EN EL SUELO.

Para conocer exactamente en qué consiste un riego y sus fundamentos teóricos y cómo deben aplicarse los riegos, vamos a estudiar primero cuál es el papel del agua en el suelo: como se encuentra en la tierra.

Un suelo está compuesto de partículas, más o menos grandes y más o menos separadas. Entre esas partículas quedan unos intersticios por los que pueden pasar el agua y el aire. Cuando llueve sobre ese suelo el agua penetra por esos canalillos llenándolos. Ahora bien: ¿cuánta agua admite un suelo? ¿o los suelos admiten una cantidad ilimitada de agua?

Pues no: los suelos admiten una cantidad limitada de agua. Ya hemos visto que los suelos arenosos, las arenas retienen menos agua que las arcillas.

En las arenas, los canales entre las partículas son menos; en las arcillas, por el contrario, los canales son más numerosos lo que origina que puedan almacenarse una mayor cantidad de agua. ¿Y cómo se relaciona esto con la cantidad de agua que cada terreno puede admitir? Como puede almacenarse una mayor cantidad de agua, quiere decirse que un suelo arcilloso admite más agua, almacena más agua que uno arenoso.

También nos interesa cómo está distribuida el agua en el suelo, y eso vamos a ver ahora.

Cuando llueve el agua penetra por los canales existentes entre las partículas del suelo. Primero, ese agua que penetra va recubriendo las partículas con una película muy fina; después el agua va rellenando los canales. Por último, cuando los canales ya están llenos de agua, el agua restante rebosa y pasa a otras capas más profundas del suelo. Pues bien, el agua que rebosa y cae hacia capas más profundas del suelo es ya inservible a efectos de cultivo de las plantas y por eso no se considera. Por otro lado, el agua que forma una película alrededor de las partículas del suelo tampoco puede ser absorbida por las raíces. Esto quiere decir que sólo es útil aquella porción de agua que queda en los canales. Esto nos da ya una primera idea del agua que es necesaria para el riego: *de toda el agua que se aporta mediante riego o mediante lluvia, sólo una parte es aprovechable por la planta. El resto queda inutilizado dentro del propio suelo.*

Imaginemos entonces que una planta ha absorbido ya toda el agua disponible en los canales entre las partículas: se dice que el suelo está en su punto de marchitez o de marchitamiento. La razón del nombre está bien clara: la planta no puede absorber el agua que queda en el suelo y si no se remedia la situación regando, la planta se marchita y muere.

Imaginemos que en ese momento empezamos a regar el suelo hasta que se llenen todos los canales entre las partículas: cuando éstos estén llenos, el agua rebosará a capas más profundas. En este momento, el suelo está en un punto llamado *capacidad de campo*: es decir, la capacidad de almacenaje de agua que tiene un suelo.

Pues bien, lo que se llama *agua utilizable por la planta*, es la diferencia entre la capacidad de campo y el agua del punto de marchitamiento: es decir, el agua que queda en los canales.

Toda esta explicación teórica pone de relieve dos hechos fundamentales que hay que conocer para efectuar un riego que sirva adecuadamente a la planta y que no suponga desperdicio de ésta.

1. En todo riego –o en toda lluvia- una primera parte del agua queda absorbida por el suelo y *no es utilizable por la planta*. En suelos arcillosos esta agua puede ser aproximadamente unos 150 litros por cada metro cúbico de suelo, mientras que en suelos arenosos sólo será de unos 20 litros de agua por metro cúbico de suelo.
2. En todo riego, pasada una cierta cantidad de agua el sobrante pasa a capas inferiores del suelo y tampoco es aprovechable por la planta.

2.- RAZONES PARA REGAR.

Es fácil deducir que no siempre la lluvia puede efectuar su acción en la cantidad y en el momento preciso para las plantas. Una planta de interior, por ejemplo, no recibe la lluvia a menos que se la saque fuera de la casa. Incluso en un jardín, según las zonas geográficas, el agua puede ser insuficiente: por todo ello hay que regar los cultivos. Además, en la jardinería interviene otro factor importante: en un jardín la concentración de plantas por unidad de superficie es mucho mayor que en la naturaleza, por lo que también es necesaria mayor cantidad de agua que en la naturaleza.

Así pues, resumiendo, vemos que no toda el agua que existe en el suelo es útil para la planta; y observamos además que como la concentración de plantas en un jardín o en una jardinera es mayor que en la naturaleza, habrá que regar más las plantas ya que se harán la competencia unas a otras por el agua que exista en la tierra.

3.- LOS SISTEMAS DE RIEGO.

Hemos visto ya la necesidad de regar para que las plantas puedan vivir y desarrollarse. Veamos ahora como hacerlo.

Entre los muchos sistemas de riegos que hay empezaremos por los más sencillos:

El primero de todos es la *regadera*. No es ningún artilugio complicado: consiste simplemente en un recipiente con un tubo para la salida del agua, el tubo puede estar terminado en una alcachofa que divide el agua en pequeños chorritos en lugar de permitir que salga en un solo chorro grande. Las mejores regaderas llevan una indicación del volumen contenido, señalado por unas rayitas, y la alcachofa es de quita y pon, para permitir un riego fino o un riego grueso según interese.

Debido a su poca capacidad (una regadera de más de cinco litros es muy engorrosa de manejar) las regaderas sólo sirven para el riego de tiestos o jardineras: para regar un jardín por pequeño que sea, hay que recurrir ya a la *manga de riego*. También todo el mundo conoce este sistema, consistente en un tubo flexible por el que el agua pasa, procedente de una toma de agua. Siendo la longitud de la manga la suficiente, el regador puede llegar con ella a puntos alejados del jardín. Combinando esto con una red suficiente de tomas de agua el jardín queda totalmente al alcance de la manguera. Al igual que en las regaderas, existen unas *cabezas o lanzas*, que permiten obtener chorros gruesos o chorros finos según interese.

Aparte de estos dos sistemas clásicos y muy conocidos, en jardinería se dispone de otros sistemas, como el de riego por aspersión.

3.1.- El sistema de riego por aspersión.

Es en resumen una modernización del sistema clásico de manguera. Consiste en una toma de agua y una tubería (que puede ir bajo tierra o bien por encima de ella) que conduce el agua hasta el final, donde se halla situado un *aspersor*. Este es un aparato conectado al final de la tubería y que distribuye el agua en un chorro más o menos fino; además, y por medio de un ingenioso dispositivo va girando sobre un eje, de tal forma que lanza el agua en un círculo, regando por lo tanto un círculo de tierra. El aspersor va montado

sobre un pincho (que se clava en la tierra) o sobre un patín (que se apoya sobre el suelo) por lo que la intervención del jardinero no es necesaria nada más que para conectar el agua o cortarla; el aspersor una vez en funcionamiento, va distribuyendo el agua alrededor de la zona en la que se encuentra colocado. Terminado el riego, se corta el agua, y el aspersor deja de funcionar, con lo que puede colocarse en otro lugar que necesite ser regado.

Este sistema de aspersor tiene muchas variantes, que puede ser automatizado por medio de un *programador*, al que se le dan unas instrucciones sobre *cuándo y cuánto* regar. Es lo que se llama sistema automático de riego, y existen modelos para jardines y para terrazas.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL RIEGO POR ASPERSIÓN.

VENTAJAS.

El consumo de agua es menor que el requerido para el riego por surcos o por inundación:

- Puede ser utilizado con facilidad en terrenos colinares;
- Se puede dosificar el agua con una buena precisión
- No afecta el material vegetal sometido a riego, ya que se elimina la presión que el agua puede ofrecer a las plantas; y como es homogénea su distribución sobre el material vegetal, el riego de la vegetación por aspersión es total y se distribuye suavemente el agua sobre toda el área deseada.

INCONVENIENTES.

El consumo de agua es mayor que el requerido por el riego por goteo; siendo este muy importante en cada caso de riego

- o Se necesita determinar bien la distancia entre aspersores, para tener un coeficiente de uniformidad superior al 80%.

SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN CON FINES ESPECÍFICOS.

- o Riego por aspersión para “colorear fruta”
- o Riego por aspersión para limitar los daños de las heladas.
- o Riego por aspersión para lograr agua nieve en bases poco nevadas.
- o Riego por aspersión para la hidratación de campos.

Como una variante del Riego por aspersión, podemos indicar el RIEGO POR DIFUSIÓN. Los difusores o pulverizadores, hacen lo que su propio nombre indica: difunden o pulverizan el agua dividiéndola en gotas muy finas, y creando realmente una lluvia fina a su alrededor. El procedimiento de fijación es similar a los utilizados para los aspersores: una peana, un pincho o una base similar a los de carcasa.

El funcionamiento del difusor es el siguiente: el agua penetra por un tubo situado en la base, sube hasta un punto abierto y antes de salir tropieza con un obstáculo que pulveriza al agua, después de lo cual sale en todas las direcciones de un círculo.

Este sistema se utiliza mucho para regar cultivos que no deben ser golpeados por ser delicados, o bien que requieren una atmósfera húmeda a su alrededor.

Tampoco hay que olvidar la posibilidad de una pulverización foliar, para lo que hay que contar con un pulverizador adecuado.

3.2.- Riego por goteo.

El riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de “riego gota a gota” es un método de irrigación utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos.

El agua aplicada por este método de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros).

CARACTERÍSTICAS.

Utilización de pequeños caudales de baja presión

- o Localización del agua en la proximidad de las plantas a través de un número variable de puntos de emisión (emisores o goteros).
- o Al reducir el volumen de suelo mojado, y por tanto su capacidad de almacenamiento, se debe operar con una alta frecuencia de aplicación, a caudales pequeños. Pero si el agua está a mucha presión subirá mejor hacia lugares de mayor altura.

La mayor parte de los grandes sistemas de riego por goteo utilizan un cierto tipo de filtro de agua para impedir la obstrucción de los pequeños tubos surtidores. Ciertos sistemas utilizados en zonas residenciales se instalan sin filtros adicionales ya que el agua potable ya está filtrada. Prácticamente todos los fabricantes de equipos de riego por goteo recomiendan que se utilicen los filtros y generalmente no dan garantías a menos que esto sea hecho.

El riego por goteo se emplea casi exclusivamente utilizando agua potable pues las reglamentaciones desaconsejan generalmente pulverizar agua no potable. En riego por goteo, la utilización de abonos tradicionales en superficie es casi ineficaz, así los sistemas de goteo mezclan a menudo el abono líquido o pesticidas en el agua de riego. Otros productos químicos tales como el cloro o el ácido sulfúrico son igualmente utilizados para limpiar periódicamente el sistema.

Si está correctamente montado, instalado, y controlado, el riego por goteo puede ayudar a realizar importantes economías de agua por la reducción de la evaporación. Por otro lado, el riego gota a gota puede eliminar muchas enfermedades que nacen del contacto del agua con las hojas. En conclusión, en las regiones donde los aprovisionamientos de agua están muy limitados, se puede obtener un notable aumento de producción utilizando la misma cantidad de agua que antes.

Riego por goteo desplazable: consistente en un bobinador de tubería de polietileno movido por un motor de 50w con reductores que permite bobinar 6m de tubería cada hora. En el extremo de la tubería se sitúa un tríciclo con brazos transversales que distribuyen el agua hasta el suelo a través de pequeñas mangueras según el marco de plantación. Este sistema no moja las hojas, evitando proliferación de hongos, no moja toda la superficie de tierra, ahorrando agua, le bastan bajas presiones ahorrando energía y es utilizable con flujos pequeños de agua.

En las regiones muy áridas o sobre suelos arenosos, la mejor técnica consiste en regar tan lentamente como sea posible (menos de 1 litro por hora); esto se denomina riego por capilaridad, y consigue un efecto de hidroponía en suelo natural, ahorrando importantes costes.

El sistema más eficiente de riego se ha creado en Israel y consiste en un sistema de riego por capilaridad y sensores de oxígeno que consiguen ahorrar un 40% de agua más que en cultivos convencionales.

Se necesita un manoreductor para que la presión no sea excesiva en el sistema. Pueden llegar a salir disparados los goteros si no se regula adecuadamente.

Para la limpieza de la cal de los goteros desmontables (que pueden ocasionar atascos, al acumularse), se suelen sumergir en ácido (vinagre o ácido cítrico de limón o naranja).

Tiempo.

Por dar unos datos muy, muy generales de tiempo de riego por goteo, a modo de simple ejemplo numérico, podrían ser:

- Primavera.....15-20 minutos, 3 o 4 veces a la semana
- Verano.....20-30 minutos, todos los días. Árboles, emisor con caudal de 4 l/h, 30-45 minutos al día.
- Otoño.....5-10 minutos, 2 o 3 veces por semana.
- Invierno.....según lluvias.

Ventajas.

El riego por goteo es un medio eficaz y pertinente de aportar agua a la planta, ya sea en cultivos en línea (mayoría de los cultivos hortícolas o bajo invernadero, viñedos) o en plantas (árboles) aisladas (vergeles). Este sistema de riego presenta diversas ventajas desde los puntos de vista agronómicos, técnicos y económicos, derivados de un uso más eficiente del agua y de la mano de obra. Además, permite utilizar caudales pequeños de agua.

- o Una importante reducción de la evaporación del suelo, lo que trae una reducción significativa de las necesidades de agua al hacer un uso más eficiente gracias a la localización de las pequeñas salidas de agua, donde las plantas más las necesitan. No se puede hablar de una reducción en lo que se refiere a la transpiración del cultivo, ya que la cantidad de agua transpirada (eficiencia de transpiración) es una característica fisiológica de la especie.
- o La posibilidad de automatizar completamente el sistema de riego, con los consiguientes ahorros en mano de obra. El control de las dosis de aplicación es más fácil y completo.
- o Se pueden utilizar aguas más salinas que en riego convencional, debido al mantenimiento de una humedad relativamente alta en la zona radical (bulbo húmedo).
- o Una adaptación más fácil en terrenos rocosos o con fuertes pendientes.
- o Reduce la proliferación de malas hierbas en las zonas no regadas.
- o Permite el aporte controlado de nutrientes con el agua de riego sin pérdidas por lixiviación con posibilidad de modificarlos en cualquier momento del cultivo. (fertiriego)
- o Permite el uso de aguas residuales ya que evita que se dispersen gotas con posibles patógenos en el aire.

Inconvenientes.

Sus principales inconvenientes son:

- o El coste elevado de la instalación. Se necesita una inversión elevada debida a la cantidad importante de emisores, tuberías, equipamientos especiales en el cabezal

de riego y la casi necesidad de un sistema de control automatizado (electro-válvulas, programador). Sin embargo, el aumento relativo de coste con respecto a un sistema convencional no es prohibitivo.

- o El alto riesgo de obturación de los emisores, y el consiguiente efecto sobre la uniformidad del riego. Esto puede ser considerado como el principal problema en riego por goteo. Por ello en este sistema de riego es muy importante el sistema de filtración implantado, que dependerá de las características del agua utilizada. De hecho hay sistemas que funcionan con aguas residuales y aguas grises.
- o La presencia de altas concentraciones de sales alrededor de las zonas regadas, debida a la acumulación preferencial en estas zonas de las sales. Esto puede constituir un inconveniente importante para la plantación siguiente, si las lluvias no son suficientes para lavar el suelo.
- o Un inconveniente muy importante de este sistema tan particular, es el tapado de los orificios, por lo tanto no regarán como nosotros esperamos.

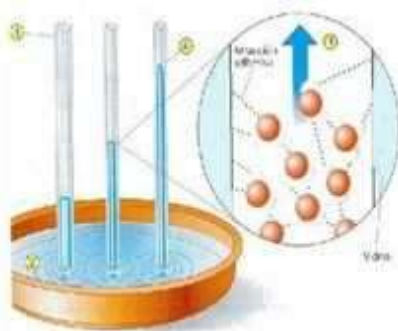
3.3.- Riego por capilaridad.

La capilaridad es una propiedad física del agua por la que ella puede avanzar a través de un canal minúsculo (desde unos milímetros hasta micras de tamaño) siempre y cuando el agua se encuentre en contacto con ambas paredes de este canal y estas paredes se encuentren suficientemente juntas.

Esta propiedad la conocemos todos pues es perfectamente visible cuando ponemos en contacto un terrón de azúcar con el café. El agua del café "invade" en pocos segundos los pequeños espacios de aire que quedan entre los minúsculos cristales de sacarosa del azucarillo. Pues bien, esta misma propiedad es la que distribuye el agua por los micro-espacios de aire que quedan entre las partículas del suelo o sustrato. Allí queda el agua retenida hasta que finalmente es encontrada por las raíces de las plantas siendo absorbida por unos pelillos que tienen las mismas, que son los encargados de cumplir con esta misión de absorción.

La capilaridad, es pues, el principio natural por el que el agua circula a través el suelo de nuestros campos y bosques y nutre a todas las plantas de la tierra.

El fenómeno de la capilaridad:



La capilaridad es una propiedad física que permite el ascenso de líquidos en canales o tubos muy delgados. Las fuerzas adhesivas entre el líquido y las paredes del tubo tienden a aumentar el área superficial del líquido. La tensión superficial del líquido tiende a reducir el área y por consiguiente impulsa el ascenso del líquido.

Para poder observar este fenómeno se puede hacer un pequeño experimento en el cual se necesitan 3 tubos con diferentes diámetros y un envase lleno de agua. Cuando se sumergen parcialmente los tres tubos, se observa que el tubo con menor diámetro obtuvo un mayor ascenso de líquido, mientras que en los tubos con mayor diámetro el líquido no obtuvo un gran desplazamiento. La altura a la que llega el líquido, dependerá de la energía

superficial del sólido y la tensión superficial del líquido que se está utilizando. La capilaridad se define en función de la altura a la que es capaz de llegar ese líquido.

En fin podemos concluir que a menor diámetro, mayor altura alcanza el líquido. Esto es, el diámetro está en proporción inversa a la ascensión capilar del líquido

Esta propiedad física es de suma importancia para mantener la vida en la tierra. La capilaridad es una propiedad física que posee el agua la cual regula parcialmente su ascenso dentro de las plantas sin gastar energía para vencer la gravedad. Por lo tanto esta sustancia puede desplazarse por las micro-fibras o pequeños canales para que el agua pueda llegar hasta la copa de los árboles y así distribuirse por todas partes para mantener el árbol o planta con vida.

Este fenómeno es responsable, además de la propensión que tienen algunos materiales porosos como esponjas, suelos y telas para absorber agua. Siempre y cuando los poros estén conectados para que el líquido pueda fluir a través del medio. También juega un papel importante en riego, especialmente en sistemas de riego que hacen uso de esta propiedad para distribuir el agua dentro de una zona de cultivo.

Un ejemplo de este sistema de riego es colocar los tiestos alrededor de un cubo lleno de agua y conectar los recipientes con unas tiras de algodón o fieltro por las que el agua llegue al sustrato. Los profesionales de la jardinería también usan lo que se conoce como hidrojardineras, una especie de maceteros que incorporan una rejilla separadora que forma el depósito del agua, unas mechas conductoras de humedad, un tubo de llenado y otro con un respiradero.

3.4.- Riego por inundación.

También denominado riego a manta o riego a pie. Para poder aplicar este sistema el terreno debe ser trabajado de tal forma que las áreas a ser irrigadas, o parte de estas, deben ser prácticamente horizontales, rodeadas de pequeños diguecitos que contienen el agua. En esta modalidad, una vez que la parcela se ha llenado de agua, se cierra la entrada a la misma, el agua no circula sobre el suelo, se infiltra o evapora. Este tipo de riego, además de consumir mucha agua tiene también un efecto poco deseable de compactación del suelo, efecto que se combate con la técnica que, traducida al castellano se denomina "sazón" y que consiste en una roturación muy superficial (uno o dos cm) que interrumpe el sistema de desecamiento de las arcillas, al eliminar el proceso de cuarteamiento de las mismas. El cuarteamiento superficial de las arcillas es el proceso que acelera la eliminación del agua en el suelo, con lo que la arcilla se compacta y aumenta la proporción de sales en la superficie.

4.- ¿QUÉ ES UNA RED DE RIEGO?

Una red de riego es un conjunto de aparatos y de accesorios que permiten regar una superficie determinada. Y un *sistema de riego* es el procedimiento que permite que esos aparatos y accesorios funcionen como es debido y rieguen convenientemente la zona prevista, a su debido tiempo y con la cantidad de agua que sea necesaria.

Las redes de riego, como cualquiera puede colegir, pueden resultar muy sencillas o muy complicadas, pero todas constan de tres partes esenciales: la acometida del agua, el transporte del agua y la emisión del agua sobre el sitio a regar. Ahora veremos en qué consiste cada cosa.

4.1.- Acometida del Agua.

Como su nombre indica, la *acometida de agua* es el punto de entrada del agua a la red de riego; es decir, el punto donde se produce la *toma de agua*, como se le llama otras veces.

Esta toma de agua puede ser de muy diversas maneras: bien de un grifo de nuestra casa, bien de la acometida general (desde donde nosotros recibimos el agua para la cocina, el baño y otros usos domésticos) o bien de algún otro lugar, como puede ser un depósito o un río. En cualquier caso, el agua pasa de estar libre a estar incluida en la red de riego a fin de regar nuestras plantas.

4.2.- Transporte del Agua.

Una vez captada el agua se hace necesario llevarla hasta el punto de riego, allí donde se debe producir éste. Esto se consigue llevando el agua por unos conductos de distintos tamaños y longitud de manera que el agua aparezca allí donde queremos regar. Esto se consigue por medio de unos conductos: si son rígidos, se les llama *tuberías*; si son flexibles pueden recibir el nombre de mangas o mangueras reservándose el nombre de *tuberías flexibles* para aquellas mangas o mangueras que son flexibles pero que van enterradas en lugar de ir por la superficie del terreno.

4.3.- Emisión de Agua.

Finalmente, el agua brota de la tubería o de la manguera en algún punto para caer sobre el terreno. El punto por donde brota el agua se le llama boca de riego y más corrientemente *regante*, *hidrante* o *punto de riego*. Este punto de riego puede adoptar las formas más variadas: desde la simple boca de la manguera en la que se pone el dedo para esparcir el agua, hasta los más complicados e ingeniosos sistemas de aspersores. Pero todos tienen en común el hecho de que por ahí, por este punto de riego, el agua sale de las tuberías y cae sobre el terreno para regar.

