



TEORIA Y TECNICA II



2.009

J.Carlos de la Concha

Mariangeles Macias



Para:

BONSAI ARTE



PROLOGO

Como decía mi profesor D. Carlos Alberto Muñoz Giraldo, si el hombre callara solamente tres horas al día, la mitad de sus problemas desaparecerían

El silencio nos lleva de nuevo a nuestra simplicidad primitiva y nos empuja a recorrer un camino o “do” que nos lleva de vuelta a nosotros mismos

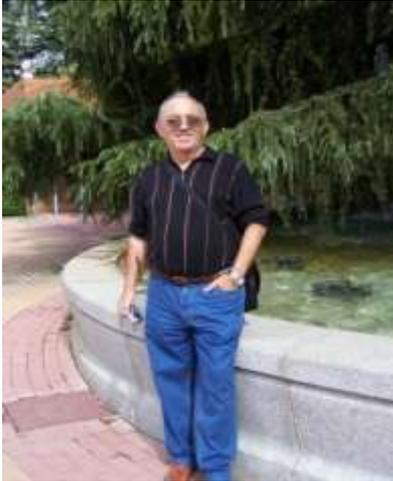
El arte del cultivo del Bonsái es una de las varias sendas que nos llevarán al silencio original

La esencia del Bonsái (según D. Carlos Muñoz) se resume en la palabra silencio, y si nos rodeamos de este silencio interior, manso, humilde, que solo pretende ver en la Naturaleza un amigo o un aliado y como misión el encuentro interior de nosotros mismos

Me decía que deberíamos hacer del silencio interior una meta en nuestra vida y que la senda del Bonsái nos ayudará a retornar a la luz interior que cada uno poseemos

El me conto que un día su maestro señalando un pequeño Bonsái le dijo “Aprende del Bonsái su silencio, su carencia de importancia personal y su indomable perseverancia.....si lo asimilas y lo practicas, las técnicas de cultivo de Bonsái han cumplido su objetivo

La senda del Bonsái es un camino solitario, pero lleno de luz, porque, quien ama a un pequeño árbol, amara con más motivos a todos los seres que le rodean



Madrid últimos días del año 2.008

AGRADECIMIENTO

De la forma más profunda y cariñosa quiero agradecer a Mariangeles Macías, por acompañarme en este camino del Bonsái, ayudarme a publicar este libro, aportándome tranquilidad, confianza

Por la revisión de textos una y otra vez sin descanso, por la portada y por maquetar, este montón de folios que le encomendé, para que este libro, fuera legible y digno

Mi reconocimiento a D. Carlos Alberto Muñoz Giraldo, por que el, que fue mi primer profesor y el que, puso la semilla del Bonsái en mi alma y mi corazón, gracias por sus clases, magistrales y por los apuntes que me cedió, para que yo siguiera investigando

Gracias a internet que me ha dado la posibilidad de encontrar fotos antiguas y me ha resuelto muchas de las dudas que yo tenía

Gracias a cada uno de los amigos del foro de Bonsái Arte Viviente, por su apoyo incondicional, por su respeto y la amistad brindada desinteresadamente

Gracias a todos aquellos que influyeron en que esta senda del Bonsái me fuera más fácil recórrela al principio, sin sentirme solo

Y como final un abrazo a todos los que me han estimulado últimamente ha realizar esta obra

J.Carlos de la Concha 2009



LA MUERTE DE LA NATURALEZA

"La Humanidad necesitó treinta siglos para tomar impulso; le quedan treinta años para frenar antes del abismo" Michel Bosquet

Los árboles (son unos de los más comunes y útiles seres vivos que se encuentran en nuestro planeta), pero por desgracia, tal y como sucede con muchos otros recursos naturales, están en proceso de extinción.

Debido a su gran utilidad, sus reservas disminuyen cada vez más. Hoy sabemos que los árboles son sistemas vivos interrelacionados y con una notable incidencia sobre el Ecosistema donde se encuentran.



Debemos recordar que algunas especies de árboles, por ejemplo la "Sequoiadendron Giganteum" son los seres vivos más grandes de nuestro planeta.

Las plantas sirven como refugios para todos, desde pequeñísimos insectos hasta grandes mamíferos y como no al también al hombre

Las flores, semillas, frutos y hojas producidas por las plantas son las fuentes de alimento que permiten que los animales vivan en el bosque.

Con excepción de los desiertos y los polos, los árboles solían ser uno de los recursos naturales más abundantes en el planeta, y desde los principios de la historia han provisto al hombre de la madera necesaria para cocinar y para construir su habitación, le han brindado sus frutos y semillas comestibles, lo han resguardado del sol, y han sido el hábitat ideal para un ilimitado número de animales y plantas.

Además, los árboles también evitan la erosión de la tierra y contribuyen a regular el medio ambiente absorbiendo el bióxido de carbono del aire. La superficie de entre 14 y 18 millones de km² cubierta por los grandes bosques en la prehistoria se ha reducido a la mitad.

Buena parte de la destrucción es reciente, ya que la deforestación avanza a un ritmo de un millón de km² cada siete u ocho años, de modo que hacia 2025 habrá desaparecido una cuarta parte o más del bosque tropical.

La pérdida de la biodiversidad se produce por varios factores, como:

- .-La tala indiscriminada de árboles para el negocio maderero o para abrir espacios, para carreteras, ciudades o campos agrícolas
- .-La reforestación con especies exóticas
- .-Los incendios forestales provocados en su mayoría Las principales causas de la deforestación son la explosión demográfica y la pobreza, que tienen como consecuencia una explotación irracional de los bosques.

En la mayoría de los trópicos la población crece con rapidez y, por lo mismo, también se incrementa la necesidad de abrir más terrenos para la

agricultura y de obtener más madera para combustible, para la industria de la construcción y para usos domésticos.



La creciente necesidad del hombre por obtener más alimentos, más combustibles y de abrir áreas para la urbanización y las carreteras, está llevando a la extinción de los bosques y representa un gran reto para las organizaciones mundiales encargadas de manejar nuestros recursos naturales.

Sin árboles no hay vida.

El culto y el cuidado del árbol debería ser nuestra principal religión, pues todo se lo debemos a él. Seamos conscientes de que los árboles fabrican el oxígeno que respiramos, nos proporcionan maderas, frutos y sustancias químicas, detienen la erosión de nuestros montes y captan humedad, nos alegran con su floración y nos cobijan bajo su sombra.

También a los humanos las plantas suministran muchas medicinas importantes.

**RESPETEMOS Y HAGAMOS RESPETAR LA
NATURALEZA,
LA ESTAMOS MATANDO DIA A DIA**

UN POCO DE BOTANICA

Con este libro no se pretende dar una explicación exhaustiva sobre Botánica, ni adentrarnos en todos sus recovecos

Solo es un repaso a conocimientos necesarios para que cultivemos mejor nuestros árboles y un camino para que aquel que le interese alguno de los capítulos, busque información, ya con una base muy adelantada

En Bonsái, ni la técnica, ni las reglas ni, incluso el diseño, es mas importante que la materia prima con la que trabajamos, es decir el árbol, ese ser vivo que apenas conocemos cosas de él y de su transformación desde semilla hasta la materia que tenemos para trabajar.

1.- La madera (el árbol) nos acompaña desde nuestro nacimiento (cuna) hasta nuestra muerte (ataúd) pasando por darnos cobijo en verano con su sombra, alimento con sus frutos y el hogar con su madera

2.- No existe vida animal posible en nuestro planeta sin las plantas y sus hermanos mayores..... Los árboles

3.- Los árboles son las fabricas que producen el oxigeno que necesitamos para respirar, y ese fue el principio de la vida, por la capacidad de liberar oxigeno en la atmósfera partiendo de elementos inorgánicos

Todos los seres vivos que habitan en la tierra dependen para su sostenimiento, directa o indirectamente, de las plantas. Estas fijan anualmente 150 billones de toneladas de CO₂ atmosférico en moléculas orgánicas mediante la fotosíntesis. También cada año se transfiere una cantidad similar de carbono vegetal a otras formas de vida el que, en última instancia, vuelve nuevamente a la atmósfera.

Desde tiempo inmemorial los hombres han reconocido el valor enorme que tenia para ellos estos seres inamovibles **LOS ÁRBOLES**

Se han venerado, se pusieron en el lugar de los dioses, ha sido su punto de reunión en las deliberaciones de las tribus y con su madera se han hecho barcos que nos ayudaron a descubrir nuevos continentes.

Se pasó de las cavernas a las chozas y algunas rudimentarias armas y elementos agrarios han salido del árbol.

Los primeros transportes (el carro), la primera rueda ,los barcos, las casas, el arado, las lanzas y flechas, y un sinfín de cosas creadas por la humanidad, en que el árbol (la madera) ha sido de una gran ayuda

No nos olvidemos de las primeras medicinas salidas de sus frutos o raíces

Por eso vamos a intentar conocerlos un poco más (aquellos que no los conozcan) la estructura de un árbol y sus partes principales

La botánica es la parte de la historia natural que tiene por objeto el estudio de los organismos vegetales. También se denomina fitología.



FISIOLOGIA VEGETAL

La fisiología vegetal estudia los fenómenos vitales que conciernen a las plantas. Estos fenómenos pueden referirse al:

- **metabolismo vegetal**
- **desarrollo vegetal**
- **movimiento vegetal**
- **reproducción vegetal**

FUNCIONES DE NUTRICIÓN

.- Absorción radicular

Las plantas absorben agua y disueltas en ella sales minerales en forma de iones (SAVIA BRUTA) a través de las raíces filiares, esta absorción se realiza por osmosis debido a la mayor concentración de solutos en el interior de la raíz en comparación con el exterior

El agua circula dentro de las células de las plantas entre los espacios intercelulares, llegando al cilindro central a través de los poros de endodérmica (endodermis), barrera que detiene el avance del agua

La savia bruta es transportada en las plantas, por medio de un sistema vascular ascendente llamado XILEMA que la transporta hasta las hojas, perdiendo parte del agua por la transpiración a través del xilema

El xilema es una formación de filas de células cilíndricas muertas con paredes reforzadas de lignina, dispuestas de anillos o esferas

MECANISMO DE COHESION-ADHESION-TENSION

Así se llama el mecanismo que explica la subida de la savia bruta a través del xilema y que consta de estas tres partes

Fuerza aspirante de las hojas.- Es la consecuencia de la pérdida de agua por transpiración, formándose una reacción en cadena donde la parte más cargada de agua cercanas al xilema ceden parte de esta agua a su compañera superior, hasta llegar a las hojas que más la necesitan

La cohesión molecular del agua.- esta cohesión es la encargada de que cada molécula se mantenga unida a su vecina, formando cadenas continuas y adheridas a su vez a las paredes (por capilaridad)

Si una molécula de agua abandona la cadena por efecto de la transpiración otra ocupa su lugar para evitar las burbujas

La presión de raíz.- Este fenómeno se produce por la fuerza del empuje osmótica, que provoca el agua al ser absorbida continuamente por las zonas pilíferas (raíces)

TRASPORTE DE LA SAVIA ELABORADA

Circulación: la savia de los vegetales es comparable, de alguna manera, con la sangre de los animales. La savia bruta, solución acuosa de productos minerales procedentes del suelo, se dirige en movimiento ascendente, a través de los vasos leñosos o xilemáticos, hacia las hojas. La savia elaborada, más viscosa que la anterior, y en la que entran los productos de la fotosíntesis, se distribuye por toda la planta gracias a los tubos cribosos del líber o floema. Durante su recorrido, la savia sufre transformaciones importantes producidas por los efectos del metabolismo, como son la respiración y la asimilación clorofílica.

El floema es el tejido encargado de bajar la savia elaborada (azúcares, proteínas y otros productos orgánicos) desde las hojas al resto de la planta para proporcionarle energía

El floema esta formado por vasos liberianos, echo a su vez por filas de células cilíndricas llamadas cribosas

La savia se mueve por la planta gracias el flujo de resina producido por el efecto de la osmosis existente entre hojas y raíces

Las plantas toman del aire dos sustancias gaseosas:

- CO₂ absorbido de día y expulsado de noche
- O₂ absorbido de noche y expulsado de dia

Este intercambio gaseoso se produce por dos sitios principalmente:

- En el tallo leñoso por unos orificios llamados lentécelas
- En las hojas por el dorso en unas aberturas llamadas estomas

Si empezamos por el principio deberíamos conocer todos las partes de un árbol y lo lógico es empezar por lo que se puede considerar el principio aunque también puede ser el final

REINOS DE LAS PLANTAS

- División *Pteridophyta*
- División *Spermatophyta*
- Subdivisión *Gymnospermae*
- Subdivisión *Angiospermae*
- Clase *Monocotyledoneae*
- Clase *Dicotyledoneae*

División *Pteridophyta*. Comprende los licopodios y selaginelas, los equisetos (colas de caballo) y los helechos propiamente dichos. La reproducción tiene lugar por medio de esporas producidas en esporangios, no hay flores ni semillas, razón por la cual se las denominaba antiguamente criptógamas vasculares (12.000 especies).

División *Spermatophyta* (235.760 especies). La reproducción se produce con formación de flores y semillas. Por la posesión de flores estas plantas se denominan fanerógamas o **antófilos**.

La división Spermatophyta tiene dos subdivisiones:

➤ ***Gimnospermae***

➤ ***Angiospermae***

- **Subdivisión *Gymnospermae*** (760 especies). Sus semillas se encuentran desnudas en la axila de brácteas o directamente sobre el eje de la inflorescencia. Incluye los pinos, abetos, cipreses, *Cycas*, *Ginkgo*
- **Subdivisión *Angiospermae*** (235.000 especies). Constituyen el grupo vegetal dominante en la actualidad. Presentan sus óvulos o futuras semillas encerrados en un recipiente que es el ovario, que se transformará en fruto.
- **Clase *Dicotyledoneae*** (170.000 especies). Plantas herbáceas a árboles de gran desarrollo. Ej.: lechuga, remolacha, tomate, lapacho, chivato, etc.
- **Clase *Monocotyledoneae*** (65.000 especies). Principalmente plantas herbáceas. Ej.: cebolla, trigo, lirios, palmeras, orquídeas

Transpiración: todas las partes de la planta, especialmente las hojas, eliminan vapor de agua mediante la transpiración. Este proceso puede ser de tipo cuticular, propio de las hojas jóvenes, o estomática, que se efectúa a través de los estomas existentes en las hojas de las plantas adultas. La transpiración vegetal es mucho más intensa cuando el aire es más seco, más cálido y circula a mayor velocidad. Para evitar el exceso de transpiración, las plantas de las regiones secas se protegen con una espesa cutícula o con el cierre de los estomas. Sin embargo, casos más extremos como las cactáceas producen un jugo celular rico en ácidos orgánicos que reduce la evaporación.

Exudación: consiste en la expulsión de agua y productos del metabolismo en forma de pequeñas perlas que aparecen en la superficie de la hoja. Esta exudación es particularmente intensa en verano, y las gotas de agua salen por los estomas acuíferos situados en el extremo de las nervaduras. Pueden considerarse también como productos de exudación el néctar o jugo azucarado que producen las flores.

Respiración: los vegetales llevan a cabo un intercambio gaseoso con la atmósfera, mediante el cual absorben el oxígeno necesario para el metabolismo, y desprenden, como producto de desecho, anhídrido carbónico. Las plantas, al respirar, dan lugar a una combinación entre el carbono, el

hidrógeno de los alimentos energéticos y el oxígeno del aire, que forma anhídrido carbono y agua, con liberación de energía. Este proceso recibe el nombre de respiración aeróbica para distinguirlo de la que tiene lugar en ausencia de aire, o respiración anaeróbica, modalidad propia de ciertas plantas inferiores, un tipo de metabolismo que prescinde del oxígeno.

Secreción: luego de los procesos de absorción, transformación y asimilación de las sustancias nutritivas por las células, se forman productos de desecho. Algunos ya no son de ninguna utilidad para la planta y reciben el nombre de excreciones; pero otros, como las secreciones, pueden tener alguna utilidad.

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO I

- Principios de Botanica
- La flor
- La semilla
- El fruto
- La raíz
- El tronco
- Las ramas
- Las yemas
- Las hojas

BONSAI ARTE VIVIENTE

HISTORIA DE LA BOTANICA



Como se ha dicho anteriormente, el interés del hombre por el mundo vegetal ha sido constante a lo largo de la historia

SE conoce que desde épocas muy remotas el hombre usaba las plantas para su alimentación, para medicarse y como material de construcción

También circulan teorías de que el hombre antes de ser carnívoro, en sus orígenes fue frugívoro

Sea cierto esta teoría o no, lo que si es cierto y esta mas que demostrado, es que el hombre paleolítico fue junto con

la caza y la pesca recolector y comedor de frutos silvestres

Gracias a las incipientes practicas agrícolas y los ciclos vegetativos de algunas plantas, el hombre se hizo mas sedentario, cambiando sus modos de vida, pudiendo establecerse en sociedades mas estables, numerosas e independientes, dando lugar a las primeras civilizaciones

Botánicos muy famosos y conocidos han existido en todas las sociedades:

En Grecia Teofrasto y Dioscórides, este ultimo con su tratado de plantas medicinales que ha estado en vigos, durante siglos y hasta no hace mucho tiempo

Roma con Plinio el Viejo al frente se diferencio buscando mas que el cultivo, las plantas ornamentales agrícolas y curativos

En la Edad Media los mayores logros, en botanica y estudios sobre vegetales, se centro mas que nada en las plantas curativas, en la medicina y asi durante todo el Renacimiento

Ya en el siglo XVII, Hooke al microscopio observo las celdillas que conforman el tejido suburoso de una planta

En el siglo XVIII, el eminente Linné, estableció la nomenclatura y clasificación y hacia la distinción sexual entre los pistilos y las anteras de las flores

Dentro de este mismo siglo Ingenhousz, llego a la conclusión de que las plantas necesitaban la luz por que asi las plantas verdes producion oxigeno y con otro descubrimiento que las plantas consumían CO₂

Jussieu agrupó a las plantas en tres categorías

- Acotiledoneas (plantas inferiores)
- Monocotiledoneas
- Dicotiledoneas

Desde estos momentos las expediciones al Nuevo Mundo, Asia y Oceanía en busca de nuevas especies se multiplicaron y fue un gran avance para el mundo científico y para los mercaderes monetariamente

Se crearon numerosos Jardines Botánicos en casi todas las grandes capitales de las Naciones Europeas

Humboldt ya en el siglo XIX aparto varias teorías sobre la distribución de los vegetales, de la alternancia de las generaciones gametofíticas y esporofíticas

Hofmeister estudio sobre la fase haploide y diploide

Strasburger sobre el sistema vascular de los helechos

De Candolle, Engler y Prantl pusieron la base de la clasificación botánica que es aun la base de la que usamos hoy

Von Sachs determino que el almidon se produce a partir del CO₂

Darwin con su obra distinta a todo lo demás, nos enseñó la Evolucion de las Especies y su adaptación al medio

Mandel completo las teorías y estudios de Darwin sobre genética vegetal ofreciendo un soporte teorico y experimental de primer orden, sobre la interrelacion de los mecanismos hereditarios

Warming, Clements y Flahault desarrollaría la sociología y ecología sobre los vegetales

Calvin, Benson y Arnon ayudarían a conocer los procesos en la fotosíntesis y el metabolismo

LA CELULA VEGETAL

Ya se conocía la existencia de la célula, desde que en 1665 Hooke, observó la existencia de celdillas al microscopio en un tapon de extractura homogénea a simple vista de un tapon de corcho.

Hasta el siglo pasado ya se estableció el papel fundamental de la célula en el funcionamiento de los organismos como unidad básica de estos

Cualquier célula eucariótica sea de un animal o vegetal contiene dos partes muy bien definidas y diferenciadas en cuanto a función y composición

➤ **NUCLEO**

➤ **CITOPLASMA**

Todas las células están separadas del medio que las rodea por una bicapa de lípidos y proteínas (la membrana plasmática) dándose la circunstancia que las células a su vez protegen a su membrana con una estructura más o menos rígida (la pared celular)

PLASTOS

Los plastos nunca se manifiestan en animales, ni en las bacterias, hongos ni algas cianofíceas

Son orgánulos típicamente vegetales y se encuentran en todas las células vegetales

A partir de los proplastos de las células embrionarias, dotados de membranas simples y pequeñas se originan tres tipos distintos de plastos, rodeados por membrana doble y funciones distintas

Los más importantes los cloroplastos, donde se realiza la fotosíntesis que tiene color verde por la presencia de la clorofila

La clorofila es la encargada de captar la luz solar, para convertirla en energía química y ubicarla en las membranas tilacoidales formando los llamados fotosistemas o cadenas de pigmentos y transportadores de electrones, junto con los carotenos y la xantofila que contiene pigmentación accesoría

La vacuola (Órgano redondeado y rodeado por una membrana) tiene como función principal diferenciar las células animales de las vegetales, almacenar sustancias de reserva

NUCLEO

Es la región o parte fundamental de la célula, donde se encuentra la información genética

En una célula interfásica existe una doble membrana, la envoltura nuclear que separa el contenido nuclear, nucleoplasma del citoplasma que lo circunda

En el interior de esta envoltura está la cromatina material que contiene el ADN

PARED CELULAR

En todas las células vegetales encontramos la pared celular, con excepción de algunos hongos y su función es dar consistencia a la célula

Esta compuesta de productos segregados a partir del citoplasma como:

La Celulosa (polímero de glucosa) no ramificado

La Hemicelulosa Polímero de arabinosa y xilosa

Derivados del ácido péctico

Las pectinas con gran cantidad de contenido de ácido galacturónico

Esta pared se puede modificar por impregnación de nuevas sustancias orgánicas en las células expuestas al aire o que realizan función de soporte

Las modificaciones son las siguientes

- **LIGNIFICACION**
- **SUBERIFICACION**
- **CUTINIZACION**
- **MINERALIZACION**

SISTEMA REINO VEGETAL				
Subreino	Division	Subdivision	Clase	
TALOFITAS	I Esquizofitos		II Esquizomicetes II Cianoficeas	
	II Ficofitos		I Euglenoficeas II Pirrofitas III Crisoficeas IV Santoficeas V Cloroficeas VI Feoficeas VII Rodoficeas	
	III Micofitos		I Mixomicetes II Ficomictes III Axomicetes IX Basidiomicetes	
	IV Liquenofitos			
	V Briofitos		I Hepaticas II Musgos	
	CROMOFITOS	VI Pteridofitos		I Psilofitas II Licopodofitas III Equisetadas IV Filicadas
		VII Espermatofitos (Plantas con semillas)	I Coniferofitas	I Ginkgoineas II Coniferas
II Cicadofitas			I Liginopteridinas II Cicadinas III Bennetitinas IV Gnetinas	
III Magnoliofitas (Angiospermas)	I Dicotiledoneas II Monocotiledoneas			

PRINCIPIOS DE BOTANICA



La Botánica es la ciencia que se ocupa del estudio y clasificación del mundo vegetal, tanto bajo su aspecto microscópico y molecular, como macroscópico y funcional

Este tipo de estudios se enfoca principalmente desde diferentes puntos de vista

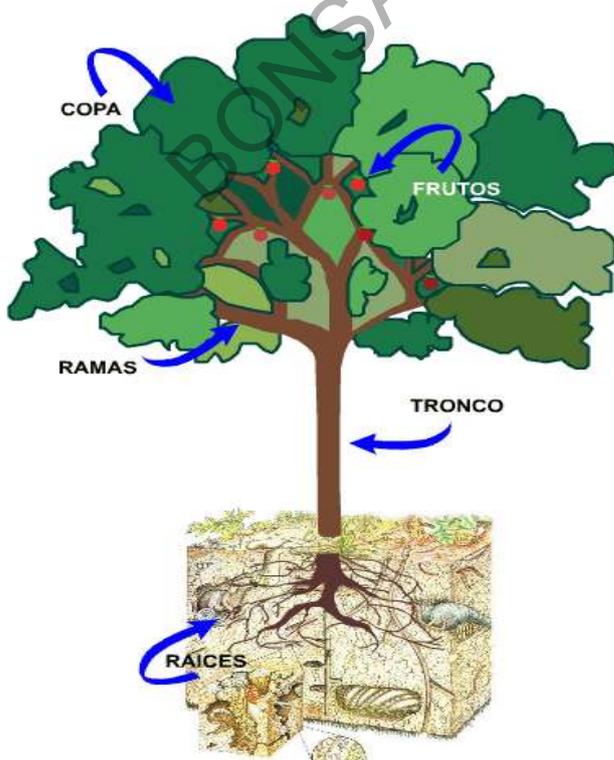
A nivel celular.....(citología)

A nivel tisular.....((histología)

A nivel organográfico.....(Organografía)

De esta forma se está procediendo al análisis de la estructura interna de los vegetales y junto con el estudio de las formas externas, constituye la Botánica conocida como morfología

La sistemática se ocupa de la ordenación de las distintas entidades vegetales, atendiendo a sus características morfológicas y su desarrollo sexual y embriológico



La fisiología estudia las funciones vitales de las plantas, su forma de nutrirse, de desarrollarse y las relaciones con el medio, con el entorno a nivel individual

La fitogeografía o geobotánica, estudia la parte de la diversificación, distribución de los vegetales en todo nuestro planeta

La filogeografía se apoya a la vez en en la conocida "ecología" que es la que establece las relaciones de

los vegetales entre si y a su vez con el reino animal

Para poder conocer una de las partes en que se divide el conocimiento del Bonsái

- Botánica, es la ciencia que trata y estudia los vegetales, lo referente a los arboles etc.
- Diseño lo referente a escuelas, estilos etc.

En la práctica, los botánicos estudian las plantas, las algas y los hongos.

Explicaremos algunos elementos muy básicos de botánica, los suficientes para conocer todo lo que debemos saber de nuestros árboles como tal (morfología., anatomía y fisiología)

Para estudiar o conocer la botánica que es la ciencia que estudia la vida de las plantas, hay miles de libros, algunos o todos dedicados a parte de la jardinería

Aquí solo vamos a conocer la parte que está muy relacionada con el Bonsái, olvidándonos de las lecciones de más envergadura

Sabemos que el hombre ha necesitado de siempre de las plantas, de su siembra, cuidado y recolección

Se han cultivado como meras plantas curativas, como bellezas ornamentales, como alimento y ahora también como Bonsái

BONSAI ARTE VIVIENTE

LA FLOR



La flor es el conjunto de pétalos (a veces con colores llamativos y con olor) de las plantas superiores

La **flor** es la parte de la planta que contiene los órganos reproductores y se define como el conjunto de elementos cuya función es producir polen y óvulo

Para al final como continuidad de la reproducción sexual, producir semillas.

Para las plantas, las semillas son la próxima generación, y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan.

Esta característica es propiedad de las plantas llamadas angiospermas, estas plantas guardan su ovulo en una estructura denominada ovario

Tras la fertilización, la flor da origen, por transformación de algunas de sus partes, a un fruto que contiene las semillas.

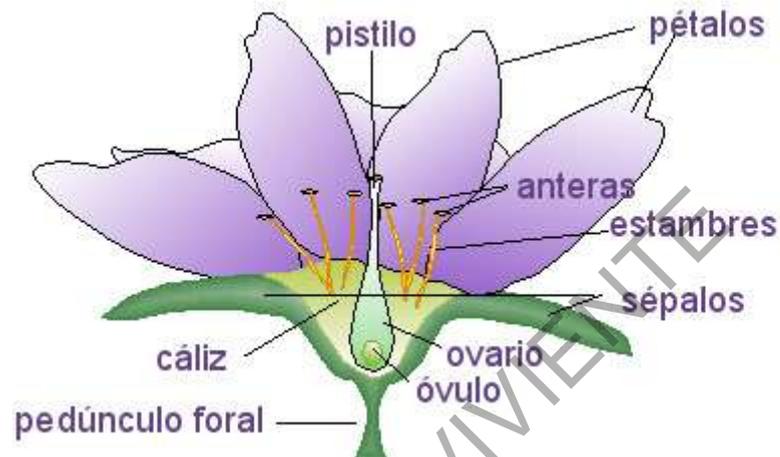
Partes

- Receptáculo o talamo floral. Lugar donde se colocan todas las piezas de la flor, es un ensanchamiento situado en la parte inferior.
- Cáliz. Formado por unas hojas que son los sépalos.
- Corola. Situada dentro del cáliz, formado por pétalos.
- Periantio. Conjunto de cáliz y corola. Puede ser simple y se llamará periantio asépalo (carencia de sépalos) o periantio apétalo (si faltan los pétalos). Si no hay periantio hablaremos de flor desnuda.

El cáliz y la corola pueden estar libres o soldados. La palabra "diali" nos indicará que están libres, mientras que "gamo" hacer referencia a que están soldadas.

Las flores se colocan en circunferencias concéntricas llamadas verticilos.