En resumen; tenemos una captación de agua o acometida, para tomar el agua necesaria; una conducción o transporte del agua hasta el lugar del riego y una emisión o punto de riego por donde brota el agua. Esta estructura, más simple o más complicada, es común a todas las redes de riego y es, precisamente, su característica principal

TEMA 8.- PODA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS. RECORTE DE SETOS Y MOLDURAS. LA PODA DE PALMERAS.

1.- PODA DE ÁRBOLES.

La poda consiste en la eliminación selectiva de ciertas ramas o partes de ramas de un árbol o arbusto, realizada de un modo controlado y con un fin concreto. No debe ser sistemática, sino que debe ser el resultado de una gestión metódica; no basta con saber podar, es preciso también, para alcanzar su objetivo, saber por qué se hace.

En ningún caso está justificada la poda si no existe un motivo suficiente; cuando sea preciso realizarla, lo ideal es dejar la planta como si no se hubiese podado e intentar mantener su forma natural (excepto si se trata de formas dirigidas o topiarias).

Un árbol situado en un medio que le conviene y al que se ha adaptado poco a poco, que no sufra coacciones especiales en su desarrollo aéreo y subterráneo y que no presente señales de debilidad o de ataques parasitarios, no necesita poda, aparte de algunas operaciones de mantenimiento corriente. Por el contrario, la poda puede entrañar riesgos importantes para las plantas, que aumentan cuando no se dominan adecuadamente las técnicas de poda.

El mantenimiento corriente consiste en operaciones de escasa envergadura y esencialmente preventivas o responden a objetivos particulares:

- o La poda de ramas muertas o rotas, la supresión de tocones, con el fin de evitar que no se conviertan en un foco de ataques parasitarios o el principio de una pudrición interna.
- o La eliminación de renuevos (brotes que salen de las raíces) o de chupones.
- o La eliminación de ramas estructurales mal dispuestas (cruzadas), cuyo desarrollo puedan causar daños a otras ramas, dificultar su crecimiento e incluso puedan presentar riesgos de rotura (excesivo follaje).
- o Producción de fruta o madera.
- o Objetivos estéticos.
- o Seguridad de las personas.
- o Favorecer una mejor adaptación de la planta al medio urbano.
- o Responder a la presión de los ciudadanos.

La mejor poda de un árbol ornamental es aquella que apenas se nota, dejando el árbol con el mismo aspecto natural que si no hubiera sido podado.

El árbol es un ser vivo, toda poda puede considerarse como una agresión. Las heridas provocadas son una puerta abierta a las enfermedades, por la destrucción de una parte del tejido protector constituido por la corteza, como a continuación veremos.

Las herramientas pueden transmitir directamente enfermedades si no han tenido una desinfección cuidadosa después de trabajar con un árbol enfermo: se ha demostrado, por ejemplo, el papel de la poda en la diseminación de la antracnosis del plátano, por una mala desinfección de las herramientas de corte.

Todo corte de un diámetro superior a 10 cm (para especies con fuerte compartimentación) y a 3-5 (para especies con escasa compartimentación), puede entrañar una pudrición de los tejidos del árbol por su exposición a la intemperie. La sensibilidad de

los árboles a la poda es variable; si la mayoría de los árboles soportan podas ligeras (corte de una rama, poda de ramas del año), otras especies no resisten en absoluto o muy difícilmente las podas extremas.

TIPOS DE PODA.

PODA DE FORMACIÓN

La poda de formación es una poda esencial, pues condiciona todo el desarrollo del árbol, su adaptación a las condiciones en que va a encontrarse y una gran parte de su mantenimiento futuro.

o La formación del tallo

La poda de formación permite dar al tallo una forma correcta, evitando las horquillas, roturas, etc, en su aspecto final, deberá ser columnar, vertical, y de la altura libre (altura del tronco desde el suelo al inicio de la copa) necesaria para nuestros fines.

El punto de partida en la formación del tronco lo constituye el brote inicial procedente bien de la germinación de la semilla, o bien del desarrollo de una yema si procede de una estaca. En cualquier caso, este brote inicial crece durante su primer periodo vegetativo de vida, dando lugar a un primer ramo vertical con una altura y grosor variable. Se presentan dos casos:

- Árboles en pie bajo (menos de 1 m de altura de tronco), o especies muy vigorosas (el crecimiento anual puede superar los 2 m de altura). Es muy frecuente que después del primer año, el ramo tenga un tamaño superior al necesario para iniciar el proceso de formación. El ramo se descabeza a la altura que corresponda para forzar la ramificación, y se deja al ramo lignificar y engrosar progresivamente para formar el tronco deseado.
- Especies de crecimiento lento, o cuando se deseen troncos más altos que lo alcanzado en el desarrollo del primer año. Existen dos métodos:
 - No descabezar, dejar crecer libremente durante varios años la yema terminal, de esta manera se consiguen troncos rectos, sanos, sin cortes. Propio de especies rústicas, robusto y de porte recto.
 - Descabezar por una yema más baja, situada sobre $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{3}$ de la altura total y enderezar el tronco resultante. Propio de especies más débiles, sensibles al frío, o cuyo crecimiento terminal no se lignifique y quede péndulo o tortuoso. El tronco presenta heridas y se tarda más tiempo en alcanzar la altura final.

En uno y otro caso, las brotaciones laterales se despuntan sistemáticamente todos los años hasta $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{3}$ de su longitud, eliminando las claramente en exceso hasta que el tronco tenga más de 1,5 a 2,0 m de altura. De esta forma, estas ramificaciones laterales contribuyen a engrosar el tronco, sin aumentar a su vez su propio diámetro y sin formar nudos de gran tamaño.

El refaldado permitirá, por la eliminación progresiva y regular de las ramas más bajas del árbol, llevar la copa a la altura deseada. Es aconsejable operar siempre sobre las ramas de pequeño diámetro para garantizar una cicatrización rápida de las heridas. No debe hacerse, sin embargo demasiado deprisa (nunca más de 1 a 2 m como máximo)

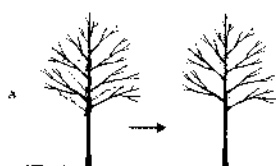
o La formación del armazón

Dirigida a conseguir una estructura sólida y equilibrada, que corresponda a la forma deseada. Una vez se ha realizado la formación del tallo y se ha determinado la altura de la copa, se van a seleccionar las ramas laterales que van a constituir su armazón. Esta

selección se efectúa en función de cómo están formadas, de su orientación y de su vigor para llegar a una silueta equilibrada y armónica.

Al igual que en el caso del tronco, en el proceso formativo de las ramificaciones que componen el esqueleto del árbol, sobre todo en el caso de las ramificaciones primarias (ramas madres) y secundarias, también pueden plantearse distintas alternativas:

- Elección de ramas madres, de vigor similar, bien orientadas en función de la forma buscada, con ángulos de inserción abiertos pero con crecimiento erecto y con sus inserciones escalonadas sobre el tronco o eje, al menos 40 cm en principio.
- Ramificaciones secundarias buscando una disposición alternamente hacia un lado y otro de la primaria (en espina de pescado), que permite una distribución regular, más fácil equilibrado y una mejor ocupación del espacio disponible. A estas ramificaciones puede practicarse:
 - Prolongación de ramas para convertirlos en ramas estructurales.
 - Despunte de los ramos terminales para equilibrar el desarrollo de la copa, regularizar las ramas secundarias y obtener formas más compactas.
 - Desvío de ramas, con lo que se consigue el acortamiento y cambio de dirección de las ramas.



A. Selección de ramas estructurales.



B. Prolongación de ramas.



C. Despunte de ramas.

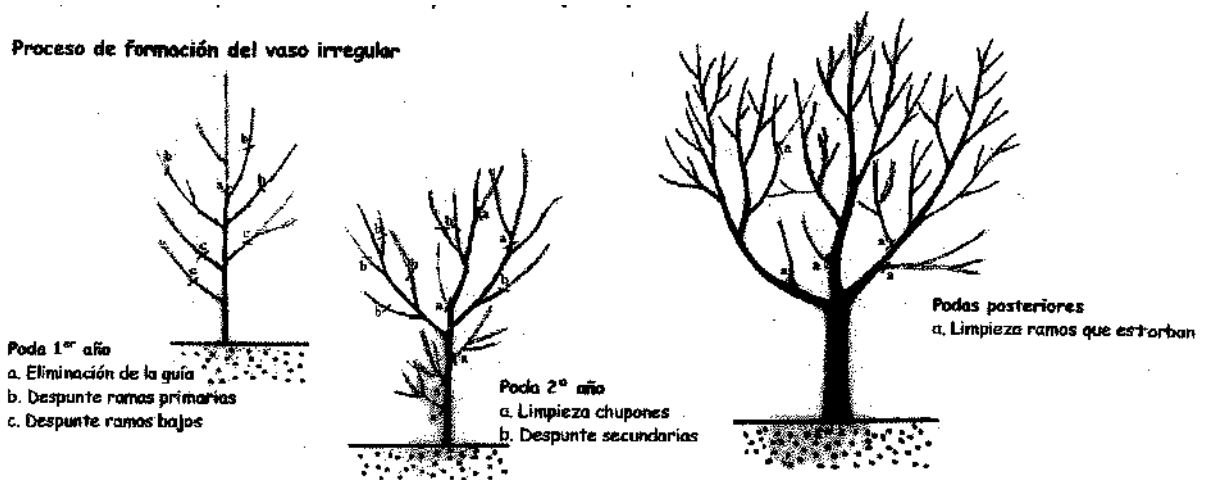


D. Desvío de ramas.

o Formas en vaso

Forma libre sin eje central, no sometida en su proceso de formación a ninguna norma fija, y cuya estructura consiste básicamente en:

- Un tronco vertical y columnar de altura variable entre 0,30 y 2,5 m.
- Ramas primarias en nº variable entre 3 y hasta 5 ó 7, insertas en el tronco en forma no necesariamente escalonada, distribuidas en el espacio para que no se estorben entre sí, y dirigidas en ángulos de 45 a 60° hacia el exterior y hacia arriba. El único criterio fijo es elegir las de forma que no se estorben, se mantengan equilibradas y ocupen el espacio disponible.
- Sobre las primarias se disponen ocasionalmente secundarias, sin normas geométricas, siempre que se ocupen espacios vacíos y no se superponga ni crucen con otras ramas. Casi siempre van dirigidas hacia el exterior de la copa, salvo cuando puedan rellenar huecos entre las primarias. Su nº resulta totalmente variable, siendo mayor cuando las primarias son pocas (3 ó 4) y menor cuando haya muchas (5 ó 7).



o Formas con eje

Constan de un tronco, normalmente bajo (0,50 m), prolongado en un eje vertical, sobre el que se insertan irregularmente varias ramas primarias distribuidas en el espacio de forma que lo ocupen sin estorbarse, insertas en ángulos de 45 a 60°, y dirigidas hacia el exterior y hacia arriba. Estas ramas son de mayor edad, tamaño y vigor de abajo a arriba, de forma que se obtenga una forma piramidal; en su mayoría no llevan ramas secundarias, o en su caso, si hay mucho espacio disponible, sólo llevan una o dos distribuidas aprovechando aquel.

LA PODA DE MANTENIMIENTO.

Las operaciones de mantenimiento corriente consiste en:

1. La eliminación de los chupones.
2. Eliminación de las ramas secas, enfermas y de los tocones.
3. Eliminación de las ramas demasiado cercanas al tronco.
4. Supresión de ramas mal orientadas o molestas.
5. Eliminación de los rebrotes de raíz.
6. Eliminación de ramillas en número excesivo.
7. Aclareo de ramas.

PODAS ESPECIALES.

Cuando las podas de formación y de mantenimiento no han sido las adecuadas, o cuando los árboles se abandonan durante largos períodos de tiempo sin podar, o cuando simplemente envejecen, llega un momento en el que alcanzan grandes tamaños, las ramas estructurales son largas y pesadas, algunas sufren roturas y causan daños importantes, y en definitiva se plantea la necesidad de otro tipo de intervenciones. Con estas podas se resuelven algunos problemas pero se crean otros que pueden llevar a la muerte del árbol. Técnicamente no serían recomendables nunca, pero en la práctica, no queda en ocasiones otra posibilidad que aplicarlas.

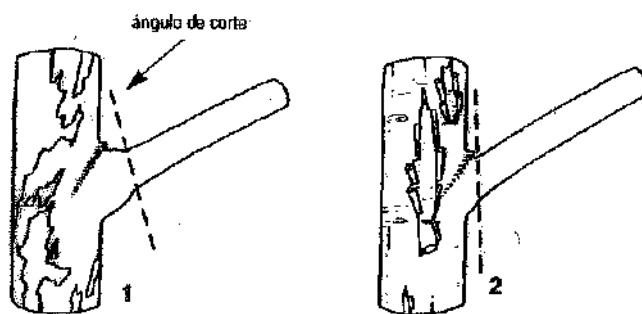
Algunas de estas podas son:

- Demochado
- Escamonda
- Terciado

PODAS DE RAMAS. CASOS PARTICULARES.

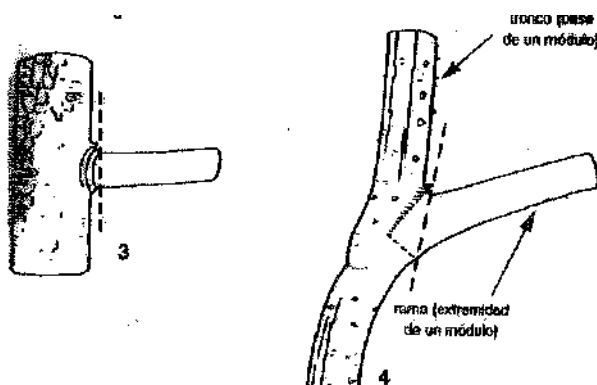
Caso de ramas con cuello muy desarrollado.

Algunas especies y sobre todo algunos árboles jóvenes tienen muy a menudo un cuello bastante desarrollado a nivel de la conexión de la rama. El corte debe efectuarse al límite del cuello, sin dañarlo.



Caso de ramas horizontales.

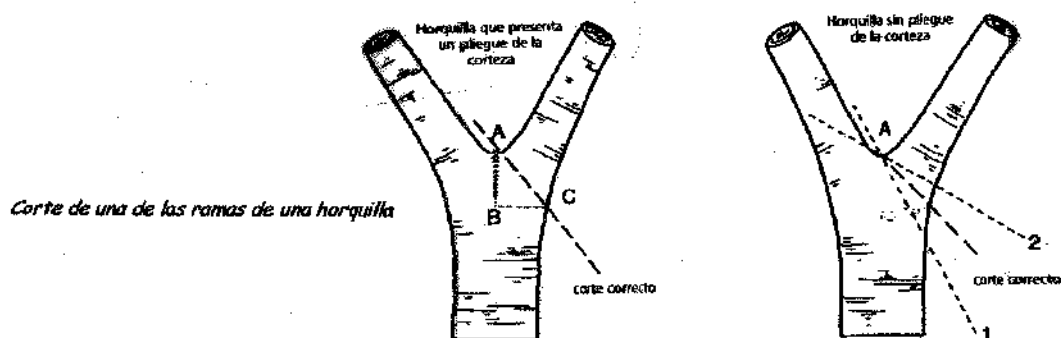
Cuando el árbol tiene ramas horizontales, lo que es el caso de numerosas coníferas, la arruga de la corteza forma un anillo alrededor de la base de la rama, donde el labio puede llegar a ser importante. El corte se efectuará paralelamente al tronco, sin dañar el cuello, que forma parte de los tejidos del tallo.



Corte a nivel de una horquilla.

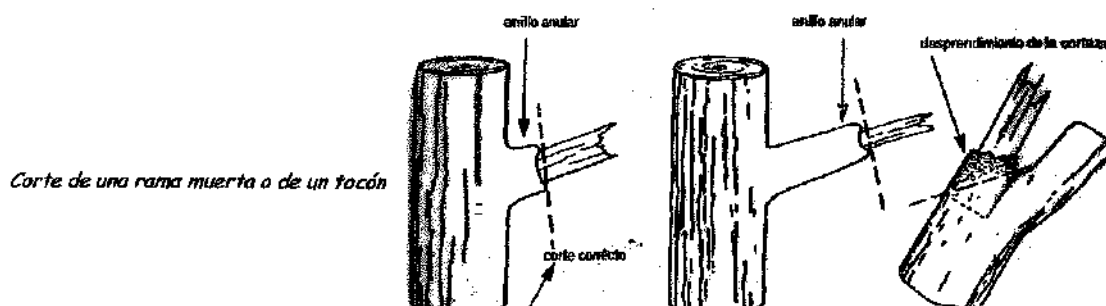
En un árbol, el término "horquilla" se utiliza cada vez que un eje de nacimiento a dos o varios ejes equivalentes que forman entre sí ángulos agudos. Cuando queremos suprimir

una de las dos ramas de una horquilla, hay que evitar un corte muy llano o muy alejado de la horquilla que provocaría la formación de un tocón imposible de recubrir, pero también un corte muy inclinado que conduciría a una herida importante y a una pudrición interna capaz de extenderse al conjunto de la madera existente cuando se corta la rama.



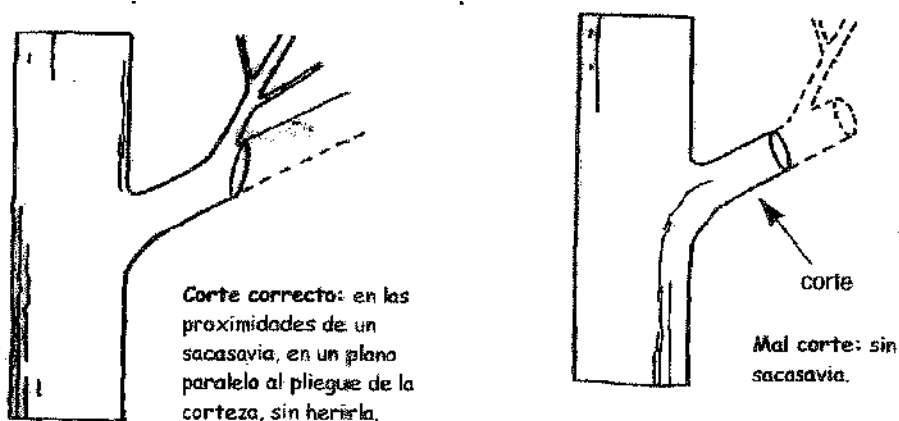
Corte de una rama muerta o un tocón.

Cuando una rama muere, se forma en la proximidad del tronco un callo circular listo para recubrir la herida cuando la rama se corte de su base, por lo tanto, es importante evitar cualquier herida en la madera nueva, en particular en el callo formado en la base de la rama. El corte se realizará en el límite del tallo, sin dañarlo.



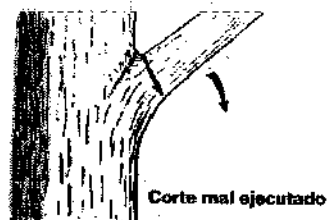
Supresión o reducción de una rama.

Cuando acortamos o eliminamos una rama, es aconsejable hacerlo en la axila de una ramificación, que tomará entonces el papel de tirasavia y facilitará la formación rápida del labio cicatrizante e impedirá la formación de chupones.



Corte de una rama pesada.

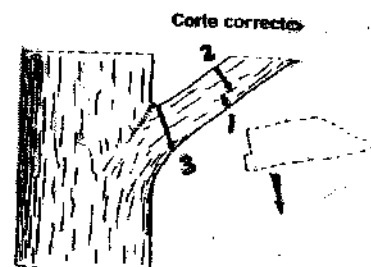
Todos los cortes deben ser limpios y exentos de desgarramientos, de arrancamientos y de aplastamientos de la corteza. Al eliminar una rama de gran diámetro, arrastrada por su peso, se rompe antes de ser enteramente seccionada, existe el riesgo de arrancar los tejidos del tronco o de la rama. Para evitar que esto ocurra se hacen tres cortes diferentes.



La rama, arrastrada por su peso, se rompe antes de ser enteramente seccionada.

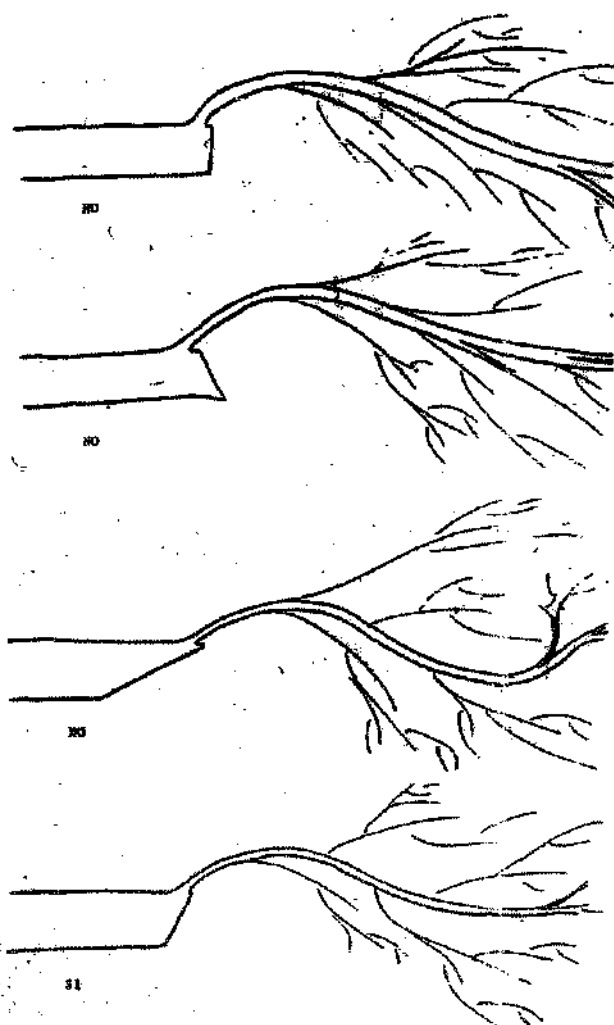


Arranque de los tejidos a nivel del tronco, giro posible de la rama alrededor de su punto de unión, peligro grave.



Acortar ramas.

Siempre que sea posible se acortarán las ramas en vez de eliminarlas por completo. Se debe hacer el corte a la altura de una rama lateral, permitiendo así el flujo de savia a lo largo de la rama.



Aclareo de ramas.

El aclareo consiste en suprimir algunas ramas laterales y ramillas de una rama, evitando el riesgo de rotura por un exceso de peso. Siempre es preferible aclarar una rama antes de acortarla. El aclareo deja al árbol con un aspecto más natural, y al ser los cortes más pequeños, las heridas cicatrizan más rápidamente.

Rama antes del aclareo



Mal



Bien

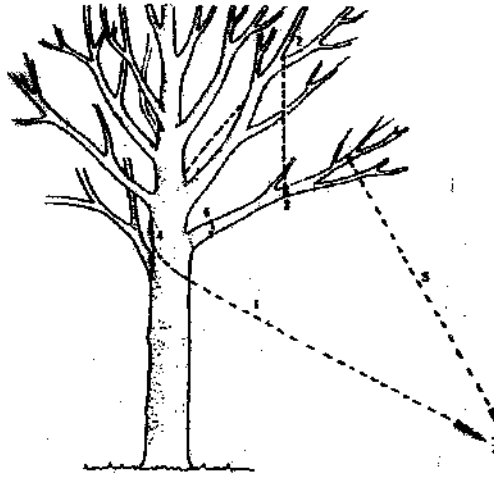


Apeo de una rama.

En ocasiones es necesario bajar la rama o los trozos de rama con la ayuda de una cuerda para evitar destrozos sobre bienes situados debajo del árbol. Ver figura explicativa:

1. El diámetro de la cuerda debe elegirse en función del peso de la rama.
2. El punto de paso de la cuerda debe ser lo más vertical posible al punto de atadura de la cuerda, para evitar balanceos.
3. El punto de atadura de la cuerda sobre la rama debe situarse en el centro de gravedad de ésta.
4. El paso de la cuerda detrás del tronco frena la bajada de la rama.
5. Cuerda que permite dirigir la rama.
6. Punto de corte.
7. Ayudante.

Apeo de una rama



2.- PODA DE ARBUSTOS.

2.1.- Normas y operaciones generales.

Los arbustos, al igual que los árboles, llegan a alcanzar su máximo valor ornamental cuando su desarrollo es natural y no se limita o se entorpece con una poda irracional.

En los arbustos, la poda se limita a realizar limpieza de ramas viejas o enfermas y descargar la excesiva carga de ramas, todo ello encaminado a dar aire y luz a las ramificaciones demasiado compactas. Sobre los arbustos, no se deben realizar podas sistemáticas, sobre todo en aquellos que, libremente, llegan a vegetar y florecer con normalidad.

Nunca se debe rebajar uniformemente un arbusto con el pretexto de sanear y rejuvenecer la planta, sin tener en cuenta si su floración se verá comprometida. Tampoco se deben dejar a su aire y que formen pronto una espesura impenetrable al aire y la luz.

o Factores a considerar.

Para realizar la poda correcta de un arbusto, se deben considerar los siguientes factores:

1. Su parte natural cuando crece libremente, la poda debe mantener el aspecto natural.
2. La forma de florecer el arbusto, ya que por las flores es por lo que se suelen utilizar en jardinería.
3. Si son de hoja perenne o caduca, ya que los perennes admiten podas menos severas que los caducos.
4. Si queremos variar la forma del arbusto o hacer resaltar más la planta.
5. Cuando se desea mejorar la cantidad y calidad de las flores en aquellas especies decorativas por sus flores.
6. En el caso de rejuvenecer arbustos débiles o enfermos. En este caso, se suprimen las partes enfermas y se rebaja el arbusto hasta sus ramas principales, para lograr una vegetación nueva y vigorosa.

- o **Operaciones generales.**

1. Eliminar ramas secas, tocones, rotas, enfermas y flores o inflorescencias marchitas.
2. Aclareo de ramas cuando éstas sean numerosas y exista enmarañamiento.
3. Recorte de ramas y brotes de crecimiento excesivo.
4. Dirigir las operaciones teniendo en cuenta la estructura natural del arbusto.

2.2.- Tipos de poda de arbustos.

Se distinguen para los arbustos, los siguientes tipos de poda:

- o De formación.
- o De conservación.
- o De rejuvenecimiento.
- o De floración.

Las podas de formación y conservación, se pueden aplicar a cualquier tipo de arbusto, sin embargo, la poda de floración se aplica a los arbustos que son decorativos por sus flores, y la de rejuvenecimiento se destina a aquellos arbustos envejecidos, enfermos y débiles.

- o **Poda de formación.**

Está orientada a conseguir que el arbusto vaya tomando al crecer una forma que sea la más adecuada para conseguir su máximo valor ornamental, esta forma deberá aproximarse al porte natural del arbusto, o a la forma artificial designada en el caso de que se trate de topiaria o escultórica.

Con la poda de formación, regularizamos la vegetación y ayudamos a la formación de ramas principales. Se realizará en los primeros años de vida. Se trata de ayudar a la formación de las ramas principales al comienzo de la vida del arbusto. Esto se consigue normalmente, mediante el recorte de las ramas y brotes que han crecido en exceso, la eliminación de una doble guía o una rama mal situada.

- o **Poda de conservación.**

Se realiza en los arbustos adultos bien formados. Tiene por misión mantener el equilibrio entre las diferentes partes del arbusto y evitar que las plantas tengan demasiada espesura.

Se realiza conservando las ramas principales y suprimiendo las del centro que impiden una buena aireación por haberse desarrollado mucho.

- o **Poda de renovación o rejuvenecimiento.**

Cuando un arbusto ha alcanzado gran desarrollo con la edad, a veces necesita una poda fuerte. Se realiza ésta conservando, siempre que sea posible, las ramillas jóvenes que brotan de la base y eliminando a ras todas o algunas de las ramas más vigorosas. Las ramillas que se conserven deben tener una longitud de un metro aproximadamente.

Esta poda se realiza cada varios años dependiendo de la especie.

- o **Poda de floración.**

Debemos tener en cuenta cómo se forman los botones florales y la época de floración:

- Arbustos que florecen sobre los brotes del año:

Estos brotes que se originan a través de una yema inserta en madera del año anterior, dan lugar a brotes secundarios que coronan (terminan) en flor. Generalmente la apertura de flores tiene lugar en verano o en otoño, y siempre sobre los brotes que se han desarrollado en el periodo primavera-verano. Primero aparecen las hojas y luego las flores. Ejemplos: *Buddleia davidii*, *Hibiscus syriacus*.
- Arbustos que florecen sobre los brotes del año anterior convertidos en ramas: En este caso, pueden diferenciarse tres maneras de presentarse el botón floral:
 - a) El botón floral se forma en otoño, en la extremidad de un brote del año, pero no se abre hasta la primavera siguiente. Ejemplos: *Rhododendron*, *Lila*.
 - b) Los botones florales están insertos lateralmente a lo largo de ramas desarrolladas el año anterior. Florecen igualmente en la primavera. En este caso, en los arbustos de hoja caduca, la floración se produce antes de la aparición de las hojas. Ejemplo: *Forsythia*.
 - c) Las yemas situadas lateralmente sobre ramas del año anterior, como en el caso anterior, desarrollan primero un corto brote herbáceo para terminar produciendo una inflorescencia. Ejemplos: *Weigelia*, *Philadelphus*. En este caso, la floración, tiene lugar después de aparecer las hojas.
- Arbustos en los que los botones florales resultan de la transformación de antiguas yemas de madera, que han quedado latentes, situadas en ramas de dos, tres o más años. La floración, en este caso, precede a la aparición de las hojas. Ejemplos: *Cercis*, *Pyrus*.

La existencia de estos diferentes tipos de floración, exige que la poda de floración se haga de distinta manera según el caso. Ante todo, es la fecha de apertura de los botones florales la que debe guiar al podador. Por ello, se suele clasificar a los arbustos ornamentales cultivados por sus flores en dos grandes grupos:

- ♦ Arbustos de floración en invierno o primavera.
- ♦ Arbustos de floración en verano u otoño.

2.3.- Época de poda de arbustos.

o Arbustos decorativos por sus flores.

Las especies que florecen con la planta en plena vegetación (verano-otoño) y sobre ramas del mismo año, se podan durante el reposo de la misma. En el caso de arbustos de hoja caduca tendremos la clásica poda de invierno, que, en sitios fríos, se hará después de la época de heladas. Si los arbustos son de hoja perenne se podan algo más tarde, desde marzo a mayo, según las temperaturas de cada zona.

Las especies que florecen cuando empieza a mover la savia (en primavera), sobre ramas del año anterior o sobre ramas más viejas, se podan en plena vegetación, tan pronto como el periodo de floración ha terminado. Cuando se poda antes de ese periodo se eliminan botones florales, con la consiguiente pérdida o disminución de la floración. Esto es válido tanto para los arbustos de hoja caduca como para los de hoja perenne.

o Arbustos decorativos por sus hojas.

La mayoría son plantas de hoja perenne que apenas necesitan poda. Ésta se hace en primavera, desde marzo a mayo, según el clima del lugar.

Las especies de hoja caduca, se podan en invierno. En este caso la poda debe ser fuerte, puesto que de esta forma las ramas nuevas producen hojas más vistosas.

o **Arbustos decorativos por sus frutos.**

Deben podarse cada cuatro o cinco años, para que los frutos produzcan todo el efecto decorativo que se espera de ellos. Es el caso de Cotoneaster, Crataegus y Pyracantha, entre otros.

2.4.- Realización de la poda de arbustos.

En relación con la poda que necesiten, los arbustos ornamentales pueden clasificarse:

- ♦ Arbustos de floración estival u otoñal. Se podan en invierno o primavera.
- ♦ Arbustos de floración invernal o primaveral. Se podan en verde, después de la floración.

En general los arbustos del primer grupo deben podarse más cortos que los del segundo:

- ♦ Arbustos que admiten podas fuertes, a veces hasta ras de tierra.
- ♦ Arbustos que no necesitan poda, solamente cuidados de limpieza, en este grupo se encuentran gran parte de los arbustos decorativos por sus hojas y frutos, muchos de los cuales son de hoja perenne. En las especies con variedades de hojas matizadas, hay que eliminar los brotes que salen con hojas verdes.

o **Poda de los arbustos de floración estival u otoñal.**

Las flores de estas plantas se desarrollan sobre los brotes que han crecido en el mismo año de la floración y estos brotes, a su vez, provienen de yemas del año anterior. Por tanto, la poda debe hacerse de manera que provoque un desarrollo, en la base del arbusto, de ramas que lleven flores.

Si se quiere una floración abundante, la poda se hará a tres o cinco yemas, por el contrario, si se quiere una floración más limitada, con flores más grandes, es necesario reducir la cantidad de ramas, podando además más corto, a una o dos yemas.

En general podemos decir que este tipo de arbustos se poda a dos o tres yemas, a final del invierno o en primavera.

Hay que indicar que Buddleia, Ceanothus e Hibiscus requieren una poda más corta y severa que el resto de los arbustos de este grupo.

A veces conviene hacer una segunda poda durante el periodo de vegetación, sobre todo en las especies de floración estival. Ésta consistirá en suprimir las ramas inútiles conservando las destinadas a llevar las flores y asegurando que se reemplacen algunas ramas florales. Es conveniente el suprimir las flores que se han marchitado, sobre todo en variedades que reflorecen.

o **Poda de arbustos de floración invernal o primaveral.**

Sus botones florales se forman en otoño y se abren en invierno o en primavera. Se podan cuando la floración ha terminado en todos los casos. Sin embargo la labor de poda será diferente según el modo en que se encuentren situadas las flores en las ramas, el vigor y la forma de vegetar la planta. Esta poda es menos severa que para los arbustos de floración estival.

En las especies en que aparecen las flores en la extremidad de las ramas, como por ejemplo lilas y hortensias, la poda consiste en suprimir las flores pasadas y recortar las ramas demasiado largas, a fin de procurar una vegetación abundante a los nuevos brotes.

En los arbustos cuyas flores se presentan lateralmente en las ramas, se efectuará una poda larga, reduciendo las ramas en un tercio o un cuarto de su longitud. Tal es el caso de las celindas y deutzias.

En cuanto a las especies que florecen sobre los pequeños ramos laterales nacidos de madera vieja, como ocurre en los manzanos de flor, va mejor recortar moderadamente los ramos vigorosos con objeto de favorecer el desarrollo de las pequeñas ramas secundarias que desarrollarán, por tanto, otros tantos brotes florales para el año siguiente.

o **Poda de arbustos trepadores.**

Estas plantas, que trepan por sí solas o empalizadas a los muros y pérgolas, precisan podas muy diferentes. En general, deben evitarse las podas cuando, al desarrollarse libremente, cubren sus objetivos sin estorbar y con una vegetación adecuada. Sin embargo conviene podar cuando la vegetación sobrepasa los límites deseados, cuando las ramas queden desnudas en su parte baja o cuando se producen floraciones escasas.

Las normas generales de poda son similares a las que vimos anteriormente para los arbustos no trepadores. También en este caso hay que tener en cuenta el momento de floración de cada especie o variedad.

Algunos ejemplos más concretos:

- Bougainvillea: tolera muy bien cualquier tipo de poda. Hay que eliminar los chupones. Si no se quiere que aparezca desnuda, se retrasará la poda al final del invierno-inicio de la primavera.
- Campsis radicans: admite fácilmente la poda, a la que se debe someter cada año, cuando ha cubierto la superficie deseada. Debe podarse corto, por encima de las primeras yemas.
- Hedera Helix: necesita únicamente recorte a principio de primavera. También debemos rebajar las ramas jóvenes para conseguir renuevos de follaje. Se podará ligeramente para limitar su peso. Para regenerar una hiedra se darán cortes energéticos, a pocas yemas de la base, en marzo-abril.
- Jasminum grandiflorum: precisa una poda ligera, para evitar que, por su excesivo desarrollo, forme una masa muy densa. Se eliminan las ramas que hayan florecido y las débiles y viejas. Posteriormente hay que mantener equilibrados los nuevos brotes, limitando los tallos crecidos. En caso necesario responde bien a una poda severa.
- Jasminum nudiflorum: se poda en marzo, terminada su floración. La poda consiste en acortar las ramas que han florecido, rebajando el resto a pocos centímetros sobre la madera para que se puedan producir, en primavera, nuevos brotes vigorosos que serán la base de la siguiente floración.

2.5.- Objetivos del mantenimiento

Los objetivos generales del mantenimiento de las plantaciones arbustivas son los siguientes:

- ❖ Conseguir un desarrollo adecuado de las plantaciones arbustivas.
- ❖ Conseguir un estado sanitario satisfactorio de las plantaciones arbustivas.
- ❖ Proporcionar una mayor belleza a las plantaciones y a su entorno.

Los objetivos de la inspección técnica son los siguientes:

- ❖ Prescribir las operaciones de mantenimiento necesarias.
- ❖ Detectar posibles necesidades de mantenimiento no previstas, como por ejemplo posibles patologías, posibles deficiencias de los sistemas de riego y de drenaje.
- ❖ Determinar posibles actuaciones singulares.

- ❖ Poner al día el inventario técnico.

Los objetivos de la poda y el recorte son los siguientes:

- ❖ Conseguir y mantener una estructura y un desarrollo adecuados de los ejemplares y grupos dentro del entorno en donde están situados.
- ❖ Potenciar, en su caso, su floración.
- ❖ Favorecer su adaptación a los ambientes no naturales y a los condicionantes urbanos.
- ❖ Conseguir un rejuvenecimiento de arbustos viejos o debilitados.
- ❖ Mantener la forma y el uso elegidos.
- ❖ Mantener el porte y volumen.
- ❖ Eliminar las ramas secas o dañadas.
- ❖ Eliminar muñones.
- ❖ Eliminar flores secas o frutos.
- ❖ Formar el arbusto joven de una manera predeterminada.
- ❖ Esclarecer una vegetación excesivamente densa.
- ❖ Favorecer la penetración en su interior de la luz y el aire y consecuentemente el crecimiento vegetativo interior.
- ❖ Favorecer la recuperación de la forma natural.

Los objetivos de las otras operaciones de mantenimiento son los siguientes:

- ❖ Dar las condiciones ecofisiológicas necesarias para su correcto desarrollo.
- ❖ Procurar contener las plagas o enfermedades y evitar que se extiendan.

Las plantaciones arbustivas se mantendrán de manera que no se ponga en peligro a las personas o los bienes ni interfieran en la seguridad pública.

2.6.- Tipología de los arbustos según necesidades de poda.

Según sus características biológicas, su respuesta al tipo de poda y el objetivo prefijado, cada especie arbustiva tiene unos requerimientos de poda determinados. Se procurará respetar al máximo su biología, teniendo en cuenta las características del lugar de plantación para determinar la poda más apropiada.

Desde el punto de vista del mantenimiento los arbustos se pueden clasificar de diferentes maneras:

- o **Según el grupo al que pertenecen:**
 - o Arbustos y matas típicos.
 - o Arbustos trepadores.
 - o Arbustos tapizantes.
 - o Rosales.
 - o Hortensias.
 - o Coníferas arbustivas.
- o **Según la persistencia del follaje:**
 - o Arbustos perennifolios.
 - o Arbustos caducifolios.

- o Arbustos semicaducifolios.
- o **Según la aportación estética principal:** (Pueden tener también otros aspectos interesantes como por ejemplo el color de los tallos, la corteza, la forma, el aroma, etc.)
 - o Arbustos de follaje o ramaje.
 - o Arbustos de flor.
 - o Arbustos de fruto.
- o **Según la función o uso:**
 - o Arbustos aislados.
 - o Arbustos en grupos o macizos.
 - o Arbustos en alineación.
 - o Arbustos de seto o pantalla libre.
 - o Arbustos de seto o pantalla recortada.
 - o Arbustos de seto espinoso.
 - o Arbustos de bordadura.
 - o Arbustos de recubrimiento de paredes y muros.
 - o Arbustos en espaldera.
 - o Arbustos en combinación con otros tipos de plantas.
- o **Según la localización:**
 - o Alcorques de viales.
 - o Medianas.
 - o Plazas ajardinadas y rotondas.
 - o Ajardinamientos rústicos.
 - o Orillas de caminos en parques y jardines.
 - o Parterres y platabandas.
 - o Áreas de césped.
 - o Taludes.
 - o Rocallas.
 - o Etc.
- o **Según el tipo de crecimiento:**
 - o Arbustos de crecimiento apical.
 - o Arbustos de crecimiento intercalar.
 - o Arbustos de crecimiento basal.
- o **Según la velocidad de crecimiento:**
 - o Arbustos de crecimiento rápido.
 - o Arbustos de crecimiento medio.
 - o Arbustos de crecimiento lento.
- o **Según la forma de control del crecimiento:**
 - o Arbustos de crecimiento libre.
 - o Arbustos de crecimiento dirigido (setos recortados, arte topiario).
- o **Según el porte o la forma de ramificación:**
 - o Arbustos arborescentes.
 - o Arbustos de pie alto.
 - o Arbustos ramificados.
 - o Arbustos de retoño.

Evidentemente, una misma especie de arbusto puede estar clasificada en grupos diferentes según la utilidad principal que tenga en cada caso.

A su vez, los arbustos de flor se pueden clasificar en primer lugar según la persistencia del follaje.

- Los arbustos caducifolios se pueden clasificar en distintos grupos atendiendo a las características diferentes de floración:
 - Flores o inflorescencias terminales o apicales

- Flores o inflorescencias axilares o laterales
- Y a la edad del brote de floración:
 - Floración en brotes del año
 - Floración en brotes del año anterior
 - Floración en ramas de dos o más años

Estas características marcan diferentes necesidades de poda.

3.- RECORTES DE SETOS Y MOLDURAS.

3.1.- Poda de setos.

Los setos constituyen un elemento decorativo en los jardines, limitan, aíslan, defienden, y separan espacios. Se llama seto al conjunto de pies de la misma especie plantados en línea, que al desarrollarse juntos pierden su individualidad. Debe puntualizarse que un cerramiento es un seto que por ser muy compacto o espinoso, toma un carácter defensivo e impenetrable.

Las plantas empleadas para formar setos son aquellas que admiten bien el recorte, produciendo un crecimiento denso y compacto. Por tanto, es importante mantener en buen estado la plantación; las plantas se encuentran distanciadas desde 15 a 100 cm, existiendo una gran competencia entre ellas. Para obtener un buen seto es fundamental el tratamiento de los dos o tres primeros años, conseguir que durante este periodo la planta crezca densa y compacta.

3.2.- Clasificación y tipos de setos.

La gran variedad de especies que se pueden emplear para formar setos, además de los diferentes objetivos que se plantean, nos conducen a establecer una primera clasificación de tipos de setos:

- o Setos informales o naturales.
- o Setos tallados ("a la japonesa").
- o Setos formales o recortados.

Seto informal es aquél en el que sus componentes se dejan desarrollar libremente, sin podas o con éstas reducidas al mínimo. Por el contrario, los *setos formales* son aquellos que reciben podas de recortes con frecuencia, manteniendo una forma regular y geométrica.

Por *setos tallados* ("a la japonesa"), se entienden setos recortados en forma artística, y no con dibujo ni sección geométrica.

La forma más frecuente de los setos *formales* es, por lo general, la basada en una sección rectangular.

Otra clasificación que puede hacerse de estas composiciones es la basada en la especie que los forma. Así puede hablarse de:

- o Setos de coníferas (Cupresus, Thuja)
- o Setos de hoja perenne.(Laurus nobilis, Pittosporum)
- o Setos de hoja caduca.(Punica granatum, Crataegus)

Una última clasificación de setos recortados puede hacerse considerando la altura final deseada. Encontramos:

- o Setos altos (altura mínima: 2 m).
- o Setos medios (altura máxima: 1-2 m).
- o Setos bajos (altura máxima: 0,50 m).

3.3.- Proceso de formación de setos.

3.3.1.- Poda de formación.

La poda de formación se realiza desde la plantación del seto hasta que alcanza la altura, espesor y forma deseados.

Generalmente, durante el primer periodo vegetativo después de la plantación, lo más aconsejable es dejar desarrollar libremente las plantas, favoreciendo el crecimiento con los riegos y cuidados necesarios, pero sin ninguna intervención de poda; de esta manera las plantas se recuperan del trasplante y se establecen. Únicamente si alguna se comporta de forma anormal, bien vegetando en exceso, bien quedándose atrasada, se debe intervenir retocándola o incluso cambiándola.

Cuando se trata de setos a base de especies caducifolias o cuando las plantas empleadas sean de especies de fácil rebrote, pero que estén pobres de vegetación en la zona baja, es mejor actuar de otra manera. Después de plantar se rebajan todas las plantas a unos 20 cm del suelo, para provocar con ello una vegetación nueva y bien recubierta desde el principio. Después, una vez recuperada la planta, al año siguiente se continúa la formación.