Los dos verticilos más extremos lo suelen formar el periantio, después vendrían los tercer y cuarto verticilo que lo forman los estambres, el quinto verticilo, más en el interior, lo ocupa la parte femenina, el gineceo o pistilo formada



Cáliz (formado por los sépalos)	}	parte estéril
Corola (formado por los pétalos)		
Androceo (formado por los estambres)	}	parte fértil
Gineceo (formado por los carpelos)		

Los estambres que son los portadores del polen, son los órganos masculinos

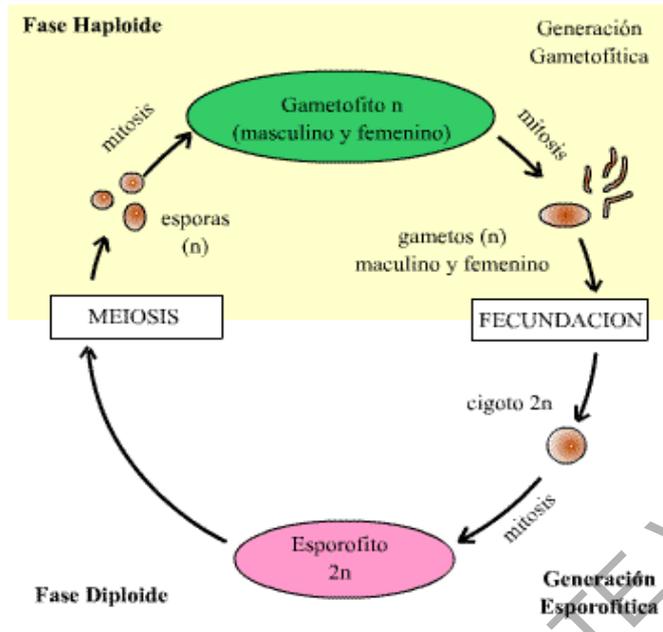
El pistilo es el conjunto de los órganos femeninos en la parte posterior tiene el estigma y en extremo inferior el ovulo

El polen llega al estigma y posteriormente al ovulo, por varios métodos (transportado por el viento, el agua, por insectos o por polinización artificial) esta

unión dará lugar al fruto en las angiospermas, que es el contenedor de las semillas

LA FECUNDACION

La fecundación es la transferencia de polen desde la antera hasta el estigma de la flor



Es el proceso por el cual los granos de polen entran en contacto con los óvulos (polinización), que se desarrollarán como semillas.

El proceso es mucho más complejo que lo enunciado; tiene gran importancia, por ejemplo, la polinización cruzada -es decir, entre dos flores de la misma especie-, lograda con la intervención de insectos que, mientras liban el néctar de flor

en flor, transportan en sus cuerpos los granos de polen, o bien por la acción del viento.

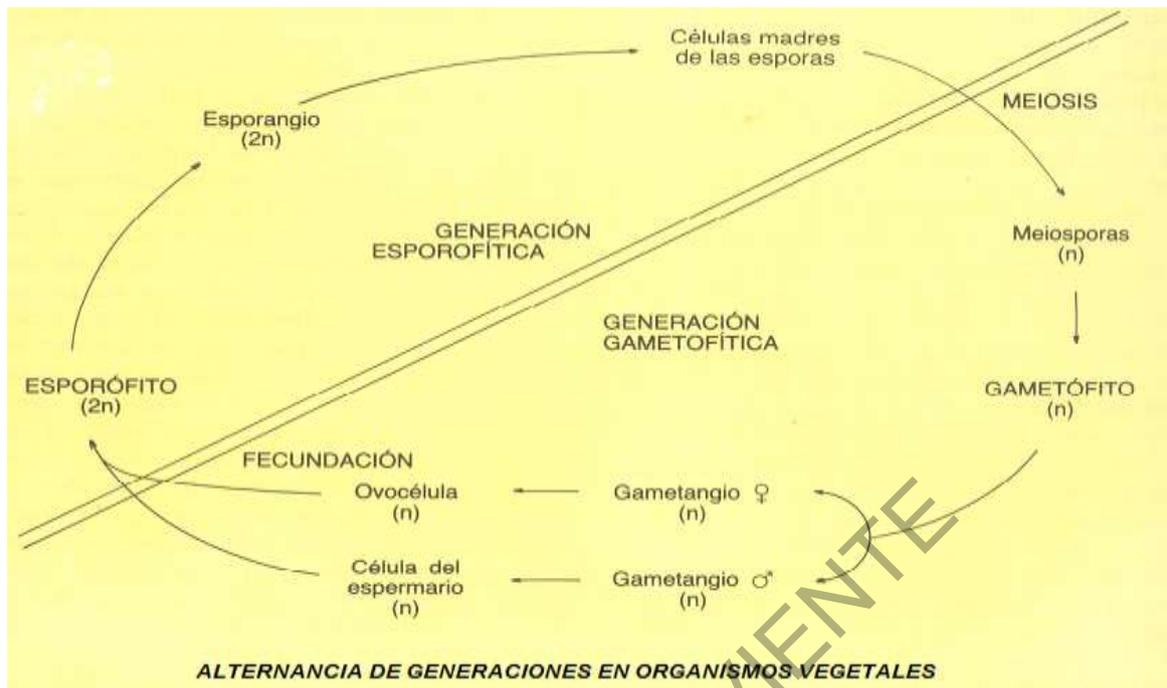
La ventaja evolutiva de esta forma de polinización queda demostrada en que las plantas que nacen suelen ser más vigorosas, por combinar material genético de dos ejemplares distintos.

Una vez que un grano de polen cae sobre el estigma se adhiere a este (abertura que tiene el pistilo), le crece un largo tubo que se juntará con el óvulo y dará lugar a una célula nueva llamada **cigoto**.

No siempre la polinización garantiza la formación de semillas, se requiere que el huevo sea efectivamente fecundado por las células espermáticas

Esta célula nueva será el origen de la nueva planta. Irá dividiéndose y creciendo. Se rodea de sustancias nutritivas que le servirán de alimento mientras crezca y de un tejido más duro que le protege. Todo esto es lo que llamamos semilla.

LA REPRODUCCION DE LAS PLANTAS



Formas de reproducción asexuales, que no producen variedad genética, en los descendientes que son exactamente iguales

Por medio de la reproducción todos los seres vivos traspasan sus genes, perpetuan sus características biológicas transmitiéndolas a sus descendientes

Los vegetales producen tipos especiales de células capaces de crecer independientemente (esporas) y de fusionarse con otras (gametos), originando un nuevo elemento adulto

Pueden reproducirse por medio de la fragmentación como en el caso de los talofitos, en que cada fracción produce un nuevo organismo

En las plantas superiores a partir de tallos modificados (estolones) o de yemas latentes se consigue otro nuevo individuo

Algunos vegetales unicelulares se reproducen simplemente por bipartición

- Partición de la célula madre en dos células
- División múltiple, particiones repetidas del núcleo
- Gemación produciendo células exactamente iguales, entre sí y igual a la célula madre
- Esporas propiedad de algunos hongos y algas

TIPOS DE FLOR

- **Completa:** cuando tienen los 4 verticilos florales (sépalos, pétalos, estambres y pistilos), los cuales se pueden distinguir con facilidad.
- **Incompleta:** cuando le hace falta un verticilo accesorio (cáliz o corola)
- **Perfecta o Bisexual:** cuando posee los 2 verticilos esenciales (estambres y pistilos)
- **Imperfecta o Unisexual:** este tipo de flor puede ser:
- **Estaminada o masculina:** cuando la flor solo tiene estambres (androceo)
- **Pistilada o femenina:** cuando la flor solo tiene pistilos (gineceo)

Según el tipo de flor y los órganos reproductivos, las plantas se clasifican en:

- **Plantas monoicas:** son aquellas en que todas las plantas presentan flores estaminadas y flores pistiladas en la misma inflorescencia o en la misma planta. Presentan polinización cruzada y auto polinización.
- **Plantas dioicas:** las flores estaminadas y las pistiladas se encuentran en individuos diferentes. Ejemplo: - Palma africana (*Elaeis gineensis*), Jojoba (*Simmondsia chinensis*)

EL PERIANTO

Constituye la parte no reproductiva de la flor. Está formada por dos tipos de piezas.

La corola que está formada por los pétalos que son las piezas coloreadas de las flores. Su función es atraer a los animales portadores del polen.

El cáliz que es la parte verde de la flor. Tiene una consistencia más fuerte que la corola y a sus piezas les llamamos sépalos.

A veces los pétalos y los sépalos tienen el mismo color, entonces les llamamos **tépalos**.

LA COROLA.

La corola se clasifica en:

DIALIPETALA: Cuando los pétalos se encuentran libres.

GAMOPETALA: Cuando los pétalos se encuentran unidos.

ACTINOMORFA: Cuando los pétalos se encuentran en dos planos de simetría.

ZIGOMORFA : Cuando los pétalos se encuentran en un mismo plano de simetría. Constituyen el 2do verticilo floral.

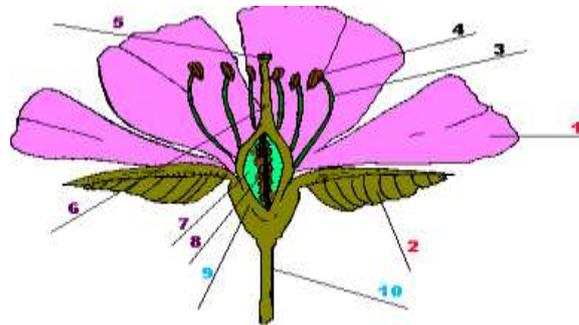
Pétalos (1)

El Cáliz.

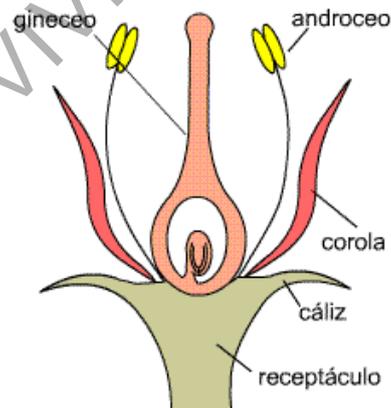
Sépalos (2)

.Estambres. (5)

Antera (4)



Filamento (3)



TIPOS DE FLORES

Según el número de estambres de una flor, esta puede ser:

- **Monandra si tiene solo un pistilo**
- **Diandra si posee dos pistilos**
- **Poliandra si tiene varios**

EL ANDROCEO



Es la parte masculina de la flor.

Está constituida por los estambres que no son otra cosa que unas hojitas que se han transformado con la finalidad de llevar el polen.

Cada estambre tiene dos partes:

-El filamento que lleva encima una especie de " bolsita" encima de él cargada de polen.

-La antera que es la "bolsita" superior donde están encerrados los granos de polen.

EL GINECEO

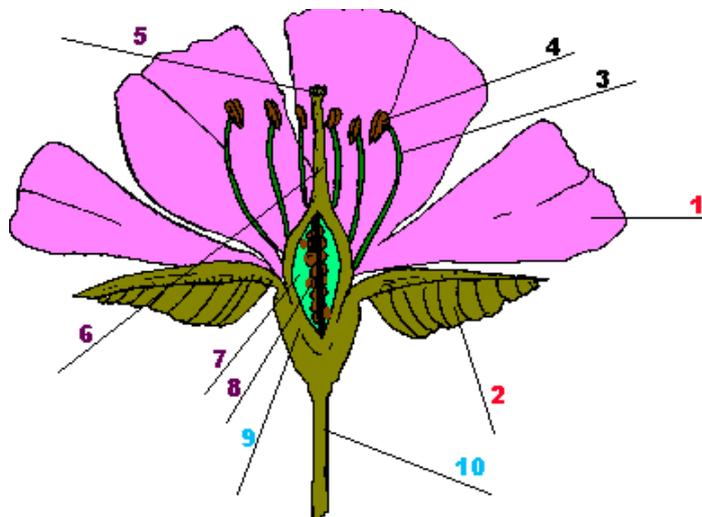
El carpelo es la parte femenina reproductora de la flor. Es una hoja que se ha modificado y que aún conserva su color verde.

Consta de las partes siguientes:

- El estigma que está situado en la parte superior en forma de receptáculo para recoger el polen.
- El estilo que sirve de tubo conductor hacia el ovario
- El ovario que es la parte inferior más ampliada y donde se encuentran los óvulos que han de ser fecundados por el polen masculino

EL CARPELO

- Estigma (5)
- Estilo (6)
- Ovario (7)
- Óvulos (8)
- Tálamo (9)
- Pedúnculo (10)



EL EJE FLORAL

Es la estructura que soporta las partes de la flor. Además de aguantar las piezas florales protege los óvulos de los animales.

Tiene forma de copa y se llama cálamo o receptáculo. Entre éste y la ramita se encuentra el pedúnculo

- **DIALISEPALO:** Cuando el cáliz está constituido por sépalos unidos.
- **ACTINOMORFO:** Cuando los Sépalos se encuentran dispuestos en dos planos de simetría.
- **GAMOSEPALOS:** Cuando está constituido por sépalos unidos.
- **ZIGOMORFO:** Cuando los sépalos se encuentran dispuestas en un mismo plano de simetría.

Partes que la componen:

Órgano de reproducción y los gametos

La flor consta de cuatro estructuras diferentes todas ellas unidas entre sí en el extremo ensanchado de un tallo denominado receptáculo

- **SEPALOS**
- **PETALOS**
- **ESTAMBRES**
- **CARPELOS**
- **PISTILOS**

SEPALOS. - Son hojas muy pequeñas, normalmente de color verde, que protegen a las demás partes de la flor cuando está en estado de capullo, ha este conjunto se le llama cáliz

PETALOS.-Constituyen la corola Son hojas de diversos colores, llamativos y en su mayoría brillantes, gracias al gran numero de cromatófaros, importantes para con su colorido atraer a los insectos ayudando a la fecundacion casi todas olorosas

El color de los pétalos se debe a la presencia de cloroplastos o pigmentos en el jugo celular este color se haya modificado normalmente por ácidos y otros compuestos del jugo celular.

El aroma de las flores se debe a las células epidérmicas que se encuentran en los pétalos.

Cuando sépalos y pétalos son iguales se le denomina tépalos

- **El conjunto de pétalos se llama corola**
- **El conjunto de cáliz y corola se llama periantio**

ESTAMBRES.- (microesporófilos) Estos son los órganos masculinos de la flor que junto con los carpelos son la única parte de la flor que intervienen directamente en la reproducción.

Están formados por un filamento y una parte terminal más ancha llamada antera.

En cada antera hay cuatro sacos de polínicos donde se forma el polen, que contiene el gameto masculino.

Cuando las enteras están maduras se libera el polen el cual por efecto del viento o de los insectos se desplazan hasta encontrar el carpelo de una flor de la misma especie

Los estambres se clasifican en:

- **Epipétalo ó Carolino:** cuando los estambres se encuentran dispuestos sobre los pétalos.
- **Homo dínamo:** cuando los estambres son de igual longitud.
- **Dialistemono:** cuando se encuentran libres o separados.
- **Gamostemono:** cuando se encuentran unidos.
- **Simpianthro:** cuando se encuentran fusionados en un solo cuerpo.

CARPELOS.- Estos son los órganos femeninos de una flor, normalmente situados en el centro de dicha flor y cada uno de ellos en forma de botella consta de tres partes

El estigma, ensanchamiento superior con superficie pegajosa para si se adhieran los granos de polen.

El estilo o cuello con un tamaño más o menos grande dependiendo de la flor, el cual comunica el estigma con el ovario.

El ovario, de forma redondeada dentro del cual se encuentra los óvulos (el gameto femenino)

LOS PISTILOS.- Llamado también gineceo, es el órgano sexual femenino, esta situado en el centro de la flor y se compone por dos conjuntos de carpelos (megasporófitos), no es mas que hojas transformadas en forma de tubo dejando en su interior una cavidad en la que se aprecia el ovario el cual alberga el ovulo



LA FECUNDACION O POLINIZACION



La polinización es el paso del polen desde el aparato masculino de las plantas al aparato femenino. Este proceso se puede realizar fundamentalmente de las siguientes maneras:



Diseminación

Es el proceso de dispersión natural de las semillas y en general de cualquier tipo de diseminulos como frutos o propágulos.

Las unidades de diseminación reciben el nombre de **diásporas**. Pueden ser:

- Semillas aisladas, cuando los frutos son dehiscentes
- Frutos enteros, si son indehiscentes;
- Fragmentos de frutos, si el fruto se separa en mericarpos a lo largo de las suturas entre carpelos;
- Lomentos, si se fragmentan los carpelos en lugares determinados;
- Infrutescencias, como sucede en el caso de los higos o de las moras.

TIPOS DE DISEMINACIÓN

AUTOCORIA o diseminación activa:

Es el fenómeno que presentan los frutos con dehiscencia explosiva, El *Arceuthobium sp.* el fruto tiene altísima presión hidrostática, y expulsa las semillas hasta una distancia de 15 metros

HIDROCORIA

Es la diseminación por medio del agua, frecuente en plantas acuáticas, de pantanos, de selvas marginales. Los frutos o semillas que presentan este tipo de diseminación son capaces de flotar transitoriamente

ANEMOCORIA

Desarrollo de frutos con alas como en las sámaras, o semillas aladas como las de *Jacaranda mimosifolia* o las de lapacho

ZOOCORIA

Es la diseminación por medio de animales. Hay que distinguir dos formas:

.- **Endozoocoria**, cuando los frutos o semillas son ingeridos y liberados en la materia fecal.

.-**Epizoocoria**, cuando se adhieren a la superficie del animal



MIRMECOCORIA

Es la diseminación por medio de hormigas, beneficia tanto a las plantas como las hormigas. Los insectos transportan a sus nidos semillas pequeñas.

Polinización zoofilia: Cuando está realizada por animales diversos como insectos (polinización entomófila), pájaros (polinización ornitófila) etc. que transportan el polen en su propio cuerpo.

Este es el proceso por el cual los granos de polen transportados hasta los estigmas de los carpelos

Polinización anemófila: Cuando es el viento el encargado de transportar el polen. Tiene lugar en plantas de flores poco vistosas pero que producen gran cantidad de polen, como los pinos.

Polinización autopolinizante: Cuando el polen de los estambres de una planta cae sobre el estigma de la misma planta.

En las flores hermafroditas (que tienen estambres y carpelos) ambos sexos, el polen puede fecundar o fertilizar a los carpelos de la misma flor (polinización directa).

Lo más normal es la fecundación cruzada, consistiendo que el polen llegue a otra flor llevado por los vientos, insectos, aves y a veces por la propia lluvia. Es el proceso mediante el cual se forman los gametos masculinos (microsporas) o granos de polen en las plantas superiores se denomina Microsporogénesis.

Los gametos femeninos o megasporas se originan a partir de los megasporocitos y el proceso que tiene lugar se denomina Megasporogénesis.



Después de la fecundación, el cigoto se divide por mitosis sucesivas y forma una planta nueva llamada embrión, que consta de una pequeña raíz (radícala) un tallo (plúmula) y dos hojas llamadas cotiledones que

es donde la nueva planta almacena sus reservas llamada endospermo, para hacerlo sobrevivir hasta que se desarrolle el embrión.

Mientras se forma el endosperma y el embrión los tegumentos del óvulo se transforman en el depósito de la semilla, luego el óvulo se convierte en fruto, y se nota por que la pared del ovario (pericarpio) engorda

LA SEMILLA



¿Qué es la Semilla?

La semilla es el medio principal para perpetuar de generación en generación la mayoría de las plantas (ya que algunas, se regeneran vegetativamente) y gran parte de las especies leñosas.

Toda planta se desarrolla durante su vida y se reproduce antes de morir, para hacer posible su perpetuación. Las plantas están formadas por células y su desarrollo y reproducción se logra mediante la división y multiplicación de las mismas.

Cada célula contiene una serie de instrucciones (localizadas en los genes), que controlan la forma como se desarrollan y dividen dentro de

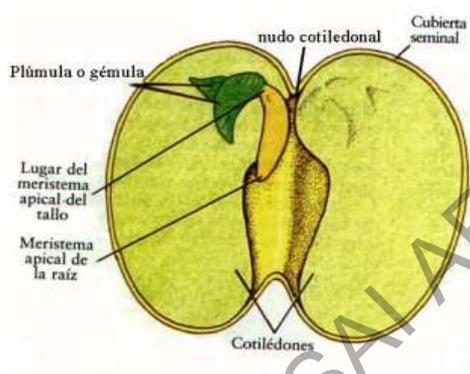
la planta. Durante el crecimiento normal de la planta, las células se dividen, de manera que las nuevas generadas, contienen idénticos caracteres e información genética; este tipo de división se llama mitosis y ocurre permanentemente durante la vida de la planta.

La semilla es el óvulo maduro. Es la estructura, reproductora que se forman en las plantas con flores (angiospermas). Esta está dentro de un embrión llamado fruto, en el cual se guarda la vida, pero que esta carente (latente) hasta que las condiciones sean las optimas

A lo que comúnmente llamamos semilla, consta de dos partes o elementos muy diferenciados:

1º y el más extenso, es la capa de protección

2º es el embrión, la parte más importante ya que de él nacerá si las condiciones son idóneas la nueva planta



CLASES DE SEMILLAS

EPIGEAS: Cuando al desarrollarse, el tallo embrionario activamente se lleva consigo los cotiledones, que se guardan adheridos a el

HIPOGEAS: Conservan sus cotiledones en el suelo.

Este germen de vida consta de dos elementos diferenciados,



LA CAPA DE PROTECCION

FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACION :

- Temperatura
- Humedad
- Oxígeno
- Luz





ESTRUCTURA DE LA SEMILLA

El primer elemento y el más externo es LA CAPA DE PROTECCION, que a su vez consta de dos partes diferenciadas:

- **LA PIEL**
- **EL ALBUMEN**

PIEL O TUGUMENTO, protege a la semilla de agentes externos

ALBUMEN, capa de sustancias nutritivas que alimentan al embrión en su etapa de vida incipiente

La semilla angiosperma consta de :

- **TEGUMENTO** : Cubierta o envoltura de la semilla, que protege y es durable.
- **HILO** : Punto de unión con la semilla y el ovario.
- **COTILEDON(ES)** : Es donde se almacena la reserva alimenticia (endosperma).
- **PLUMULA** : Allí se forman las primeras hojas verdaderas.
- **RADICULA** : Es una estructura que sale de la plúmula y se convierte luego en raíz.

En el nudo de fijación de los dos cotiledones, divide el eje en dos regiones :

1. HIPOCOTILO : La región de ABAJO, se desarrolla luego en la raíz primaria.
2. EPICOTILO : Región de ARRIBA, parece un pequeño racimo de hojas diminutas.

Sobre la base de la diferencia de la cantidad de cotiledones, las angiospermas, se dividen en dos grupos :

- MONOCOTILEDON : Que solo tiene UN solo cotiledón en su embrión.
- DICOTILEDON : Que tienen embriones con DOS cotiledones.

PRIMAVERA (abril, mayo, junio, en el hemisferio norte)

- Eucaliptos
- Populus
- Salix
- Ulmus

PRINCIPIO DE VERANO (Junio, julio, en el hemisferio norte)

- Morus
- Prunas

VERANO (agosto, septiembre, en el hemisferio norte)

- Acacia
- Betuna alba
- Ceratonia siliqua
- Cretaegus
- Hereda helix
- Morus nigra
- Prunas
- Pseudosuga taxifolia
- Tsuga
- Vivernun

PRINCIPIOS DE OTOÑO (Septiembre, octubre, en el hemisferio norte)

- Sbies
- Amigdalus comunis
- Buxus Sempervirens
- Camelia japonica
- Carpinus betulus
- Chamaecyparis lawsoniana
- Cistus
- Cornus
- Cystisus
- Fagus silvatica
- Ginko biloba
- Laurus nobilis
- Libocedrus decurrens
- Liquidambar styraciflua
- Magnolia grandiflora
- Malus
- Mirtos comunis
- Sequoia
- Solanun dulcamara
- Thuja
- Tilia

OTOÑO (octubre, noviembre, diciembre, en el hemisferio norte)

- Acer
- Barberis vulgaris
- Castanea
- Cedros
- Cercis silicestrum
- Celtis
- Cinnamomub camphora
- Citrus
- Cotoneaster
- Criptomera japonica
- Cupresus
- Gleditsia triacantbos
- Ilex aquifolium
- Juniperus
- Juglans
- Laris

- Ligustrun
- Liriodentron
- Pulipifera
- Opicea
- Pinus
- Plátanus
- Punica granatensis
- Pyracanta
- Querecus
- Rhododendron
- Rosa
- Sophora japonica
- Taxus baccata
- Symphoricarpus

SEXUALIDAD DE LAS PLANTAS



Sexualidad de la planta

De acuerdo al sexo de las flores y a la distribución que presenten en uno ó más individuos, se determine la sexualidad de la planta.

Según las plantas estas pueden ser **Monoicos o Dioicas**, según las flores, pueden ser **monoiclinas o diclinas**. Y en la naturaleza encontramos diversas combinaciones:

a. Diclina monoica, cuando la planta tiene flores unisexuales masculinas y femeninas.

b. Diclina dioica, cuando la planta presenta flores masculinas que se encuentran sobre un individuo y las femeninas sobre otro. Como ejemplo: ejemplares femeninos y masculinos de boldo, araucaria, palto, etc.

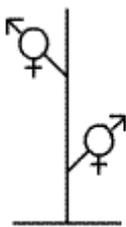
c. Monoiclina monoica: es aquella que tiene solamente flores hermafroditas.

d. Polígamas; Son aquellas que presentan en un mismo individuo flores hermafroditas y flores unisexuales, hermafroditas y flores unisexuales masculinas, hermafroditas y flores unisexuales femeninas. Ambos casos si es que están presentes en un mismo individuo.

En la dinámica reproductiva de numerosas plantas hay que considerar diversas estrategias, que evitan o favorecen la auto polinización o autogamia.

La alogamia o polinización cruzada es posible que se determine por morfología, como ocurre en las diclinas dioicas, pero en especies diclinomonoicas, puede ocurrir una a sincronía en la floración de las flores femeninas o masculinas en un mismo individuo, con el fin de evitar el auto polinización.

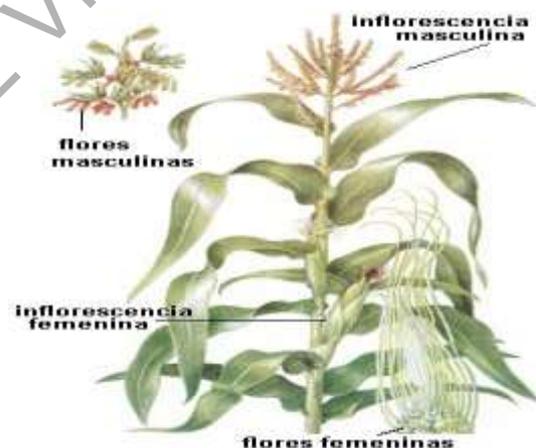
Cada especie puede tener flores monoclinas, diclinas o neutras en el mismo pie, o en pies diferentes.



Planta hermafrodita (también denominada monoica con flores monoclinas) presenta flores perfectas o monoclinas.



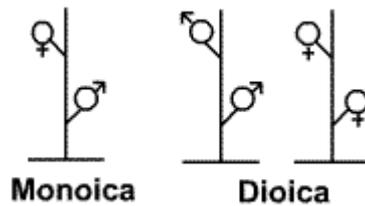
Planta hermafrodita (*Commelina erecta*)



Planta monoica (*Zea mays*)

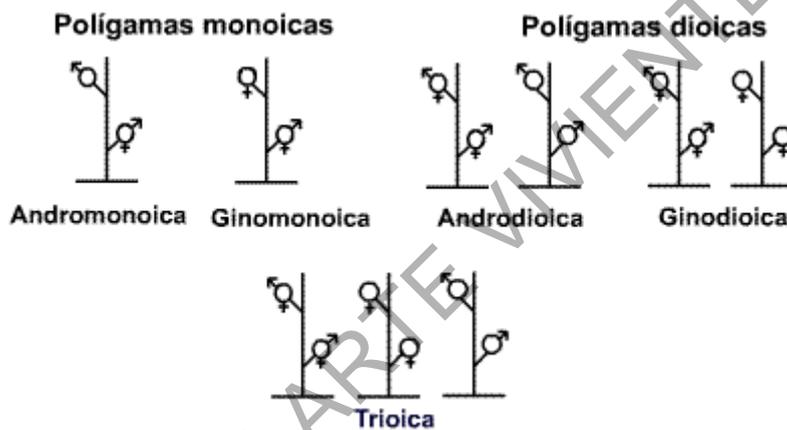


Planta dioica, *Carica papaya*,



Pie masculino Pie femenino

- **Plantas monoicas:** con flores masculinas y femeninas en el mismo pie (maíz, zapallo).
- **Plantas dioicas:** con dos clases de individuos, pies masculinos y pies femeninos (mamón, sauce, palmera datilera)



- **Plantas polígamas:** con flores monoclinas y diclinas en distinto arreglo, ya sea en el mismo pie o en pies distintos
- **Andromonoicas:** flores perfectas y masculinas en el mismo pie (*Celtis tala*, Umbelíferas).
- **Ginomonoicas:** flores perfectas y femeninas en el mismo pie (Compuestas, liguladas femeninas, y tubulosas hermafroditas: por ej.: *Calea uniflora*)
- **Androdioicas:** pies con flores perfectas y pies con flores masculinas (*Polygonum*).
- **Gino dioicas:** pies con flores hermafroditas y pies con flores femeninas (*Mentha*).

Trioicas: pie con flores hermafroditas, pie con flores femeninas, pie con flores masculinas (*Fraxinus*, fresno).

SEXUALIDAD DE LA FLOR



La flor con la presencia de los órganos reproductivos, representa al gametofito en el ciclo vital de las plantas superiores, que incluye a Gimnospermas y Angiospermas.

La reproducción implica el desarrollo del gametofito, tanto masculino como femenino y la formación de los gametos.

De acuerdo a la presencia de los órganos sexuales en las flores estas pueden ser;

- **Flores hermafroditas o monoclinas**, son aquellas que cuentan con androceo y gineceo sobre el mismo eje floral. También se denominan flores perfectas.

- **Flores unisexuales o Diclinas**, portan solo uno de los órganos sexuales, pueden ser pistiladas o estaminadas.

1. Femenina, es aquella que tiene solamente gineceo.
2. Masculina, es aquella que tiene estambres solamente.

La expresión del sexo puede variar, comúnmente el control genético es estricto, pero en ciertos casos actúan genes que permiten control ambiental del sexo.