Al final del invierno siguiente a la plantación, y ya con las plantas bien establecidas, se inician las verdaderas podas de formación.

oRecorte en altura.

En principio, mientras no se alcance la altura deseada es mejor no intervenir, dejar que crezca libremente. Cuando se alcanza la altura, deben comenzar los despuntes a ese nivel para conseguir que el seto se vista de vegetación de forma uniforme (especialmente en coníferas). Por el contrario, en algunos casos resulta aconsejable realizar despuntes cada año e ir subiendo la altura de corte unos 10 cm/año hasta alcanzar la altura final.

oRecortes laterales.

En cuanto a los recortes laterales, en principio conviene intervenir poco, para que el seto se “vista” naturalmente; para ello, durante el segundo año solamente se deben hacer recortes puntuales en ramas que sobresalgan. En cuanto la vegetación se cierra y empieza a formar una pared, los recortes laterales deben intensificarse, para mantenerla tupida y homogénea, procurando favorecer siempre el crecimiento en la parte baja, y ensanchando el seto progresivamente, pero sin prisas.

Para mejorar el control del recorte, tanto en altura como en los laterales, suele ser aconsejable instalar una cuerda fija, atada a soportes clavados en el suelo, que sirva de referencia.

3.3.2.- Podas de recorte. Conservación de setos.

La poda de conservación comprende dos tipos de operaciones, una de vigorización y limpieza y otra de recorte. Los recortes de conservación son imprescindibles para mantener la forma del seto. El fundamento de las llamadas podas de recorte consiste en la eliminación sistemática de casi toda la brotación nueva que se origina en la superficie del seto o forma tallada, despuntando los brotes mediante un corte que debe ser tan bajo como sea posible, para evitar el aumento de dimensiones de la forma, pero que debe respetar como mínimo

una yema lateral (casi siempre 2 ó 3) para garantizar el rebrote posterior. Las podas de recorte son podas “en verde”, y como tales, dan mucho mejor resultado si se ejecutan en su momento, sobre brotes nuevos.

En general se realizarán al menos, dos veces al año: el primero en pleno crecimiento de primavera (Abril-Mayo), para frenar éste y mantener un buen aspecto durante este periodo; y el segundo, al final del verano (septiembre) para controlar el rebrote otoñal. Con estos dos recortes se consigue, por una parte, mantener el seto podado durante gran parte del periodo vegetativo, y por otra, disminuir el crecimiento anual, gracias al doble efecto de “parada” producido por ambas intervenciones.

Sin embargo, cuando se trata de especies vigorosas, en jardines y zonas verdes bien cuidadas y regadas, o en zonas de clima templado, el crecimiento de los setos abarca un periodo mucho más largo (Febrero-Noviembre), sin parada estival clara, y en ocasiones, casi sin parada invernal. En estos casos, dos recortes son insuficientes para mantenerlo en buenas condiciones, y puede ocurrir que sean precisas cuatro o cinco intervenciones a lo largo del año, normalmente en la secuencia siguiente:

1. Recorte de primavera para frenar el crecimiento primaveral, mantener la forma y aprovechar el debilitamiento provocado con la intervención en esta época. (final de Febrero-Marzo)
2. Segundo recorte a principios de Mayo, cuando los nuevos brotes tiene ya de 15 a 20 cm. Vuelve a pararse el crecimiento, aunque esta intervención es menos debilitante que la del inicio de primavera.
3. Tercera intervención en pleno verano (Julio), si hay parada estival por el calor, puede retrasarse hasta finales de Agosto.
4. En condiciones normales, una última poda de recorte (la cuarta o quinta, según casos) será probablemente necesaria a finales de Octubre, tal vez no por la longitud de los brotes, sino para no tener que recortar en pleno invierno, y para afrontar este periodo con el seto bien formado.

3.3.3.- Podas de renovación de setos.

El proceso de envejecimiento se acelera cuando las especies se utilizan como seto; lo que se traduce casi siempre en pérdida de vegetación en el interior (donde no llega ni luz ni aire), en el aumento progresivo de las dimensiones exteriores (anchura y altura) y aparición de zonas muertas y desnudas de vegetación. En estas condiciones, el recorte o poda de conservación ya no es sostenible, es necesario practicar una poda más severa, la poda de renovación o rejuvenecimiento.

Para reducir las dimensiones en anchura y altura alcanzadas por un seto viejo o mal conservado, y para recuperar su sección normal, la única posibilidad consiste en hacer recortes mucho más intensos que los normales, que superen el plano de la vegetación exterior y alcancen hasta las ramas interiores en madera vieja. Ello supone provocar las brotaciones nuevas a partir de yemas latentes o adventicias. En general, en los setos de coníferas, el rebrote posterior en maderas viejas no se produce o es muy pequeño, dado que en ellas no se dan las yemas latentes, y las adventicias se forman difícilmente y escasas. En este caso, la renovación es casi imposible.

Cuando se trata de especies de fácil rebrote no hay ninguna dificultad para este tipo de podas por muy intensas que sean, siempre que las plantas estén en buen estado.

Cuando se trata de especies de recuperación más problemática, bien porque el número de yemas latentes sea menor o porque la formación de yemas adventicias sea lenta; o bien en el caso de setos muy viejos y en peor estado, las podas de renovación deben plantearse como un proceso que dure varios años, como mínimo tres. En primer lugar se recorta sólo la parte alta, al año siguiente un lateral y el próximo el otro lateral. En casos difíciles, el tiempo puede multiplicarse por dos y por tres, y, en setos fuera de toda medidas, el proceso puede exigir varios recortes progresivos en 2 ó 3 años, hasta volver a las medidas aceptables. En cualquier caso, se trata de un proceso en el que no se debe tener prisa si se quieren conseguir buenos resultados.

Resulta imprescindible complementar la poda con algunos tratamientos que ayuden a la recuperación de las plantas, como riegos, fertilizaciones y tratamientos fitosanitarios.

La época más idónea para realizar este tipo de intervenciones es aquella en la que se le concede tiempo a la planta para formar yemas adventicias y no se corre el riesgo de heladas. En las regiones interiores, más frías, el final del invierno resulta más aconsejable; mientras que en las regiones más templadas, se podría recomendar el final del otoño.

3.4.- Útiles para las podas de setos.

Los recortes normales se practican con tijeras cortasetos de dos manos, cortando de abajo a arriba en el plano lateral del seto, colocando las tijeras con el filo horizontal y cortando los brotes con rápidos movimientos a medida que se avanza a lo largo del seto. Cuando el lateral se acaba, el plano alto se recorta a la mitad de la anchura desde cada lado, en el caso de que no se abarque todo desde uno.

El recorte de especies de hoja grande se debe practicar con tijeras de poda (de mano) normales, para cortar dejando hojas enteras, ya que en caso contrario, si se corta el limbo de la hoja, la necrosis del tejido se nota mucho y el plano de corte presenta mal aspecto.

En setos de gran longitud, el rendimiento de la operación manual es bajo, por lo que se usa frecuentemente una máquina cortasetos.

Las tijeras de fuerza se utilizan principalmente en las podas de renovación pues el envejecimiento y abandono del seto facilitan la aparición de tallos de mayor grosor.

3.5.- Poda de Rosales.

El tratamiento realizado en la poda del rosal es diferente según se trate de un grupo u otro; generalmente, la clasificación admitida y empleada por técnicos y viveristas está basada sobre todo en sus posibilidades de utilización. Atiende a la siguiente clasificación:

- Rosales arbustivos.
 - o Híbridos de té y similares (por ejemplo Pernetianas): flores grandes, generalmente solitarias y bien formadas. Son remontantes o refloricientes.
 - o Polyanthas y Floribundas: sus flores son más pequeñas y numerosas, encontrándose agrupadas en corimbos. Son los mejores rosales para un jardín si lo que se desea son grandes manchas de flor. Son remontantes o refloricientes.
- Rosales de pie alto o rosales de vara.
 - o Normales: son variedades de las clases anteriores, injertadas sobre un tallo a 1-1,20 m del suelo.
 - o Llorones: son variedades de rosales trepadores, de madera suficientemente flexible, injertados sobre un tallo a 1,50-2 m del suelo.

- Rosales trepadores o sarmentosos.
 - o No remontantes: en general, tienen flores pequeñas y abundantes en una determinada época del año (finales de primavera)
 - o Remontantes: de flores grandes, medianas y pequeñas. En este grupo se encuentran los “climbing”, que son variedades arbustivas de grandes flores injertadas sobre una especie sarmentosa. Este tipo de rosales posee una floración escalonada a lo largo del tiempo, desde primavera hasta otoño.
- Rosales miniatura.

7.5.1.- Época de poda.

- o Rosales no remontantes: se podan después de florecer, lo que ocurre, en general, en el mes de julio.
- o Rosales remontantes: la época varía según la zona y rusticidad de las plantas. Los más rústicos son los Polyantas seguidos de los Floribundas e Híbridos de té.
- o En general, la poda puede realizarse desde finales de diciembre a mitad de marzo. Siempre han de evitarse las heladas.
- o En **zonas de heladas tardías o fuertes vientos** (que pueden quemar o despegar injertos respectivamente), puede hacerse una poda de espera o prepoda, en noviembre-diciembre, consistente en recortar las ramas demasiado largas, dejando los rosales a una altura de 40 a 50 cm del suelo. Al finalizar el período de heladas y antes de que se inicie la brotación, se dará la poda clásica.
- o En **zonas de clima cálido**, se aconseja hacer dos podas: una la poda clásica, en diciembre-enero y otra, bastante ligera, hacia final de agosto, para conseguir una floración abundante en otoño.

7.5.2.- Normas generales de poda.

Como es lógico, todos los principios generales de poda son aplicables al rosal. A ellos debe añadirse un conjunto de normas válidas para todos los rosales:

- o Suprimir todas las ramas muertas y muy debilitadas.
- o Las ramas conservadas se podarán según el vigor del rosal. Se dejarán tanto más largas cuanto más vigorosa sea la planta.
- o Eliminar los brotes emitidos por los portainjertos. Estos brotes se distinguen fácilmente de los de la variedad injertada porque son más delgados y espinosos, sus hojas tienen siete o más folíolos y son más pequeños que los de la variedad injertada en la cual abundan más las hojas con cinco folíolos. Además son de distinto color, normalmente más claras. No se deben confundir los brotes del portainjerto con los chupones de la variedad injertada, que en ocasiones son muy útiles para el rejuvenecimiento del rosal, siendo conveniente despuntarlos cuando han terminado su crecimiento en longitud, formando un botón floral en su extremo.

7.5.3.- Normas particulares de poda de los diversos tipos de rosales

Poda de rosales arbustivos:

- o Son los Híbridos de té, Polyanthas y Floribundas.
- o Los rosales de nueva plantación deben ser podados de forma severa inmediatamente después de ésta. Se rebajan las ramas dejando entre 2-3 yemas. Con ello se consigue que el crecimiento posterior sea vigoroso.
- o Se le da a la planta un porte en vaso, para ello hay que dejarles de 3 a 5 ramas (hasta 7 según vigor). Deben eliminarse las ramas del centro, las más envejecidas y las peor situadas.
- o Las ramas débiles (como un lápiz) se podarán a 2-3 yemas. Las ramas vigorosas (dedo pulgar) se podarán a 5-6 yemas. Se cortará sobre una yema que mire hacia fuera, con objeto de ensanchar el vaso y evitar que el brote salga hacia el centro de la planta.
- o Los cortes se efectúan dejando un trozo de tallos de 5 a 10 mm. de longitud por encima de la última yema conservada. La sección del corte es ligeramente oblicua en sentido opuesto a la yema que permanece.
- o Los rosales arbustivos deben ser podados cada año, para evitar que la planta se desarrolle excesivamente y produzca flores de calidad.
- o Aunque en líneas generales en todos los grupos de rosales arbustivos se practica la misma técnica, en los Híbridos de té la poda es más severa que en los Floribundas y Polyanthas.

Poda de rosales de pie alto normales:

- o Se podan igual que los de pie bajo, sobre yemas exteriores para dejar libre el centro.
- o Los brotes altos que deformen el aspecto de la planta, deben despuntarse a 3 ó 4 yemas.

Poda de rosales de pie alto llorones:

- o Se podan de manera similar a los correspondientes trepadores que les han originado.

Poda de rosales trepadores remontantes:

- o Se podan en la misma época que los arbustivos, pero siguiendo un principio diferente. Las ramas principales no producen flores pero dan lugar a unas ramas laterales que son las portadoras de flores, la poda consiste en favorecer al máximo la producción de estas ramas secundarias, que se deben ir renovando de cuando en cuando. Para ellos se suprimen las ramas más débiles y las más vigorosas se acortan en su longitud. Las ramificaciones secundarias se cortarán, según su vigor, a 2 ó 5 yemas.

Poda de rosales trepadores no remontantes:

- o Florecen sobre madera del año anterior, se podan al final de la primavera-inicio del verano, después de haber terminado la floración. Consiste la poda en rebajar las ramas viejas que han florecido hasta 4-5 yemas desde su punto de inserción. El armazón hay que renovarlo cada año.
- o El número de brotes nuevos debe limitarse según el vigor de la planta, éstos se acortan ligeramente, también las ramas secundarias se pinzan.
- o Para una mayor floración se recomienda empalizar los brotes nuevos y doblar hacia el suelo la extremidad de aquellos que han alcanzado la longitud deseada.

Poda del rosal miniatura:

- o Este rosal de una altura de 30-60 cm. da numerosas flores pequeñas. Se conservarán entre la tercera parte y la mitad de las ramas que queden, después de haber eliminado las ramas muertas y las mal formadas o situadas.

4.- PODA DE PALMERAS.

Las palmeras se incluyen en la Familia Arecaceae o Palmáceas: son angiospermas monocotiledóneas, con un tronco (estípite) simple no ramificado que presenta en su parte terminal un penacho de grandes hojas.

4.1.- Particularidades de las poda de palmeras.

Desde un punto de vista biológico es preferible no podar las palmeras, pues las hojas secas proporcionan una mejor protección contra el frío, el viento, la sal (en zonas costeras), etc. Las motivaciones son esencialmente estéticas, culturales, económicas-productivas y de seguridad en lugares públicos, pues las vainas y palmas secas tienen el riesgo de caer al suelo y pueden llevar espinas terribles.

Los *turnos de poda* de palmeras dependen de las especies y las situaciones particulares de los ejemplares, pero normalmente se realiza cada 2 ó 4 años y siempre que existan hojas secas no deseadas.

En la mayoría de las especies se suprimen las flores y los racimos. Una poda bien realizada, quitando un mínimo de palmas permite:

- Mantener la protección de la yema terminal en el ápice del estípite.
- Conservar un máximo de reservas.
- Sostener mecánicamente a las jóvenes palmas.

Hay que evitar herir al estípite y a las palmas conservadas, respetando un ángulo de corte apropiado.

La *época de poda* es aquella en la que las condiciones meteorológicas son favorables. La poda reduce la protección que crean las hojas para protegerse del frío, calor, vientos salinos, etc. Por lo tanto no se puede intervenir cuando todavía son de temer riesgos de heladas y vientos importantes.

En las zonas de clima tropical y subtropical, puede podarse durante todo el año ya que no existe prácticamente riesgo de heladas. En las zonas de clima templado, debe podarse pasado el período en el que pueda existir riesgo de heladas y antes de que se alcancen grandes temperaturas (mayo-junio). En las zonas de clima frío es mejor dejar las hojas secas pegadas al tronco y si hay que eliminarlas, se realizará el trabajo en los meses de verano.

4.2.- TIPOS DE PODA.

Las palmeras constituyen un grupo muy variado en el que su comportamiento con referencia al desprendimiento natural de hojas muertas, vainas, tábalas (parte final del pecíolo de la hoja), crecimiento. Floración, etc. Es muy variado y por lo tanto, el tipo de poda. A esto hay que unirle las características culturales y los condicionantes del entorno; no se podan todas las palmeras de la misma forma, ni se pueden realizar los mismos adornos en las diferentes especies.

o Estípite.

Es uno de los elementos más ornamentales de las palmeras, el tipo de tratamiento que reciba será determinante para su estética futura. Se puede dejar de forma natural (hojas pegadas al tronco); se pueden cortar las hojas de forma regular dejando un trozo de pecíolo y la arpillera; y se pueden cortar las vainas regularmente (repelado).

Hay especies que mantienen las hojas secas durante mucho tiempo, como por ejemplo Washingtonia. En estos casos debería estudiarse la posibilidad de dejar crecer de forma natural a los ejemplares con las hojas secas pegadas a lo largo del tronco.

Con las palmeras que mantienen sus tálalos sobre el tronco, puede realizarse la poda con diferentes tipos de ornamento.

En aquellas especies que desprenden sus hojas rápidamente, deben eliminarse antes de que caigan y causen problemas.

En palmeras que no se han podado de forma regular, el estípite puede presentar desprendimientos de vainas que le pueden conferir un aspecto desaliñado o las vainas están unas más largas que otras.

o Copa.

Eliminación de las hojas muertas, dañadas o no deseadas, siempre intentando eliminar el menor número posible de hojas verdes. Las hojas se cortarán con cuidado de no dañar las inmediatamente superiores, que deberán permanecer.

Creación de la valona en Phoenix, Butia, etc. Esta técnica tiene un carácter exclusivamente ornamental. Se realiza cortando de forma regular y ordenada los restos de la valona anterior y las vainas de las hojas secas, tallando formas como una copa de cava, un balón, un cubo, etc.

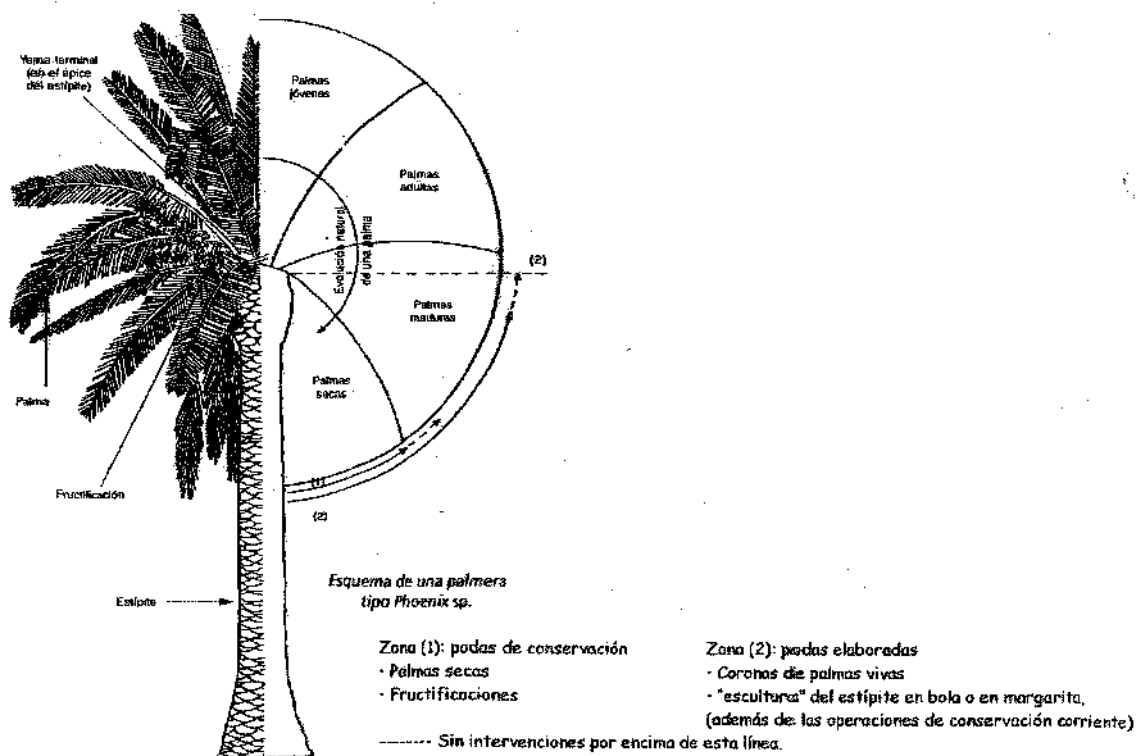
En las especies que tiene hojas abrazadoras se cortan las hojas respetando la vaina dejando un poco de pecíolo, en la siguiente actuación tirando con la mano cae con facilidad, quedando el tronco liso.

Eliminación de las inflorescencias e infrutescencias secas o no deseadas, con cuidado de no cortar las hojas superiores e inferiores.

o Palmeras jóvenes.

Elimina las hojas, inflorescencias e infrutescencias dañadas, muertas o no deseadas. Cortar los pecíolos y vainas de podas anteriores de forma regular, para proporcionarle al tronco su aspecto futuro.

Si las hojas molestan al paso, se reducen un tercio de su longitud. También se pueden atar las hojas sin apretar mucho o instalar un trípode que las abrace e impida que bajen.



TEMA 9.- PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS COMUNES Y CONTROL DE LAS MISMAS.

1.- PLAGAS Y ENFERMEDADES.

1.1.- Prevenir plagas y enfermedades.



Botritis y cochinillas.

- o Para evitar plagas y enfermedades mantén las plantas **FUERTES Y VIGOROSAS**; así serán mucho más resistentes a los parásitos.
- o Mejora las características del suelo: **labra**, aporta **abono orgánico** (turba, estiércol, mantillo), **drenajes** si son necesarios, etc.
- o **Riega lo necesario**, ni mucho ni poco.
- o **Fertilización equilibrada**. Un exceso de Nitrógeno hace a las plantas más tiernas para los insectos.
- o **Inspecciona las plantas** al menos una vez por semana para detectar plagas o enfermedades.

1.2.- Las plagas y enfermedades más comunes.

Las **PLAGAS** más comunes son Picudo Rojo, Pulgones, Cochinillas, Mosca blanca, Ácaros (Araña roja), Gusanos del suelo, Nematodos, Botritis o Moho gris, Roya y Mariposa africana del geranio.

- o **Picudo Rojo.**



El picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus* es un coleóptero de origen tropical, originario del sudeste asiático y Oceanía, que se desarrolla en el interior de la palmera, pudiendo coexistir al mismo tiempo sus cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto.

Los daños originados por este insecto son producidos por las larvas al alimentarse en el interior de la palmera. Las hojas afectadas amarillean, se marchitan y se desprenden con facilidad.

Cuando los daños afectan a la yema apical de la palmera, único punto de crecimiento de la misma, da lugar a la muerte del ejemplar.

o **Pulgones.**



Clavan su pico chupador y absorben savia. Deforman hojas y brotes, que se enrollan. Aparece también el hongo Negrilla (*Fumaginas* spp.), de color negro, y hormigas que cuidan a los Pulgones. Hay pulgones de diferentes colores: verdes, amarillos, marrones y negros. Si el ataque es débil, corta las hojas y brotes dañados y dale una ducha con agua jabonosa.

o **Cochinillas.**



Provocan deformación y posterior caída de hojas. Escudos blancos o marrones y superficie descolorida.

o **Mosca blanca.**



Las hojas pierden color, se abarquillan y llenan de sustancia pegajosa (melaza) y pueden caer. Sobre esta sustancia pegajosa se asienta el hongo Negrilla, de color negro típico.

o **Ácaros (Araña roja).**



Son unas arañas pequeñísimas de 1 milímetro que cuesta verlas a simple vista.

o **Gusanos del suelo.**



- *Gusano blanco.*



- *Gusano gris.*

Son gusanos de distintas especies (blancos, grises o marrones) que roen las raíces. Los **Gusanos blancos** son los más habituales. Para comprobar si tienes estos peligrosos bichos, saca el cepellón de las macetas e inspecciona con cuidado, sin dañar dicho cepellón; y también, con los dedos, excarva por la superficie a ver si descubres algunos.

o **Nematodos.**



Son unos gusanitos que no se ven a simple vista, son microscópicos. Se meten en las raíces y las dañan. La planta lo acusa, como si le faltara agua (lógico, las raíces están perdiendo funcionalidad, no mandan agua).

o **Botritis o Moho gris.**



Aparece en hojas y flores por un exceso de humedad y falta de luz y aire.

o **Roya.**



Hongo que aparece por exceso de humedad, sobre todo en primavera y otoño. Aparecen unos hinchazones o bultitos en hojas que se transforman después en manchitas amarillas, marrones o rojizas.

o **La Mariposa africana del geranio.**



- *Mariposa del Geranio (adulto y larva).*

Es muy dañina. Sus orugas hacen agujeros en los tallos de los geranios y los secan.

Como **ENFERMEDADES** típicas del jardín tenemos el Oidio, Roya, Botritis y la pudrición de raíces. En ocasiones aparecen Bacterias y Virus.



Oidio

El **Oidio** es fácil de identificar, ya que se observa un polvo blanco o cenizo en hojas y brotes. La **Roya** se manifiesta en unos bultitos o pústulas de color oscuro. **Botritis** produce un moho gris oscuro.

Para controlar hongos, **elimina hojas, flores y partes infectadas y aplica un fungicida adecuado a cada caso**. Repite el tratamiento si reaparece. Las Bacterias y Virus no tienen remedio.

1.3.- Otros trastornos o accidentes de las plantas.

Además de plagas y enfermedades, las plantas pueden sufrir diversos accidentes o trastornos:

- o Falta o exceso de agua.
- o La sombra impide que florezcan, o que los tallos se ahílen y que las hojas amarilleen.
- o Quemaduras por el sol o que las hojas palidezcan en plantas que son de sombra, por ejemplo, la Hosta.



Clorosis férrica

- o Las **carencias de nutrientes minerales** (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Hierro, etc.). Éstas se evitan abonando todos los años. La carencia más común es la llamada **clorosis férrica**, por falta de Hierro, que se corrige añadiendo *quelatos de Hierro*.
- o Un **exceso de fertilizantes o de estiércol** "quema" a las plantas. Si te has pasado con el abono, aplica riegos abundantes para intentar "lavar" el exceso de fertilizantes.

1.4.- Especies vegetales resistentes a plagas y enfermedades.



Plantas resistentes

- o En general, las **especies autóctonas** son más resistentes a las plagas y enfermedades que las **especies exóticas**.

- o La lista de plantas con alta resistencia a parásitos y a otras adversidades es grande. Algunos ejemplos: la mayoría de árboles y palmeras, Palmito, Madroño, Hiedra, Adelfa, Lentisco, Romero, Taraje, Durillo, Berberis, Fornio, Pitosporo, Yuca, Alisun, Caléndula, Lavanda, Menta, Salvia, Santolina, Cineraria, Tomillo, Gazania...
- o Las más resistentes son los **Cactus y otras Crasas**: Aeonio, Áloe, Ágave, Drago, Sedum, Lampranthus...

1.5.- Plantas que repelen plagas.



Hierbas Aromáticas

- o Hay plantas que ahuyentan a las plagas a modo de **repelentes naturales**. No es efectivo 100%, pero sirven como complemento.
- o Un jardín o huerto **rodeado con algunas aromáticas** como Salvia, Ruda, Romero o Lavanda; o entre el cultivo habitual, Menta, Estragón, Tomillo o Albahaca, estará más "protegido".
- o **Madreselva, Lupino o Dedalera** plantadas cerca de los Rosales actúan como repelentes de pulgones.
- o **Varias aromáticas, Claveles chinos, Caléndulas o Tabaco ornamental** tienen cierto efecto repelente sobre Mosca blanca.

2.- CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Como prevenir las plagas y enfermedades, es decir, qué hacer para que las plantas no sean atacadas. Veremos **los métodos que hay para curar**. Lo de "curar" no es exacto puesto que lo dañado, dañado queda, pero se intenta que no vaya a más. Estos son los métodos curativos:

2.1.- Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas...).

Es el método curativo más utilizado.

- o **Insecticidas**: para combatir insectos.
- o **Acaricidas**: contra ácaros (Araña roja, Araña amarilla, Eriófidos...).
- o **Fungicidas**: contra las enfermedades causadas por hongos.
- o **Nematicidas**: contra Nematodos (gusanos microscópicos que viven en el suelo y se alimentan de las raíces).
- o **Desinfectantes de suelo**: mata hongos, bacterias, insectos y Nematodos que viven en el suelo.
- o **Rodenticidas**: roedores.
- o **Topicidas**: topos y topillos.

Lo primero es **identificar la plaga o enfermedad** que está actuando. Lo segundo es ver **si resulta aconsejable tratar o no**. Nuestro objetivo no debe ser eliminar el 100% de los individuos, sino mantener la plaga dentro de unos límites aceptables.

Un jardín no es un laboratorio aséptico, siempre habrá insectos y hongos alimentándose de las plantas; esto es natural y deseable, lo raro y sospechoso sería lo contrario, es decir, tener una especie de *vacío biológico*. Lo que hay que evitar es que la plaga sobrepase un nivel a partir del cual produzca daños de importancia. Determinar ese nivel óptimo para tratar es la clave del asunto; si no llega a ese nivel o umbral, no merece la pena gastar productos. Generalmente se utiliza los plaguicidas como último recurso, para salvar las plantas o la cosecha en casos de infección o infestación grave. A veces es difícil prescindir de ellos, por ejemplo, ante la Mariposa del Geranio, que tiene una alta incidencia; o en climas muy húmedos, en primavera, para el Mildiu de la patata que si no se aplican fungicidas, lo coge con seguridad.

Es imprescindible respetar el llamado **plazo de seguridad**. Viene indicado en la etiqueta y son los días que deben transcurrir desde que se aplica un producto hasta que se puede comer el fruto u hortaliza. Elige el producto más indicado, la dosis correcta, y el momento de aplicación. Si no, puede ser totalmente ineficaz. Sigue las instrucciones de la etiqueta.

No uses siempre el mismo **acaricida** (mata ácaros) porque dejará de ser eficaz al aparecer cepas resistentes a ese producto.

2.2.- Productos ecológicos (insecticidas y fungicidas ecológicos).



Producto a base de Rotenona.

o Insecticidas ecológicos

Son los únicos que existían hasta los años 40 y hoy se emplean en Agricultura Ecológica. Entre los insecticidas ecológicos más significativos tenemos:

- Jabón de potasa.
- Aceites minerales: aceite de invierno y aceite de verano.
- Piretrinas.
- Azadiractina extraída de *Azadiracta indica* (Arbol del Neem).
- Rotenona: se extrae de raíces de *Derris* spp y otras Leguminosas. Para trips, orugas, ácaros, gorgojos, psila, hormigas, etc.
- Preparados a base de plantas y esencias vegetales. Por ejemplo, purín de ortigas, purín de ajeno... hay muchos.
- Insecticida biológico: *Bacillus thuringiensis*. Es una bacteria; se mezcla con agua y se aplica normalmente. Principalmente mata a diversas especies de orugas de mariposas.



-
- *Aplicación de *Bacillus thuringiensis**

o **Fungicidas ecológicos**

- **Azufre:** se utiliza para prevenir y curar **el hongo Oidio** y otros hongos de desarrollo externo. También mata ácaros.
- **Cobre:** se emplea en forma de Sulfato de Cobre (Caldo Bordelés) o como Oxiclورو de Cobre. Es un fungicida preventivo, **básicamente contra Mildiu** y algo contra Botritis. En Agricultura Ecológica se puede usar en caso de necesidad el Cobre, pero con un límite de 8 kg por hectárea y año, posiblemente en el futuro se prohíba.



Caldo bordelés.

2.3.- Feromonas.

Las feromonas son sustancias químicas oloríficas emitidas por los insectos que provocan una respuesta en otros individuos de su misma especie, ya sea sexual, de alarma, disuasorias, etc.

Las hembras emiten feromonas sexuales para atraer a los machos y reproducirse.

Hoy se sintetizan químicamente las feromonas sexuales de multitud de especies que constituyen plaga: orugas de lepidópteros, larvas de coleópteros, dípteros...



Mosquero: captura dípteros.



Polillero: captura polillas.



Difusor de feromonas

2.4.- Agua a presión (manguera).



Si hay muchas orugas en un árbol frutal se pueden tirar abajo con agua a presión usando una manguera. Luego puedes rodear el tronco del árbol con un trapo, muy cerca del suelo, y en el trapo poner grasa consistente, espesa. Las orugas no lo rebasarán y los pájaros se encargarán de acabar con ellas. Sirve también para pulgones y en general para plagas. Antes de tratar con productos, somete a las plantas a una ducha con agua a presión.

2.5.- Captura manual de insectos.



Escarabajo de la patata

En un huerto pequeño o en el jardín es un buen método de control el ir repasando las plantas y capturando a mano los escarabajos (por ejemplo, el Escarabajo de la patata), las orugas, gusanos, caracoles y babosas, éstos últimos en una noche húmeda o después de una lluvia. Todo lo que puedas quitar a mano es estupendo. También funciona un cuenco lleno de cerveza en el suelo para que caigan en él caracoles y babosas.

2.6.- Podas de saneamiento.

Elimina las partes fuertemente afectadas **por una plaga o una enfermedad** para que no se extienda el mal. Trata luego el resto de la planta con el producto más adecuado en cada caso.



Seiridium: podar las ramas infectadas.

Ejemplos: el hongo ***Seiridium*** que afecta a Ciprés, Macrocarpa y Arizónicas fundamentalmente, se debe cortar las ramas atacadas por la parte sana.



Grafiosis: podar las ramas superiores secas.

En los olmos con **el hongo que produce la Grafiosis**; es fundamental cortar lo infectado antes de que la savia lo distribuya por todo el árbol. El **hongo Botritis** (*Botrytis cinerea*), si no se quitan hojas y ramas podridas se propaga al resto de la planta.

2.7.- Lucha biológica.

Las plagas tienen sus propios enemigos naturales, es decir, hay otros insectos que son sus **depredadores o parásitos**.

Estos valiosos colaboradores del jardinero y del horticultor deben protegerse y favorecerse. Con la lucha biológica se intenta aprovechar esta circunstancia de dos formas:

- o Favorecer la presencia de los animales beneficiosos.
- o Introducirlos artificialmente si llega el caso.

Los enemigos naturales o fauna útil o fauna auxiliar se agrupan en tres tipos:

- o **Predadores:** por ejemplo, la mariquita de 7 puntos que se come pulgones; el ciempiés y muchos escarabajos son depredadores de insectos perjudiciales; pájaros como el Tordo regula la presencia de caracoles, mientras que el Herrerillo come pulgones. Libélulas y Neurópteros también comen pulgones; sapos y ranas, insaciables insectívoros; erizos, musarañas, arañas se alimentan de muchas plagas que viven en el suelo, etc.



Mariquita devorando pulgones.



Amblyseius devora ácaros.

- o **Parásitos:** por ejemplo, avispiña que pone huevos dentro de pulgones. La larva se lo va comiendo por dentro sin tocar los órganos vitales, lo parasita.



Avispilla depositando un huevo dentro de un pulgón



Pulgón parasitado

- o **Microorganismos:** están más en estudio pero hay algunos comercializados. Son preparados de virus y bacterias que se rocían de la misma manera que un producto químico. Están compuestos de un patógeno y de alguna sustancia que lo mantiene viable.



*Contiene esporas de una cepa natural del hongo *Paecilomyces fumosoroseus*. Este hongo entomopatógeno es muy eficaz contra las **Moscas blancas** (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*), infectando todos los estadios (huevo, larva, pupa y adultos).*

Los resultados del control biológico a veces **no son tan rápidos** como se espera, ya que los enemigos naturales atacan a unos tipos específicos de insectos, contrario a los insecticidas que matan una amplia gama de insectos.

El inconveniente es que comienzan a ser efectivos cuando el insecto-plaga es numeroso y ya ha causado daños.

El control biológico es menos eficaz en un jardín que en un invernadero.

Consejos para potenciar la Fauna auxiliar:

- o **Usa plaguicidas selectivos**, que no sean tóxicos para los insectos beneficiosos o sólo ligeramente. Mejor: evita o reduce el empleo de plaguicidas químicos.
- o **Usa productos fitosanitarios de baja persistencia**, es decir, cuyo efecto dure poco tiempo, por ejemplo, varios días. Esto afectará menos a los enemigos naturales de los alrededores y podrán volver a entrar en la zona tratada y sobrevivir.
- o **Aporta alimento complementario**, por ejemplo rociando levadura y azúcar sobre la cosecha para mantener a los predadores polívoros como Crisopas, Sífidos y Coccinélidos cuando no abunden las plagas.
- o **Introduce enemigos naturales**. Hay empresas, que se dedican a la cría y suministro de más de 20 especies de insectos y ácaros útiles para el control biológico de las principales plagas en invernadero.
- o **Otro método es la suelta de machos esterilizados**. La esterilización se logra mediante radiaciones (rayos gamma) o con quimioesterilizantes. Una vez

esterilizados se sueltan en la zona afectada teniendo en cuenta que el número de machos estériles tiene que ser mayor al número de machos de la plaga. Por contra requiere la repetición periódica de la operación para mantener los niveles de la plaga en umbrales no dañinos y además se necesita conocer el tema para calcular el número de machos esterilizados necesarios y el momento de suelta.

3.- NORMAS DE USO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS.

Se recomienda leer con atención estas **22** normas. Respetándolas, harás un perfecto uso de los productos fitosanitarios.

1. Escoge siempre el producto fitosanitario más adecuado según la plaga u hongo que quieras controlar. En la etiqueta pone para el tipo de planta que está autorizado su uso.

2. Lee la etiqueta cuidadosamente; sólo te llevará unos minutos.

3. Cuidado con las mezclas de productos fitosanitarios, asegúrate que sean compatibles. En caso de duda, aplica por separado, dejando pasar 1 ó 2 días por cada uno.

4. Los productos fitosanitarios también **caducan**. Si está caducado no lo emplees.

5. Las mezclas y carga de mochila debes hacerlas al aire libre.

6. Aplica la dosis que recomienda el fabricante. Si es menor, servirá para poco, y si es excesiva, es derrochar. También puedes perjudicar a las plantas por sobredosis y contaminar el medio. Es un hecho constatado: la cantidad de productos fitosanitarios que se desperdicia en el mundo es impresionante.

7. Protégete adecuadamente con botas, guantes, mascarilla o careta, gafas y ropas de manga larga.

8. Haz el tratamiento cuando **no haya viento**. Si hubiera una ligera brisa, trata de espaldas a ésta.

9. Si la temperatura es mayor de 30°C o hace sol fuerte, déjalo para otro momento; pueden producirse quemaduras en las hojas. Las mejores horas para fumigar son por la mañana temprano.

10. Evita espectadores invitados.

11. No fumar, comer, ni beber durante la aplicación.

12. Que no caiga nunca producto en las charcas donde beben los animales o en estanques con peces.

13. Pulveriza a conciencia, **que moje toda la planta**, por las dos caras de la hoja (haz y envés), hasta que el líquido empiece a gotear.

14. Los tratamientos con polvos (**ESPOLVOREO**) son mejores que la pulverización para las plagas que están muy escondidas, puesto que gracias a la finura del polvo, el poder de penetración es mayor entre los huecos.

Existen envases cilíndricos listos para usar, de manera rápida y sencilla. También se pueden aplicar con espolvoreadores, que funcionan con un fuelle. No hay que recubrir las hojas con una capa espesa de polvo, sino sólo una fina lámina, muy ténue, casi invisible.

15. Si llueve al poco tiempo de tratar (1 ó 2 días) **es necesario repetir**. Nunca pulverices con lluvia reciente y con la vegetación aún mojada por el riego.

16. Es conveniente alternar materias activas contra ácaros para que de tanto repetirlas, no se hagan resistentes a ellas.

17. Tras el tratamiento tira el líquido sobrante (pero no sobre las plantas).

18. Si usas plaguicidas en hortalizas, frutales o hierbas culinarias respeta siempre el **PLAZO DE SEGURIDAD**. El plazo de seguridad son los días que deben esperarse después de haber hecho un tratamiento para consumir un fruto o una planta. Viene en la etiqueta. Por ejemplo: plazo de seguridad, 20 días.

19. Lava bien la mochila y los equipos utilizados: ropa, guantes, etc. Cuando uses herbicidas esto es todavía más importante para que los residuos no caigan luego sobre tus plantas.

20. Si el pesticida entra en contacto con la piel o los ojos, lávate con abundante agua. **En caso de intoxicación**, acude al médico lo antes posible junto con el recipiente y llama al Instituto Nacional de Toxicología.

21. Almacena los productos fitosanitarios en lugar ventilado, alejados de productos alimenticios y que no reciban los rayos del sol directamente.

22. Guarda los productos fitosanitarios lejos del alcance de los niños. Y si usas una varilla para mezclarlos, tampoco la dejes a mano de ellos ni de animales domésticos.

TEMA 10.- USO Y CONSERVACIÓN BÁSICA DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA DE JARDINERÍA.

1.- HERRAMIENTAS MANUALES.

1.1.- Herramientas de corte.

- **NAVAJA JARDINERA.**

Tiene múltiples usos, sirve para cortar cordeles y cuerdas, brotes y ramillas de poco diámetro, despuntar tutores, cortar flores. Debe ser plegable y con buen filo.



Existen unas navajas especiales con una pequeña curva en la hoja de la navaja, en el filo no cortante, y son unas navajas especiales para realizar injertos.

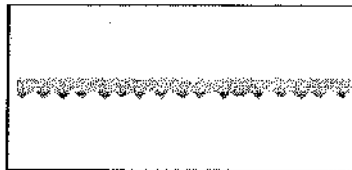


- **SIERRAS.**

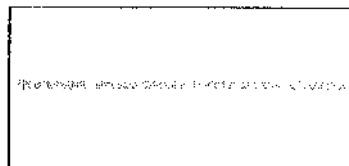
Sirven para cortar ramas de un grosor medio de entre 10 y 30 cm. de diámetro, de árboles y arbustos. Tienen la ventaja en la poda con respecto a las hachas en que no requieren gran pericia del podador/a pero por el contrario deja cortes más sucios que son convenientes repasar con una navaja.

Según el tipo de dientes que tenga la hoja de corte encontramos:

- Diente normal: para madera seca.



- Diente americano: para madera verde.

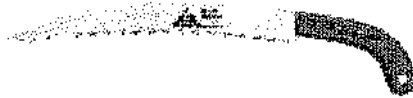


- Diente japonés: el afilado es oblicuo para todo tipo de madera y con la ventaja que corta hacia delante y hacia atrás. Es el usado mayormente.

Las navajas de poda se pueden plegar y guardar la hoja dentro de la empuñadura.



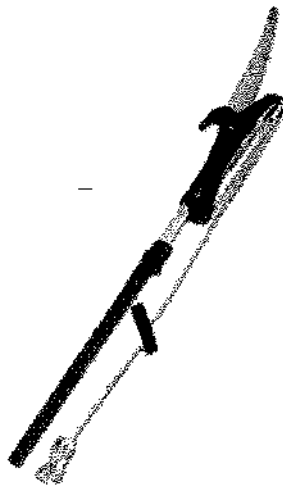
Los serruchos suelen ser de mangos de madera o pasta, de hojas semiflexibles, son adecuados para serrar ramas de entre 10 y 15 cm. de diámetro.



El arco tronizador se utiliza para ramas de más grosor y son fabricados en hierro con una hoja metálica rígida sujeta por ambos extremos. Existe el conocido como arco de sierra que se utiliza para serrar ramas de difícil acceso en las que el arco tronizador no quepa.

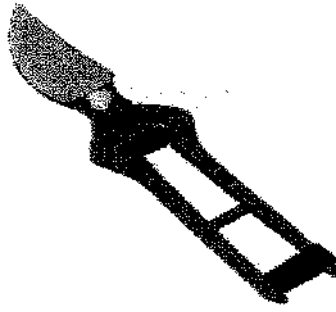


La sierra de pértiga cumple con la misma función que un serrucho pero lleva incorporada una pértiga que permite que se puedan serrar ramas que están a una altura considerable.

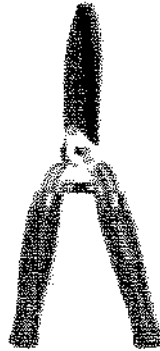


- **PODADERAS.**

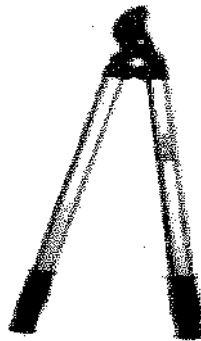
Las tijeras de podar son esenciales para cortar pequeños brotes y ramas de cierto grosor, entre 0,5 y 1 cm. de diámetro aunque existen algunas que llegan a cortar ramas de 2 cm. de diámetro. Su diseño ergonómico reduce al mínimo el esfuerzo, las hay de hojas curvas y de hojas rectas. Presentan un seguro para que las hojas permanezcan cerradas y evitar riesgos de cortes.