En especies monoicas de *Acer*, *Juniperus*, *Elaeis*, *Atriplex*, se ha comprobado que la expresión del sexo en algunos individuos puede variar en años sucesivos:

- 1) flores pistiladas - flores estaminadas o viceversa.
- 2) flores pistiladas - estaminadas dominantes en condición monoica.
- 3) individuos unisexuales - monoicos o viceversa.

Esta expresión variable del sexo parecería conferir a las plantas individuales ventajas reproductivas en condiciones de stress por temperatura o falta de agua (Freeman *et al*, 1984).

COMO SE ADAPTAN LAS FLORES PARA LA POLINIZACION

Flores Anemófilas: sin néctar, sin perfume, sin perianto vistoso, anteras en largos filamentos que penden fuera de la flor. Inflorescencias en aumento. Estigmas expuestos al aire, plumoso o ramificado, granos, de polen pequeños, lisos y se producen en grandes cantidades (Betuláceas y Fagáceas).

Flores entomófilas: Néctar con 25% de glucosa, segregado por glándulas especiales llamadas nectarios, flores coloreadas y perfumadas, detalles de la estructura floral, se relaciona con la morfología, tamaño y aspectos de determinados insectos:

- a) Flores poliníferas, carecen de néctar pero poseen abundante polen que es utilizado como alimento para abejas y coleópteros (Cassia, Papaver, Rosa).
- b) Flores himenóptero filas, visitadas por las abejas, su estructura bucal penetra perfectamente en el fondo de la corola que presenta nectarios (Trifolium, Salvia, Viola, etc.).
- c) Flores díptero filas, son polinizadas por moscas, floras de formas especiales y algunas con mal olor y con apéndices pardo-rojizo (Aristolochia).

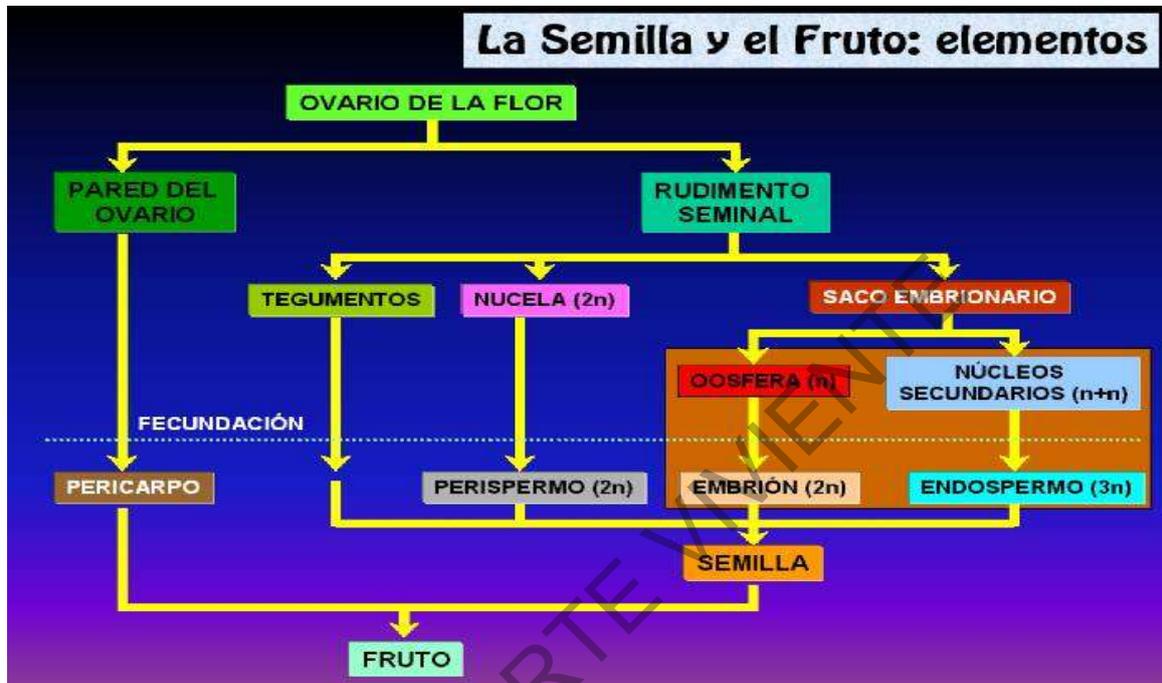
Flores ornitófilas: La mayoría es muy semejante a las entomófilas pero sin perfume. De colores contrastantes (Strelitzia). Segregan abundante néctar (Eriythina). Varios tipos de aves son agentes polinizadores de especies tropicales y subtropicales.

Flores Quiropterófilas: principalmente ocurre en especies tropicales arbóreas especialmente relacionadas con murciélagos frugívoros. Estas floras se abren al llegar la noche, con néctar abundante y de color poco llamativo.

Flores Hidrófilas: determinados hidrófitos viven sumergidos (Ceratophyllum) y sus flores son monoicas, las provistas de ovarios, se mantienen bajo el nivel del agua y las flores con estambres sueltan su polen a ellas. El polen es liviano y flota en el agua, al final los granos de polen tocan el estigma.

Un interesante estudio evolutivo se plantea en las relaciones entre la morfología y la polinización. En las plantas con flores puede definirse la POLINIZACION como el transporte de polen desde una antera a un estigma. Esto tiene lugar según un gran número de formas, los que ponen de manifiesto un elevado grado de adaptación y especialización.

La polinización puede ser realizado por un determinado número de agentes polinizantes. Siendo las más importantes de ellos: el viento (ANEMOFILA), los insectos (ENTOMOFILA) y las aves (ORNITOFILA), la polinización por murciélagos (QUIROPTEROFILIA) y por agua (HIDROFILA) tiene lugar, pero relativamente infrecuente.



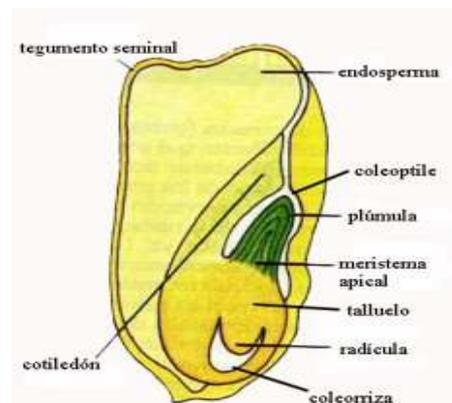
EL EMBRION

En si, es la nueva planta, está en estado de yema o gémula y se divide en:

- RAIZ (SUPERFICIAL O PROFUNDA)
- TALLO
- HOJAS

Los **COTILEDONES**, no son hojas propiamente, su función es alimentar de sustancias nutritivas, a la planta recién nacida.

La vida de la semilla es una serie de eventos biológicos, que comienza con la floración de los árboles y termina con la germinación de la semilla madura



Las plantas tienen una capacidad, por ser seres autótrofos, que es la de poder liberar oxígeno a la atmósfera. El resto de los seres vivos, dependemos de este oxígeno para nuestra propia existencia, sin el no existiría la vida.

Por esta propiedad (autótrofos) los vegetales son capaces de sintetizar de la nada, los compuestos orgánicos, necesarios para su subsistencia

El árbol adulto, por muy grande y maravilloso que sea, tiene un nacimiento de algo tan pequeño, como es, la semilla



Desde el punto de vista general, los vegetales se pueden clasificar de acuerdo con los diferentes tipos de semilla que presenten; ello permite un mejor entendimiento, para su posterior aplicación en los procesos de manejo.

Teniendo en cuenta que el área de interés en la selvicultura son las plantas espermatofitas, representativas de la reproducción sexual vegetal, suelen

clasificarse en dos grupos principales de acuerdo con la ubicación de sus semillas, así:

Gimnospermas

Grupo de plantas cuya característica principal es presentar óvulos no encerrados en el pistilo de la flor, lo cual permite que se le conozca como: "semilla desnuda". Por esta característica recibe su nombre de gimnosperma: "gymnos" = desnudo y "sperma" = semilla

Las clases en las que se divide este grupo son:

- Progymnospermopsida
- Pteridospermopsida
- Cycadeisopsida
- Cycasopsida
- Ginkgopsida
- Coniferopsida
- Gnetopsida

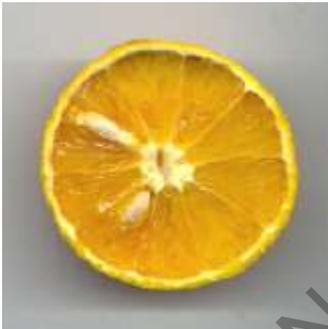
Angiospermas

Grupo que presenta la semilla encerrada en una estructura llamada ovario, la cual se desarrolla posteriormente en un fruto. Ese carácter hace que se les identifique como “semilla encerrada”. Un ejemplo es nuestro valioso cedro (**Cederla sp**).

Las angiospermas son las representantes de esta última división, la más evolucionada. El termino angiosperma se refiere a aquellas plantas que poseen semillas cubiertas, forma el grupo más numeroso con unas 220 000 especies.

Las angiospermas han colonizado todos los hábitat y han desplazado en la mayoría de ellos a las gimnospermas, puesto que presentan características más evolucionadas que permiten una mejor adaptación como pueden ser los sistemas conductores más evolucionados y mecanismos de reproducción mucho más elaborados y eficaces.

Las angiospermas a su vez se pueden clasificar en dos subclases principales, según el número de cotiledones que tiene el embrión dentro de la semilla, a saber:



Monocotiledóneas. (Liliopsida) Se caracterizan por tener un sólo cotiledón y su grupo estar formado principalmente por hierbas. Incluye plantas como las gramas, orquídeas y palmas.

Dicotiledóneas. (Magnoliopsida) Están constituidas por embriones con dos cotiledones, e incluyen una gran parte de las hierbas y plantas leñosas. Casi todos los árboles forestales de la división angiosperma, corresponden a esta subclase.

LATENCIA DE LA SEMILLA

Existen semillas que aún teniendo la capacidad para germinar y siendo colocadas bajo condiciones adecuadas, no lo hacen; a estos granos se les llama latentes

Bajo las condiciones naturales, los cambios ocurren paulatinamente, debido a combinaciones diferentes de aireación, humedad, temperatura, luz, acción de microorganismos u otros factores.

Latencia fisiológica

Se le conoce también como latencia o dormancia endógena o interna. Se caracteriza porque las semillas, aunque maduras anatómicamente, no pueden germinar hasta que ocurran complejos cambios fisiológicos en el embrión,

Latencia física

Se le llama también forzada o morfológica. Corresponde a una condición morfológica, que impide la germinación de las semillas; normalmente se relaciona con la conformación de la cubierta, manifestándose en ocasiones tan dura, que no permite el desarrollo del embrión

CONDICIONES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN.

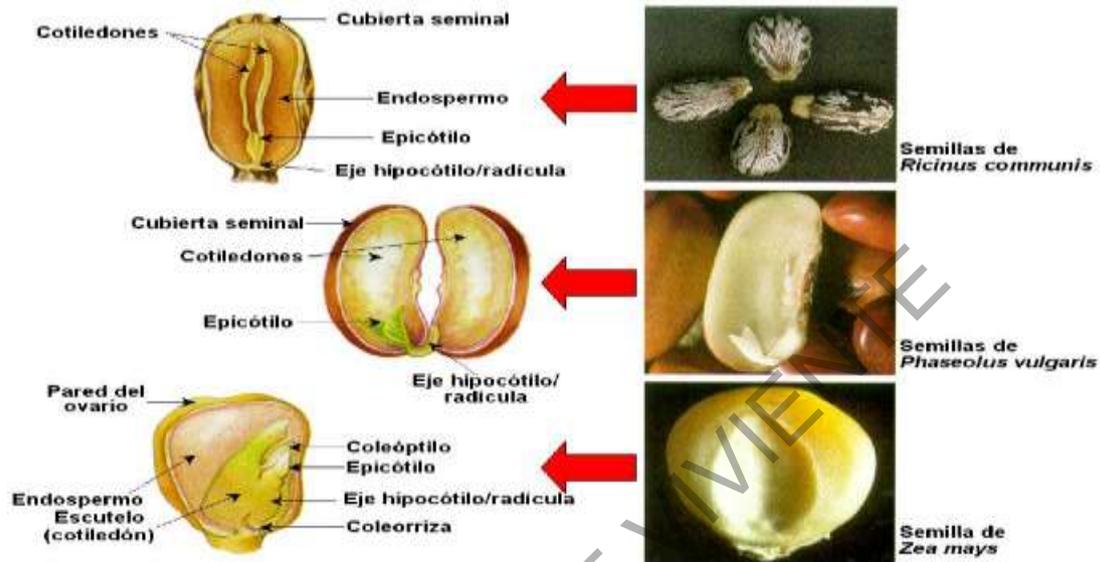
La germinación de la semilla es influida por diversas condiciones externas e internas.

CONDICIONES EXTERNAS.

1. **Humedad.** La semilla necesita humedad en abundancia para germinar. El exceso de humedad puede causar pudrición si se excluye el oxígeno. El agua hace que las semillas se hinchen y es necesaria para la digestión, la traslocación y el crecimiento.
2. **Oxígeno.** Para germinar, las semillas deben respirar y tener oxígeno para la respiración aerobia. La falta de este elemento favorece el crecimiento de bacterias anaerobias que pueden ocasionar pudriciones.
3. **Temperatura.** La mayoría de las semillas no germinan si la temperatura se aproxima al punto de congelación (0°C) o asciende a más de 46°C. Las temperaturas más favorables para la germinación quedan entre 22 y 30°C.
4. **Provisión de alimentos.** Algunas semillas pequeñas (orquídeas) germinan sólo si en el ambiente hay disponible una fuente externa de nutrientes. En la naturaleza, los hongos proporcionan esos alimentos.
5. **Otros factores externos.** La luz, la acidez del suelo, el dióxido de carbono, etc., También influyen en la germinación.

CONDICIONES INTERNAS.

- **Auxinas.** La presencia de auxinas (reguladoras del crecimiento) influye en la germinación.
- **Alimentos:** Debe haber una reserva alimenticia suficiente.



ESTRUCTURA DE LA SEMILLA

La semilla angiosperma consta de:

TEGUMENTO: Cubierta o envoltura de la semilla, que protege y es durable.

HILO: Punto de unión con la semilla y el ovario.

COTILEDON(ES): Es donde se almacena la reserva alimenticia (endospermo).

PLUMULA: Allí se forman las primeras hojas verdaderas.

RADICULA: Es una estructura que sale de la plúmula y se convierte luego en raíz.

En el nudo de fijación de los dos cotiledones, divide el eje en dos regiones:

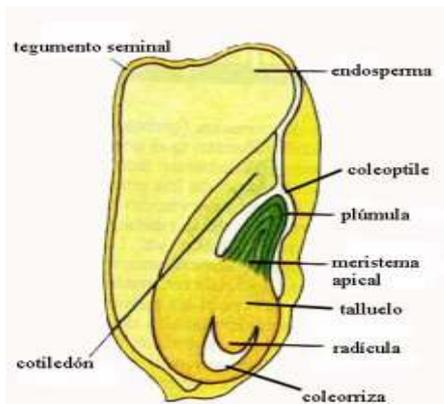
1. HIPOCOTILO: La región de ABAJO, se desarrolla luego en la raíz primaria.
2. EPICOTILO: Región de ARRIBA, parece un pequeño racimo de hojas diminutas

GUIA DE SIEMBRA DE SEMILLAS

SEMILLAS DEL ARBOL		MARZO/ABRIL	SEPT./OCTUBRE	EXTE	BAJO
HACER	ARCE	X			X
AESCULUS	CASTAÑO DE INDIAS		X	X	
ARBUTUS	MADROÑO	X			X
BERBERIS	AGRACEJO	X			X
BETULA	ABEDUL	X		X	
BUXUS	BOJ		X		X
CARPINUS	CARPE	X		X	
CASTANEA	CASTAÑO DE INDIAS		X		X
CATALPA	CATALPA	X		X	
CEDRUS	CEDRO	X			X
CERCIS	ARB. DE JUDAS	X			X
CHAENOMELES	MEMBRILLERO	X		X	
COTONEASTER	COTONEASTER	X		X	
CRATAEGUS	ESPIÑO	X		X	
CRYPTOMERIA	CRIPOTOMERIA	X		X	
CUPRESSUS	CIPRES	X		X	
FAGUS	HAYA	X		X	
FRAXINUS	FRESNO	X	X	X	
GINKGO	GINKGO	X			X
ILEX	ACEBO	X		X	
JUGLANS	NOGAL	X		X	
JUNIPERUS	ENEBRO	X		X	
LABURNUM	LABURNO	X		X	
LARIX	ALARCE	X		X	

LIQUIDAMBAR	LIQUIDAMBAR	X		X	
LIRIODENDRON	TULIPIFERA	X		X	
MALUS	MANZANO	X		X	
NOTHOFAGUS	HAYA EMISF.SUR	X		X	
PODOCARPUS	PODOCARPO	X			X
PRUNUS	CEREZO	X			X
PSEUDOTSUGA	DOUGLASIA	X		X	
PYRACANTHA	PYRACANTHA	X			X
QUERCUS	ROBLE		X	X	
RHODODENDRON	AZALEA	X			X
RHUS	ARB. DEL BARNIZ	X			X
ROBINIA	FALSA ACACIA	X			X
SEQUOIA	SECUOYA ROJA	X		X	
SORBUS	SERBAL	X		X	
STUARTIA	FALSA CAMELIA	X			X
SYRINGA	LILA	X			X
TAXODIUM	TAXODIO	X			X
TAXUS	TEJO	X		X	
TILIA	TILA		X	X	
ULMUS	OLMO		X	X	
WISTERIA	GLICINA	X			X

LA GERMINACION



Al proceso, por el cual, los distintos elementos de la planta, pasan del estado de LETARGO al de VIDA, comenzando esta a actuar y realizar sus funciones, adaptándose al medio ambiente exterior, se llama: GERMINACION.

Para ello debe de encontrar las condiciones favorables tanto externa

como internamente

¿COMO OCURRE EL PROCESO?

FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACION:

1. Temperatura
2. Humedad
3. Oxigeno
4. Luz

El aire necesario para todos los seres vivos

El Agua para reblandecer la semilla, aumentar su tamaño y disolver los elementos para su alimentación

La temperatura para que la semilla despierte de su letargo

Luz para que inicie la fotosíntesis

Al sumergir las semillas en agua, solo plantaremos aquellas semillas que se hundan, eso demuestra que han absorbido agua y que su letargo a terminado

En la germinación el embrión se hincha, y la cubierta de la semilla se rompe.

La radícala de la planta, en la punta del hipo cotilo, es la primera parte del embrión que emerge o que sale de la cubierta seminal, forma la raíz primaria.

Al fijarse esta raíz primaria al suelo, el épico tilo, emerge y empieza a desarrollarse en el joven vástago de la planta.

Los cotiledones permanecen en el suelo o serán llevados al aire por el crecimiento hacia arriba de la parte superior del hipo cotilo.

Los cotiledones podrán permanecer en la planta durante varias semanas y algunas veces, se convierten en órganos verdes manufactureros de alimento a la manera de plantas o bien se marchitan y caen poco después de la germinación cuando sus reservas de alimento están reservadas.

En la germinación el embrión se hincha, y la cubierta de la semilla se rompe.

La radícula de la planta, en la punta del hipo cotilo, es la primera parte del embrión que emerge o que sale de la cubierta seminal, forma la raíz primaria. Y es la indicada para sujetar la nueva planta al suelo y obtener de este el agua necesaria para su vida

Al fijarse esta raíz primaria al suelo, el epicótilo, emerge y empieza a desarrollarse en el joven vástago de la planta. Para entonces ya esta pequeña planta puede iniciar la fotosíntesis

Los cotiledones permanecen en el suelo o serán llevados al aire por el crecimiento hacia arriba de la parte superior del hipo cotilo.

Los cotiledones podrán permanecer en la planta durante varias semanas y algunas veces, se convierten en órganos verdes manufactureros de alimento a la manera de plantas o bien se marchitan y caen poco después de la germinación cuando sus reservas de alimento están reservadas.

Para que esto ocurra es imprescindible, que los factores ambientales tanto internos como externos, sean FAVORABLES.

Estas condiciones ambientales favorables como: Un sustrato húmedo, disponibilidad de oxígeno, temperatura adecuada. La absorción del agua por la semilla desencadena una secuencia metabólica que incluye: *La respiración, la síntesis proteica, y movilizar las reservas.*

En el proceso de germinación se distingue tres fases

Los factores internos dependen del estado de los distintos elementos de la semilla y uno de los más influyentes es el del tiempo desde su formación y posterior recogida. En la germinación el embrión se hincha, y la cubierta de la semilla se rompe.

La radícula de la planta, en la punta del hipo cotilo, es la primera parte del embrión que emerge o que sale de la cubierta seminal, forma la raíz primaria.

Al fijarse esta raíz primaria al suelo, el epicótilo, emerge y empieza a desarrollarse en el joven vástago de la planta.

Los cotiledones permanecen en el suelo o serán llevados al aire por el crecimiento hacia arriba de la parte superior del hipo cotilo.

Los cotiledones podrán permanecer en la planta durante varias semanas y algunas veces, se convierten en órganos verdes manufactureros de alimento

a la manera de plantas o bien se marchitan y caen poco después de la germinación cuando sus reservas de alimento están reservadas.

La germinación ocurre cuando la semilla esta lista para ello y las condiciones de humedad, oxígeno, temperatura y luz, le son propicias

El embrión y el endosperma, absorben agua, se hincha y rompe la cubierta de la semilla, quedando libre el embrión, para desarrollarse libremente

Lactancia o dormancia de las semillas

Hay semillas que al solo desprenderse de su fruto ya germinan, como el nogal, los álamos, si las condiciones son propicias , si no son propicias pierden su capacidad germinativa y mueren

Aquellas semillas que se esconden dentro de una cascara dura,(así se aíslan del agua y del oxígeno) la germinación tarda mucho tiempo incluso años, a mayor grosor de su capa de envoltura, aumenta el tiempo de conservar el poder de germinación

El aficionado al Bonsái deberá de conocer muy bien los procesos de germinación de las semillas, porque de este saber, tendrá más o menos éxito en una de las maneras de reproducir un árbol, por semilla (misho)

FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACION:

Al sumergir las semillas en agua, solo plantaremos aquellas semillas que se hundan, eso demuestra que han absorbido agua y que su letargo a terminado

En la germinación el embrión se hincha, y la cubierta de la semilla se rompe.

La radícula de la planta, en la punta del hipo cotilo, es la primera parte del embrión que emerge o que sale de la cubierta seminal, forma la raíz primaria.

Al fijarse esta raíz primaria al suelo, el epicótilo, emerge y empieza a desarrollarse en el joven vástago de la planta.

Los cotiledones permanecen en el suelo o serán llevados al aire por el crecimiento hacia arriba de la parte superior del hipo cotilo.

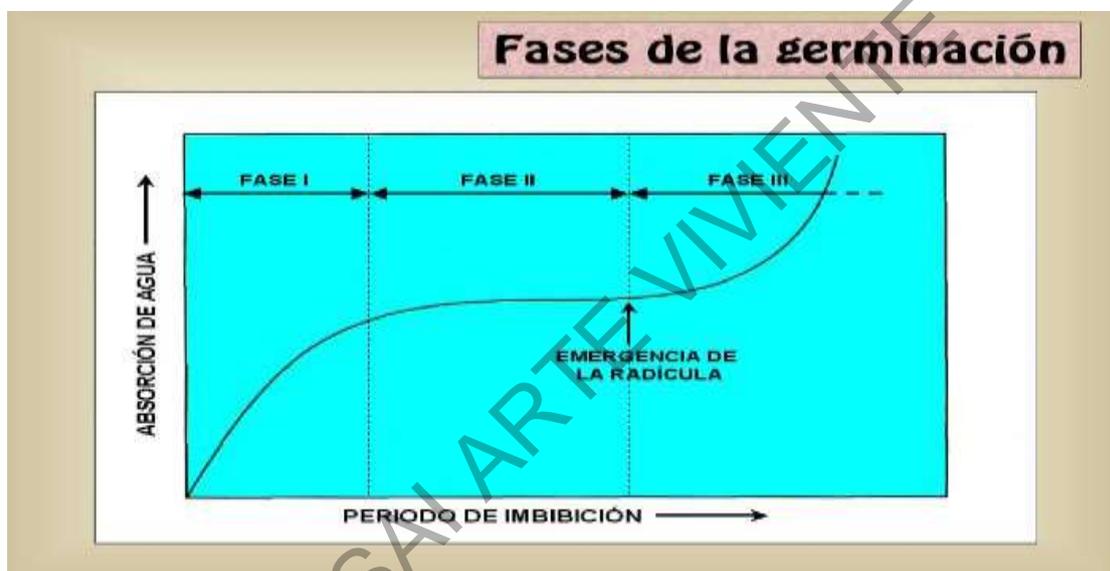
Los cotiledones podrán permanecer en la planta durante varias semanas y algunas veces, se convierten en órganos verdes manufactureros de alimento

a la manera de plantas o bien se marchitan y caen poco después de la germinación cuando sus reservas de alimento están reservadas.

Para que esto ocurra es imprescindible, que los factores ambientales tanto internos como externos, sean FAVORABLES.

Estas condiciones ambientales favorables como: Un sustrato húmedo, disponibilidad de oxígeno, temperatura adecuada. La absorción del agua por la semilla desencadena una secuencia metabólica que incluye: La respiración, la síntesis proteica, y movilizar las reservas.

En el proceso de germinación se distingue tres fases



FASE DE HIDRATACION

Se produce una intensa absorción de agua por parte de los elementos que componen la semilla

FASE DE GERMINACION

En esta fase se producen todas las transformaciones metabólicas, para el correcto desarrollo de la planta.

La absorción de agua se reduce drásticamente, en algún momento casi se detiene

FASE DE CRECIMIENTO

La última fase del proceso donde emerge la radícula, aumenta la absorción de agua y de la fase respiratoria.

Dentro de los factores internos, están los distintos elementos de la semilla, el tiempo transcurrido desde su formación.

FACTORES QUE AFECTAN A LA GERMINACION

Se pueden dividir en dos:

Factores internos - externos

FACTORES INTERNOS

➤ **MADUREZ DE LA SEMILLA**

Una semilla es madura, cuando ha alcanzado su completo desarrollo estructural

➤ **VIAVILIDAD**

Es el periodo en que la semilla conserva su capacidad para germinar

Este periodo es variable, dependiendo del tipo de semilla, hay semillas que pueden germinar dentro de centenares de años.

Otras germinan a los pocos días o meses como las de Arce, sauces, y chopos que pierden esa capacidad en una semana

Las de los Olmos pueden tardar varios meses

Generalizando la vida media de una semilla es desde 5 a 25 años

FACTORES EXTERNOS

1.- LA HUMEDAD

El agua reblandecerá todas las partes de la semilla, comenzando por la piel o tegumento. Luego el poder penetrador, humedecerá el ALBUMEN, que al absorber el agua, aumentara de volumen, disolviendo las sustancias nutritivas. Estas pasaran a los Cotiledones, que son los encargados de distribuir el alimento a todas las partes de la planta. De este modo la raíz empezara a crecer, emergiendo de la semilla y penetrando en el suelo.

Desde este momento, la raíz, no parará de crecer, encontrando en su camino las sustancias nutritivas.

Poco después crece el tallo y la consiguiente formación de hoja. Cuando las nuevas hojas empiezan a realizar el milagro de la "fotosíntesis", los cotiledones se secan y caerán posteriormente

Desde este momento ya podremos hablar de que ha nacido una nueva planta y esta comenzara su vida autónomamente

La absorción de agua es fundamental y tiene lugar durante la germinación, para que la semilla recupere su metabolismo, tiene que rehidratar sus tejidos. El agua pasa al interior de la semilla a través de las paredes celulares de la cubierta seminal

2.- TEMPERATURA

Tiene por misión “despertar” a la semilla

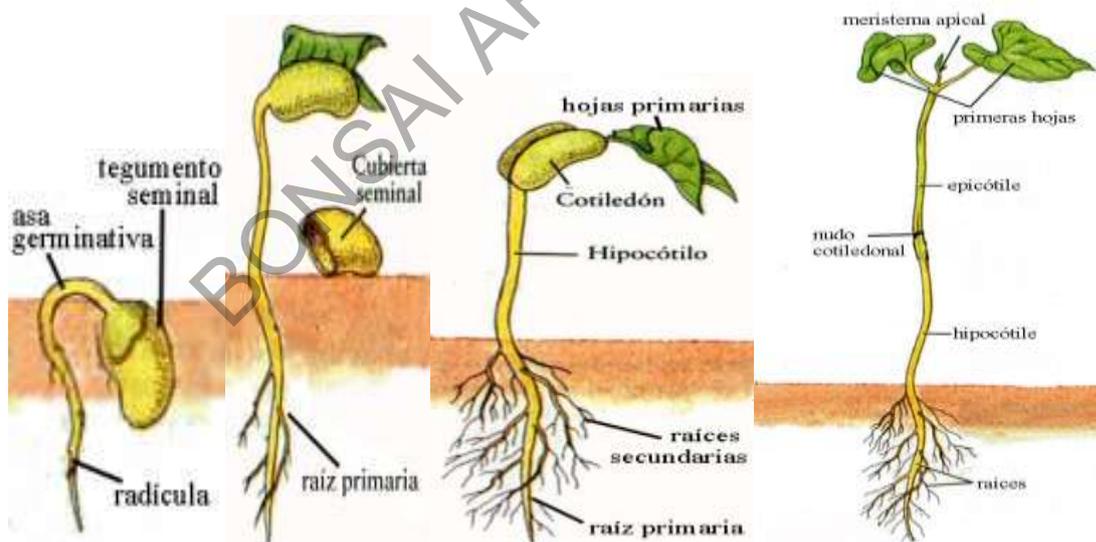
Este es un factor decisivo en el proceso de germinación, dado que influye sobre las enzimas que regulan la velocidad de las reacciones bioquímicas, que ocurren después de la deshidratación.