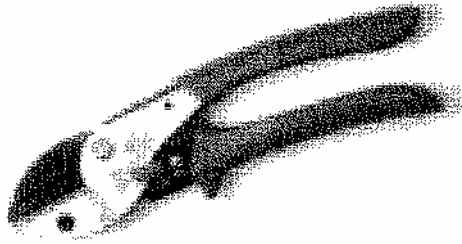
Las tijeras corta setos se utilizan para la poda de setos y pequeños arbustos. Sus mangos son fuertes y tienen las hojas alargadas que retienen la rama durante el corte.



Las tijeras de fuerza permiten cortar ramas de hasta 5 cm. sin apenas esfuerzo, pues gracias a sus largos brazos permiten desarrollar una gran potencia.



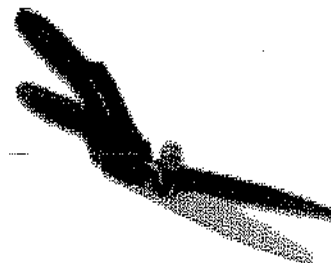
Las podaderas tipo yunque, de martillo o guillotina son parecidas a las tijeras de mano y a las de fuerza, en el que la cuchilla es simétrica y biselada en ambas caras, con el filo recto, que se aplica sobre una uña, en este caso plana y recta en forma de yunque, aplican más potencia y cortan ramas duras de cierto grosor.



Existen unas pértigas a las cuales se les acoplan unas tijeras de poda o un serrucho para cortar ramas que se encuentran a cierta altura sin necesidad de utilizar escaleras o métodos de marineo. A estas herramientas se les llama tijeras de pértiga o márcola.



Las tijeras cortacésped se utilizan para el perfilado del césped en lugares donde no llegan las máquinas cortacésped o los cortabordes.



- **HACHAS.**

Se utilizan para la tala de árboles y ramas de bastante grosor. El corte con un hacha se debe realizar sobre parte de la rama que se va a cortar y habría que dejar un muñón que luego se cortaría con un serrucho o arco tronizador pues el corte y cicatriz que deja el hacha no es bueno y puede provocar enfermedades al árbol. También es muy útil para partir madera ya apeada.



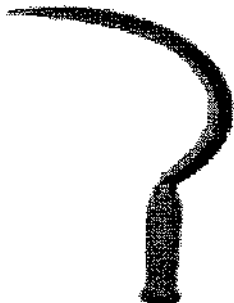
- **CORVELLOT O CALABOZO.**

Herramienta de corte que se utiliza para podar las palmeras. Es una única pieza metálica con dos bordes cortantes que han de estar muy bien afilados. Con el corvelot las hojas de las palmeras se cortan hacia arriba y hacia la izquierda.



- **HOCES.**

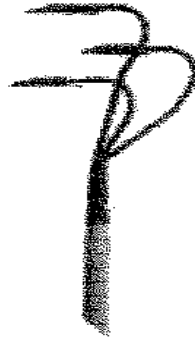
Se utilizan para la siega de malas hierbas. Se componen de una cuchilla curva de hierro y de un mango de madera. La guadaña hace la misma función que la hoz pero la forma de la hoja es menos curva y el cabo es más largo y se utiliza con las dos manos.



1.2.- Herramientas para mover y airear la tierra y para la siembra y plantación.

- **ESCARIFICADOR O CULTIVADOR.**

La función del escarificador es la de remover y airear la tierra. Existen escarificadores pequeños para tiestos y grandes macetas y escarificadores o cultivadores más grandes utilizados para extensiones de terreno mayores. También se le conoce como cultivador de tres puntas. En grandes extensiones se utiliza un escarificador que consiste en un bastidor de madera o de hierro con travesaños armados en su parte inferior de cuchillos de acero, para cortar la tierra y las raíces.



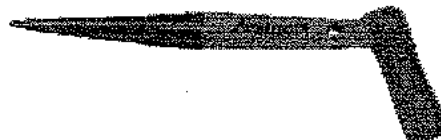
- **PALETA TRANSPLANTADORA.**

Es una pequeña pala que se utiliza para transplantar pequeñas plantas, bulbos, etc.



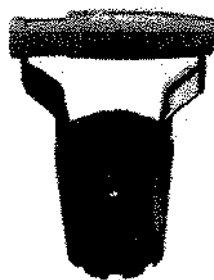
- **PLANTADOR O SEMBRADOR.**

Esta herramienta se utiliza para abrir pequeñas oquedades en el suelo en donde trasplantaremos una planta. También sirve para enterrar semillas.



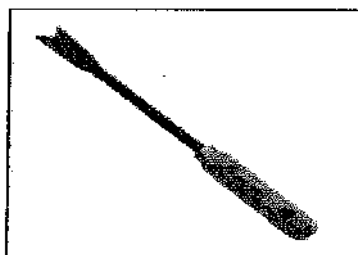
- **PLANTADOR DE BULBOS.**

Con esta herramienta abrimos la tierra a cierta profundidad y ponemos un bulbo en el agujero abierto.



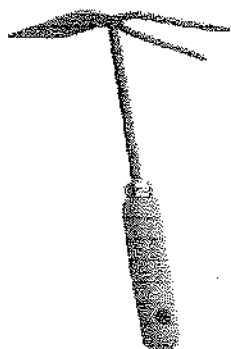
- **ESCARBADOR.**

Para quitar hierbas, también se puede utilizar para abrir pequeños agujeros en el suelo donde colocar esquejes.



- **LANZA HORQUILLA.**

Esta herramienta se utiliza para cortar y airear la tierra.



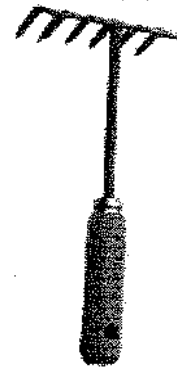
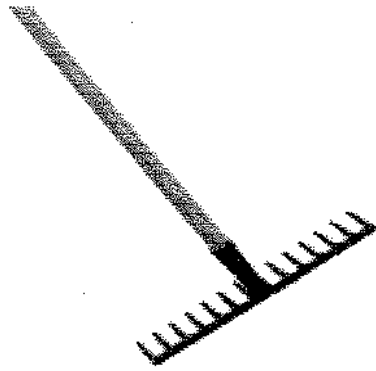
- **AZULEA HORQUILLA.**

Tiene la misma función que la lanza horquilla.



- **RASTRILLO.**

Los rastrillos airean y remueven el terreno alisándolos compactamente. Los hay pequeños de mano para tiestos y macetas grandes y los hay grandes para superficies mayores.



- **BINADOR.**

Sirven para escardar y plantar, es decir, remover, levantar y airear la tierra a una cierta profundidad.



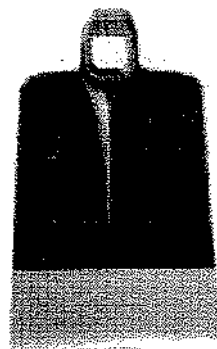
- **PALÍN DE JARDINERO.**

Se utiliza principalmente para abrir agujeros donde luego irá la planta, también para sacar plantas con cepellón y para cortar el filo del césped. Es esencial para abrir agujeros en el terreno.



- **AZADAS.**

Se utilizan para escardar, remover la tierra, plantar y abrir agujeros. También para abrir zanjas. Están fabricadas en dos piezas: una cabeza de hierro y un mango de madera. Una variante de azada es la zoleta que se emplea para cavar, cortar, airear la tierra y plantar y que es como una azada pequeña.



AZADONES.

Los azadones tienen la misma utilidad que las azadas pero se utilizan para terrenos más duros.



- **HORQUILLA.**

Herramienta para desterronar y airear la tierra.



- **PALAS.**

Se utilizan principalmente para descargar, remover y esparcir la tierra. Las hay redondas (para la carga de tierra más compacta) y planas y también con el mango de anilla y con el mango de muleta.



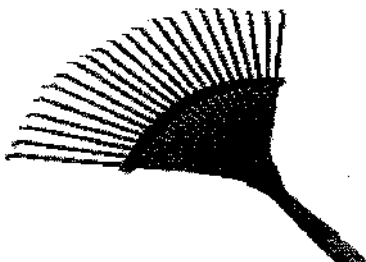
1.3.- Herramientas de limpieza y recogida de restos.

- **CEPILLOS.**

Se utilizan para barrer los caminos de enlosados entre los jardines, para los acerados de las calles y para las carreteras. Disponen de un mango de una longitud adecuada para no hacer esfuerzos.

- **ESCOBA METÁLICA O BARRECÉSPED.**

Resulta una herramienta muy adecuada para la recogida, tanto de las hojas como del césped. Tiene unas varillas metálicas planas o redondas y elásticas.

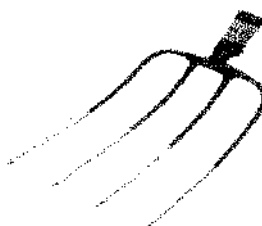


- **RASTRILLO.**

Ya lo vimos antes, pero otra de sus funciones es la limpieza del terreno. Los rastrillos pueden ser bastos o finos. El rastrillo basto se utiliza para limpiar el terreno de piedras, ramas y objetos extraños al cultivo y el fino permite limpiar objetos más pequeños y extender la tierra y la grava así como perfilar el terreno.

- **HORCA, BIERGO O BIELDO.**

Se utiliza para cargar los montones de pasto y malas hierbas que se producen tras el desbroce de una pradera, para cargar estiércol y para hacer montones con las ramas de los árboles durante la poda.



- **GARABATO.**

Se utiliza para recoger y amontonar los pastos y malas hierbas que se producen tras el desbroce de una pradera.



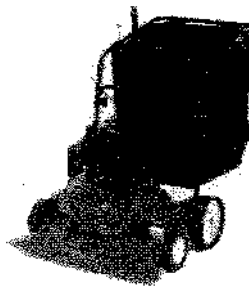
- **CARRETILLA.**

Se utilizan para cargar diversos elementos, ya sean tierras, arenas, mantillos, chasca...



- **ASPIRADOR.**

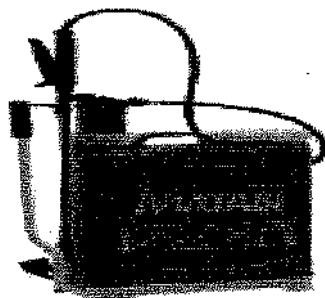
Consiste en un motor que realiza la misma función que una aspiradora normal. Se utiliza principalmente en los Acerados y a pie de carretera. Existen autopropulsados y de mochilas.



1.4.- Herramientas de tratamientos fitosanitarios.

- **MOCHILAS DE TRATAMIENTO.**

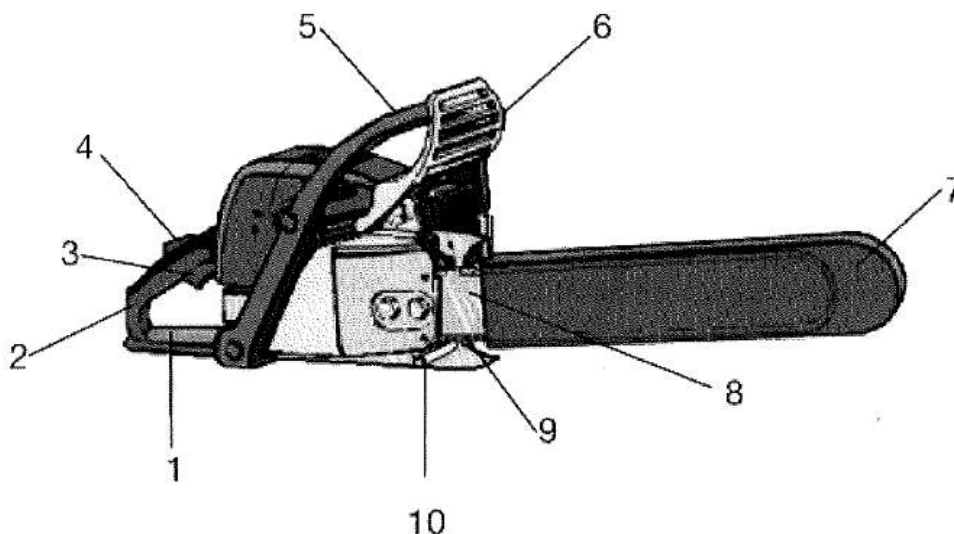
Son unos aparatos apropiados para la aplicación de productos fitosanitarios tales como insecticidas, funguicidas, abonos foliares, herbicidas, etc... Las hay de distinto tamaño y forma dependiendo del uso que le vayamos a dar. Es importante no usar para otros fines una mochila en la que se haya tratado con herbicida.



2.- HERRAMIENTAS COMPUESTAS.

- **MOTOSIERRA.**

Una **motosierra** es una máquina formada por conjunto de dientes de sierra unidos a una cadena accionada por un motor de explosión de gasolina de dos tiempos (la más utilizada) que la hace girar a alta velocidad. Su finalidad es la de cortar troncos, ramas u otros objetos de madera.



Protector de la empuñadura posterior (1). Empuñadura posterior (2). Acelerador (3). Dispositivo de desbloqueo del acelerador (4). Empuñadura delantera (5). Protector de la empuñadura delantera (6). Protector de la barra guía (7). Barra guía (8). Sierra de cadena (9). Recogedor de la cadena (10).

- Motor: de combustión interna dos tiempos. Combustible: gasolina más aceite (mezcla).
- Sistema de arranque: mediante cordón de arranque y empuñadura.
- Espada: Soporte alrededor del cual gira la cadena.
- Cadena: provista de cuchillas que son las que desarrollan acciones de corte. Llevan marcas para indicar su grado de desgaste. Diferentes tipos en función del trabajo a realizar.
- Sistema de lubricación: lubrica la cadena para facilitar el desarrollo del trabajo y evitar su sobrecalentamiento.
- Empuñadura: permite sujetar y controlar la máquina, a la vez que envuelve y protege la mano derecha.
- Tensor de cadena.

Dispositivos de seguridad

- Mando de mano izquierda: regula el funcionamiento de la máquina. Se acciona con la mano izquierda y evita perder el control sobre la máquina.
- Fiador de aceleración: bloquea el acelerador para evitar aceleraciones fortuitas.
- Fiador de ralentí: al desacelerar la motosierra, frena la cadena.
- Cadena de seguridad. En sus eslabones posee limitadores de profundidad en bisel. Es estándar en todos los modelos actuales.
- Captor de cadena: en caso de rotura súbita de la cadena, la recoge en el interior de la carcasa.
- Placa protectora. Protege el asidero de la mano izquierda. En la mayoría de los modelos salvo los más antiguos, en caso de escaparse la mano o producirse su movimiento por rebote, activa el freno de cadena.
- Freno de cadena “Quick stop”. En caso de rebote, el freno de cadena la detiene de manera automática.

- Sistema anti-vibratorio. Puntos de amortiguación para reducir las vibraciones transmitidas al Sistema mano brazo.
- Fiador de cadena: bloquea la cadena si se desacelera.

Mantenimiento

Las motosierras con motor de dos tiempos requieren entre un 2 y un 5 por ciento de aceite en la gasolina para lubricar el motor.

Aparte, en todo tipo de motosierras, se utiliza otro tipo de aceite para lubricar la cadena, aunque este aceite es expulsado con rapidez de los dientes debido a la fuerza centrífuga generada al girar la cadena, y hay que volver a reponerlo cada cierto tiempo. La falta de aceite en la cadena o usar el aceite de incorrecta viscosidad, es una fuente común de daños en las motosierras.

Cada vez que usemos la motosierra debemos **controlar la tensión de la cadena**, ya que si está demasiado tensa se puede romper y, en caso contrario, salirse de su lugar.

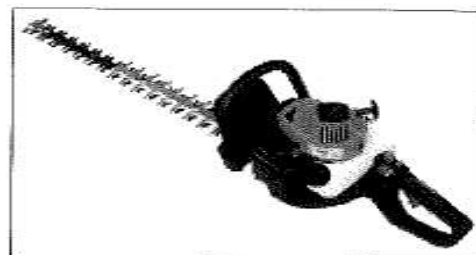
Asimismo, los dientes de la cadena, con el uso, se van desgastando, así que tendremos que **afilarlos periódicamente**, se mellan fácilmente cuando tocan con metal, piedras o arena. Para ello, podremos optar por un sistema manual, como la **lima**. O hacerlo con una herramienta rotatoria de alta velocidad provista de un adaptador que nos permitirá trabajar con total precisión. Si la cadena está **muy deteriorada**, la **sustituiremos por otra nueva**. A la hora de manipular la cadena, conviene protegerse las manos con unos guantes fuertes.

Cuando el filtro de aire comience a obstruirse debido a la acumulación de serrín, deberá retirarlo y lavarlo con un poco de agua tibia y un detergente suave. La frecuencia con que se necesita efectuar esta tarea dependerá obviamente de la asiduidad con que se utiliza la motosierra.

En el filtro de aire suele acumularse suciedad, que hay que limpiar de vez en cuando con cuidado.

- **CORTASETOS.**

Es una herramienta o máquina de jardinería utilizada para cortar/podar setos o arbustos. Similar a motosierra.



Cortasetos motorizado.

- Motor: de combustión interna dos tiempos. Combustible: gasolina más aceite (mezcla).
- Sistema de arranque: mediante cordón de arranque y empuñadura.
- Espada: compuesta de dos cuchillas serradas, una fija y otra móvil.
- Empuñadura: permite sujetar y controlar la máquina.

Dispositivos de seguridad, bloqueos.

– Sistema anti-vibratorio. Puntos de amortiguación para reducir las vibraciones transmitidas al Sistema mano brazo.

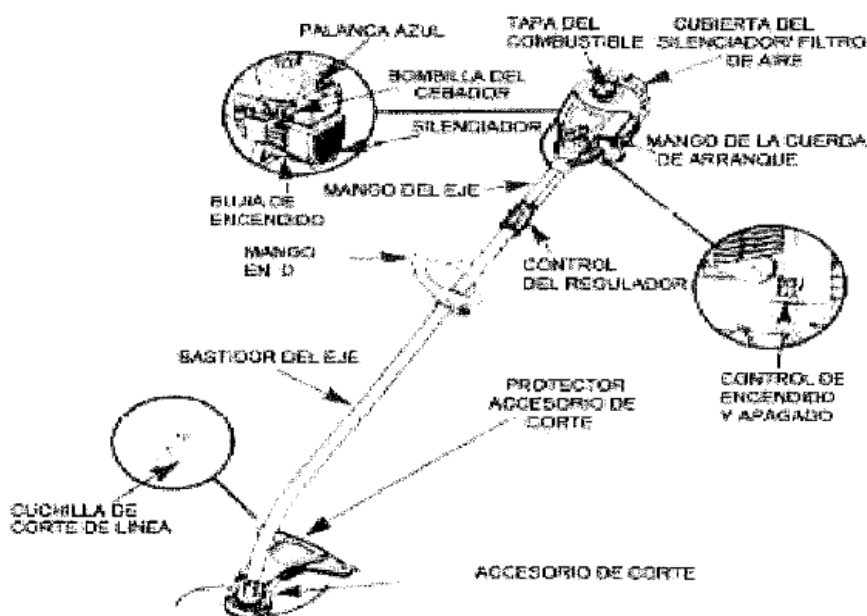
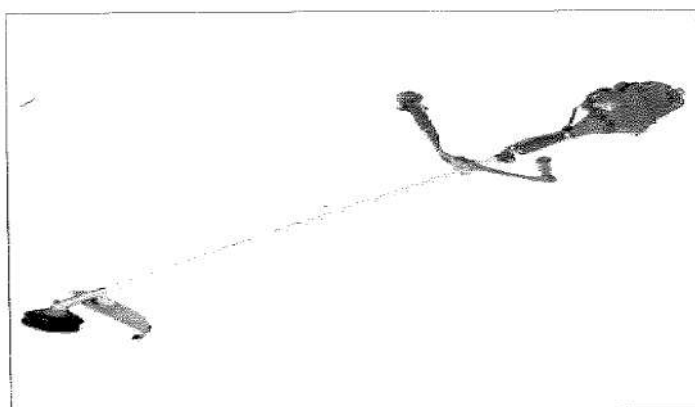
Mantenimiento

Limpiar el cortasetos, la espada y sus cuchillas la móvil y la fija ya que con el tiempo el corte no es tan limpio por la resina acumulada de los árboles o setos. Limpiar con un cepillo, dar antióxido y engrasarlo. Se puede usar petróleo o alcohol de quemar.

El filtro de aire se deberá retirar y lavar con un poco de agua tibia y un detergente suave, dependiendo de la asiduidad de uso de la máquina.

- **DESBROZADORA.**

Una desbrozadora, desmalezadora, bordeadora o motoguadaña es una máquina utilizada en jardinería para cortar las malas hierbas, pequeños arbustos o arbolillos a ras de suelo y para repasar los lugares a los que una cortadora de césped no puede llegar, como las esquinas y los bordes, etc. El corte lo realiza con un hilo de nylon o cuchillas presentadas en discos.



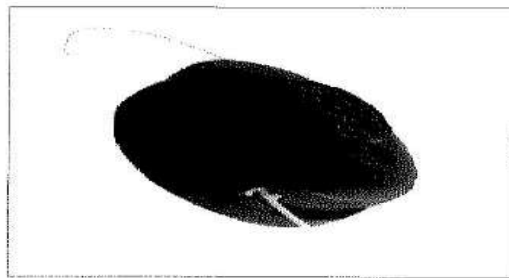
Su funcionamiento básico parte del movimiento generado por un motor de dos tiempos que va a provocar un movimiento giratorio en el extremo de la máquina que hará girar con fuerza un cabezal de hilo de nylon o un disco/cuchilla. Algunos tienen incluidos

sistemas de anti-vibración para lograr un mejor control. Disponen de un acelerador que regula la velocidad de giro del cabezal.

El motor conectado a una barra larga y delgada (bastidor) que termina en el sistema de corte. Las barras pueden ser rectas o curvas y están provistas de empuñaduras que pueden ser de tipo delta (una agarradera pequeña) o de doble manillar (se agarra con las dos manos para distribuir mejor el peso). Al final de la barra se encuentra un dispositivo de giro responsable del corte que puede ser un cabezal de poliestileno en el que se usa un hilo de nylon de diferente grosor. Para trabajos más pesados, se usan piezas de acero con diferentes formas, siendo las más comunes las de 3 ó 4 puntas. Tiene múltiples accesorios: cortasetos, motosierra...

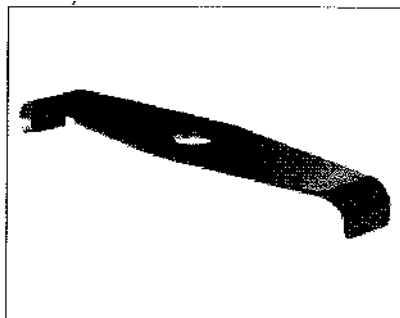
Cabezal de hilo de nylon.

Utilizado para desbrozar hierba, ramas y arbustos siempre poco leñosos.



Disco de dos dientes.

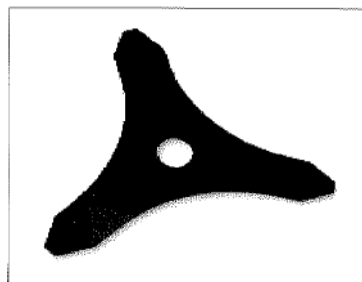
Tritura matorrales, arbustos, zarzas, etc.



Disco de dos dientes.

Disco de tres puntas.

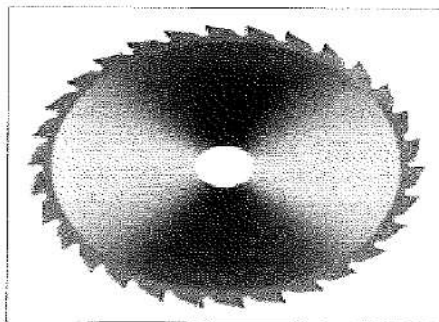
Corte de matorral.



Disco de tres puntas.

Disco de vidia (widia).

Utilizado en tala suave (no más de 15 cm de diámetro). La tala de grosores mayores se debe realizar con motosierra.



Disco de vidia.

En el encendido: Pon la desbrozadora horizontal en el suelo sin que el cabezal lo toque, pulsar el interruptor de encendido. Deja el aire al mínimo para enriquecer la mezcla de gasolina, bombear si hace falta gasolina con el cebador (burbuja de goma), en algunos modelos se puede reducir la compresión con un botón para facilitar el arranque, y mientras apoyamos una mano contra la desbrozadora con la otra accionamos la cuerda de encendido, pero no pises con el pie el eje ya que lo puedes doblar y deteriorar.

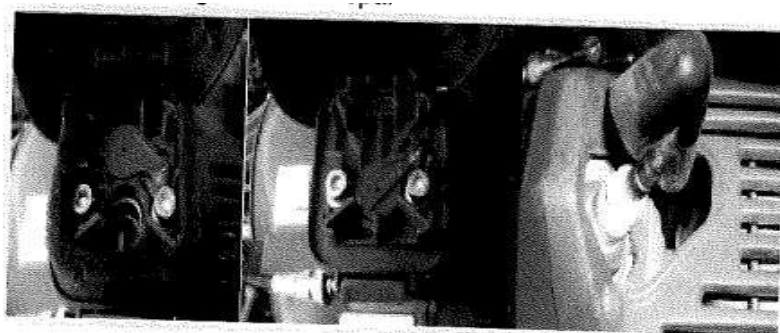
Mantenimiento

Comprobar el nivel de mezcla de combustible (usa la mezcla gasolina/aceite adecuada del fabricante), la cantidad de hilo de nylon y el estado del cabezal.

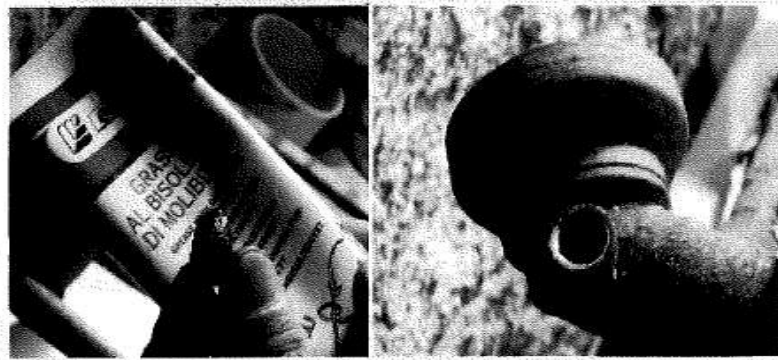
Por otra parte debes limpiar la máquina y el conjunto de corte después de cada uso para garantizar una mayor durabilidad. Inspeccionar y limpiar el filtro de aire y el circuito de refrigeración también es importante así como comprobar periódicamente el estado del filtro de aire y de la bujía, y si fuera necesario, sustituirlos. Afilar la hoja periódicamente y lubricar la rueda cónica.

No elimines resguardos que evitan proyecciones, engrasa el eje y deja la máquina verticalmente con el cabezal para abajo cuando la guardes para que el aceite de engrase no se acumule cerca del motor y se queme.

Limpieza del filtro del aire y bujía: Es conveniente revisar el filtro del aire cada 10 horas de trabajo. Al extraer el filtro hay que cerrar el tirador del aire para que no entre porquería en la máquina. El filtro se puede limpiar solándolo con aire a presión, con agua jabonosa y secándolo luego. La bujía se puede limpiar con una fina lija en los extremos y en el punto donde se genera la chispa.



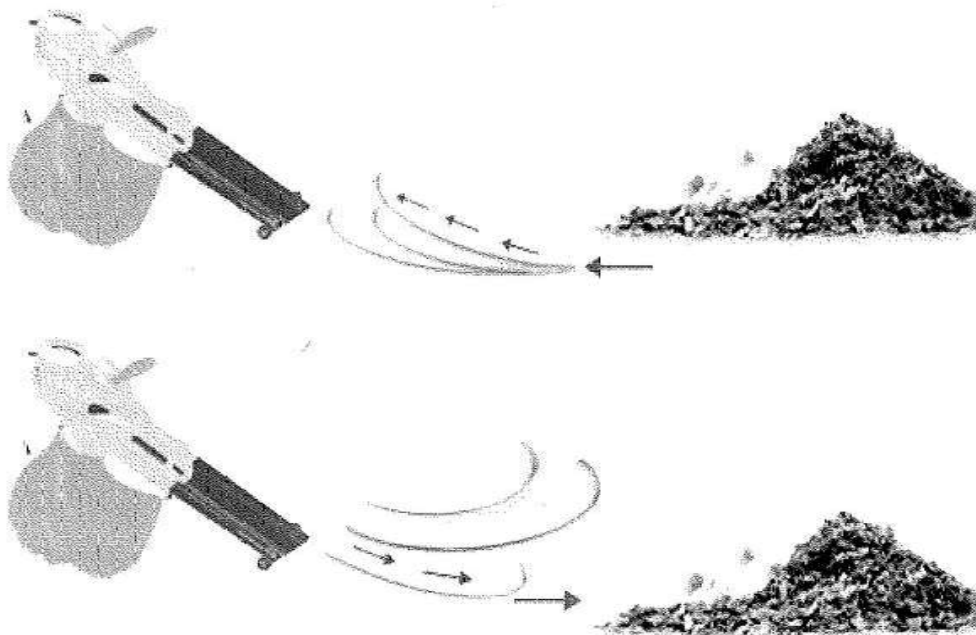
Engrasado del eje: Para ello se usa una grasa especial que se introduce por un tornillo que está en la zona del cabezal, por ello la desbrozadora debe quedar con el tornillo hacia abajo cuando no se usa, si no la grasa se va al otro extremo y se quema y humea.



- **SOPLADORA.**

Los sopladores y aspiradores son la maquinaria perfecta para tener limpio y a punto tu jardín, evitando las hojas y residuos acumulados. Son máquinas sencillas y fáciles de usar, que apenas requieren de esfuerzo y mantenimiento.

Entre sus distintas funciones destacan: soplar, aspirar e incluso triturar la hojarasca.



– **Sopladores de hojas:** Son las máquinas cuya función es barrer la hierba cortada o las hojas caídas en jardines o caminos. Como no tienen función de aspirado, no incluyen bolsa de recolección de residuos.

– **Aspiradores y Sopladores de hojas:** Estas herramientas cumplen la función de soplar y aspirar la hierba cortada o las hojas caídas. Normalmente cuentan con dos boquillas, la primera, más estrecha, que cumple la función de soplar las hojas, focaliza el flujo de aire y junta las hojas rápidamente en un montón; y la de aspirar, más ancha, para aumentar su

capacidad de succión. En algunos modelos no es necesario cambiar el tubo, para mayor comodidad y velocidad de trabajo.

– **Sopladores, aspiradores y trituradores de hojas:** Son las máquinas indicadas para la doble función de barrer los residuos y aspirarlos, quedando recogidos en una bolsa que incluye la herramienta. Estos cuentan con dos boquillas, la primera, más estrecha, que cumple la función de soplar las hojas, focaliza el flujo de aire y junta las hojas rápidamente en un montón; y la de aspirar, más ancha, para aumentar su capacidad de succión. Además, gracias a un sistema de trituración los residuos ocupan menos tamaño en la bolsa de recogida, facilitando en gran medida las labores de limpieza.

– Motor: de gasolina, de 2 ó 4 tiempos, indicados para grandes superficies de jardín o terreno.

Velocidad de soplado: Entre este tipo de maquinaria puedes encontrar sopladores de entre 200 y 300 Km/hora. Dependiendo del uso y superficie que vayas a limpiar, debes escoger más o menos velocidad.

Volumen de absorción: Se trata de la capacidad de recoger hojas y residuos de la máquina.

Sistema de arranque: mediante cordón de arranque y empuñadura.

– Empuñadura: permite sujetar y controlar la máquina.

Dispositivos de seguridad, bloqueos.

– Sistema anti-vibratorio. Puntos de amortiguación para reducir las vibraciones transmitidas al Sistema mano- brazo.

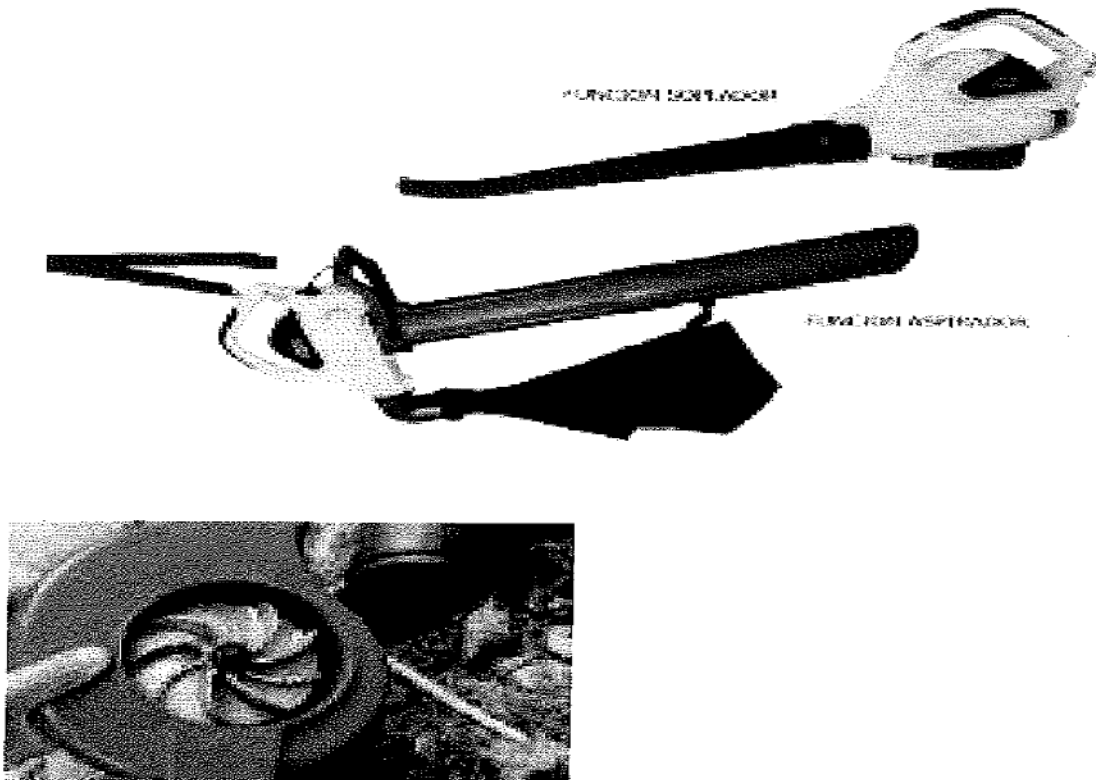
– **Comprobar que cuentas con todos los accesorios necesarios** para las diferentes funciones de estas máquinas. En el caso de los sopladores, el tubo y la boquilla; en los sopladores y aspiradores, tubo y boquilla de soplar, así como tubo y bolsa para aspirar. Si tu máquina también cuenta con la función de triturar, comprobarás que en el lateral incluye un aspa encargada de esta tarea.

– Dependiendo de la función deseada, soplar o aspirar, debes colocar los accesorios en sus correspondientes posiciones.

Soplar: Adaptar en el hueco, el tubo prolongador y la boquilla adecuada.

Aspirar: Colocar el tubo en la tapa lateral de la máquina e insertar en el frontal la bolsa de recogida con su accesorio de absorción.

Aspirar y triturar: Colocar el tubo en la tapa lateral de la máquina (donde se encuentra el aspa metálica trituradora) e insertar en el frontal la bolsa de recogida con su accesorio de absorción.



Mantenimiento.

Limpiar el soplador, tubos y bolsa, en el caso de que exista.

El filtro de aire se deberá retirar y lavar con un poco de agua tibia y un detergente suave, suele coger mucho polvo y suciedad.

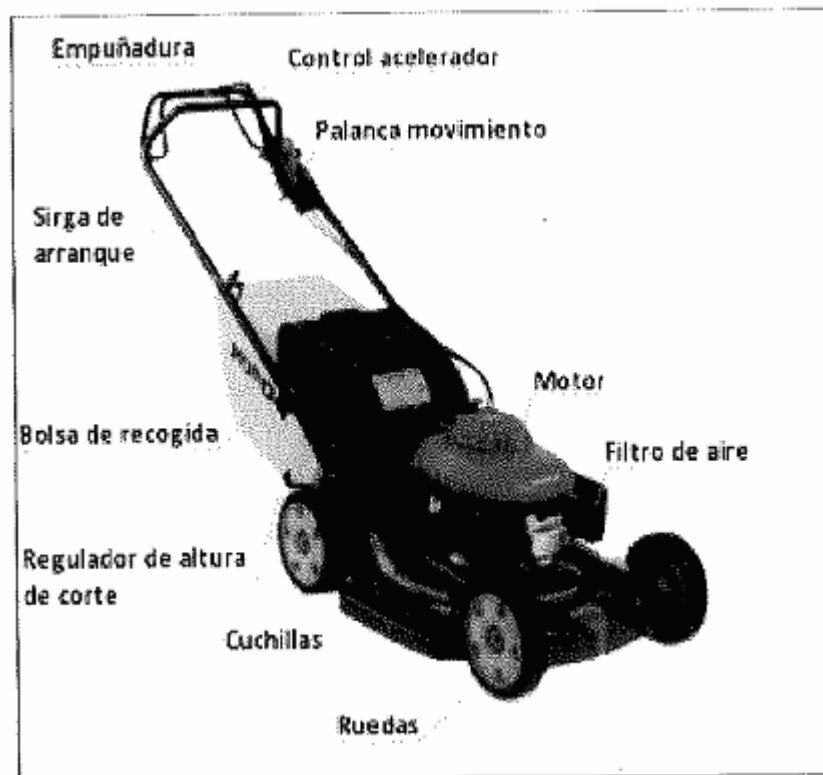
En el caso de que la máquina sea de 4 tiempos habrá que revisar nivel de aceite y filtro de aceite.

Si tiene función trituradora, limpiar el aspa y revisar que no exista nada que lo obstruya, si hace falta, habría que afilar las aspas para que sea correcto el triturado.

- **CORTACÉSPED.**

Un cortacésped es una máquina normalmente motorizada, usada para recortar el césped de los jardines, praderas, etc.

Partes principales de un cortacésped tradicional:



Motor: gasolina de 4 tiempos.

Mantenimiento.

Después de su uso es muy importante limpiar el cortacésped en general ya que la suciedad producida trabajando se acumula en la carcasa, para ello, hay que desconectar la máquina y ladearla. De esta manera lo dejaremos limpio para que la próxima vez que lo usemos esté en perfectas condiciones.

Filtro de aire.

Efectuar una limpieza después de cada tres horas de utilización.

- Si el filtro es de baño de aceite, enjuagar con gasolina e impregnar de nuevo con aceite de motor.
- Si el filtro es seco, golpear varias veces los elementos de papel o soplar con aire para eliminar el exceso de polvo.
- Limpiar el interior de la carcasa del filtro y montar de nuevo.



Bujías.

- Desmontar la bujía y eliminar con un cepillo de alambre o un trozo de papel de lija de grano fino las partículas de carbonilla que se han acumulado en el electrodo.
- Comprobar que la bujía hace chispa correctamente. Si da chispa el cable está bien, si no, mira el cable que haga buen contacto antes de cambiar la bujía prueba a aplicar estas pocas sugerencias.
- Al instalar de nuevo, la bujía debe quedar firmemente apretada. Un apriete inadecuado hace que la bujía se caliente y dañe el motor.



Cambio de aceite.

Asegurarse de que la cortadora de césped tiene aceite y de que éste se encuentre en el nivel adecuado.

Efectuar el cambio de aceite cada 25 horas de funcionamiento de la máquina.

- Realizar el cambio siempre con el motor caliente y la máquina parada.
- Para efectuar el vaciado, retirar el tapón situado debajo del cárter. Colocar el motor sobre una superficie horizontal para vaciar todo el aceite.
- El aceite también puede extraerse por la boca de llenado inclinando la máquina. En este caso, vacíe antes el depósito de gasolina para evitar su derramamiento.



Gasolina

Verifique que la cortadora tenga combustible.

- Utilizar gasolina sin plomo para rellenar el depósito hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
- Para evitar acumulación de gases inflamables, realizar el llenado en un lugar bien ventilado.
- Si se derrama combustible sobre el cortacésped, limpiar antes de poner en marcha.

Cuchilla

- Comprobar que la cuchilla de corte está bien afilada. Para corregir el filo utilizar una lima. Verificar el estado de las cuchillas habitualmente y, si están gastadas, afilarlas o sustituirlas.
- Verificar el equilibrio de la cuchilla colocando su centro sobre un soporte cónico y haciéndola girar.
- Para equilibrarla, eliminar material del lado más pesado con una lima.



Revise el filtro de aire.

El filtro de aire debe estar limpio. Si lo encuentra sucio y aceitado, reemplácelo. Si sólo está sucio, limpiarlo.

Limpieza del carburador.

Desarmar y limpiar el carburador, hay un tornillo a un lado del carburador. Quítelo y retire la parte inferior del carburador. Limpie el interior de esta pieza y asegúrese de que la válvula de flotación se mueve libremente. La válvula de flotación es un objeto plástico de unos 4 cm de diámetro que cuelga hacia abajo cuando usted quita la parte inferior del carburador.

Cortacésped autoportante o “tractorcito”.

Vas sentado. Se utiliza para jardines grandes, a partir de 3.000 m² son muy recomendables. Se le puede acoplar un pequeño y práctico remolque.

MOTOCULTOR – MOTOAZADA



Un motocultor es un tractor con solo dos ruedas que se usa en Parques y Jardines, al cual se le pueden agregar diversas máquinas e implementos para realizar trabajos de preparación de suelo, cosecha de forrajes, transporte, etc. Es también conocido como **“motoazada”** o **“mulita”**.

Poseen motores de cuatro tiempos de hasta 15 CV, con combustible gasolina o diesel.

Embrague, caja de velocidades y toma de fuerza. El embrague acciona y desconecta la transmisión de la potencia del motor hacia la caja de velocidades. Posee una toma de fuerza para el accionamiento de las máquinas, aunque en algunos modelos la transmisión es por cadenas o correas.

Manceras. Tiene dos manceras con sus empuñaduras, de forma similar a un arado, que sirven para variar la dirección de desplazamiento. En las manceras están colocados todas las planazas y demás dispositivos de control de funcionamiento del motor y de los implementos y máquinas agregados.

Rodaje. Las dos ruedas son neumáticos de rayado agrícola. Existe la posibilidad de cambiar los neumáticos por ruedas fangueadoras para el trabajo de preparación de suelo en terrazas arroceras.

Los motocultores requieren un aprendizaje de uso. Si bien no son aperos muy complejos si que es necesario conocer sus partes, su uso y mantenimiento para sacarle el máximo partido y durabilidad.

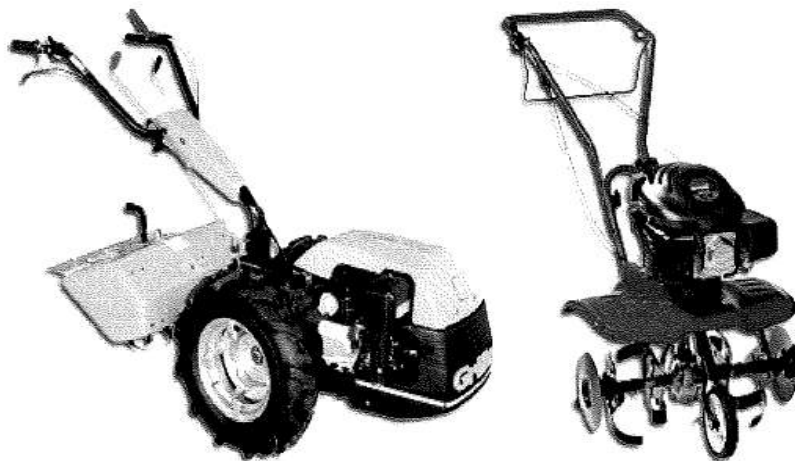
Los motocultores se diferencian de los tractores por su poca potencia y en que poseen solo dos ruedas (un eje, a la vez motriz). El tercer punto de apoyo lo constituye el implemento o máquina agregada. Poseen una caja con tres a seis velocidades hacia delante y dos o tres hacia atrás. Las velocidades de trabajo son en el rango de 1 a 5 km/h, y para transporte hasta 20 km/h. Posee un mecanismo de enganche de los implementos y de toma de fuerza para las máquinas que requieren ser accionadas por su motor.

Las motoazadas y los motocultores son dos herramientas agrícolas que se utilizan para cavar, abonar, airear, sembrar y cultivar la tierra.