Si la temperatura es muy alta o muy baja, la germinación no tiene lugar aunque se mantengan favorables las demás condiciones

3.- GASES

El Aire es imprescindible para todo ser vivo, nos aporta oxígeno

La mayor parte de las plantas necesitan suficiente O₂ y CO₂ así el embrión obtiene la energía imprescindible para su metabolismo



Feldmann redefinió dicho concepto como sigue: “Generación es una etapa del desarrollo de un ser vivo (organismo, órgano o conjunto de células), que comienza por una célula reproductora (espora o cigoto) y termina, después de una marcada actividad vegetativa, con la producción de otras células reproductoras (esporas o gametos) diferentes o no de las que han producido la etapa de desarrollo considerada

EL FRUTO



Es el ovario maduro, después de la fecundación, que contiene a las semillas.

LAS PARTES FRUTO

En las plantas con flor;

Los frutos son los órganos de las angiospermas especializados en la maduración y dispersión de las semillas. Son órganos muy variados y están constituidos en esencia por el ovario transformado y a veces por el tálam o receptáculo de la flor. Es el conjunto del ovario maduro y todas las demás piezas florales.

En sentido botánico, se llama fruto sólo al ovario maduro. En condiciones naturales, el fruto suele formarse una vez que ha tenido lugar la **fecundación** del **óvulo**, pero en muchas plantas, casi siempre variedades cultivadas, como los cítricos sin semilla, la uva, el banano y el pepino, el fruto madura sin necesidad de fecundación; este fenómeno se llama **partenocarpia**. En cualquier caso, la maduración del ovario provoca el marchitamiento de los estigmas y las anteras y el agrandamiento del propio ovario (o de los ovarios, si la flor tiene más de uno).

Durante el proceso de fecundación y maduración de las semillas, una serie de transformaciones químicas e histológicas producen cambios morfológicos en el ovario, y en ocasiones en el receptáculo floral, aumentando de volumen. Este aumento de volumen varía mucho de unos tipos de frutos a otros.

Los óvulos presentes en el interior de los ovarios fecundados se desarrollan y forman las **semillas**. En las variedades partenocárpicas éstas no se desarrollan, y los óvulos mantienen el tamaño original. La principal función del fruto es proteger las semillas durante su desarrollo; en muchas plantas también favorecen su dispersión.

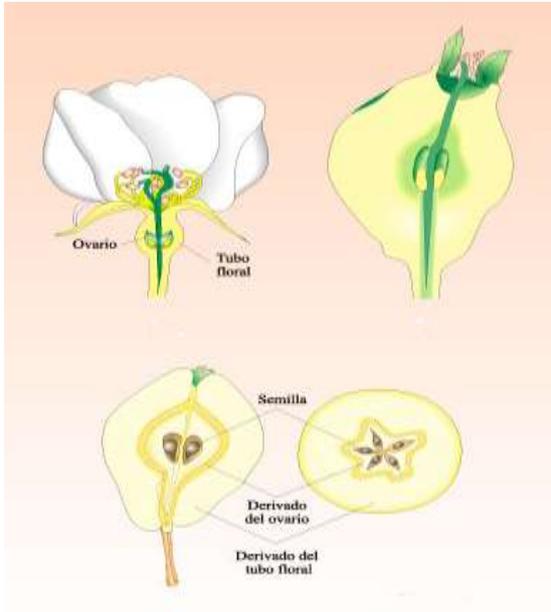
Estructura del fruto

Las paredes del ovario transformado en fruto se denominan pericarpio, y en éste se distinguen tres capas. Una exterior de naturaleza epidérmica superficial llamada epicarpio.

Una intermedia de naturaleza parenquimatosa llamada mesocarpio.

Y otra interna de naturaleza epidérmica llamada endocarpio. De todas ellas, la más variable es el endocarpio.

Proviene de la capa externa del ovario, originada por la epidermis inferior de la hoja carpelar. El grosor de la capa media o **mesocarpio** y de la interna o **endocarpio** es muy variable, pero dentro de un mismo tipo de fruto, una de las capas puede ser gruesa y las otras delgadas.



En los frutos carnosos, la pulpa suele corresponder al mesocarpio, como ocurre en el durazno y la uva o seco y esponjoso como la naranja.

El mesocarpio proviene de la capa media del ovario, originada por el mesófilo de la hoja carpelar, el en caso del endocarpio proviene de la capa interna del ovario, originada por la epidermis superior de la hoja carpelar.



EL FRUTO en el Bonsái

Una cosa a tener muy en cuenta por el cultivador de Bonsái, es que las flores y el fruto no reducen su tamaño en los tratamientos efectuados al Bonsái, por lo tanto, se necesitara un árbol con unas proporciones de acuerdo con el tamaño de las flores

Si se puede reducir las hojas y los entrenudos se pueden acortar

El ovario irá engrosándose y se transformará, poco a poco, en **fruto**. El fruto tiene sustancias nutritivas que ayudarán a la formación de la semilla y, además, le protegerán. Cuando el fruto está maduro cae al suelo, enterrándose o siendo arrastrado por el agua de lluvia. Otras veces el fruto lo comen los animales.

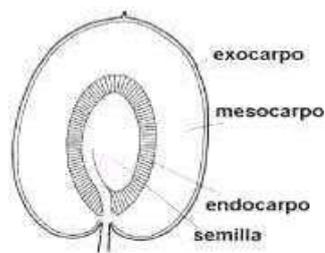
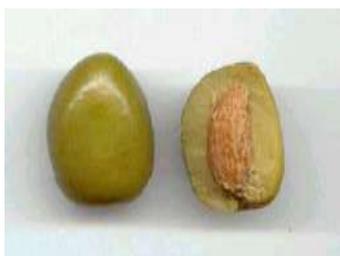
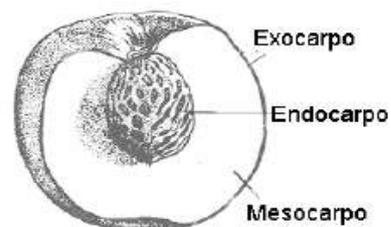
Algunas plantas necesitan que sus semillas sean digeridas por animales y caen dispersas por el suelo con los excrementos, sin sufrir ningún daño.

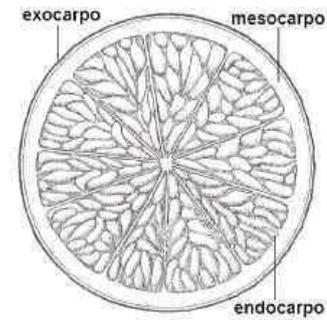
Otras plantas desarrollan métodos muy curiosos para que sus semillas se transporten y se dispersen; por ejemplo, la familia del diente de león, el cardo o la alcachofa, tienen su semilla rodeada de un **vilano** formado por unos pelitos blancos muy finos que el viento transporta lejos con mucha facilidad.

Otras semillas están rodeadas de púas o de sustancias pegajosas para quedarse pegadas al pelo de animales o plumas de aves, siendo así transportadas por ellos y posibilitando que nuevas plantas iguales crezcan en lugares distintos.

La dureza de la semilla le permitirá sobrevivir y esperar con paciencia a que existan unas buenas condiciones de humedad y de temperatura para **germinar**. Decimos que la semilla germina cuando se abre y le brotan pequeñas raíces que se agarrarán a la tierra, dando origen de esta manera a la nueva planta.

La semilla o las semillas, dispuestas dentro del pericarpio, constituyen en ciertos casos la totalidad de la porción comestible del fruto. Así, en el coco, la cáscara dura exterior es el pericarpio, y la parte comestible interior, es la semilla.





Partes del fruto

Las paredes del ovario transformado en fruto se denominan pericarpio, y en éste se distinguen tres capas. Una exterior de naturaleza epidérmica superficial llamada epicarpio, una intermedia de naturaleza parenquimatosa llamada mesocarpo, y otra interna de naturaleza epidérmica llamada endocarpo. De todas ellas, la más variable es el endocarpo.

Tipos de frutos

Las distintas denominaciones de los frutos atienden en líneas generales a las partes de la flor que intervienen en su formación (frutos **sencillos** y **complejos**); a la constitución del ovario en cuanto al número y disposición de los carpelos (frutos **apocárpicos**, **sincárpicos** y **monocárpicos**); al número de semillas que contienen (**polispermos** o **monospermos**); a su consistencia (**secos** o **carnosos**); al tipo de fragmentación (**dehiscentes** o

Los **frutos monotalámicos** provienen de una sola flor; los que provienen de dos o más flores unidas se llaman múltiples o **politalámicos**.

Entre los monotalámicos se distinguen:

Frutos simples, formados a partir de gineceos unicarpelares o sincárpicos.

Frutos colectivos o agregados, provenientes de gineceos apocárpicos

PREPARACION DE UN SEMILLERO



Para que nuestro numero de aciertos en el plantado de semillas sea lo más alto posible, deberíamos de saber en cada semilla el punto de donde nos va a salir la radícula,(la parte que nacerá y se introduce en la tierra, la futura raíz) cada semilla tiene una manera de salir, una forma de saberlo es plantarlas de cualquier manera, cuando se sepa que están germinando por la hinchazón de esta, sacarlas una a una, se verá un punto blanco, que es el nacimiento de la semilla y se volverá a plantar con este punto hacia abajo

La cama o suelo donde se plantaran las semillas, se preparara con una mezcla adecuada de arena y tierra

Las arena de rio o la escoria debidamente desinfectadas son sustancias ideales para ese sustrato, drenan muy bien, elevan la temperatura y permite la expansión de las raíces

Las semillas normalmente necesitan una temperatura de 24 a 27 grados centígrados (75 u 80 grados farenheight) para su germinacion

MORFOLOGÍA, ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA SEMILLA

Se denomina semilla, al resultado del ciclo vital de las plantas y su reproducción sexual, finalizando en un embrión normalmente envuelto en un tegumento o protección y en su dispersión está implícito la propagación y conservación de la especie,



Semilleros

Con una maceta, un palito y una bolsa de plástico transparente puedes crear un mini-invernadero para hacer germinar semillas con facilidad. Siembra las semillas, clava el palo en la tierra y pon la bolsa a modo de campana sobre la maceta. Prácticalo algunos agujeros pequeños.



Semilleros reciclables

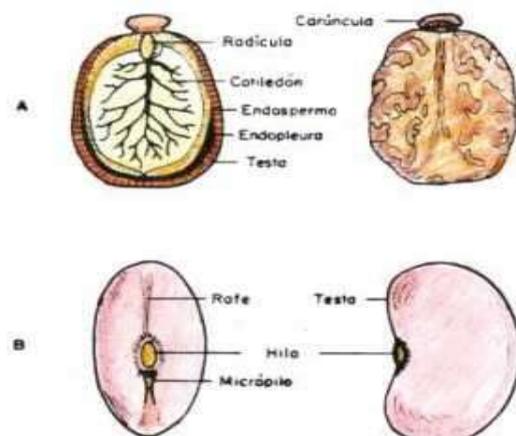
Puedes usar para hacer tu semillero las huevoeras de cartón. Tienen la ventaja de que, llegado el momento del trasplante, como el cartón se pudre en la tierra, con recortar el de cada plantita y eliminar los fondos, puedes enterrarlas directamente.

Hay miles de envases que podemos usar como semilleros, solo hay que dejar volar la imaginación

ESTRUCTURA DE UNA SEMILLA

Los elementos básicos de la estructura de una semilla son:

- **Tegumentos,**
- **Embrión**
- **Tejido de reserva**



ESTRATIFICACION DE SEMILLAS



En líneas muy concisas la estratificación es:

Se tienen semillas guardadas que nos han sobrado de la siembra del año, si las dejamos guardadas pueden germinar por el calor o la temperatura ambiente.

Para que esto no suceda, se envuelven en algodón húmedo, papel secante húmedo o incluso trapos o telas también húmedas, se guardan en una caja para que no les de la luz y se meten en la parte menos fría del frigorífico o nevera, se mantiene con algo de humedad.

La planta al no tener luz y sentir el frío, mantiene su letargo, esperando a que la primavera se manifieste (calor y luz).

Cuando queramos plantarlas se sacan y si son de cáscara o turgento duro se le ayuda con una lija, si tienen alas se les quita estas y ya se plantan directamente.

Otro sistema de estratificación es plantar las semillas en diferentes capas de sustratos de distintas granulaciones.

ESTRATIFICACION

Proceso de exposición de las semillas a bajas temperaturas (para simular un periodo invernal) durante un periodo de tiempo prolongado con la intención de inducir que el siguiente periodo caliente, germine

Este pre-tratamiento lo reciben algunas semillas para mejorar su rango de germinación

Estratificación en frío (5° C aprox.) por 40 días, En algunos árboles se usa este sistema, tiene como misión que la semilla pase del estado de *formante* al inminente de germinación, se considera que una semilla estaba germinada cuando el extremo de la radícula ha roto la testa de la semilla.

El proceso consiste, en someter a las semillas a un “engaño” de la época en que esta, haciéndola creer que se encuentra en invierno y dejando así en suspenso su germinación.

La estratificación puede ser fría o puede ser una estratificación tibia o caliente, sin excederse de la temperatura, ya sea por el rango mínimo o máximo, ya que la semilla sería no viable.

La estratificación, es un método simple, puede hacerse caseramente, se requeriría de los conocimientos fisiológicos de la semilla a tratar, para luego aplicar a la semilla el procedimiento aconsejable que puede ser:

Turba verniculita, impregnado de un fungicida para evitar la pudrición de las semillas, la turba verniculita (húmeda) y las semillas son mezcladas y luego puestas al refrigerador.

Otras semillas están provistas de una dura cáscara que impiden la penetración de gases (oxígeno) y agua. Para solucionarlo se utilizan dos técnicas:

TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

Nombre científico	Nombre común	Tratamiento pregerminativo
<i>Ailanthus altissima</i>	Árbol del cielo	Estratificación fría por 60 días
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso negro	Estratificación fría (5°C) por 180 días
<i>Alnus incana</i>	Aliso	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pino misionero	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Araucaria cunninghamii</i>	Pino Hoop	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria excelsa	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Betula pendula</i>	Abedul	Estratificación fría de 2 a 3 meses
<i>Castanea sativa</i>	Castaño común	Estratificación fría de 1 a 3 meses
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Casuarina glauca</i>	Casuarina	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Catalpa speciosa</i>	Catalpa	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedro Atlas	Para acelerar y uniformar la germinación se recomienda 1 mes de estratificación fría, pero no es necesaria
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro del Himalaya	Para acelerar y uniformar la germinación se recomienda 1 mes de estratificación, pero no es necesaria
<i>Cedrus libani</i>	Cedro del Líbano	Para acelerar y uniformar la germinación se recomienda 1 mes de estratificación, pero no es necesaria

<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo europeo	Remojo en ácido sulfúrico concentrado por 1 hora o remojo en agua hirviendo y dejar en agua fría durante toda la noche
<i>Cercis canadensis</i>	Árbol de Judea	Remojo en ácido por 30 minutos seguido por estratificación fría
<i>Corylus avellana</i>	Avellano europeo	Estratificación fría de 2 a 6 meses
<i>Cupressus arizonica</i> var. <i>arizonica</i>	Ciprés de Arizona	Estratificación fría por 3 semanas
<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés mexicano	Estratificación fría por 3 semanas
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés de Monterrey	Estratificación fría por 3 semanas
<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>sempervirens</i>	Ciprés italiano	Estratificación fría por 3 semanas
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Olivo de bohemia	Escarificación con ácido, estratificación cálida por 4 semanas y estratificación fría de 8 a 12 semanas
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Eucalyptus delegatensis</i>	Eucalipto	Estratificación fría de 6 a 10 semanas
<i>Eucalyptus fastigata</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Eucalyptus nitens</i>	Eucalipto	Estratificación por 3 semanas a 20°C
<i>Eucalyptus regnans</i>	Eucalipto	Estratificación por 3 semanas a 20°C
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Eucalipto	No necesita tratamientos pregerminativos
<i>Fagus sylvatica</i>	Haya Europea	Estratificación fría
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno europeo	Estratificación cálida de 60 a 90 días y estratificación fría por 90 días
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Árbol de las tres espinas	Escarificación con ácido o remojo en agua caliente
<i>Grevillea robusta</i>	Grevillea	Remojo en agua por 48 horas o estratificación fría a 5°C por 30 días
<i>Juglans nigra</i>	Nogal negro	Estratificación fría de 90 a 120 días
<i>Juglans regia</i>	Nogal común	Estratificación fría de 30 a 156 días
<i>Juniperus virginiana</i>	Enebro	Estratificación cálida (20°C) por 60 días seguido por estratificación fría (3-5°C) por 45 días
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Jabonero de la China	Remojo en ácido por 1 hora
<i>Larix decidua</i>	Alerce europeo	No necesita tratamiento pregerminativo
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro arbóreo	Estratificación fría por 3 meses
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Estratificación fría por 30 días

Melia azadarach	Árbol del paraíso	No necesita tratamiento pregerminativo
Morus alba	Morera blanca	Estratificación fría de 30 a 90 días
Morus rubra	Morera negra	Estratificación fría de 30 a 90 días
Paulownia tomentosa	Paulonia	No necesita tratamiento pregerminativo
Pinus canariensis	Pino de Islas Canarias	Estratificación fría de 0 a 20 días
Pinus halepensis	Pino alepo	No necesita tratamiento pregerminativo
Pinus nigra	Pino negro	Estratificación fría de 0 a 60 días
Pinus pinea	Pino piñonero	No necesita tratamiento pregerminativo
Pinus radiata	Pino insigne	Estratificación fría (3 – 5°C) por 21 días
Prunus cerasifera	Ciruelo	Puede requerir ambas estratificaciones la cálida y la fría o sólo estratificación fría por 3 meses
Pseudotsuga menziesii var. menziesii	Pino Oregón	Estratificación fría (3 – 5°C) por 21 días
Quercus cerris	Encino de Turquía	No necesita tratamiento pregerminativo
Quercus falcata	Encino rojo del sur	Estratificación fría de 30 a 90 días
Quercus macrocarpa	Encino azul	Estratificación fría de 30 a 60 días
Quercus palustris	Encino de los pantanos	No necesita tratamiento pregerminativo
Quercus robur	Encino inglés	No necesita tratamiento pregerminativo
Quercus suber	Alcornoque	No necesita tratamiento pregerminativo
Robinia pseudoacacia	Acacia falsa	Remojo en ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos a 2 horas
Sequoia sempervirens	Sequoia	No necesita tratamiento pregerminativo
Simmondsia chinensis	Jojoba	No necesita tratamiento pregerminativo
Taxodium distichum var. distichum	Ciprés calvo	Estratificación fría por 30 días
Ulmus americana	Olmo americano	No necesita tratamiento pregerminativo
Washingtonia filifera	Palma abanico de California	No necesita tratamiento pregerminativo

LA ESCARIFICACION

Consiste en repasarla semilla con papel de lija. Esta manipulación debe ser cuidadosa para no dañar la semilla (se favorecería la penetración de hongos). En el caso de semillas que también necesitan vernalización, es preferible utilizar la estratificación. Las semillas se ponen en un recipiente de barro (una maceta), alternando capas de semillas con capas de arena bastante gruesa. El recipiente se deja en el exterior, en otoño, en un lugar donde reciba el agua de lluvia. La unión de los factores frío, aire y hielo hará que a lo largo

del invierno la cáscara se altere, y quede lista para la siembra en primavera. Esta técnica se aplica sobre todo a las grandes semillas de árboles frondosos y coníferas.

En resumen, la latencia de las semillas termina cuando existe algún estímulo ambiental que anuncie que las condiciones son favorables para el desarrollo de la planta.

A continuación se detallan los tipos de latencias

a) Latencia por la cubierta de las semillas o exógeno

- Latencia física. Característica de un gran número de especies de plantas, en las cuales la testa o secciones endurecidas de otras cubiertas de la semilla son impermeables. El embrión está quiescente, pero se encuentra encerrado dentro de una cubierta impermeable que puede preservar las semillas con bajo contenido de humedad durante varios años, aún con temperaturas elevadas.
- Latencia mecánica. En ésta categoría las cubiertas de las semillas son demasiado duras para permitir que el embrión se expanda durante la germinación. Probablemente éste factor no es la única causa de la latencia, ya en la mayoría de los casos se combina con otros tipos para retardar la germinación.
- Latencia química. Corresponde a la producción y acumulación de sustancias químicas que inhiben la germinación, ya sea en el fruto o en las cubiertas de las semillas.

b) Latencia morfológica o endógena

Se presenta en aquellas familias de plantas, cuyas semillas, de manera característica en el embrión, no se han desarrollado por completo en la época de maduración. Como regla general, el crecimiento del embrión es favorecido por temperaturas cálidas, pero la respuesta puede ser complicada por la presencia de otros mecanismos de letargo. Dentro de ésta categoría hay dos grupos:

- Embriones rudimentarios. Se presenta en semillas cuyo embrión es apenas algo más que un pro embrión embebido en un endospermo, al momento de la maduración del fruto. También en el endospermo existen inhibidores químicos de la germinación, que se vuelven en particular activos con altas temperaturas.
- Embriones no desarrollados. Algunas semillas, en la madurez del fruto tienen embriones poco desarrollados, con forma de torpedos, que pueden alcanzar un tamaño de hasta la mitad de la cavidad de la

semilla. El crecimiento posterior del embrión se efectúa antes de la germinación.

Para que una semilla germine se requieren ciertas condiciones, La principal de ellas es que se hidrate. Hay ocasiones en que una semilla viable se empapa de agua y aun así, no puede germinar pues no todas las condiciones son favorables, como por ejemplo, la temperatura.

La semilla puede estar en estado quiescente (estado no favorable para germinar) y en un momento determinado ayudada por la temperatura y la humedad entra en el estado de germinación.

Cuando una semilla no germina, a pesar de que se encuentra bajo condiciones favorables de agua, temperatura y oxígeno, se considera que está latente.

Se diferencia del estado de quiescente, porque el retraso en germinar esta dentro de la propia semilla en ella hay un impedimento para que se produzca la germinación. Este impedimento puede desaparecer poco a poco .Denominándose pos maduración.

El mecanismo de la latencia permite a las semillas distinguir un buen sitio para germinar. Por ejemplo, las semillas que requieren luz para germinar, no lo harán cuando estén enterradas en el suelo o cuando haya plantas que les den sombra. Así, a través del mecanismo de latencia las semillas perciben información de las condiciones ambientales externas, ¡inclusive de la época del año!

Cuando las semillas encuentran estas condiciones es señal de que el invierno ha llegado; después, la temperatura se eleva y significa que la primavera se ha iniciado y con las primeras lluvias hay germinación y la plántula se establece en una época del año adecuada para su supervivencia.

Se reconocen diferentes tipos de latencia en función de su origen:

La latencia primaria o innata se establece durante el desarrollo y maduración de la semilla.

La latencia secundaria puede ser inducida en las semillas maduras una vez que se han separado de la planta progenitora.

¿Cuál es la naturaleza del bloqueo que evita la germinación de las semillas que están latentes? En función de la forma en que se mantiene la latencia se distinguen dos tipos:

1) latencia embrionaria, cuando el control de la latencia se encuentra dentro del embrión;

2) latencia impuesta por la testa o (cáscara) o cubrimiento, en la cual la latencia es impuesta por la cubierta de la semilla, o sea la testa.

LATENCIA IMPUESTA POR LA TESTA

Las estructuras responsables de este mecanismo frecuentemente no sólo incluyen a la testa sino también otras partes de la semilla. Imponen la latencia de varias maneras: interfieren la entrada de agua, intercambian gases, contienen inhibidores químicos, impiden el escape de los inhibidores presentes en el embrión, modifican la luz que llega al embrión y ejercen una constricción mecánica.

La interferencia de la entrada de agua es una de las principales causas de la latencia en las semillas de testa dura de las leguminosas. Para eso es necesario ayudar a la semilla lijando la testa e incluso perforarla.

Otros mecanismos que producen perforaciones o rupturas son el ataque por microorganismos, la abrasión mecánica y el paso por el tracto digestivo de un animal. En algunos casos la misma semilla lleva en su envoltorio sustancias que inhiben la germinación.

Se puede provocar la germinación lavando las semillas con gran cantidad de agua...

INHIBICIÓN Y ESTIMULACIÓN DE LA GERMINACIÓN

La temperatura es un factor que afecta la germinación. Muchas semillas, requieren ser sometidas a temperaturas bajas o altas, antes de germinar en una temperatura adecuada. A este proceso se le denomina estratificación y en él se llevan a cabo cambios metabólicos en las semillas. La necesidad de permanecer cierto periodo a temperaturas bajas; las necesidades de tiempo y temperatura son específicas para cada especie. Más adecuadas.

La luz es otro agente que rompe la latencia. Así como hay semillas que requieren luz para germinar, hay otras en que la luz inhibe la germinación.

NO GERMINACION

El medio no es favorable para el crecimiento vegetativo a causa de una escasa disponibilidad de humedad, aireación o por una temperatura inadecuada. A este tipo de inhibición se le llama quiescencia,

Las condiciones del medio son adecuadas, pero el organismo tiene una combinación fisiológica tal que impide su crecimiento. Este tipo de inhibición se denomina *latencia, dormancia o letargo*

REMOJO

El propósito de las semillas en agua es para modificar o reblandecer las cubiertas duras, remover los inhibidores de la germinación y reducir el tiempo de germinación. El tiempo de remojo varía para cada especie, generalmente se utilizan dos tipos: remojo en agua caliente.

El remojo en agua caliente o escarificación térmica se utiliza para romper la latencia debida a impermeabilidad de la testa. Este consiste en colocar las semillas en agua caliente (cubriéndolas perfectamente, de 4 a 5 veces su volumen) con temperaturas de 77 a 100°C por algunos minutos durante este proceso se debe cuidar que no hiervan las semillas, ya que se corre el riesgo de dañarlas. Posteriormente se retiran del fuego y se dejan remojando en el agua que se enfriará gradualmente, durante 12 ó 24 hrs.

- El remojo de semillas en agua destilada resulta apropiado para ablandar la testa de la semilla, la cual se traduce en una rápida germinación.
- El tiempo de remojo varía de tres a cinco días, a menor tiempo de remojo, la testa no se ablanda y a mayor tiempo existe el peligro de asfixiar el embrión y provocar la pudrición. de la semilla.
- Se cree que el estratificado de la semilla en arena aislada que se encuentra en medio de tela de algodón presenta buenos resultados.
- La germinación en la estratificadora empieza a las 24 horas de ser estratificada, observándose el mayor número de semillas germinadas al quinto día.
- Las semillas germinantes deben ser sembradas en un semillero con sustratos de arena y sin materia orgánica. En estas condiciones, la semilla germinada empieza a emerger a partir del quinto día dependiendo de la profundidad de siembra.
- , Se sugiere realizar el repique de las plántulas a los tres meses después de la siembra.

EL REPICADO

Plantado de semillas recién germinadas en recipientes individuales.



Se entiende por repicado a la supresión de parte del sistema radical para forzar a este o estimular su ramificación favoreciendo las condiciones y éxito del trasplante.

Operación consistente en sacar las plantas de su contenedor y recortarles

ligeramente las puntas de las raíces, con el fin de que éstas ramifiquen y formen así un sistema radicular mayor y más homogéneo, dando así una planta de más calidad.



Para ello se riega el sustrato, para ablandarlo y hacer más fácil la extracción de las plantitas con el menor daño a las raíces. Con ayuda de un palito, se ahueca el sustrato cerca de la plantita y, sujetando ésta con delicadeza por una hoja (jamás por el tallo) se extrae del semillero.

Muchas veces se usa, incorrectamente, repicado como sinónimo de trasplante. Sin embargo en el caso de los semilleros se puede considerar que sí lo es, pues al sacar las plantitas de su sitio, se rompen parte de las raíces.

Cuando las plantitas tengan un par de hojas verdaderas (no los cotiledones que salen nada más germinar), se trasplantan a macetas individuales o envases de yogur con un agujero de drenaje. También se usa los cartones donde se transportan los huevos o cualquier recipiente pequeño para que no pasen sed, son pequeñas y delicadas.



Una vez repuestas del repicado, deberán pasar poco a poco a condiciones menos protegidas, para que se endurezcan y, al final, ocupen un sitio en tu terraza o jardín

Las plantitas se pondrán en macetitas, con un sustrato adecuado a su especie. Si bien las más resistentes se pueden poner ya en su sitio definitivo (mejor si se les pone los primeros días una sombra). Inmediatamente se deben regar abundantemente y colocarlas en lugar luminoso. Una vez pasados 5-7 días se pueden sacar al exterior, al sol (según las necesidades de la especie) y comenzar a abonar. Para ello conviene usar un abono complejo de rápida liberación y rico en nitrógeno.

Una vez que las plantitas de las macetitas han alcanzado un buen desarrollo, esto es, cuando el sistema radicular ocupa todo el sustrato, se pueden plantar en el sitio definitivo.

¿Por qué hay que repicar?

Ofrece varias ventajas:

1º, el hecho de cortar/romper las raíces en el transcurso de esta operación favorece la formación de abundantes ramificaciones, lo que proporciona a la planta un mejor sistema radicular

2º, permite una siembra abundante en poco espacio, y la posterior selección de las plántulas más hermosas

3º, da la posibilidad de hacer la siembra en condiciones especiales (en interior y en caliente, por ejemplo), y de hacer el repicado sólo cuando las condiciones del exterior sean favorables.