- **Las motoazadas** son la herramienta indicada para superficies medianas y pequeñas, mientras los motocultores se utilizan para superficies mayores.

La motoazada es propulsada por un motor, (ya sea eléctrico, de gasolina o Diesel), que acciona un grupo de aperos mediante una transmisión. A diferencia de los motocultores, dotados de ruedas, en una motoazada son los propios aperos los que generan el avance de la máquina mientras está trabajando. Aunque muchas vienen equipadas con una rueda delantera para pequeños transportes.

Las motoazadas incluyen **una o varias marchas de avance**, en cuyo caso podrás adecuar la velocidad de avance de la máquina al tipo de trabajo realizado, también pueden tener **una marcha atrás** para mayor comodidad en la realización de las labores.



- **Los motocultores** están recomendados para trabajar en superficies mayores que las motoazadas. A diferencia de las motoazadas, los motocultores están dotados de un eje de ruedas, lo cual aumenta la comodidad de trabajo requiriendo mucho menos esfuerzo para su manejo. Son máquinas que funcionan como vehículos autopropulsados por un eje.

Mantenimiento.

Motor:

Efectuar una limpieza después de cada tres horas de utilización.

- Comprobar el nivel de aceite con regularidad y cambiarlo según la recomendación del fabricante.
- Limpiar o sustituir el filtro de aire periódicamente.
- Mantener el sistema de refrigeración limpio y limpiar o sustituir la bujía periódicamente.

Transmisión:

- Lubricar de forma habitual las uniones mecánicas.
- Verificar el estado de las cuchillas habitualmente y, si están gastadas, afilarlas o sustituirlas.
- Verificar el equilibrio de la cuchilla colocando su centro sobre un soporte cónico y haciéndola girar.
- En función del uso, comprobar que todos los pernos y tuercas estén bien apretados, especialmente los aperos.
- Comprueba el nivel de aceite de la caja de engranajes antes de utilizar la máquina.
- Inspeccionar y ajustar el tensor y los cables de control de propulsión, cada vez que utilices la herramienta.

Vigilar el afilado de las cuchillas, discos... y afilarlas periódicamente en caso de que lo necesiten. No hay que descuidarlo ya que su estado es imprescindible para un arado óptimo.

Observar el nivel de aceite y revisar el filtro de aire, suele coger mucha suciedad, lavarlo con un poco de agua tibia y un detergente suave. Es conveniente hacer una **revisión general** de la máquina.

TEMA 11.- LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL USO DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS DE JARDINERÍA.

1.- DEFINICIONES DE PRL.

- **Prevención.**

Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

- **Riesgo Laboral.**

Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

- **Daños derivados del trabajo.**

Enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

- **Riesgo laboral grave e inminente.**

Aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

- **Equipo de trabajo.**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

- **Accidente de trabajo.**

Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena. Tendrán la consideración de accidente de trabajo, entre otros:

- o Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo ("in itinere").
- o Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos lectivos de carácter sindical.
- o Los ocurridos con ocasión o consecuencia de las tareas desarrolladas aunque sean distintas a las de su categoría profesional.
- o Los ocurridos en actos de salvamento o similares cuando tengan conexión con el trabajo.
- o Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar de trabajo.
- o No tendrán la consideración de accidente de trabajo, entre otros:
- o Los debidos a fuerza mayor extraña al trabajo.
- o Los debidos a imprudencia temeraria del trabajador accidentado: cuando el accidentado desobedece normas, instrucciones u órdenes dadas por el empresario de forma reiterada y notoria en materia de seguridad e higiene.
- o Los debidos a dolo del trabajador accidentado: se considera que existe dolo, cuando el trabajador consciente, voluntariamente y maliciosamente provoca un accidente para obtener algún beneficio.

- **Enfermedad profesional.**

Desde el punto de vista preventivo se entiende como aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido como consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena, por una exposición crónica a situaciones adversas, producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que está organizado. Debe aparecer en el cuadro de enfermedades profesionales.

2.- TÉCNICAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN.

- **Seguridad.**

Conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo. Estos accidentes pueden ser por diversos motivos como:

- o Caída de herramientas.
- o Golpes y cortes.
- o Caídas al mismo y a diferente nivel.
- o Atrapamientos.
- o Riesgo eléctrico, etc.

- **Higiene industrial.**

Técnica no médica de actuación en aquellos riesgos relativos a la posibilidad de sufrir alteraciones en la salud por una exposición a agentes físicos, químicos y biológicos.

- o Químicos: Vapores/ Gases/ Pulverizaciones...
- o Físicos: Ruido/ Vibraciones/ Radiaciones...
- o Biológicos: Virus/ Bacterias/ Hongos...

- **Ergonomía.**

Conjunto de técnicas encaminadas a adaptar las condiciones de trabajo a las características del trabajador. Persigue el confort en el trabajo. Estas técnicas se refieren a:

- o Iluminación y espacio
- o Ruido ambiental
- o Calor / Frío
- o Diseño del puesto de trabajo

Psicosociología del trabajo.

Su objetivo es el control de los riesgos derivados de las características organizativas y de la estructura de la empresa.

- o Insatisfacción
- o Ansiedad
- o Estrés

3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

Aquí incluimos las distintas técnicas y pautas que tanto de manera colectiva como individual se llevan a cabo con el objetivo de reducir el riesgo de sufrir accidente o enfermedad laboral.

Medidas colectivas.

Elemento de seguridad que protege a uno o varios trabajadores, sin que éstos realicen ninguna actividad para ello.

El artículo 15 LPRL recoge como uno de los principios de la actividad preventiva el “Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.”

Algunos ejemplos de medidas colectivas de protección son:

Riesgo	Medidas
Caídas de distinto nivel	Vallas y barandillas
Incendio	Instalaciones fijas de extinción
Contaminantes químicos	Sistemas de extracción y ventilación
Eléctrico	Toma de tierra
Ruido	Aislamiento acústico

Medidas individuales.

Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier elemento o accesorio destinado a tal fin. Se denominan Equipos de Protección Individual (EPI).

Se utilizan cuando no es posible utilizar medios de protección colectiva.

No son EPIs la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.

Obligaciones del trabajador respecto a los EPIs:

- o Utilizar y cuidar los EPI.
- o Guardarlos en el lugar indicado.
- o Informar de cualquier desperfecto.

Obligaciones del empresario:

- o Determinar los puestos de trabajo y tareas que necesitan EPI.
- o Elegir los equipos más adecuados.
- o Informar de la parte del cuerpo que protege, del riesgo e informar de cuándo debe utilizarse.
- o Instruir sobre su uso y mantenimiento.
- o Suministrarlo gratuitamente al trabajador.
- o Velar por su uso efectivo.
- o Controlar su correcto mantenimiento.

Algunos ejemplos de Medidas de protección individual son:

Parte del cuerpo que protege	EPI
Cabeza	Casco
Oído	Tapones y orejeras
Ojos y cara	Gafas, pantallas
Vías respiratorias	Filtros
Brazos y manos	Guantes, manguitos
Pies y piernas	Calzado, polainas, espinilleras
Cuerpo	Arnés

4.- ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca.

La palabra PAS, que está formada por las iniciales de tres actuaciones para empezar a atender al accidentado.

- o Proteger.
- o Avisar.
- o Socorrer.

La “P” de proteger:

Antes de actuar, asegúrese de que tanto el accidentado como usted están fuera de todo peligro. Asegura que no haya peligro para terceras personas.

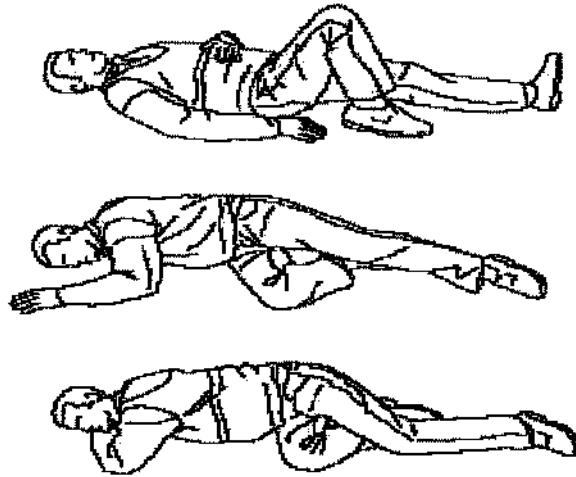
La “A” de avisar:

Avisar a los servicios sanitarios (médico, ambulancia, etc.) y asegúrese de que su mensaje ha sido entendido correctamente; número de heridos, daños que sufren, localización clara, así como forma de acceso para los servicios de emergencias. Inmediatamente después comience a socorrer mientras espera la ayuda. Recuerde, es importante tener en un sitio de fácil acceso y localización los número de teléfono de emergencia.

La “S” de socorrer:

Una vez haya protegido y avisado, procederá a actuar sobre el accidentado, si tiene conocimientos sobre primeros auxilios ponlos en práctica si no es mejor no tocarlo no moverlo pero sí:

- o Cubrirlo para mantener su temperatura.
- o Taponar las hemorragias con pañuelos o ropa limpia.
- o No darle de beber.
- o Si creemos que no existen lesiones en la espalda y el herido está inconsciente pero respira, se colocará en la posición de seguridad.(ver dibujo).
- o Tranquilizar al herido: los accidentados suelen estar asustados, desconocen las lesiones que sufren, es función del socorrista ofrecer confianza y mejorar el estado anímico del lesionado. No se le debe dejar que vea sus heridas.



5.- NORMAS GENERALES EN EL USO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS DE JARDINERÍA.

El/la operario/a realiza su función ayudándose de útiles, herramientas y máquinas propias para cada trabajo a realizar. Del uso adecuado que hagamos de cada una de ellas dependerá el resultado final de nuestro trabajo, así como la facilidad con que realicemos este trabajo.

Es muy importante tener en cuenta:

- o Utilizar cada herramienta para su función. Por ejemplo no se deben cortar ramas de más de 2 cm. de diámetro con unas tijeras de una mano pues para ello existen otras más adecuadas, que realizarán un mejor corte y nos ahorrarán esfuerzo.
- o Seguir las instrucciones de uso y guardar las medidas de seguridad apropiadas para evitar desagradables accidentes.
- o Mantener en buen estado de conservación y limpiar las herramientas. Para ello es conveniente limpiarlas y afilarlas después de cada jornada.
- o Guardar cada herramienta en su sitio pues ello nos permite evitar pérdidas.

6.- MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE HERRAMIENTAS.

Motosierra.

Equipo de protección individual:

La motosierra es una herramienta peligrosa, lo que justifica la cantidad de mejoras que los fabricantes incorporan continuamente para disminuir dicha peligrosidad. Por ello, para su manejo es indispensable portar el siguiente equipo de protección individual:

- o Pantalón, o perneras y peto de tejido de seguridad contra corte de motosierra. En trabajos en altura (podas), traje completo.
- o Guantes de protección, resistentes que protejan del frío, y también de riesgos mecánicos en la manipulación de la cadena durante el afilado.
- o Calzado de seguridad, resistente al corte por sierra de cadena o motosierra, con suelas antideslizantes y que protejan de la humedad.
- o Gafas de seguridad.

- o Casco y protector auditivo. En los casos en que existe riesgo de caída de objetos, como ramas o copas.
- o Protectores auditivos.
- o Pantalla facial contra proyección de objetos o golpes de ramas.

Leer las recomendaciones de seguridad del manual de instrucciones de la máquina. El tipo de trabajo define las características técnicas de la máquina: su peso, potencia, longitud de espada, tipo de cadena y de sistema de corte. Siempre se empleará la máquina más apta para cada trabajo. La máquina deberá hallarse en perfectas condiciones técnicas y de uso.

La motosierra será siempre empleada por una única persona, no debiendo existir nadie aparte del operario en su radio de acción. El trabajador deberá prestar completa atención al trabajo que realiza, respetando en todo momento la distancia prudencial a sus compañeros y/o terceras personas, dependiendo dicha distancia de la naturaleza del trabajo a efectuar.

El transporte de la motosierra se hará siempre con el motor parado y la funda de la espada colocada. El repostado de la máquina se hará siempre con el motor parado, evitando los derrames de combustible. Jamás se fumará durante dicha operación.

Situaciones de riesgo asociadas a la motosierra:

Rebotes: En situación normal de trabajo, la motosierra avanza. Sin embargo, cuando el cuarto superior de la punta de la espada tropieza con un objeto duro o nudo o una rama, la motosierra se gira hacia el motoserista.

- o Siempre sujetar la máquina con ambas manos y con fuerza.
- o En situación de trabajo, la máquina debe estar acelerada.
- o Despejar el área de trabajo de todo elemento que pudiera rozar con la punta de la espada.
- o Cuando sea posible, trabajar con la parte inferior de la espada.
- o Si es necesario trabajar con la parte superior de la espada, evitar el trabajo con la punta.

Retroceso: Reculado violento de la máquina, debido a que la cadena se ha trabado o ha rozado con algo duro.

- o Sujetar siempre la máquina con ambas manos y con fuerza.
- o Adoptar siempre la secuencia de cortes más adecuada a cada situación.

Tirones: La máquina tiende a escaparse de las manos al pegar un tirón brusco hacia delante.

- o Sujetar siempre la máquina con ambas manos y con fuerza.
- o Riesgos de contactos mecánicos (riesgo de cortes y atrapamientos, riesgo de golpes con árboles y ramas).
- o Riesgos de caídas de ramas en la fase de trabajo. No trabajar en día ventosos.
- o Riesgos de proyecciones de fragmentos durante el funcionamiento de la motosierra.
- o Riesgos debido a las vibraciones en el uso de la motosierra.
- o Riesgo de pérdida auditiva.

- o Riesgos de contactos eléctricos.
- o Riesgos de quemaduras por el contacto con partes de la motosierra a altas temperaturas, especialmente durante las tareas de mantenimiento.
- o Riesgo de incendio relacionado especialmente con el combustible de la motosierra y también con el puesto.
- o Riesgos debido a las malas posturas y esfuerzos que se realizan durante el trabajo.
- o Riesgo de caídas durante su utilización.

Cortasetos.

Equipo de protección individual:

- o Pantalón, o perneras y peto de tejido de seguridad contra corte
- o Guantes de protección, resistentes que protejan del frío, y también de riesgos mecánicos.
- o Calzado de seguridad, resistente al corte, con suelas antideslizantes y que protejan de la humedad.
- o Gafas de seguridad.
- o Protectores auditivos
- o Pantalla facial contra proyección de objetos o golpes de ramas.

Normas de seguridad:

- o No arranques ni hagas funcionar NUNCA el cortasetos en interiores o en cualquier lugar donde haya una mala circulación de aire.
- o No arranques NUNCA el cortasetos cerca de un recipiente de gasolina o de gasolina derramada.
- o Apártate SIEMPRE al menos 3 metros del depósito de reabastecimiento de combustible antes de arrancar el motor.
- o Quita SIEMPRE la cubierta de protección de las hojas antes de arrancar el cortasetos.
- o Arranca SIEMPRE el cortasetos en posición horizontal sobre el terreno.
- o No arranques NUNCA el cortasetos sujetándolo y apuntando hacia abajo, ni mientras esté apoyado sobre las puntas de las hojas.
- o Agarra SIEMPRE bien el cortasetos al arrancar, para impedir la pérdida de control al tirar del asa del motor de arranque.
- o Sujeta SIEMPRE bien el cortasetos con las dos manos después de arrancar, usando las empuñaduras delantera y trasera.

Desbrozadora.

Medidas de seguridad:

- o La máquina debe estar equipada con un protector en la parte trasera que evita que éstos salgan despedidos hacia el usuario. Esta protección consiste en una chapa que cubre la parte trasera de elementos cortantes.

- o Obligatoriamente el operario debe llevar casco de protección, rejilla o pantalla. Por otro lado, si el terreno está sembrado de objetos o piedras sueltas, sería conveniente también que utilizara ropa ceñida y cómoda resistente para proteger su cuerpo de posibles impactos por proyección.
- o La parte frontal no va protegida y, por ello, es necesario prestar mucha atención a las personas que pudieran encontrarse en las proximidades del operador. Como norma general la persona que utilice la desbrozadora debe asegurarse de que no tiene a nadie a menos de 15 metros, especialmente delante de él.
- o También es conveniente utilizar protectores para los ojos y los oídos, así como guantes amortiguados y con superficie antideslizante de agarre para evitar roces y golpes en las manos y botas de seguridad con suela antideslizante.
- o Usa la desbrozadora adecuada para tus necesidades: Una muy potente para un trabajo sencillo será pesada y poco manejable, además de que será más ruidosa y consumirás más gasolina y aceite que con una máquina más ligera. Si por el contrario usas una más pequeña deberás de forzar más la máquina y tu cuerpo para conseguir un buen resultado, además seguramente podrás acabar dañando el equipo.
- o Usa la herramienta de corte adecuada para el trabajo: Para cortar hierba usaremos el hilo, mientras que para limpiar monte bajo y árboles jóvenes de poco porte usaremos la cuchilla o el disco. Si usamos equivocadamente el accesorio de corte perderemos el tiempo, forzaremos la máquina y nuestra propia resistencia ya que nos someteremos a sobreesfuerzos.
- o Conoce la máquina: Los mandos de control, el bloqueo del acelerador, el gatillo del acelerador, el tirador del aire, la burbuja de cebado...No todas las marcas y modelos tienen la misma disposición de los mandos y elementos, así que tómate tu tiempo antes de empezar en serio.
- o Manéjala con suavidad y reposa cada cierto tiempo: Si la agarras con mucha fuerza pueden aparecer trastornos musculoesqueléticos: hinchazón en las manos, dificultad para agarrar objetos, dolores articulares, síndrome del dedo blanco. Si la máquina vibra demasiado puede ser que el elemento de corte esté flojo, que el eje de la máquina no esté en correcto estado o que el motor no esté funcionando en un régimen de giro adecuado (muy revolucionado).
- o Usa los EPIs adecuados y homologados: Fundamental que tengan marcado CE y que sean acordes a nuestra tarea: botas de seguridad, ropa de trabajo, guantes anticorte, arnés para llevar la desbrozadora, máscara antiproyecciones, protectores auditivos, casco o gorra para protegernos del sol e incluso de pequeños golpes (protección craneal).
- o No fumes repostando ni usando la máquina: La mezcla de gasolina/aceite es inflamable y desprende vapores explosivos, así que ten cuidado cuando repostes, deja que enfríe la máquina y ten el combustible en un lugar resguardado del calor, al abrir el tapón del depósito se liberan gases, evita respirarlos e incluso puede salir gasolina que salpique: evita mancharte la ropa con ella y no repostes donde estés trabajando, ten un lugar apartado y fresco donde hacerlo. Revisa que no existan fugas de combustible antes de empezar a usar la máquina y al acabar.
- o Señaliza y acota la zona de trabajo: Piensa que con el ruido que genera la máquina no vas a oír a nadie que se acerque a ti, así que limita la zona para evitar que se meta en tu área de trabajo alguien, que pueda recibir un impacto de una piedra o un trozo de materia vegetal que desprende la máquina, además así evitarás que aparquen coches cerca que podrían ser dañados por las proyecciones de partículas.

Se debe mantener al menos 15 metros de perímetro de seguridad entre trabajadores. Si te acercas a un compañero que está trabajando ten cuidado, no te oye y la visión es limitada, lo puedes asustar e incluso se puede dar la vuelta y golpearte con la máquina: intenta que te vea desde delante haciéndole gestos para que apague la máquina y acércate. Ten especial atención en trabajos en el borde de las vías públicas ya que hay riesgo de atropello, por lo que en este caso la señalización será vital.

- o Realización del corte: Se va avanzando, nunca se corta hacia atrás pues podemos tropezar y caer al no ver o herir a un compañero. En el avance se corta de derecha a izquierda dando gas y al volver se aprovecha el ralentí ya que la máquina corta en sentido antihorario, con los discos más resistentes se puede dar gas también al volver al punto inicial. Vigila los desniveles y taludes, evitando acercarte a ellos y si has de trabajar en fuertes desniveles debes estar anclado a algún objeto consistente mediante un arnés de seguridad.

Sopladora.

Equipo de protección individual:

- o Guantes de protección, resistentes que protejan del frío, y también de riesgos mecánicos.
- o Calzado de seguridad, resistente al corte, con suelas antideslizantes y que protejan de la humedad.
- o Gafas de seguridad.
- o Protectores auditivos.

Cortacésped

Equipo de protección individual:

- o Guantes de protección, resistentes que protejan del frío, y también de riesgos mecánicos.
- o Calzado de seguridad, resistente al corte, con suelas antideslizantes y que protejan de la humedad.
- o Protectores auditivos.

Medidas de seguridad:

- o No manipular su cortacésped sin tener parado el motor.
- o Nunca llenar el depósito de gasolina con el motor en marcha.
- o No acercar las manos o los pies a la cuchilla cuando la máquina esté en funcionamiento.
- o No dejar que utilicen el cortacésped niños o personas que no conocen su funcionamiento.
- o Parar el motor para vaciar el recogedor o salir de la zona del césped.
- o Quemaduras por aproximación al tubo de escape.
- o Comprobar el buen funcionamiento del dispositivo de parada automática.

Motocultor.

Medidas de seguridad:

Se trata de una maquinaria potencialmente peligrosa.

- o Tener la máquina en perfecto estado mantenimiento.
- o Asegurarse del buen funcionamiento del mecanismo de puesta en marcha (cambio en punto muerto, realizar arranque en zona lo más llana posible, soltar el embrague con suavidad, etc.)
- o Apagar el motor para cualquier manipulación, especialmente en lo que al apero se refiere.
- o Con el apero en funcionamiento evitar que haya personas en las proximidades.
- o Utilizar los EPIs recomendados (gafas, guantes, botas, etc.) en previsión de posibles proyecciones.
- o Evitar derrames durante el repostaje.
- o No fumar durante el repostaje.
- o Mucho cuidado si intentamos sacar el motocultor en el caso de que el apero se hunda en terrenos blandos y/o húmedos. Si caminamos marcha atrás con el apero en funcionamiento podemos tropezar y atraparnos.
- o Liberar la zona de objetos que se puedan enrollar en los aperos o que puedan ser despedidos por estos de forma violenta.
- o La puesta en marcha de la motoazada o motocultor en frío, se realiza con palanca en posición de arranque, aire cerrado, seleccionando la marcha y arrancando el motor, pulsa la palanca de embrague y, en este momento, los aperos empezarán a girar.
- o No volcar durante su transporte.
- o Mantener los pies fuera del alcance de las cuchillas.