4º, el repicado permite utilizar un sustrato diferente para la siembra (sustrato estéril y ligero) y para el cultivo (sustrato más rico por ejemplo).

El repicado resulta estresante para la planta. Por ello, habrá que proceder con cuidado de no estropear las raíces de las plántulas, y no olvidarse de regarlas una vez terminado el proceso.

EN EL BONSAI

Una cosa a tener muy en cuenta por el cultivador de Bonsái, es que las flores y el fruto no reducen su tamaño en los tratamientos efectuados al Bonsái, por lo tanto, se necesitara un árbol con unas proporciones de acuerdo con el tamaño de las flores

Si se puede reducir las hojas y los entrenudos se pueden acortar

El ovario irá engrosándose y se transformará, poco a poco, en **fruto**. El fruto tiene sustancias nutritivas que ayudarán a la formación de la semilla y, además, le protegerán. Cuando el fruto está maduro cae al suelo, enterrándose o siendo arrastrado por el agua de lluvia. Otras veces el fruto lo comen los animales.

Algunas plantas necesitan que sus semillas sean digeridas por animales y caen dispersas por el suelo con los excrementos, sin sufrir ningún daño.

Otras plantas desarrollan métodos muy curiosos para que sus semillas se transporten y se dispersen; por ejemplo, la familia del diente de león, el cardo o la alcachofa, tienen su semilla rodeada de un **vilano** formado por unos pelitos blancos muy finos que el viento transporta lejos con mucha facilidad. Otras semillas están rodeadas de púas o de sustancias pegajosas para quedarse pegadas al pelo de animales o plumas de aves, siendo así transportadas por ellos y posibilitando que nuevas plantas iguales crezcan en lugares distintos.

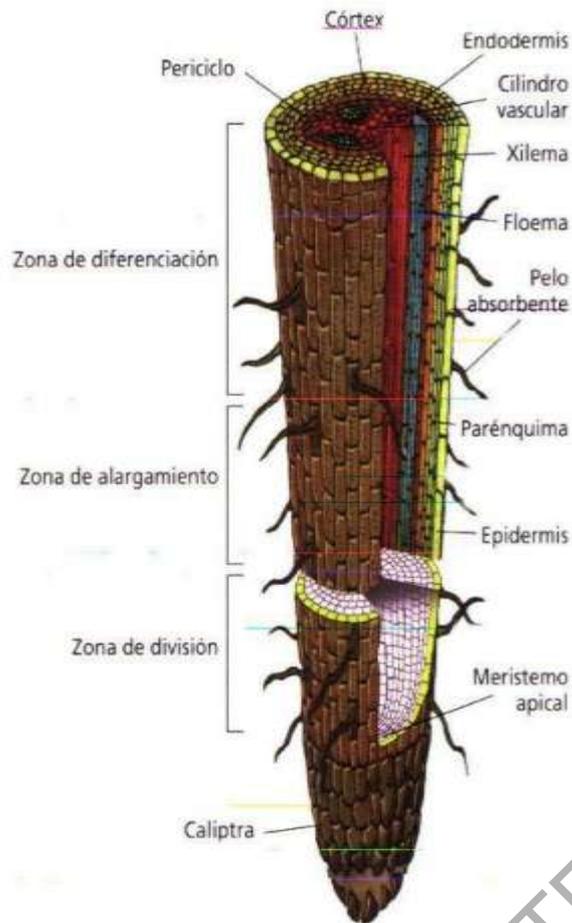
La dureza de la semilla le permitirá sobrevivir y esperar con paciencia a que existan unas buenas condiciones de humedad y de temperatura para **germinar**. Decimos que la semilla germina cuando se abre y le brotan pequeñas raíces que se agarrarán a la tierra, dando origen de esta manera a la nueva planta.

BONSAI ARTE Y BIENESTAR

CAPITULO II

- La raíz
- El tronco
- Las ramas
- Las yemas
- Las hojas

BONSAI ARTE VIVIENTE



Estructuras interna y externa de una raíz.

NUTRICION VEGETAL

La captación de nutrientes mineralizados por parte de la planta proviene del suelo o sustrato en que ésta se establece y se desarrolla.

Otro medio de captación de nutrientes, lo encontrará la planta en la propia atmosfera, CO₂ y H₂O a través de los estomas, formarán parte de la nutrición directamente aprovechable por la planta, y su fuente es no mineral.

También se considera como parte de la nutrición vegetal el aporte exógeno vía foliar. Aunque no es una vía natural se aprovecha agrónicamente, para facilitar el desarrollo de la planta.

En nuestros bonsái, será muy útil en circunstancias especiales de cultivo: Recuperaciones y estados precarios radiculares.

Consideraremos ahora el suelo como fuente fundamental para la comprensión del estudio de la nutrición mineral; ya que en ciertos casos no es necesario para el sustento de la misma.

Estudiaremos el suelo desde su fase sólida, líquida y gaseosa.

Fase sólida.

La fase sólida del suelo es la que ocupa mayor volumen y la más estable de las tres.

Entre sus componentes, encontramos minerales primarios y secundarios.

Los minerales primarios, formado por formas minerales no alteradas, constituyen el esqueleto del suelo y son la reserva mineral de éste.

Los minerales secundarios son los que le confieren al suelo las propiedades físico-químicas y resultan de los procesos naturales de degradación de los primarios.

Poseen elevada capacidad de intercambio de iones con la solución del suelo y permiten que la planta disponga de reserva de nutrientes rápidamente disponibles y asimilables, de ahí su importancia agronómica en el tema que nos ocupa.

Las arcillas poseen una alta capacidad de intercambio catiónico.

Sales y óxidos: Corresponden al mayor nivel de degradación mineral

Otro importante componente de la fase sólida del suelo, será la materia orgánica que encontraremos en el suelo, ya sea en forma de materia orgánica viva o muerta.

Materia orgánica viva: insectos, organismos microscópicos como hongos, bacterias y virus.

Materia orgánica muerta: Humus y sustancias húmicas.

Fase líquida.

Desde el punto de vista de su disponibilidad para la planta, consideraremos tres puntos de unión.

Vapor de agua: Está en equilibrio con la fase líquida y rellena los espacios de aire

Agua gravitacional: Ocupa temporalmente los huecos de aire si consideramos un suelo saturado

Agua capilar: De gran importancia para nuestros árboles, ya que nos referimos con este término al agua que sigue reteniendo el suelo tras haber perdido el agua gravitacional.

En cualquiera de estos tres supuestos, tendremos que aceptar que el agua, en un estado u otro de unión con el suelo, circulará llevando en suspensión sustancias sólidas.

Conceptos básicos y elementales que deberemos conocer para lo anteriormente expuesto en lo que se refiere a los estados de unión entre agua-suelo:

Capacidad de campo: El suelo la alcanza cuando se humedece y se deja drenar durante varios días.

Punto de marchitamiento: Es el punto de humedad a partir del cual las plantas no pueden ejercer más presión para extraer agua del suelo y se marchitan.

- **Agua útil: Será el agua directamente utilizable por la planta.**
- **Agua útil = Capacidad de campo – Punto de marchitamiento**

Punto de saturación: el punto en el que el suelo no puede acoger más agua.

Si tenemos en cuenta diferentes texturas de suelo, encontraremos que el comportamiento agua-suelo puede llegar a ser muy diferente en lo que a resultados para la planta supone.

Un bajo contenido de agua provoca que un suelo arenoso sea húmedo y disponible, mientras que un suelo arcilloso esté seco y sin agua disponible.

Fase gaseosa.

Se encuentra situada en los poros del suelo que quedarían libres cuando no están ocupados por agua y será muy importante disponer para nuestros bonsáis de un equilibrio entre la fase líquida y gaseosa.

Un buen desarrollo radicular y una facilidad de aporte de nutrientes dan como resultado plantas fuertes y sanas.

Un suelo poco poroso implicaría la asfixia radicular en extremo o un deficiente desarrollo, porque se impediría la respiración radicular.

En esta fase encontramos como componentes mayoritarios el oxígeno y el CO₂.

Toma de nutrientes por las raíces.

En primer lugar debemos considerar:

- a) Que los nutrientes mineralizados solo son tomados por la planta en disolución y que las formas asimilables son las iónicas.
- b) La absorción del agua y nutrientes del suelo hacia la planta se consigue a través de los pelos absorbentes, componentes de la propia raíz.
- c) La absorción de nutrientes por parte de hongos y raíces (micorrizas) aumenta aún más la absorción de nutrientes.

Los mecanismos por los que los nutrientes mineralizados llegan a la raíz, son los siguientes:

Difusión:

Es un fenómeno de transporte mediante el cual los iones que se encuentran en zonas de elevada concentración en el sustrato, pasan a otras de menor concentración, si bien el recorrido se reduce a unos pocos milímetros.

Flujo de masas:

Es un proceso mediante el cual los minerales que están en la solución del suelo en forma iónica se desplazan siguiendo el camino del flujo creado por la masa de agua, pudiendo ser interceptado por la planta, si son dirigidos hacia ella.

Captación:

La propia raíz, a través de los pelos adsorbentes, capta los nutrientes mineralizados que se encuentran a su alcance. Solo en la zona colonizada por la raíz.

Paso de nutrientes de la solución del suelo a la raíz.

Sistema complejo en el que se deberán considerar diferentes opciones

- a) Movilidad de los iones en contra de un gradiente de concentraciones.

En este caso los nutrientes irán realojándose en zonas en las que las raíces hayan captado los iones y por lo tanto la disminución de concentración permita el paso de éstos a zonas menos concentradas, restableciendo el suministro de nutrientes.

- b) La habilidad de las raíces para absorber o excluir iones.

Las raíces poseen una capacidad de cambio iónico, mediante este proceso se seleccionará la posibilidad de intercambiar y seleccionar unos u otros ione

Como resultado de este proceso, deberíamos resaltar que la disponibilidad de estos iones para la planta se ve afectada por el pH, puesto que dependiendo de él encontraremos formas iónicas que son tomadas por la planta o no.

En el caso del fósforo, un elevado pH puede presentar formas no disponibles para la planta, provocando estados carenciales.

En el caso del hierro y manganeso, nos puede llegar a niveles de toxicidad para nuestro árbol por solubilidad a pH muy bajo.

Aportes de la raíz al suelo.

Hemos visto el comportamiento del suelo con la raíz, pero resulta que la raíz también tiene algo que aportar al suelo.

- Exudados radiculares: H^+ y OH^- .
- Azúcares que alimentan a los microorganismos
- Aminoácidos o agentes quelantes.
- Compuestos fenólicos que son utilizados por la planta como agentes responsables de su mecanismo de defensa
- Ácidos que regulan pH y la solubilidad.

Toma de nutrientes por las hojas.

Una vez conocidos los mecanismos mediante los cuales toma la planta los nutrientes en disolución acuosa debemos conocer también que pueden tomar estos por vía foliar. Este sistema, nos permite la alimentación de la planta incluso en condiciones desfavorables para el cultivo y nutrición de la misma, cuando se encuentra en situación precaria de raíces tras un trasplante o una recuperación.

También nos será de gran ayuda este sistema de aporte de nutrientes cuando el sustrato por efecto del pH quede no disponible para la planta en lo que a elementos minerales se refiere.

Siendo un remedio rápido para superar condicionales ambientales adversas, que influyen en el desarrollo vegetativo, eliminando estados deficitarios de nutrientes en la planta.

Caminos de absorción foliar.

A través de la cutícula inferior de la hoja en la que encontramos los estomas, cuando estos se encuentran abiertos, será el camino preferente para

la asimilación de nutrientes vía foliar, ya que estos permiten también la absorción de moléculas orgánicas del tipo aminoácidos, proteínas y azúcares.

Ventajas de la nutrición foliar.

La nutrición vía foliar, proporcionará a la planta una rápida absorción de los nutrientes y por lo tanto, una respuesta rápida y eficaz en condiciones ambientales adversas, siempre que los estomas estén abiertos.

Recordemos que los estomas se abren o cierran dependiendo de las condiciones climáticas, temperatura, fotoperiodo, potencial hídrico etc., con lo cual cuando están cerrados, impiden la absorción de nutrientes.

Algunas interferencias en este proceso.

Otros elementos de la hoja, pueden dificultar también la absorción vía foliar:

La capacidad de intercambio catiónico que tienen la planta, para absorber e introducir elementos nutritivos (cationes) por las hojas.

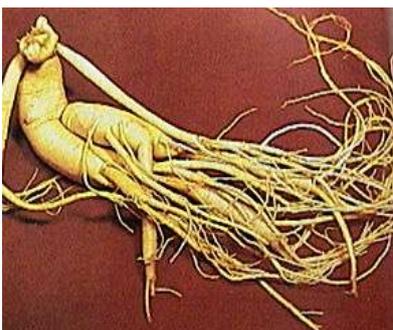
Depende de la especie, así tendremos especies que tendrán una elevada capacidad y en otras esta será más baja.

Las ceras y pelos cuticulares actúan como elementos de defensa y protección de la hoja, pudiendo retener parte de los nutrientes suministrados al repeler el agua y las soluciones iónicas polares

Otro factor determinante, puede ser la edad de la hoja, siendo más fácil la absorción de nutrientes a través de hojas jóvenes que en hojas viejas

Por último, deberemos saber que nunca el aporte de nutrientes vía foliar, en un estado saludable de la planta, será sustitutivo del aporte de nutrientes en el sustrato, más bien lo deberemos utilizar como un complemento en la nutrición de nuestros árboles.

LA RAIZ



La parte subterránea de un árbol está compuesta por las raíces, todas juntas forman el sistema radicular

En este sistema está integrada, la raíz, las raíces secundarias y las raicillas

La raíz es un órgano vegetativo que no contiene cloroplastos, crece en dirección contraria al tallo, no tiene hojas, ni nudos, ni yemas y casi siempre crece por debajo de la superficie del sustrato.

La raíz es la encargada de sujetar y fijar al árbol en la tierra y absorbe la humedad y los minerales solubles.

Tiene tres funciones principales por realizar:

- -Absorción selectiva.- Absorbe el agua junto con los minerales disueltos en ella, como alimento principal de la planta, esta función es vital para la subsistencia de la planta
- -Transportar agua hasta el tallo
- -Fijar la planta al sustrato, dependiendo del tamaño del árbol, se calcula que la cantidad de suelo que abracan las raíces es poco más o menos una vez y media el volumen de la parte aérea, las raíces están en consonancia con el tronco del árbol, su parte aérea y las inclemencias del tiempo, permeabilidad del suelo etc.
- .- Respirar: Esta función de las raíces casi no se conoce por los aficionados al Bonsái, las raíces necesitan aire para respirar, por ello los suelos demasiados compactos que no deja circular el agua y menos aun el aire, es muerte segura para la planta

La raíz tiene una estructura distinta a la del tronco o tallo, su principal diferencia es que la raíz no tiene ni contiene clorofila, por lo cual es un error sacarla bruscamente de la tierra

La raíz es la encargada de suministrar a las hojas la materia bruta con la que trabajar aportándole materiales inorgánicos que por medio de un proceso lo convertirá en materia orgánica.

Este proceso solo es exclusivo de las plantas verdes

Los árboles por su raíz (sistema radicular) se pueden clasificar en dos:

RAICES PIVOTANTES o HALORRIZAS = RAIZ AXOMORFA

RAICES ADVENTICIAS o HOMORRIZAS = RAIZ FASCICULADA

La raíz tiene la principal obligación de nutrir al árbol a través de los pelos absorbentes, en íntimo contacto con los nutrientes específicos, de los que aporta al árbol lo necesario para su supervivencia

Esta parte del árbol crece en sentido contrario al tallo, es decir poco a poco buscando alimento se incrusta más en el sustrato y además de alimentar, sostiene físicamente a la planta para que no caiga

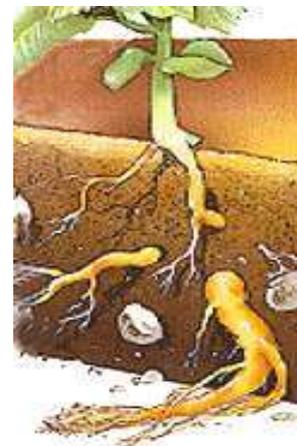
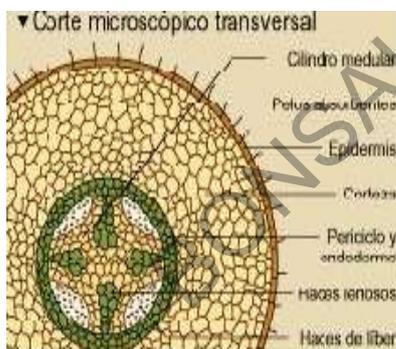
LA RAÍZ PIVOTANTE es aquella, que emergió desde la semilla, por eso es la más fuerte y la más antigua, las raicillas que nacen de ella, son las adventicias y poseen la misma estructura

Entre los de raíz superficial se encuentran casi todos los árboles de hoja caduca más que una sola raíz pivotante tiene muchas raíces de sujeción al suelo, que parten de la base del tronco normalmente en sentido circunferencial



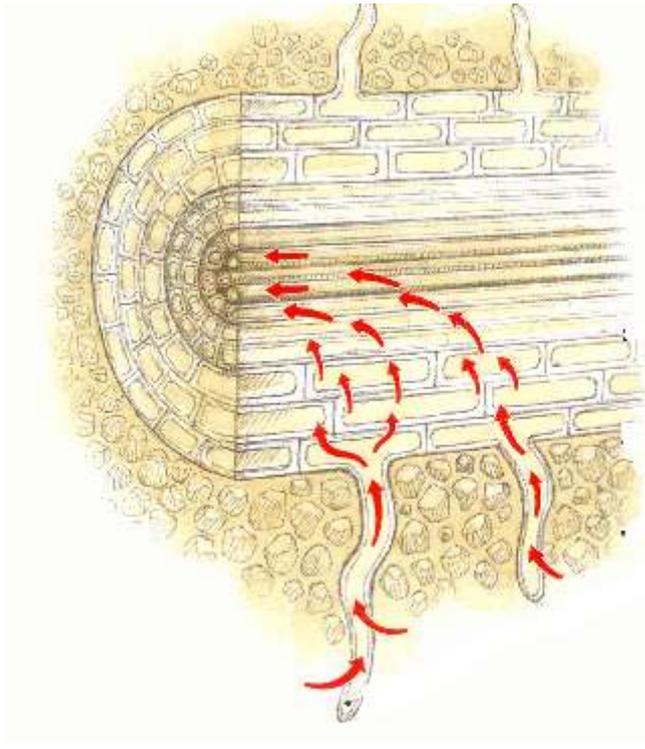
En los árboles de raíz profunda, están la mayoría de las coníferas, con una raíz pivotante muy fuerte y que de esta salen el resto de las raíces de apoyo

Por este motivo en Bonsái las coníferas se plantan en vasijas más profundas que los Bonsái de hoja caduca que admiten vasijas más planas



La raíz pivotante es la raíz que nace desde la semilla es la más grande y busca la profundidad para anclar al árbol

En la mayoría de los árboles en principio, todos nacen con raíz pivotante, pero en las especies de raíz superficiales, esta raíz muere, dando lugar a un mayor crecimiento de las ADVENTICIAS

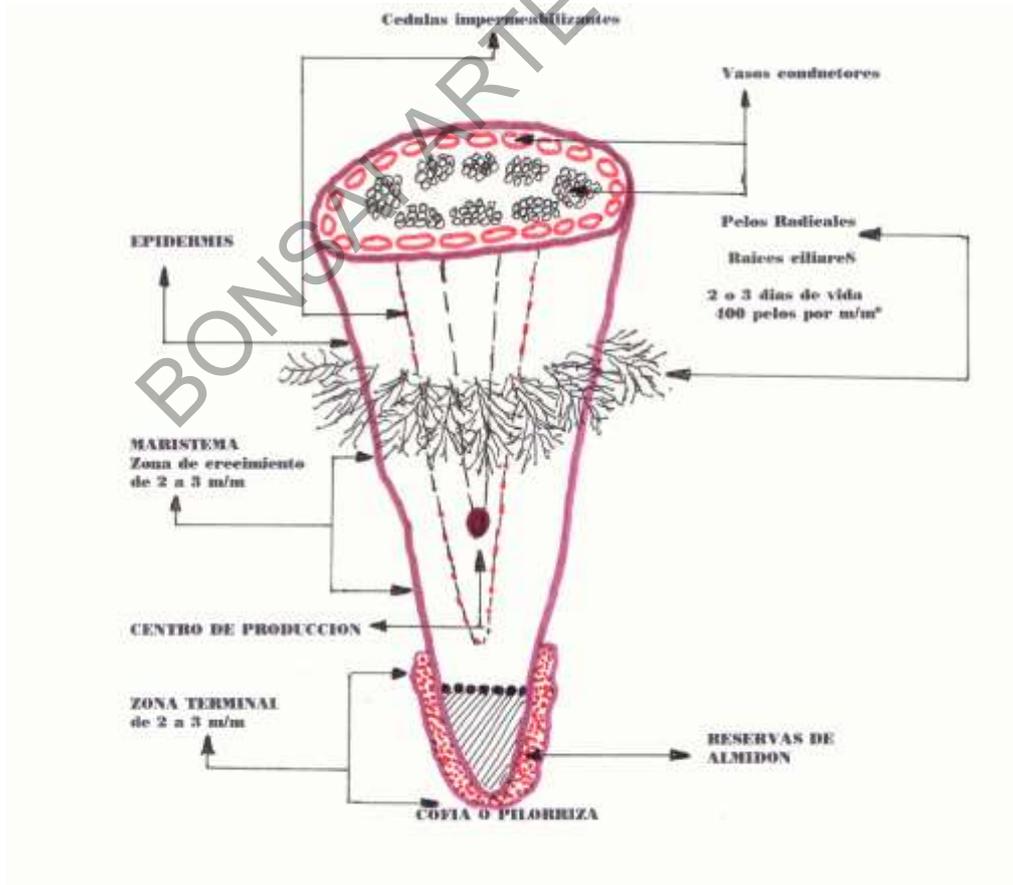


TIPOS DE RAICES

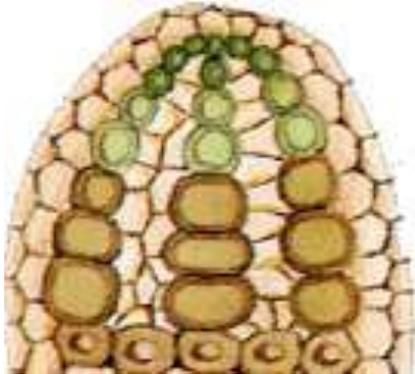
- RAIZ PIVOTANTE
- RAIZ ADVENTICIAS

Luego, las raíces ciliares que son las encargadas de alimentar el árbol cumpliendo su misión de absorción de nutrientes. Las raíces ciliares al crecer se convierten en raíces adventicias, y en la parte media de estas seguirá existiendo la misión de continuar alimentando

Si cortamos una raíz observaremos que esta consta de varias partes

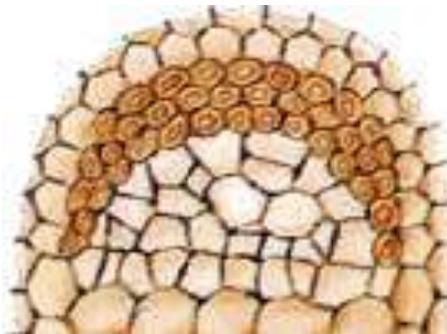


La Cofia:



Es como una autentica punta de lanza blindada, tiene por misión el penetrar en el sustrato, según el crecimiento de la planta, como si de un taladro se tratara, hundiéndose poco a poco.

La zona del crecimiento o **MARISTEMA** es la encargada de que por medio de sucesivas capas de celdas, que se van añadiendo, engordar y alargar la raíz



Por encima aparecen las raíces **CILARES** esta parte es la única que cumple con la misión de alimentar a la planta, por absorción extrayendo de la tierra el agua, los productos alimenticios y nutritivos que necesita

Estas raíces al crecer son las que se convierten en raíces **ADVENTICIAS**

El milagro de convertir por absorción, las materias inorgánicas, en materias orgánicas, se llama **OSMOSIS**

Como se ve de todas las raíces solo las **CILIARES**, son las encargadas de alimentar a la planta, el resto de las raíces tiene como misión, el que la planta se mantenga erguida, sujetándose en el suelo

Casi todos los elementos químicos, que la planta necesita para vivir, se encuentran en el sustrato.

Este sustrato si es fértil deberá tener los siguientes elementos, si no los tuviera sería suelo estéril

Estos elementos son:

- **NITROGENO**
- **FOSFORO**
- **POTASIO**
- **HIDROGENO**
- **OXIGENO**

- **CALCIO**
- **MAGNESIO**
- Y en pequeñas cantidades
- **HIERRO**
- **ZING**
- **COBRE**
- **MLIBDENO**
- **MANGANESO**

La planta absorbe el **HIDROGENO Y EL OXIGENO**, descomponiendo as moléculas del agua (H₂O), y el resto de los nutrientes que casi todos están ya disueltos en el agua.

Otro elemento imprescindible es el **BIOXIDO DE CARBONO**

Si las raíces encuentran un suelo rico en nutrientes, se produce el cambio biológico, de que al tener menos nutrientes en el interior, deja que se abran una serie de poros o puertas, dejando entrar en su interior los alimentos de que escasea

Cuando se consigue que las dos concentraciones sean iguales, tanto exterior como interior Equilibrándose los nutrientes, a este proceso se le denomina **OSMOSIS**

Tanto el tallo como las raíces, crecen por el amontonamiento de cedulas ocupando el espacios dejado por las viejas o muertas.

Según va creciendo el tallo necesita más nutrientes, tiene mayor consumo de energía y por este mecanismo simple, la raíz tiene que engordar y crecer buscando nuevos alimentos

Las raíces crecen por dos razones fundamentales.

Esta crecida se le llama **RITMO DE CRECIMIENTO**

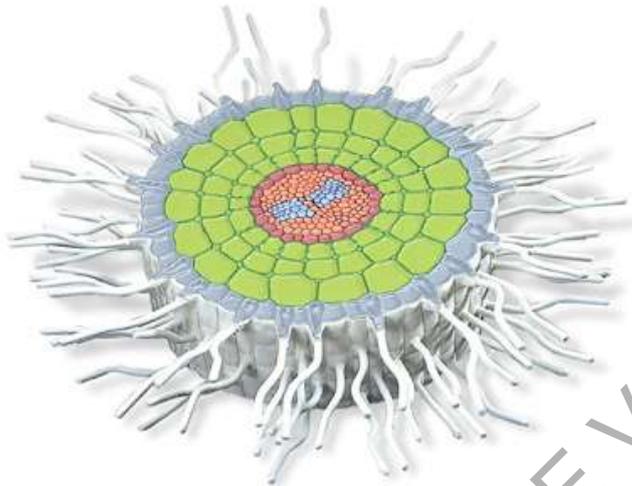
1.- Al ir creciendo la raíz abarca más y mayor superficie en el sustrato y por tanto le es más fácil encontrar nuevas sustancias nutritivas

2.- Como solo en una zona (la parte de las rices ciliares) se produce la absorción, tiene que crecer para proveerse de mas y mas raíces, cada vez más finas y en mayor cantidad para alimentarse

EN BONSAI ALGO PRIMORDIAL, ES ELIMINAR LAS RAICES MAS GRUESAS, PARA PROVOCAR, EL CRECIMIENTO DE UNA MARAÑA DE RAICILLAS, CILIARES

El momento idóneo para cortar las raíces más gruesas y largas, es aproximadamente dos semanas antes de la brotación

Por tanto en cuanto se perciba que la planta se empieza a despertar de su aletargamiento, es el momento oportuno y adecuado, para podar las raíces, teniendo todo un año vegetativo, para que se reproduzcan nuevas raicillas.



PARTES DE LA RAIZ

La primera raíz que surge del embrión se llama raíz primaria o pivotante y es la encargada de ir poco a poco penetrando en el suelo

Sus ramificaciones son las raíces secundarias

Las raíces que crecen sobre ramas, hojas o tallos se llaman adventicias

Zona de absorción de la raíz, de cada parte de la epidermis que es una capa de células rectangulares, sale un pelo absorbente, estas células son las encargadas de mantener cierto equilibrio de humedad y minerales



veces mayor que su contorno

Las raíces en su camino para alimentar el árbol y de su comedido de sujetarlo para que no caiga muy pocas veces su profundidad alcanza la del altura del tronco, pero sí que su camino en busca de agua horizontalmente es muchas

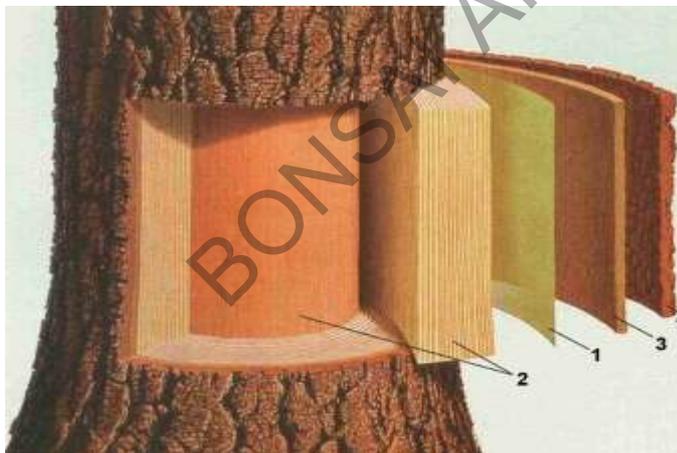
Las raicillas jóvenes con pelos radiculares es el punto de entrada de agua mas importante, mientras que las sustancias minerales son absorbidas, con mayor actividad por las zonas de crecimiento de la propia raíz

CONOCIMIENTOS DE LA RAIZ EN BONSAI

Las raíces en el Bonsái al estar constantemente delimitado su crecimiento por las paredes de la vasija, llegara un momento en que tenga más raíces el Bonsái que sustrato, por eso tenemos que podarlas periódicamente, para ganar espacio y que salgan nuevas raíces, la poda de raíces es imprescindible, en el Bonsái, con la poda periódica se conserva el sistema radicular, joven y creciendo a cada momento

En el Bonsái por la poca profundidad de la vasija, se debe de cortar la raíz pivotante, teniendo en cuenta de dejar suficientes raíces en forma circular (alrededor del tronco) con suficientes pelos absorbentes, mientras hace este trabajo se envolverá el pan de raíces en trapos o papeles húmedos y si se supone que se tarda un tiempo se meterán las raíces en agua

EL TRONCO o TALLO



1. Cábium
2. Xilema
3. Floema
4. Peridermis

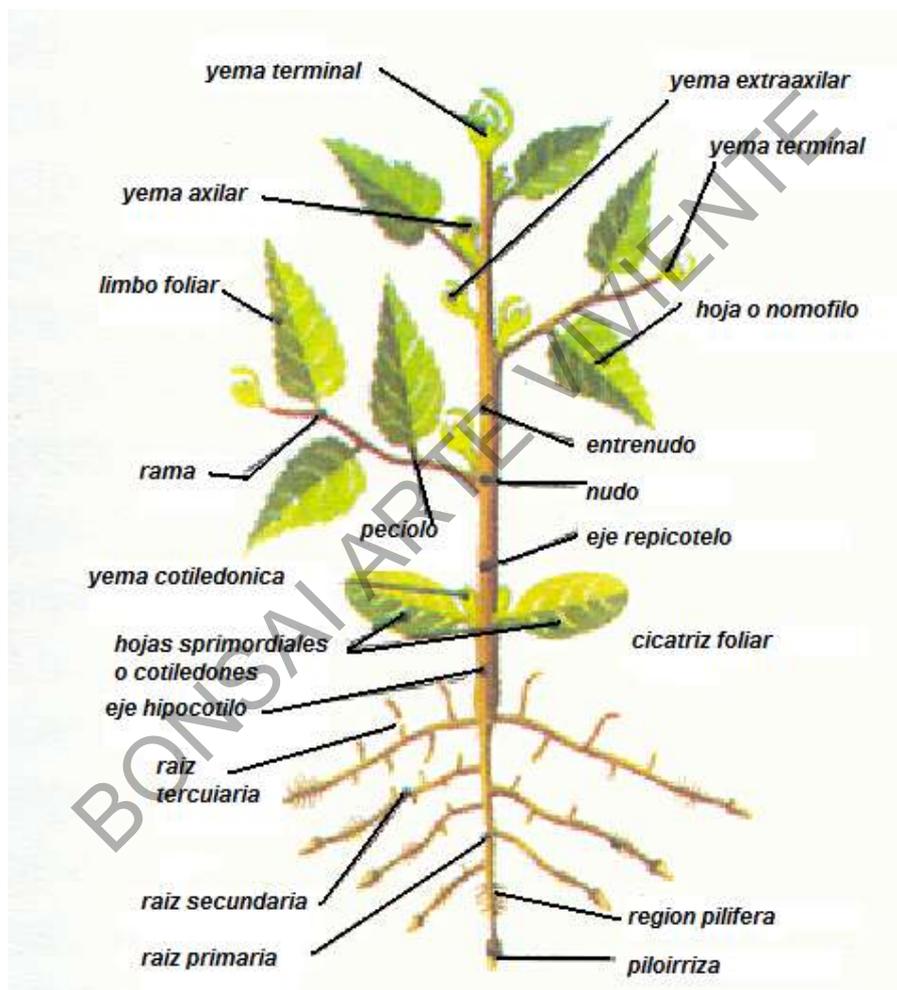
El tallo formado a partir del hipocolito de la semilla es el encargado con el tiempo de sostener las ramas, hojas, frutos y flores y de distribuir las materias primas desde la raíz y las hojas, al resto de los tejidos

La mayoría son aéreos, crecen por encima del suelo y son normalmente erectos, otros están a nivel de suelo por no poder soportar el peso y otros son trepadores

El tronco es el eslabón entre las raíces y las hojas, sus vías de savia (tejidos vasculares) son los encargados de llevar los nutrientes e intercambiar sustancias

El tronco transporta la savia bruta por el xilema y después de ser elaborada por las hojas baja por el floema

Por lo tanto es un órgano generalmente aéreo, que constituye el eje de la planta, sostiene las hojas, conduce la savia y acumula, si es necesario, reservas alimenticias



Al observar un tallo, apreciaremos la distribución de las hojas cada cierto tramo. El punto en el cual se sujeta una hoja es casi siempre abultado y se llama **nudo**.

Las hojas se disponen, por lo general, de manera oblicua con respecto al tallo.

En el ángulo superior de la base de la hoja se encuentra un **brote axilar** destinado a producir una rama.

En la extremidad del tallo, los entrenudos son cada vez más cortos, y las hojas dispuestas en forma muy apretadas forman el brote terminal.

En el centro de este brote es donde se produce el crecimiento del tallo y el nacimiento de las nuevas hojas.

En términos descriptivos, los árboles son plantas perennes, provistas de raíces, troncos y copas.

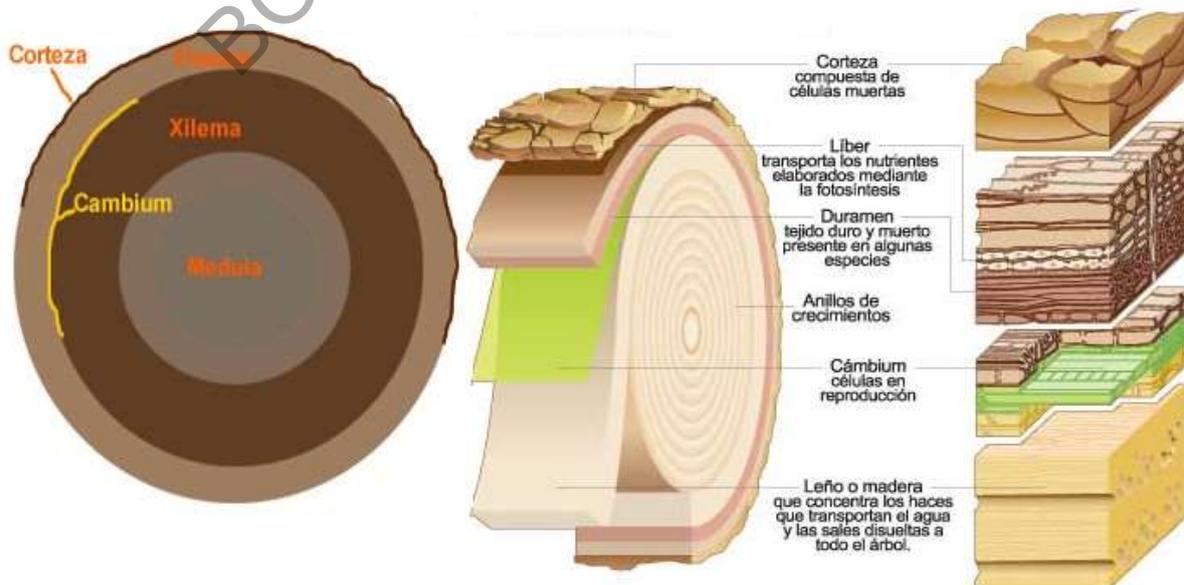
Cada árbol tiene al menos un tronco, que es el que sostiene toda la estructura del árbol, y que termina en una copa, formada por la serie de ramas que nacen del tronco, y que también se subdividen en otras más finas, donde se encuentran las hojas y las yemas de crecimiento. Cuando no existe ramificación, como en el caso de las palmeras, que solo tienen un penacho de grandes hojas en su extremo superior, no se habla de tronco sino de estipe. La altura de los árboles respecto al suelo varía según la especie de la que se trate.

El tronco de la mayor parte de los árboles aumenta alrededor de 2,5 centímetros anualmente. Es importante señalar que tanto el tronco como las ramas y las raíces solo pueden crecer a partir de sus extremidades.

El tronco es el soporte de la parte visible de la planta, el tallo de los árboles recibe el nombre de tronco, por su aspecto sólido y leñoso.

Por su interior discurre la médula, rodeada del cilindro central, vascularizado, y recubierto por el cortex. Esbeltos o gruesos, rectilíneos o retorcidos, los troncos presentan formas y diseños variados.

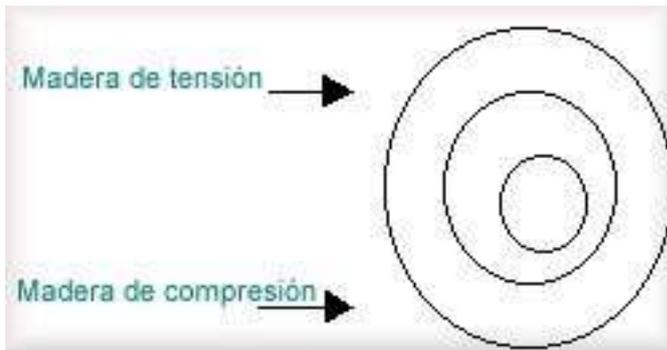
Está compuesto de dos partes:



DURAMEN

El duramen, es el lugar donde la planta va almacenando las sustancias de desecho, se convierte en la zona muerta del árbol

ALBURA



Es la parte viva del árbol y su tamaño es muy variable. Debido a la fuerza de rotación de la tierra, su excentricidad es variable

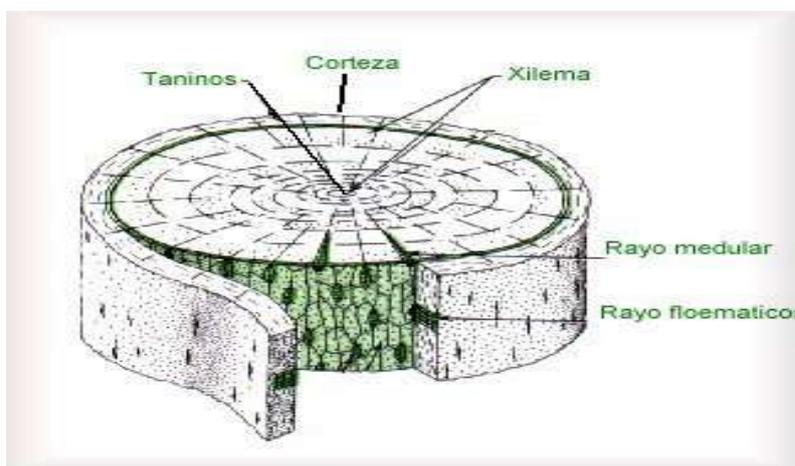
En las ramas y el tronco la compresión de la madera está dada por la gravedad de la tierra y por lo tanto son excéntricos

El Angulo de una rama nos dice si va a producir hojas o frutos, cuando alcanza ángulos cercanos o mayores al 90°, produce frutos, cuando son menores produce hojas.

Cuando hay índices de POTASIO en el suelo, este ayuda a mantener las flores.

El DURAMEN en el tronco posee un color más oscuro, lo producen los taninos. Estos dan además de color, sabor y dureza.

Junto al DURAMEN se encuentra el XILEMA, es el que se encarga del transporte de la SAVIA elaborada desde las partes superiores a las inferiores



En el caso de los especímenes de mayor edad, se puede apreciar la siguiente estructura en los troncos:

- **Corteza:** es la zona externa. Su textura porosa e impermeable protege y aísla al árbol del frío

y la sequedad. Está constituida por tejido muerto, más conocido como súber o corcho. Su grosor va aumentando de acuerdo a la edad del árbol.

- **Líber**, delgada capa que cumple funciones de sostén y conductoras (floema).

- **Duramen**, capa presente solo en algunas especies. Tejido interno duro y muerto, que debido a la estratificación de las sustancias resinosas adquiere un tinte oscuro y una enorme resistencia a la putrefacción.

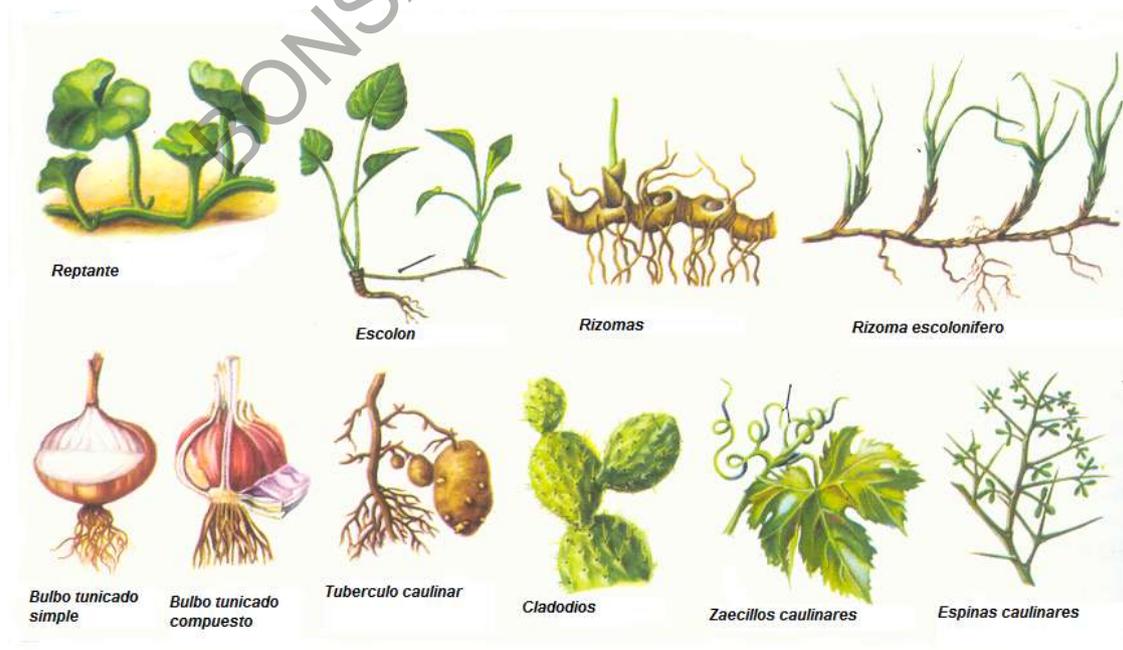
- **Cambium**, tejido vivo que cubre la parte leñosa, cuya reproducción determina el crecimiento del tronco, ramas, ramillas y raíces. El cambium crece hacia afuera, por lo que va formando nuevos **anillos de crecimiento** cada año.

Durante la primavera se forman conductos más amplios, que le dan un color más claro al leño respecto al verano y otoño. Estas capas de albura (por su color claro) se alternan con las del duramen, dando origen a estos anillos, visibles en algún corte del tronco.

Los anillos son menos evidentes en algunos árboles y, en las especies ubicadas en los trópicos pueden estar ausentes del todo, porque su crecimiento es igual durante todo el año.

- **Leño o madera**: contiene los finos haces conductores que ya conocimos como xilema.

CLASES DE TALLOS



LA ESTRUCTURA

Las separaciones medulares tienen como función el almacenamiento de sustancias de reserva almidones sobre todo. Las separaciones medulares son líneas de celdas de pocos mm. a varios cm. de grosor.

DEFINICIÓN:



La dendrocronología (del griego *dendros*, árbol, y *chronos*, tiempo) es, en sentido amplio, la ciencia que data los anillos anuales de crecimiento de los árboles. Dicho de otra forma, es el conjunto de métodos que tienen como objetivo la identificación de los anillos de crecimiento anual en los árboles y la asignación de cada uno de ellos, de forma precisa e inequívoca, a un año concreto en un calendario absoluto, en

el último año es el presente.

La dendrocronología se basa en el principio de que los anillos de los árboles formados bajo condiciones semejantes (en la misma estación y en lugares cercanos) han de mostrar rasgos comunes. Por tanto, se ha de observar entre tales árboles una sincronía en los anillos formados a lo largo de su vida.

Además de la dendroarqueología, o datación de maderas históricas o subfósiles, la Dendrocronología puede dividirse en varios subcampos, algunos de los cuales se centran en aplicaciones a cuestiones de medio ambiente y clima, como pueden ser la dendroecología o la dendroclimatología.

¿Cómo se calcula la edad de un árbol?



Cada año se forma un anillo de crecimiento. La edad de un árbol se calcula contando los anillos anuales. Los anillos delgados indican que ese año creció poco.

Los anillos anchos indican un crecimiento rápido en condiciones favorables.

La estructura interna del tallo de una planta dicotiledónea, está formada por cinco partes

- **La corteza**
- **El floema**
- **El Cambium**
- **El Xilema**
- **La Medula**

La corteza es la encargada de proteger al árbol de las inclemencias del tiempo y de algunos insectos, es su parte exterior y está compuesta de una serie de células muertas llamadas *ritidoma*, que a su vez son responsables de dar esa forma y textura propia de cada especie

El floema es el tejido que se encuentra inmediatamente debajo de la corteza, está compuesto por vasos alargados, llamados vasos de savia y su función es la de llevar o transportar la sustancias ya elaboradas por las hojas a otras partes de la planta

El cambium es un tejido meristemático, que tiene la propiedad de estar constantemente dividiendo sus células de floema hacia fuera y de xilema hacia dentro y por esta propiedad es el responsable del crecimiento del tronco tanto en alto como a su ancho

El xilema es el encargado de llevar la savia bruta desde la raíz hasta cada rama y cada hoja

La medula, está formada por el tejido que forma el centro del tallo y que consta de células muertas del xilema, es el responsable de soportar toda la estructura del árbol y su peso

En Bonsái el tallo o tronco se deberá de mantener siempre libre de líquenes y musgos y de cualquier impureza debida a la polución, así las *lenticelas* pueden ejercer su labor de evacuación de los gases producidos por la medula o interior del tronco

Muy importante es descubrir a tiempo los ataques de barrenadores,



taladradores u otros insectos, ver sus galerías, seguirlas en su posibilidad hasta la caverna donde la colonia seguro que habita y tratarlo con insecticidas

¿Cómo crece un árbol?

Cada año que pasa, los árboles crecen en altura y anchura.

Las ramas laterales sólo crecen por la punta.

El tronco y las ramas se van haciendo más gruesas gracias al crecimiento de una capa de células llamadas cambium.

Este proceso se llama engrosamiento secundario. La corteza es una capa acorchada e impermeable que protege al tronco y las ramas de insectos y enfermedades producidas por hongos, así como del excesivo frío o calor

CLASIFICACION DE LOS TALLOS

- **Por su consistencia**
- **Duración**
- **Situación**

CONSISTENCIA.-

- **Herbáceos:** son tiernos y flexibles
- **Leñosos:** Rígidos y duros
- **Semileñosos:** De dureza intermedia

DURACIÓN.-

- **Anuales:** Un año aproximadamente
- **Bianuales:** Viven dos años
- **Perennes:** Viven más de dos años



EL TALLO



El cuerpo de las plantas vasculares está marcadamente polarizado y formado por dos porciones básicas que viven en ambientes diferentes : un vástago orientado hacia la luz, que vive en ambiente aéreo, compuesto por tallo y hojas, y una raíz, órgano de fijación y absorción que vive en el suelo

Es un órgano generalmente aéreo, que constituye el eje de la planta, sostiene las hojas, conduce la savia y acumula, si es necesario, reservas alimenticias. Suele ser de forma cilíndrica y crece en sentido opuesto a la raíz. Se distinguen el tallo principal, que en el caso de las plantas leñosas se denomina tronco, y que constituye la prolongación de la raíz central, de la que está separado por una región de transición o cuello, y los tallos adventicios, que nacen en cualquier punto de la raíz.

Los tallos secundarios, en el caso de árboles y arbustos constituyen las ramas.

Al examinar un tallo se aprecia la distribución de las hojas cada cierto trecho. El punto en el cual se sujeta una hoja es casi siempre abultado y se llama nudo.

Las hojas se disponen, por lo general, de manera oblicua con respecto al tallo.

En el ángulo superior de la base de la hoja se encuentra un brote axilar destinado a producir una rama.

En la extremidad del tallo, los entrenudos son cada vez más cortos, y las hojas dispuestas en forma muy apretadas forman el brote terminal.

En el centro de este brote es donde se produce el crecimiento del tallo y el nacimiento de las nuevas hojas.

Para estudiar la estructura del tallo, al igual que con la raíz, se debe distinguir entre las dicotiledóneas y las monocotiledóneas. En las primeras se encuentran los siguientes tejidos:

- epidermis, es un tipo de tejido externo formado por una sola capa de células, cuya superficie está cubierta de una sustancia impermeable y protectora o cutina.
- corteza, formada por el parénquima cortical y el endodermo.
- cilindro central o cilindro conductor, por donde circula la savia, formado por el floema al exterior, y el xilema al interior, separados ambos por una capa meristemática denominada *cambium*, que genera ambos tipos de tejidos, y la médula, constituida por xilema en desuso.

En las monocotiledóneas, el tallo difiere de las dicotiledóneas en la ausencia del endodermo y del periciclo. Además, no posee un solo cilindro conductor, sino que tiene pequeños haces liberoleñosos conductores muy numerosos y dispuestos en varios círculos.

Es el eje que sostiene las hojas, órganos de asimilación con forma aplanada para una absorción lumínica óptima, y les asegura mediante una filotaxis adecuada, una disposición favorable para captar la mayor radiación con el mínimo sombreado mutuo.

En plantas sin hojas, como la mayoría de las *Cactaceae*, el tallo se encarga de la fotosíntesis. En el momento de la reproducción, el tallo lleva también las flores y los frutos.

El tallo es además la vía de circulación entre raíces y hojas y almacena sustancias de reserva y agua. Puede tener muchos metros de altura, el tallo leñoso más largo que se conoce es el de la palma trepadora *Calamus manan* de 185 m.

El lugar de inserción de la hoja en el tallo es el nudo, y la parte del tallo comprendida entre dos nudos sucesivos es el entrenudo o internodio

En árboles caducifolios, los nudos quedan marcados por las cicatrices foliares.

LAS RAMAS



Llamamos ramas a cada una de las subdivisiones de un tallo o tronco, de cada una de estas ramas, nacen otras, llamadas secundarias y estas a su vez se componen de otras más pequeñas llamadas terciarias y así sucesivamente

En Bonsái para que todas las ramas sean armónicas entre sí deben de tener determinado grosor según asciendan desde el nabari hasta el ápice, se van reduciendo de grosor y de largura según se acerque más a la parte más alta del árbol

Nudos son los puntos de unión de la hoja con el tallo

Se llama entrenudo a la distancia existente entre dos nudos

Las ramas crecen menos en los nudos y bastante menos en los entrenudos

En los árboles según la distribución, dirección y estructura de sus ramas, se distingue cada especie y sus siluetas nos valen para hacer una primera clasificación, basándonos en figuras geométricas



ESFERICAS

- Citrus aurantium (Naranja agrio)
- Malus pumilla (Manzana común)



OVOIDAL

- Liquidambar styraciflua
- Ulmus campestris (Olmo)



COLUMNAR

- Cupressus sempervirens_ (cipres)
- Thuja occidentalis (Pino libro)



CONICA

- Magnolia grandiflora (Magnolia)
- Cupressus arizonica (Cipres de Arizona)



SOMBRILLA

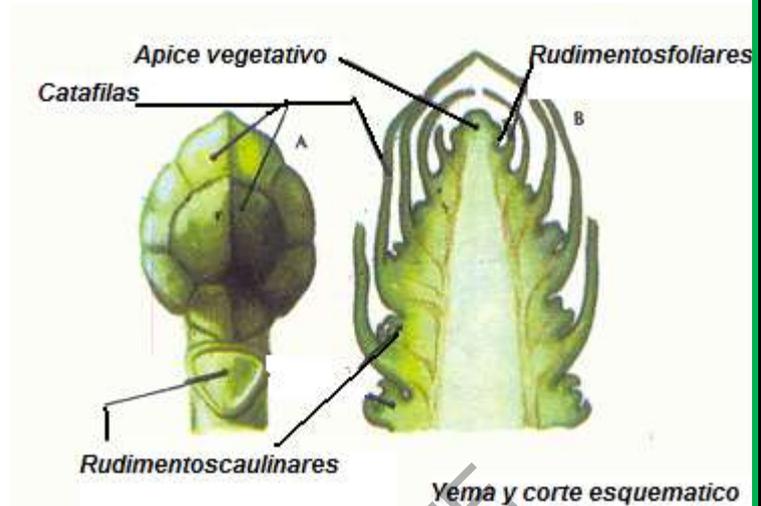
- Calliandra pittieri (Carbonero)
- Samanea saman (Saman)



LLORON

- Schinus molle (falso pimentero)
- Salix babilónica (Sauce lloron)

LAS YEMAS



Es un órgano puntiagudo o redondeado recubierto de escamas. Está formada por el conjunto del MERISTEMO y el CATAFILO que la protegen

Cuando la YEMA se desarrolla da lugar a un TALLO o a una FLOR

Clasificación

Según la posición que ocupan en el tallo las YEMAS se clasifican:

- TERMINALES.- Situadas en el extremo de un brote
- AXILARES.- En las axilas de las hojas
- ADVENTICIAS.- Se forman sobre maderas viejas, donde se acumula gran cantidad de savia

Según su desarrollo una vez formadas:

- YEMAS DE MADERA.- Yemas pequeñas y puntiagudas que originan brotes
- YEMAS DE FLOR.- Formas redondeadas de menor tamaño y dan lugar a una o varias flores

Todas las plantas necesitan para vivir imprescindiblemente estos 13 elementos químicos que toman por las raíces. Si le faltara cualquiera de ellos por completo moriría.

- **Macro elementos:** Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).
- **Micro elementos** (toman pequeñas cantidades): Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Boro (B) y Cloro (Cl).

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL CRECIMIENTO DEL EJE Y SIMETRÍA



Cuando el eje principal se eleva verticalmente sobre el suelo, la planta es erecta y el eje **ortótropo**. En tal caso las ramas suelen desarrollarse radialmente alrededor del eje y cada rama crece horizontalmente y muestra dorsiventralidad. Cuando el eje principal crece en dirección horizontal, el eje es **plagiotropo**. La planta en este caso se llama **postrada** o reptante, y su simetría suele ser dorsiventral.

Las yemas son un meristemo con capacidad de estimular el crecimiento del árbol, hay varios tipos de yemas, como la que se encuentran en el ápice encargadas del crecimiento en altura, llamada yema apical o terminal y las que se producen en las axilas de las hojas, para su crecimiento a lo ancho, llamada yemas axilares, otro tipo de llama que no es ninguna de las anteriores es la yema adventicia que se forma en la madera vieja de troncos o ramas

Las yemas formadas en las axilas en casi todas las especies, no se desarrollan inmediatamente, por lo contrario la yema apical esta siempre activa, si quitamos una yema apical, otra de las axilares tomara su dominancia sobre las otras, tomando a su cargo las funciones de la anterior, a este fenómeno de la inhibición de las yemas axilares por dominación de la apical se le llama dominación apical

Si al doblar una rama la yema apical cae mas debajo de otra yema axilar, la apical perderá su protagonismo, tomando la axilar más alta el protagonismo

La poda en si no es más que hacer que las yemas axilares reaccionen y crezcan proporcionando nuevas ramificaciones que ayuden al diseño del árbol

LAS AUXINAS Y EL CONTROL DE CRECIMIENTO



Las plantas deben su crecimiento a una serie de hormonas y otras sustancias diferentes cuya misión es regular específicamente el crecimiento de raíces, tallos y flores

De estas hormonas, la más importante se llama auxina y entre todas

sus misiones esta regular el crecimiento de la planta y la raíz, la inhibición de las yemas laterales y la caída de hojas y frutos

LA HOJAS

Las hojas son órganos vegetativos, generalmente aplanados, situados lateralmente sobre el tallo, encargados de la fotosíntesis.

Las hojas son por tanto las primeras “fabricas” de materia orgánica en las cadenas tróficas

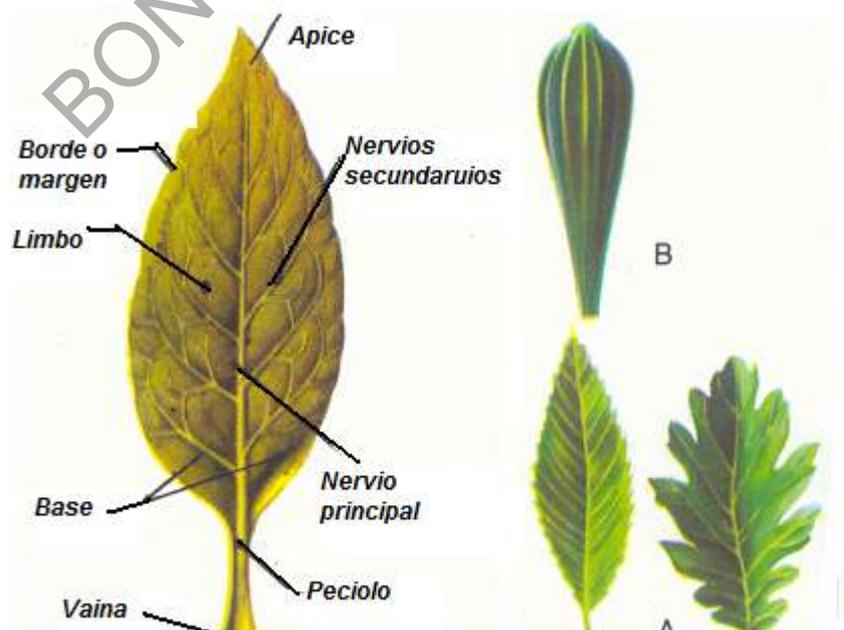
Los nitratos y el agua llegan hasta ellas a través de los vasos leñosos caulinares, que se desvían hasta el limbo foliar y constituyen las nervaduras de este

La disposición de las hojas en el vástago es igual a la disposición de las yemas

- ALTERNAS
- OPUESTAS
- VERTICILADAS

La morfología y anatomía de tallos y hojas están estrechamente relacionadas. Un órgano no puede existir sin el otro, en conjunto constituyen el vástago

La hoja es el elemento que da al árbol su encanto y carácter, es de crecimiento limitado



Las hojas son apéndices caulinares, en general verdes y aplanadas, que nacen y se expanden lateralmente en los nudos de los tallos y ramificaciones, unidas a la rama por el peciolo

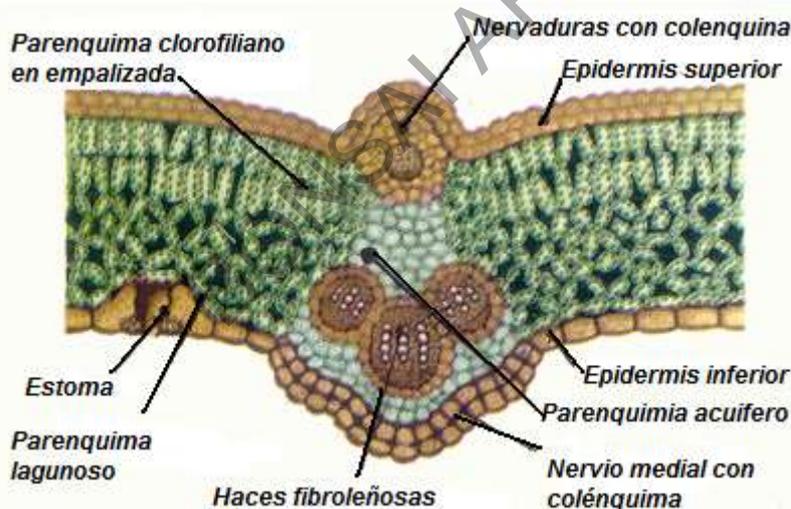


Cada hoja es una pequeña fábrica y despensa de alimentos que uniendo en proporciones exactas las diferentes partes necesarias como son

- La clorofila
- Los alimentos del suelo por las raíces
- La luz del sol
- El dióxido de carbono
- El aire

Todos estos productos juntos son los encargados de producir el producto elaborado alimenticio para la planta por el milagro de la fotosíntesis

La fotosíntesis se produce por medio de unos cuerpos minúsculos llamados cloroplastos, de color verde y contenedores de la clorofila



Las hojas tienen unas diminutas aberturas llamadas estomas, durante el día se mantienen abiertas y se cierran por las noches

Los gases como el dióxido de carbono y el oxígeno entran y salen por las estomas que es el almacén del agua, para la necesaria humedad de las hojas en las horas de más calor, esta humedad se va evaporando gradualmente a través de las estomas, a este fenómeno se le conoce como transpiración

El agua perdida se recupera de nuevo casi inmediatamente, absorbiéndola del suelo por las raíces, así se mantiene el equilibrio entre la pérdida de agua (humedad) y la recuperación de esta

Las hojas son órganos vegetativos, generalmente aplanados, situados lateralmente sobre el tallo, encargados de la fotosíntesis.

La morfología y anatomía de tallos y hojas están estrechamente relacionadas. Un órgano no puede existir sin el otro, en conjunto constituyen el vástago



Árboles de hoja perenne

Árboles perennes, de hoja persistente, perenne u hojas perennes, perennifolios, frondosas perennifolias

- Acacia baileyana* (Mimosa)
- Acacia caven* (Aromo criollo)
- Acacia cyanophylla* (Acacia azul)
- Acacia dealbata* (Mimosa fina)
- Acacia decurrens* (Acacia verde)
- Acacia floribunda* (Acacia blanca)
- Acacia longifolia* (Mimosa dorada)
- Acacia melanoxylon* (Acacia de madera negra)
- Acacia retinodes* (Acacia verde)
- Agonis flexuosa* (Árbol piper mint)
- Arbutus andrachne* (Madroño de Grecia)
- Arbutus canariensis* (Madroño canario)
- Arbutus unedo* (Madroño)
- Azadirachta indica* (Árbol del Neem)
- Brachychiton acerifolius* (Árbol de fuego)
- Brachychiton discolor* (Brachichito rosa)
- Brachychiton populneus* (Brachichito)

Brachychiton rupestris (Brachichiton)
Callistemon viminalis (Limpiatubos llorón)
Casimiroa edulis (Zapote blanco)
Casuarina equisetifolia (Casuarina)
Ceratonia siliqua (Algarrobo, Garrofera)
Cinnamomum camphora (Árbol del alcanfor)
Citharexylum spinosum (Citaroxilo)
Citrus aurantium var. *amarg* (Naranja amarga)
Clusia major = *Clusia rosea* (Mamey silvestre)
Coccoloba uvifera (Uva del mar)
Cocculus laurifolius (Cóculo)
Corynocarpus laevigata (Laurel Nueva Zelanda)
Eucalyptus camaldulensis (Eucalipto rojo)
Eucalyptus citriodora (Eucalipto aromático)
Eucalyptus cornuta (Eucalipto cangrejo)
Eucalyptus ficifolia (Eucalipto rojo)
Eucalyptus globulus (Eucalipto macho)
Eucalyptus gunnii (Gomero de la sidra)
Ficus benghalensis (Banyán, Bayán)
Ficus benjamina (Ficus benjamina)
Ficus binnendijkii 'Alii' (Ficus Ali)
Ficus citrifolia (Higuera)
Ficus cyathistipula (Higuera africana)
Ficus elastica (Ficus de hoja grande)
Ficus lyrata (Ficus lira, Árbol lira)
Ficus macrophylla (Ficus australiano)
Ficus microcarpa = *Ficus nitida* (Ficus nítida)
Ficus religiosa (Ficus religiosa)
Ficus rubiginosa (Ficus herrumbroso)
Grevillea robusta (Grevillea, Árbol de fuego)
Lagunaria patersonii (Lagunaria)
Ligustrum japonicum (Aligustre del Japón)
Ligustrum lucidum (Aligustre arboreo)
Magnolia grandiflora (Magnolio, Magnolia)
Melaleuca armillaris (Melaleuca, Brazaletes)
Metrosideros excelsus (Metrosidero)
Olea europaea (Olivo, Olivera, Aceituno)
Olea europaea var. *sylvestris* (Acebuche)
Oreopanax capitatus (Caballera de palo)
Persea indica (Viñátigo)
Phytolacca dioica (Bellasombra, Ombú)
Pistacia terebinthus (Cornicabra, Terebinto)
Quercus ilex = *Quercus rotundifolia* (Encina)
Quercus suber (Alcornoque)

Quercus virginiana (Roble de Virginia)
Radermachera sinica (Árbol serpiente)
Schinus molle (Falso pimentero)
Schinus terebinthifolius (Pimentero del Brasil)
Spathodea campanulata (Tulípero del Gabón)
Tipuana tipu (Tipuana, Palo rosa, Tipa)
Visnea mocanera (Mocán, Mocanero)

Árboles de hoja caduca

Árboles caducos, hoja caduca, hojas caedizas, frondosas caduca

<i>Acacia farnesiana</i> ...	(Aromo)
<i>Acacia horrida</i> = <i>Acacia karoo</i>	(Carambuco)
<i>Acer buergerianum</i> ...	(Arce tridente)
<i>Acer campestre</i> ...	(Arce común)
<i>Acer davidii</i> ...	(Arce de David)
<i>Acer ginnala</i> ...	(Arce del Amor)
<i>Acer granatense</i>	(Arce granadino)
<i>Acer griseum</i>	(Arce de corteza papirácea)
<i>Acer monspessulanum</i> ...	(Arce de Montpellier)
<i>Acer negundo</i> ...	(Arce, Negundo)
<i>Acer platanoides</i> ...	(Arce real, Acirón)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	(Arce blanco)
<i>Acer rubrum</i> ...	(Arce rojo, Arce de Canadá)
<i>Acer saccharinum</i> ...	(Acer plateado)
<i>Acer tataricum</i> ...	(Arce de Tataria)
<i>Adansonia digitata</i> ...	(Baobab)
<i>Aesculus hippocastanum</i> ..	(Castaño de Indias)
<i>Aesculus carnea</i> 'Briotii' ...	(Castaño rosa)
<i>Ailanthus altissima</i> ...	(Ailanto)

<i>Albizia julibrissin</i> ...	(Acacia de Constantinopla)
<i>Albizia lophanta</i> = <i>A. distachya</i>	(Albizia amarilla)
<i>Alnus cordata</i> ...	(Aliso)
<i>Alnus glutinosa</i> ...	(Aliso negro)
<i>Bauhinia grandiflora</i>	(Pata de vaca)
<i>Bauhinia purpurea</i> = <i>B. candida</i>	(Árbol orquídea)
<i>Bauhinia variegata</i>	(Pata de vaca)
<i>Betula alba</i>	(Abedul, Abedul Blanco)
<i>Betula pendula</i>	(Abedul)
<i>Broussonetia papyrifera</i>	(Morera de papel)
<i>Carpinus betulus</i> ...	(Abedulillo, Carpe)
<i>Castanea sativa</i> ...	(Castaño)
<i>Catalpa bignonioides</i> ...	(Catalpa)
<i>Catalpa bungei</i> ...	(Catalpa de bola)
<i>Catalpa ovata</i> ...	(Catalpa china)
<i>Celtis australis</i> ...	(Almez, Almecno)
<i>Celtis occidentalis</i> ...	(Almez americano)
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	(Ábol de Katsura)
<i>Cercis siliquastrum</i> ...	(Cercis, Abol del amor)
<i>Chorisia insignis</i>	(Chorisia, Árbol botella)
<i>Chorisia speciosa</i> ...	(Chorisia, Palo borracho)
<i>Crataegus azarolus</i>	(Acerolo)
<i>Crataegus laevigata</i> = <i>oxyacantha</i>	(Espino blanco)
<i>Crataegus monogyna</i> ...	(Espino albar)
<i>Diospyros virginiana</i>	(Caqui de Virginia)
<i>Eleagnus angustifolia</i> ...	(Árbol del Paraíso)
<i>Fagus sylvatica</i> ...	(Haya)
<i>Firmiana simplex</i>	(Parasol de la China)
<i>Fraxinus americana</i> ...	(Fresno blanco)
<i>Fraxinus angustifolia</i> ..	(Fresno de hoja estrecha)
<i>Fraxinus excelsior</i> ...	(Fresno común)

Fraxinus ornus ...	(Fresno de flor, Orno)
Ginkgo biloba ...	(Árbol sagrado)
Gleditschia triacanthos ..	(Acacia de tres espinas)
Gymnocladus dioica ...	(Raigón del Canadá)
Hibiscus syriacus	(Altea, Rosa de Siria)
Jacaranda mimosifolia ...	(Jacarandá)
Juglans nigra	(Nogal negro)
Koelreuteria paniculata ...	(Jabonero de la China)
Laburnum anagyroides ...	(Lluvia de oro)
Laburnum watereri ...	(Laburno)
Lagerstroemia indica ...	(Árbol de Júpiter)
Liquidambar styraciflua ...	(Liquidambar)
Liriodendron tulipifera	(Arbol de las tulipas)
Maclura pomifera ...	(Madera de arco)
Malus floribunda ...	(Manzano de flor)
Malus sylvestris ...	(Manzano silvestre)
Malus x purpurea ...	(Manzano rojo)
Melia azedarach ...	(Cinamomo, Melia)
Metasequoia glyptostroboides ...	(Metasecuoya)
Morus alba ...	(Morera, Morera blanca)
Morus alba 'Pendula' ...	(Morera llorona)
Nyssa sylvatica ...	(Tupelo)
Ostrya carpinifolia ...	(Carpe negro)
Parkinsonia aculeata ...	(Cinacina, Palo verde)
Parrotia persica	(Árbol de hierro)
Pawlonia tomentosa ...	(Paulonia)
Platanus orientalis ...	(Plátano de Oriente)
Platanus x hispanica ...	(Plátano de sombra)
Poncirus trifoliata ...	(Naranja trifoliado)
Populus alba	(Álamo blanco, Chopo blanco)
Populus alba 'Bolleana'...	(Chopo boleana)

Populus deltoides	(Chopo americano)
Populus nigra	(Álamo negro, Chopo negro)
Populus nigra 'Italica' ...	(Chopo lombardo)
Populus simonii ...	(Chopo de Simón)
Populus tremula	(Álamo temblón)
Populus x canadensis ...	(Chopo del Canadá)
Populus x canescens ...	(Álamo gris)
Prunus cerasifera 'Atropurpurea' ..	(Ciruelo rojo)
Prunus insititia ...	(Ciruelo silvestre)
Prunus mahaleb ...	(Cerecino)
Prunus serrulata ...	(Cerezo japonés)
Prunus triloba ...	(Ciruelo de flor)
Pterocarya fraxinifolia	(Nogal del Cáucaso)
Pyrus bourgaeana ...	(Piruétano)
Pyrus calleryana ...	(Peral de flor)
Pyrus communis	(Peral silvestre)
Pyrus salicifolia ...	(Peral de hoja de sauce)
Quercus canariensis ...	(Quejigo andaluz)
Quercus cerris ...	(Marojo, Roble turco)
Quercus faginea ...	(Quejigo, Rebollo)
Quercus humilis ...	(Roble pubescente)
Quercus palustris ...	(Roble de los pantanos)
Quercus petraea ...	(Roble albar)
Quercus pubescens ...	(Roble negro)
Quercus pyrenaica ...	(Rebollo, Melojo)
Quercus robur ...	(Roble, Carballo)
Quercus rubra	(Roble americano)
Robinia hispida ...	(Acacia rosa)
Robinia pseudoacacia ...	(Robinia, Falsa acacia)
Robinia pseudoacacia	(Acacia de bola, Robinia de bola)
Salix alba ...	(Sauce blanco)

Salix babylonica ...	(Sauce llorón)
Salix caprea ...	(Sauce cabruno)
Salix fragilis ...	(Mimbrera)
Salix matsudana 'Tortuosa' ...	(Sauce tortuoso)
Salix x sepulcralis ...	(Sauce llorón)
Sassafras albidum ...	(Árbol del sasafrás)
Sophora japonica ...	(Acacia de Japón)
Sorbus aria ...	(Serbal morisco)
Sorbus aucuparia ...	(Serbal de los cazadores)
Sorbus domestica ...	(Serbal común)
Sorbus torminalis ...	(Mostajo)
Tabebuia avellanedae ...	(Lapacho rosado)
Tabebuia rosea ...	(Apamate)
Taxodium distichum ...	(Ciprés calvo)
Tilia americana ...	(Tilo americano)
Tilia cordata ...	(Tilo de hoja pequeña)
Tilia platyphyllos ...	(Tilo de hojas grandes)
Tilia tomentosa	(Tilo plateado)
Tipuana tipu ...	(Tipuana)
Ulmus americana ...	(Olmo americano)
Ulmus glabra ...	(Olmo de montaña)
Ulmus minor ...	(Álamo negro)
Ulmus parvifolia	(Olmo chino)
Ulmus pumila	(Olmo de Siberia)
Zelkova carpiniifolia ...	(Olmo de Siberia)
Zelkova serrata ...	(Olmo de Siberia)

FILOTAX



Las hojas son órganos vegetativos, generalmente aplanados, situados lateralmente sobre el tallo, encargados de la fotosíntesis.

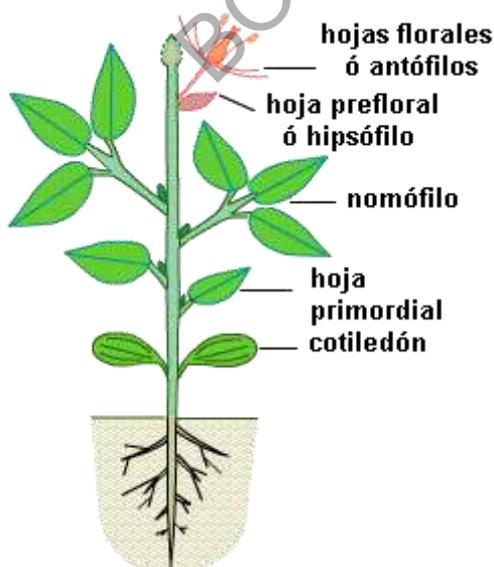
La morfología y anatomía de tallos y hojas están estrechamente relacionadas. Un órgano no puede existir sin el otro, en conjunto constituyen el vástago

Es la disposición de las hojas sobre el tallo. Está íntimamente ligada a la estructura primaria del tallo: el número de haces vasculares del tallo queda determinado por la filo taxis, cuanto más densa es la misma, mayor será el número de haces caulinares. El estudio de la filo taxis puede hacerse de dos maneras: estudiando el arreglo de las hojas a lo largo del tallo ya desarrollado, o estudiando un corte transversal de una yema, donde se puede analizar la situación respectiva de varias hojas jóvenes.

Hay 2 grandes grupos de disposición foliar: verticilada y alterna

DISPOSICIÓN ALTERNA: En esta disposición, en cada nudo se inserta 1 hoja.

Hay dos tipos principales:



Dística: las hojas se insertan sobre el tallo, a largo de dos líneas opuestas.

Helicoidal: las hojas están esparcidas sobre el tallo, ordenadas regularmente sobre una espiral dextrorsa o sinistrorsa: la espira generatriz.

DISPOSICIÓN VERTICILADA: en esta disposición, 2 o más hojas se insertan simultáneamente en cada nudo del tallo.

De acuerdo al número de hojas por nudo:

Decusada: 2 hojas por nudo.

Verticilada: 3 hojas o más en cada nudo o verticilo.

Hojas embrionarias o cotiledones

Son las primeras hojas que nacen sobre el eje. Generalmente su número es característico para cada grupo de plantas: un cotiledón en monocotiledóneas, dos en dicotiledóneas y dos a varios en gimnospermas.

Hojas primordiales - Son las primeras hojas que nacen por encima de los cotiledones de la planta joven.

Hojas vegetativas o monófilas - Aparecen después de las hojas primordiales y son las que se forman durante toda la vida de la planta. Son morfológicamente más complejas, y son las hojas características de cada especie.

Son las fábricas capaces de convertir la savia bruta en savia elaborada.

Este cambio se produce por algo que todos los seres vivos necesitamos:

LA RESPIRACION

La llegada de los elementos nutritivos sin elaborar, a las hojas desde la raíz, se produce por tres procedimientos básicos:

PRESION

Esta hace que todos los elementos químicos en la Raíz produce un movimiento ascendente de la savia

CAPILARIDAD

Es la capacidad de que todos los líquidos, tienden a ascender, si están contenidos en un tubo lo suficientemente estrecho

ASPIRACION

Este movimiento se produce por vacío, al transpirar las hojas, este vacío es inmediatamente relleno de nuevo, con mas savia

Las plantas verdes solo respiran en ausencia de luz solar, es decir por las noches, en este momento las plantas obtienen un elemento imprescindible el BIOXIDO DE CARBONO (CO₂)

Este carbono se encuentra solo en la formación de compuestos químicos ORGANICOS y deja de aparecer en los inorgánicos

Para romper los elementos químicos absorbidos por la raíz ya situados en las hojas, la planta necesita gastar energía y por lo tanto poderla recuperar también

Esta energía la contiene el SOL, es por esto el color verde de las plantas. Absorben la energía más poderosas y variable del espectro solar, la luz Roja:

A este fenómeno se la denomina FOTOSINTESIS

La HOJA es un órgano de crecimiento lateral y externo a la axila del TALLO, la encargada de la FOTOSINTESIS y como segunda función la transpiración

Se caracteriza por tener color verde y por tanto contiene clorofila, en ella se sintetizan los elementos Orgánicos a partir de los inorgánicos

Los productos de la FOTOSINTESIS son:

- **GLUCOSA**
- **OXIGENO**
- **EI OXIGENO** después de la fotosíntesis es devuelto al aire

Aparte de este oxígeno pero en una cantidad menor que el produce la planta, lo aprovechan para quemar la glucosa que se almacena en forma de almidón en la raíz, para aprovecharlo en el momento de la brotación.

En el momento de los primeros rayos de sol intenso y por lo tanto de calor, las células de la raíz, se despiertan y comienza a repartir los almidones almacenados

No todas las zonas se activan a la vez, primero lo hacen las zonas más cercanas a la corteza, donde se encuentran los vasos liberianos y el cambium, estos se dilatan y mandan la savia almacenada a los nuevos brotes que permanecían dormidos, durante el invierno.

Al aparecer nuevas hojas es cuando el árbol empieza a sintetizar nueva energía

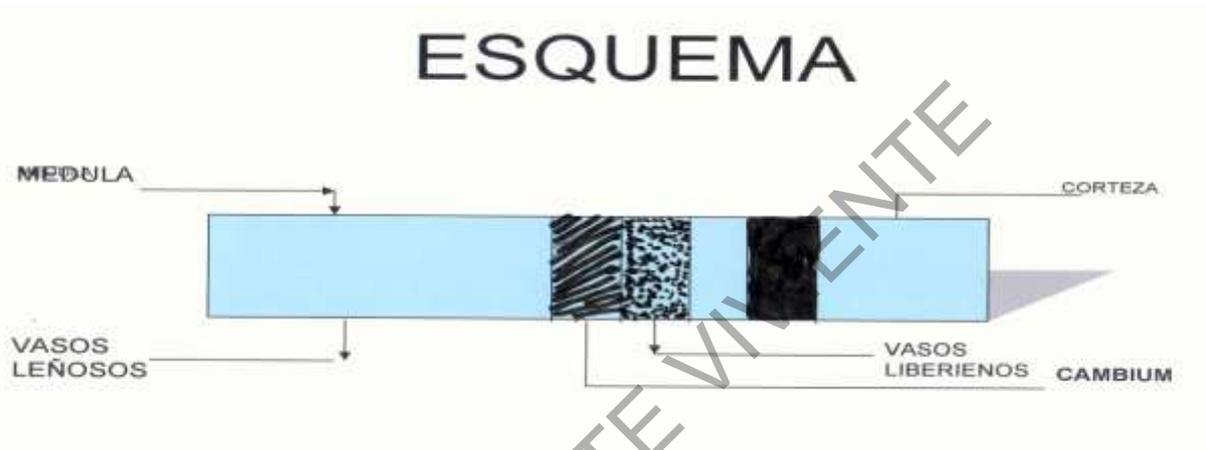
Ya con las primeras hojas empieza a realizar la fotosíntesis y al final el pecíolo reaccionará con una sustancia, que promueve el crecimiento de una nueva hoja:

Es el ácido 3-IDOLACETICO

Toda la energía producida por las hojas, se reparte por el árbol de una forma determinada:

Las ramas inferiores alimentarán a la raíz

Las ramas medias alimentarán a las zonas inferiores



Las ramas superiores se encargan de alimentar a los brotes de crecimiento de sus extremos y en el ápice

Las hojas pueden ser según su forma:

- Acicular: largas, estrechas y puntiagudas.
- Escumiforme: con forma de escama.
- Simples - Laminar: entera.
- Laminar - pinnatilobada.
- Laminar - palmatilobada.
- Trifoliada.
- Bifoliada.
- Unifoliada.
- Compuestas - Paripinnada.
- Bipinnada.
- Tripinnada
- Palmaticomuesta.

Las hojas pueden ser según la sección de la hoja:

- Redondeada o rolliza.
- Tigona: de sección triangular.
- Triqueta: de sección triangular con tres caras cóncavas.
- Plana: de margen no curvado.
- Plano - convexa.
- Acanalada.
- Semicilíndrica.

Según el borde de la hoja en sección:

- Incurvada: borde curvado hacia el haz.
- Recurvada: borde curvado hacia el envés.
- Ericoide: estrecha y recurvada ocultando el envés.
- Involuta: borde enrollado hacia el haz.
- Revoluta: borde enrollado hacia el envés.
- Falsamente rolliza: muy estrecha y recurvada.

Las hojas se enrollan porque sufren algún tipo de estrés, generalmente la aridez, para protegerse.

Hay varias clasificaciones de las hojas dependiendo de su forma, borde, disposición de las hojas, etc. Las hojas según su disposición en el tallo tenemos:

- Alternas.
- Opuestas.
- Opuestas y enfrentadas
- Verticiladas.

Fasciculadas o en hacecillos.

- En falsos verticillos.
- En roseta basal.
- Disticas (tejo)
- Imbricadas o empizarradas (cipreses).
- Esparcidas o en espiral.

La clasificación según el tamaño del limbo:

- Leptófilas (< 25 mm²)
- Nanófilas (25 - 225 mm²)
- Micrófilas (225 - 2.025 mm²)
- Mesófilas (2.025 - 18.225 mm²)

- Macrófilas (18.225 - 164.025 mm²)
- Megafilas (> 164.025 mm²)

La clasificación según los tipos de textura:

- Membranosas (arces, chopos).
- Finas.
- Coriáceas o esclerófilas.
- Suculentas.
- La clasificación por su longevidad es:
- Perenne: duran varios años biológicos.
- Caduca: duran un año biológico y se caen todas a la vez.

Las formas de una hoja de dicotiledónea son:

ENTERA, HENDIDA, PARTIDA, SECTADA

Organización de la lámina foliar: hoja simple

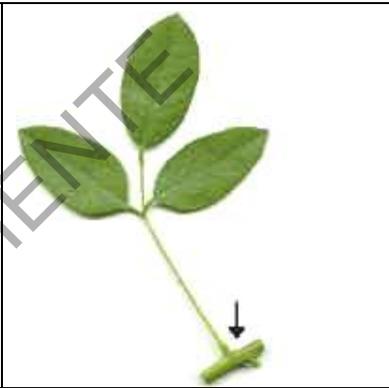
		
Entera (<i>Eugenia uniflora</i> , ñangapirí)	Pinnatífida (<i>Turnera sidoides</i>)	Pinnatipartida (<i>Quercus robur</i> , roble)
		
Pinnatisecta (<i>Taraxacum officinale</i> , diente de león)	Palmatífida (<i>Platanus sp.</i> , plátano)	Palmatipartida (<i>Passiflora caerulea</i> , mburucuyá)
		
Palmatisecta (<i>Manihot esculenta</i> , mandioca)		

HOJA COMPUESTA

La lámina foliar está dividida en varias subunidades llamadas folíolos, articuladas sobre el raquis de una hoja o sobre las divisiones del mismo.

- Pueden tener pecioluelos o ser sésiles.
- Según el número de folíolos la hoja puede ser:

Organización de la lámina foliar: hoja compuesta

		
Unifoliolada (<i>Citrus aurantium</i> , naranjo agrio)	Bifoliolada (<i>Melicoccus lepidopetalus</i> , coquito de San Juan),	Trifoliolada o ternada (<i>Erythrina cristagalli</i> , seibo)

Cuando hay más de tres folíolos, según su disposición la hoja puede ser:

Pinnada: subunidades o pinnas dispuestas a lo largo de un eje o raquis. Puede ser paripinnada o imparipinnada.

Según el grado de división la lámina puede ser: bipinnada, tripinnada, cuadripinnada.

En dichos casos hay raquis secundarios, terciarios, etc., y las porciones de lámina se llaman pínulas.

Palmaticompuesta: subunidades o folíolos insertos en el extremo del raquis, (lapacho, palo borracho).

Si los folíolos están divididos, la disposición de los foliólulos será pinnada. No se conocen hojas bipalmadas o bipalmaticompuestas

Organización de la lámina foliar: hojas compuestas con más de tres folíolos

<p>Imparipinnada (<i>Fraxinus</i>, fresno)</p>	<p>Bipinnada paripinnada (<i>Acacia</i> sp.)</p>	<p>Palmaticompuesta (<i>Tabebuia heptaphylla</i>, lapacho rosado)</p>

FORMA

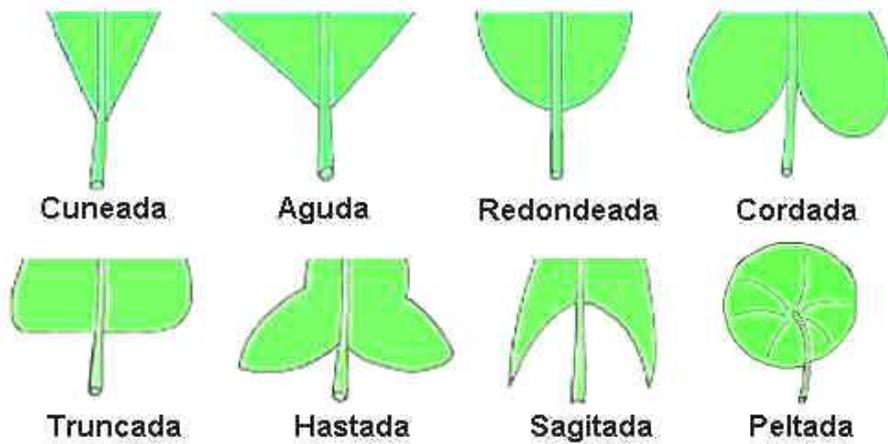
Lámina: lanceolada, hastada, romboidal, obromboidal, elíptica, oblonga, triangular, obtriangular, cordada, obcordada, ovada, obovada, reniforme, linear.

También hay términos especiales como: escumiforme, acicular, panduriforme, orbicular, etc.

Tipos de lámina foliar



Base de la lámina: cuneada, aguda, redondeada, cordada, truncada, hastada, sagitada, peltada.



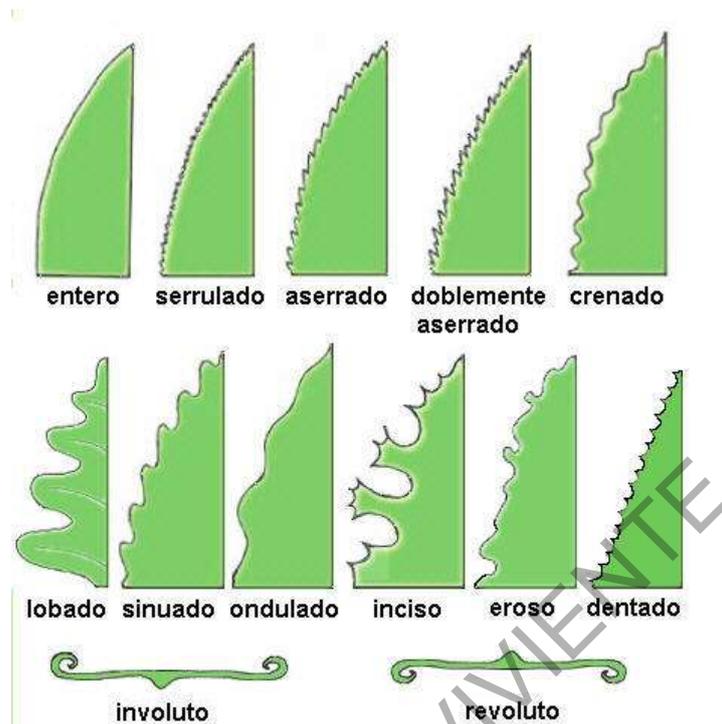
Ápice: acuminado, agudo, redondeado, obtuso, retuso, obcordado, cuspidado, mucronado, truncado, emarginado, atenuado, etc.



MARGEN

- Entero (*Erythrina crista-galli*, seibo).
- serrulado, aserrado (*Mespilus germanica*, níspero).
- doblemente aserrado (*Turnera orientalis*).
- crenado (*Pelargonium hortorum*, malvón).
- lobado (*Quercus robur*, roble).
- sinuado, ondulado, inciso, eroso, dentado (*Macfadyena dentata*, uña de gato).
- revoluto (*Rosmarinus officinalis*, romero).
- involuto.
- plano.

Tipos de margen foliar



Casi todas las hojas tienen nervaduras para el soporte y la conducción y un tejido que contiene los cloroplastos.

Las hojas de las monocotiledóneas se componen de dos partes nervaduras en muchos sentidos y el pecíolo normalmente más grande y grueso.

Mientras las monocotiledóneas las nervaduras van en solo sentido sin formar red.

Las láminas de las hojas o limbo constituyen grandes superficies para la absorción del bióxido de carbono necesario para la fotosíntesis

La YEMA es la parte del árbol que cubre las hojas

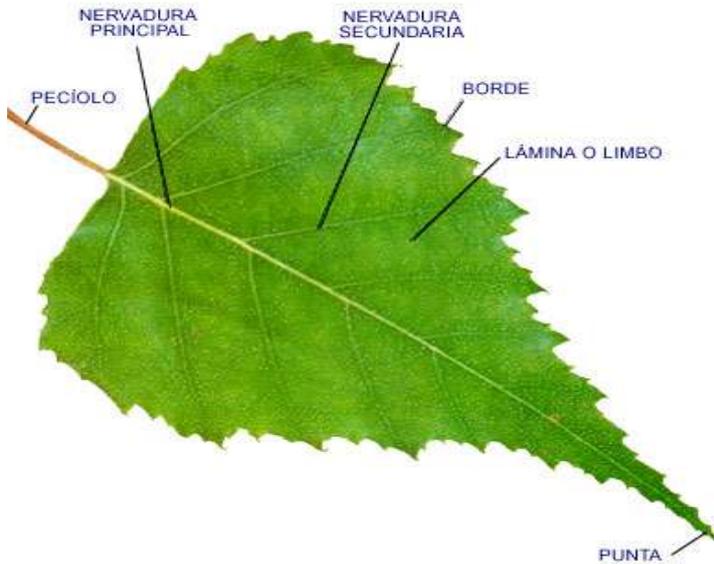
La VAINA es la parte de la hoja que une a la YEMA

El pecíolo Sirve como enlace entre el LIMBO y el TALLO de las hojas

Tiene haces fibrovasculares, nervadura central y varias nervaduras más pequeñas

La hoja cuenta con una estructura que la soporta y la inserta en el Tallo cuando tiene Pecíolo y se denomina SESIL O SENTADA

PARTES DE UNA HOJA



Los planos de la hoja se conocen como haz o cara superior y envés o cara inferior

Típicamente, en la hoja se distinguen tres partes:

- **Limbo**
- **Pecíolo**
- **Vaina**

El *limbo* o lámina, es la parte generalmente laminar plana, verde y ancha de la hoja; la cara superior se llama *haz* y la inferior *envés*; el haz suele ser de color oscuro y el envés algo más claro. La base del limbo se agranda a veces para albergar la yema, siempre presente en la axila de la hoja (yema axilar).

El *pecíolo* o pedúnculo foliar, es el filamento, en general delgado y de color verde, que une el limbo al tallo. Su haz suele ser plano o cóncavo, mientras que su envés suele ser convexo. Sus tejidos vasculares, que comunican la hoja con el tallo, permiten la llegada del agua y los minerales absorbidos por la raíz. Tiene además la capacidad de orientar a la hoja en la dirección de la luz solar.

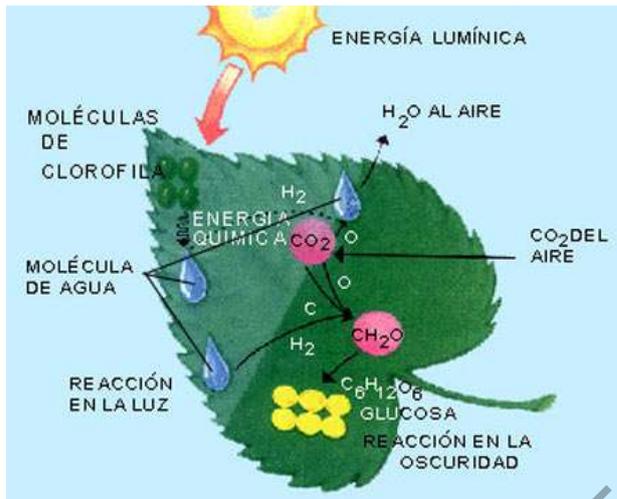
La *vaina* es la terminación ensanchada del pecíolo en el punto de unión con el tallo. Puede rodear al tallo muy claramente, como es el caso de la vaina cilíndrica de las gramíneas, o no existir. Algunas vainas llevan una prolongación membranosa en su parte superior llamada *lígula*. En la base del pecíolo, en ciertas especies, suelen encontrarse unas pequeñas laminillas o apéndices de distintos tipos, que pueden ser *glandulares*, *espinosas*, *foliáceas* o *escamiformes*, que reciben el nombre de *estípulas*. Las hojas sin pecíolo se llaman *sentadas* o *sésiles*.

FOTOSINTESIS

Se llama fotosíntesis a la reacción química que la planta lleva a cabo con el estímulo de la luz como fuente de energía

De hecho los organismos realizan la Fotosíntesis con la luz, usan el agua para descomponerla en oxígeno (O) e hidrógeno (H₂). El hidrógeno reacciona con el dióxido de carbono (CO₂) que ayuda a sintetizar los carbohidratos, los organismos moleculares los usan para almacenar energía.

FOTOSÍNTESIS DE LOS ÁRBOLES



El Proceso de Fotosíntesis

Fotosíntesis es el proceso por medio del cual se producen carbohidratos a partir de materias inorgánicas mediante la transformación de la energía solar en energía química.

En esencia, el proceso es extremadamente complejo, consta de una serie de reacciones; pero, puede describirse como la

absorción de energía lumínica en los cloroplastos, la degradación del agua (fotólisis) para la obtención de hidrogeniones y oxido gaseoso y el uso de los iones hidrogeno para producir el dióxido de carbono hasta el nivel de azúcar

La Fotosíntesis de los Árboles

Es necesario puntualizar que, en contraste con lo que ocurre en los cultivos agrícolas, la fotosíntesis de los árboles es una situación mucho más compleja.

a) Respuesta estomatal. Los estomas son pequeños poros que están en la epidermis de las hojas y a través de los cuales se difunde la mayor parte del agua y los gases; su mayor importancia radica en el hecho de que su grado de abertura determina la resistencia a la entrada del dióxido de carbono y por tanto la producción de carbohidratos así como la cantidad de agua que se pierde en el fenómeno de la transpiración. Así pues, el movimiento estomatal tiene considerable importancia en cuanto al éxito relativo del desarrollo del árbol.

La cantidad de estomas presentes es muy grande; en las latifoliadas se los encuentra sólo en la epidermis del envés de las hojas (cara inferior), en cambio en las coníferas, los estomas se encuentran en todas las caras de las acicalas. Las hojas de sol, que crecen en las

porciones expuestas de la copa de los árboles, tienen varias veces más estomas por unidad de área foliar que las hojas de sombra del mismo árbol. La velocidad con que se cierran y abren los estomas depende en parte de la tolerancia de la especie y de las condiciones de iluminación a la que el árbol está expuesto.

Puesto que los estomas desempeñan un papel muy importante en el control de la producción de carbohidratos y en el uso del agua por parte de los árboles, resulta necesario determinar los medios con que el artista del bonsái puede contar para modificar el comportamiento de los estomas. Para esto deberá modificar los microambientes donde se alojarán las plantas en maceta, encaminando a limitar los efectos adversos de la temperatura y la evapotranspiración.

b) Variación de la fotosíntesis neta dentro de cada árbol.

La copa de un árbol es una estructura compleja compuesta de follaje de una gran variedad de edades diferentes, que crecen en distintas posiciones. Cada hoja refleja en la velocidad de fotosíntesis su propia condición fisiológica particular y el microambiente al que está expuesta; por consiguiente necesitamos determinar las diferencias de edad de cada hoja y a su posición en la copa y las diferencias de un árbol a otro, que son las que existen entre latifoliadas (frondosas) y las coníferas, la especie y el genotipo (manifestación genética de cada árbol).

b) Edad de la hoja.

La eficiencia fotosintética difiere entre las hojas de distinta edad debido, principalmente, a los efectos tan notables de las diferentes tasas de respiración.

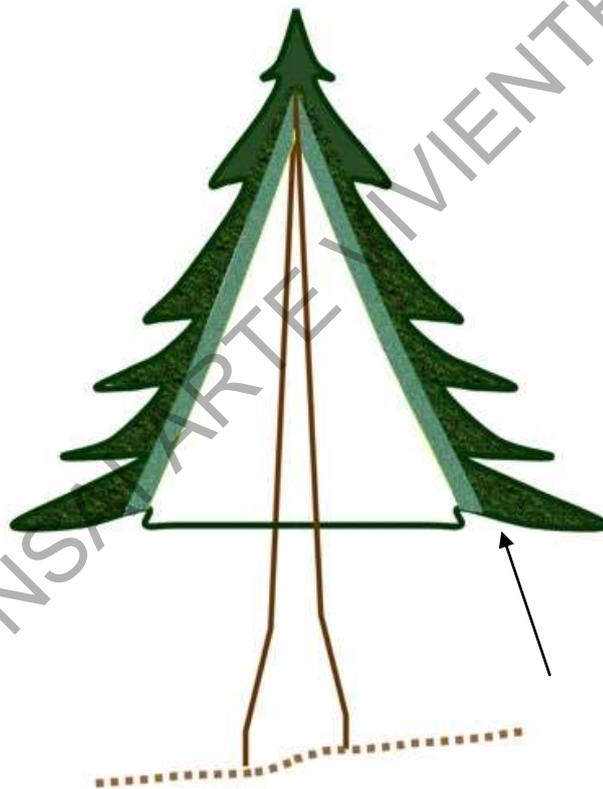
En las coníferas, que por lo general las acicalas tienen varias clases de edad, el follaje de un año de edad, completamente extendido, es más eficiente entre todas las clases; a medida que aumenta la edad foliar, la fotosíntesis neta va disminuyendo.

d) Adaptaciones para el sol y la sombra.

Cuando se pretende llevar una plántula arbórea de un ambiente natural como un bosque a una maceta o cuando se cambia bruscamente las condiciones de luminosidad de un bonsái, de un ambiente a otro; la respuesta de los individuos liberados depende en parte de que sus tejidos fotosintetizadores se puedan adaptar al aumento de la intensidad lumínica. Los árboles no tolerantes que son liberados de su posición relativamente sombreada para pasar a una en la que se ven expuestos súbitamente a una

mayor iluminación, pueden presentar un cuadro de estrés o tensión e incluso morir. Esto ocurre debido a que las hojas de sombra del árbol no tolerante pierden eficiencia fotosintética cuando se las expone de modo brusco a una intensidad lumínica muy elevada. Las hojas de sombra de los árboles tolerantes son, por lo general, más capaces de adaptarse al cambio de un ambiente relativamente sombreado a uno que tiene alta exposición a la luz.

Las hojas de las posiciones de sol y sombra presentan variaciones morfológicas; las hojas expuestas al sol son más pequeñas, gruesas y coriáceas que las hojas de sombra de la misma edad y especie.



Efectos del Ambiente Sobre la Fotosíntesis

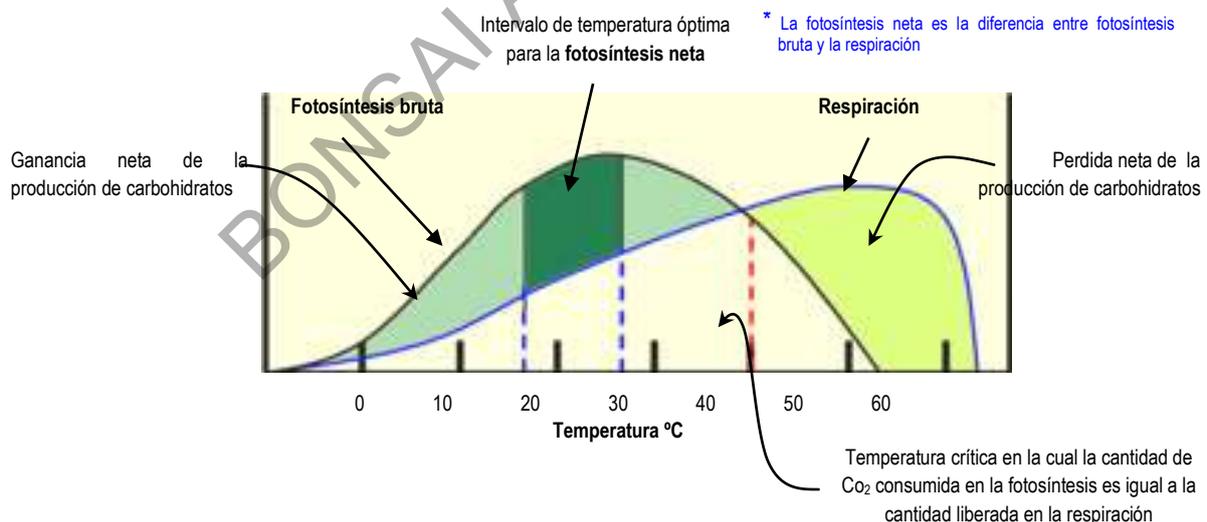
La tasa fotosintética sufre la influencia de varios factores, tanto ambientales como internos de la propia planta. Al elevar los efectos de cualquier factor ambiental sobre un proceso en particular, el artista del bonsái debe recordar que el resto de los procesos y factores ambientales están interactuando de modo simultáneo. Asimismo, cualquier respuesta particular crecimiento – ambiente depende de la condición de la planta, de su estado de

desarrollo, de los tratamientos que recibió, de la estación del año y de la situación en que se encuentre el resto de factores.

- 1. Luz.** La luz afecta de modo directo el crecimiento del árbol a través de su intensidad, calidad y duración. De estas características, la intensidad es tal vez la más importante para los que cultivan árboles en miniatura, puesto que es la más fácil de manejar.

La duración de la iluminación tiene gran importancia en el cultivo de los árboles en bandeja. Uno de los aspectos de la misma es el *fotoperiodo*, fenómeno que controla gran parte de la aparición de yemas y el endurecimiento de las plántulas. Gracias a esto el cultivador de bonsái puede forzar a los árboles en miniatura a producir yemas, mediante el acortamiento artificial de la duración del día, combinando con una reducción del régimen de agua y de nutrientes.

- 2. Temperatura.** El intervalo óptimo de temperatura para la fotosíntesis varía según la especie y el ecotipo, pero se encuentra por lo general entre 18 y 25 °C para los árboles de zonas templadas, con valores extremos de – 5 a 40 °C. Debemos tener en cuenta que, el intervalo real de temperaturas óptimas de cualquier especie depende de muchos factores, entre los que se incluyen la edad y la salud del follaje y la disponibilidad de agua y luz.



Relación Entre la Fotosíntesis y la Respiración al Aumentar la Temperatura.

Al elevarse la temperatura los procesos enzimáticos son afectados en forma creciente, lo que trae como consecuencia una disminución de la fotosíntesis. Cuando las temperaturas son tan altas que

llegan a 40 °C, la planta empieza a sufrir los efectos directos del calor y el resultado puede ser un daño producido por coagulación de las proteínas del protoplasma de las células.

- 3. Concentración de CO₂.** En general, las tasas de fotosíntesis pueden llegar a elevarse con concentraciones de CO₂ y consecuentemente el crecimiento del árbol puede aumentar considerablemente entre un 20 a 50 % de lo normal. Por otro lado, los altos niveles de CO₂, sostenidos durante lapsos prolongados, se vuelven tóxicos para las plantas.
- 4. Disponibilidad de agua.** Una porción muy pequeña del total de agua que la planta utiliza se consume directamente en el proceso de la fotosíntesis.

Las condiciones óptimas para la fotosíntesis se presentan cuando las hojas están turgentes, lo que ocurre cuando hay abundancia de agua en el suelo y las condiciones atmosféricas producen bajas demandas de evaporación. A medida que se seca el suelo y rebasa su capacidad de campo, con la consecuente caída de su potencial hídrico, se produce pérdida de turgencia y cierre estomatal, lo que limita la entrada de CO₂ y por tanto la tasa de fotosíntesis.

- 5. Nutrición.** La nutrición de los árboles influye sobre la fotosíntesis de dos maneras: directa, al afectar la eficiencia del proceso; e indirecta, al afectar la producción fotosintética total del árbol.

La nutrición influye también sobre el vigor y la extensión del sistema radicular, que a su vez tiene relación con la absorción de agua y con la hidratación de las hojas.

Síntesis del Proceso de Fotosíntesis Durante el Día

Durante la mañana, se empiezan a registrar tasas positivas de fotosíntesis neta, en las primeras horas del día se abren los estomas, las temperaturas son bajas, el agua está más disponible, los tejidos están turgentes y el contenido de dióxido de carbono (CO₂) del aire es superior al promedio debido a que los vientos y las corrientes de convección todavía no dispersan el CO₂ que se formó durante el proceso respiratorio nocturno de la planta, por la descomposición de la materia orgánica y la respiración del suelo; en consecuencia, las tasas de fotosíntesis sufren, por lo general, un aumento que va en proporción directa al incremento de la intensidad de la luz.

Alrededor de media mañana las tasas fotosintéticas alcanzan su punto máximo y empiezan a declinar debido al aumento de la temperatura por encima del óptimo, a la disminución de los potenciales hídricos de la planta, al

cierre parcial de los estomas y a una posible acumulación de productos de la fotosíntesis.

Un poco mas tarde puede ocurrir un aumento de las tasas de fotosíntesis neta debido al descenso de la temperatura, para luego declinar a medida que disminuye la intensidad de la luz. Resulta obvio el hecho de que ocurren muchas variaciones e este patrón general según los diferentes factores ambientales e internos de la planta.

NUTRICION DE LA PLANTA

Recordaremos que la fotosíntesis es el proceso metabólico por el cual los organismos que contienen clorofila, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz transformándola en energía química

Es la función por la cual las plantas verdes mediante la clorofila y en presencia de la luz solar, transforma el dióxido de carbono y el agua en sustancias hidrocarbonadas con desprendimiento de oxígeno. Esta ruta metabólica concluye con las síntesis de carbohidratos, a partir de dióxido de carbono y agua mediante el uso de la energía radiante de la luz solar.

La fotosíntesis es posible gracias a una sustancia denominada clorofila. Se trata de un pigmento de color verde que se encuentra en las plantas y que realizan la función clorofílica.

La clorofila se halla localizada en los cloroplastos de las células eucariotas vegetales. Su actividad biológica es importantísima, ya que es la que hace posible la función clorofílica. Básicamente podemos definir la clorofila como la encargada de absorber la luz necesaria para que la fotosíntesis pueda ser llevada a cabo. Las plantas absorben agua del suelo y dióxido de carbono de la atmósfera, y forman sustancias orgánicas energéticas, como la glucosa.

El motor de todo el mecanismo es la luz solar; el proceso culmina finalmente con la transformación de la energía luminosa en energía química.

Durante el día una planta verde desprende oxígeno y absorbe anhídrido carbónico, lo que significa que en ese momento aumenta su función clorofílica, y la respiración, que disminuye en intensidad, pareciera no existir.

En la noche o la oscuridad, la función clorofílica cesa y la respiración se hace evidente, produciéndose entonces la liberación del anhídrido carbónico.

La fotosíntesis se realiza en dos fases o etapas:

La reacción lumínica, La reacción en la oscuridad.

La reacción lumínica actúa en presencia de luz con independencia de la temperatura reinante (siempre que ésta no sobrepase determinados límites).

Por su parte, la reacción en la oscuridad tiene lugar con independencia de la luz pero no de la temperatura, aunque ésta última debe mantenerse igualmente dentro de unos límites para que sea efectiva.

Se inicia la fotosíntesis con la absorción de fotones (energía luminosa) a nivel de los pigmentos activos. Éstos trasladan a las clorofilas la energía que se suma a la absorbida por las mismas. Aquí la clorofila realiza su labor más importante y esencial en todo el proceso, capturando la energía de las diferentes longitudes de onda, principalmente del espectro rojo y violeta que corresponden a las clorofilas de tipo A.

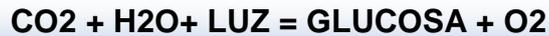
Estas reacciones ocurren en los cloroplastos que se encuentran dentro de las células, y donde están contenidas las citadas clorofilas y otra serie de compuestos, todos ellos parte activa en la función clorofílica en mayor o menor medida.

La reacción en la oscuridad, por su parte, permite que la energía capturada en presencia de luz, y por tanto temporal, siga capturándose permanentemente en forma de glucosa.

En resumen, el balance total o efecto neto de la fotosíntesis queda establecido como glucosa, a través de un gasto energético de luz solar, es decir, el dióxido de carbono más agua proporciona oxígeno y glucosa.

El proceso de la fotosíntesis ocurre en las células de organismos autótrofos, como las plantas superiores y las algas, en organelo especializados llamados **cloroplastos**. También se realiza en algunas bacterias en el ámbito de la membrana plasmática.

Es un proceso complejo, mediante el cual los seres vivos poseedores de clorofila y otros pigmentos, captan energía luminosa procedente del sol y la transforman en energía química (ATP) y en compuestos reductores (NADPH), y con ellos transforman el agua y el CO_2 en compuestos orgánicos reducidos (glucosa y otros), liberando oxígeno:



Ya Charles Darwin en 1.880 hizo un experimento en el cual demostró que los extremos de las plantas crecen en dirección a la luz

A este fenómeno se le conoce como fototropismo y que la planta gire en dirección a la luz se debe a una auxina, que provoca una elongación selectiva

En el lado en que la planta está orientada hacia la luz la auxina se inactiva y la planta solo crece en el lado orientado hacia la fuente lumínica

Por esto algunas plantas se pueden desplazar evitando la sombra que sobre ellas proyecta otra.

El fototropismo inducido por la luz solar, se llama heliotropismo

Al efecto de que una semilla plantada (en cualquier postura) y que su raíz siempre apunte hacia abajo se llama geotropismo positivo

Al motivo de que las plantas trepadoras suban dependiendo de un soporte, a esta tendencia, se le conoce tigmotropismo

DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE VARIAS LONGITUDES DE ONDA DE LA LUZ

Color	Rango de longitud de onda (nm)	Longitud de onda representativa	Frecuencia (Ciclos/S) o hertzios	Energí/font> (KJ/mol)
Ultravioleta	<400	254	11.8×10^{14}	471
Violeta	400-425	410	7.31×10^{14}	292
Azul	425-490	460	6.52×10^{14}	260
Verde	490-560	520	5.77×10^{14}	230
Amarillo	560-585	570	5.26×10^{14}	210
Anaranjado	585-640	620	4.84×10^{14}	193
Rojo	640-740	680	4.41×10^{14}	176
Infrarrojo	>740	1400	2.14×10^{14}	85

ABSORCION DE LUZ SOLAR POR FOTOSINTESIS

- **ULTRAVIOLETAS**
- **VIOLETAS**
- **AZUL** Captación para los frutos
- **VERDE** Captación de este color por las plantas
- **AMARILLO**
- **ROJO** Captación para el crecimiento de las plantas
- **INFRAROJO**

MODIFICACIONES DE LAS HOJAS.- En función de la necesidad de la fotosíntesis las hojas pueden cambiar su forma. Algunas plantas usan alcaloides para defenderse

COTILEDON.- Hoja modificada situada junto al embrión, proporciona nutrientes en los primeros estadios de la vida de la planta. Es la primera que hace la fotosíntesis en forma de almidón o aceites.

FOTOPERIODO

El fotoperiodo se define como el conjunto de respuestas fisiológicas por la cual muchos organismos y vegetales regulan sus funciones biológicas con las variaciones de luz y oscuridad.



Una de las principales causas de este cambio de luz/oscuridad, es el crecimiento de las plantas y su reproducción, utilizándolo como reloj biológico, la alternancia día/noche en los diversos días del año.

Una pequeña observación es que elementalmente las plantas cultivadas in Vitro no necesitaran tantas horas de luz; pero el mejor foto periodo en vivo será también el mejor foto periodo in Vitro.

Así, en los vegetales, la duración y la periodicidad en la iluminación tiene una influencia decisiva sobre la germinación y la duración del crecimiento vegetativo, así llegamos a la conclusión de que muchos fenómenos vinculados al desarrollo de las plantas pueden ser activado o no según las horas de luz que reciba.

Por ejemplo, algunos árboles necesitan estar expuestos a unas horas determinadas de luz diarias para mantener su metabolismo activo, pero cuando los días se vuelven cortos como en otoño, al no recibir las horas necesarias, el crecimiento se detiene y entran en fase de reposo protegiéndose del frío del invierno

Al igual que existen plantas que necesitan mucha luz y otras que no, existen también plantas foto periódicamente neutras, es decir, que sus períodos biológicos no son sensibles a las horas de luz y de oscuridad.

En definitiva, el foto periodo son los cambios de iluminación que recibe una planta y puede llegar a modificar su germinación, por eso saber con exactitud la respuesta foto periódica de un vegetal puede tener especial interés.

Aunque la floración venga determinada por el fotoperiodo, es preciso que este estímulo físico se transforme en estímulo químico, y eso es lo que hace la luz mediante la activación del foto cromo.

La mayoría de los organismos utilizan el fotoperiodo, la duración relativa del día y de la noche, como indicador del transcurso de las estaciones. La regulación foto periódica de procesos reproductivos tiene una gran importancia, ya que de ella puede depender la supervivencia de la especie.

- **Ciclo fotoperiodo:** Es el ciclo que comprende las horas de oscuridad y de luz.
- **Fotoperiodo:** Tiempo de horas de luz.
- **Nictoperiodo:** Tiempo de horas de oscuridad.

Clasificación de plantas dependiendo de su floración

- SDP (short day plants): Requieren para la floración pocas horas de luz y muchas de oscuridad.
- LDP (large day plants): Requieren para la floración muchas horas de luz y pocas de oscuridad.
- SD \neq LD
- LD \neq SD
- NDP (neutral day plants): La luz no es un factor que determina la floración

LUZ Y TEMPERATURA

Si necesitamos mantener un Bonsái en casa, por algún tiempo o por necesidad imperiosa, recordaremos que necesita Luz para poder hacer la función clorofíli

Lo pondremos cerca de una ventana en que no estorben persianas ni visillos por que las necesidades de luz de los árboles dependiendo de su especie oscilan entre 1.000 y 3.000 lux.

Estos valores se miden con un fotómetro de una cámara fotográfica o un luxómetro.

ESPECIE	VEGETACION	FLORACION
Naranja	1.000/1.500	1.500/2.500
OLIVO	1.500/2.000	2.000/3.000
GRANADO	1.500/2.000	2.000/3.000
SERISA	1.000/1.500	1.500/2.500
FICUS	1.000/1500	
OLMO	1.000/1.500	
SAGERETIA	1.000/1.500	
CARMONA	1.500/2.00	

- Entre 14° y 16° necesitan los Bonsái llamados tropicales (interior) en el interior y en invierno.
- El resto de los árboles Bonsái necesitan una temperatura que se diferencie entre el día y la noche en 10°.
- Asimismo de día necesitan una temperatura de entre 5° y 10°, más bien frescas para su letargo invernal.
- La humedad ambiental en los Bonsái tropicales (interior) debería de ser del 40% al 50%. Cuanta más temperatura ambiental mas humedad necesitaran.

NUTRICION DE LAS PLANTAS

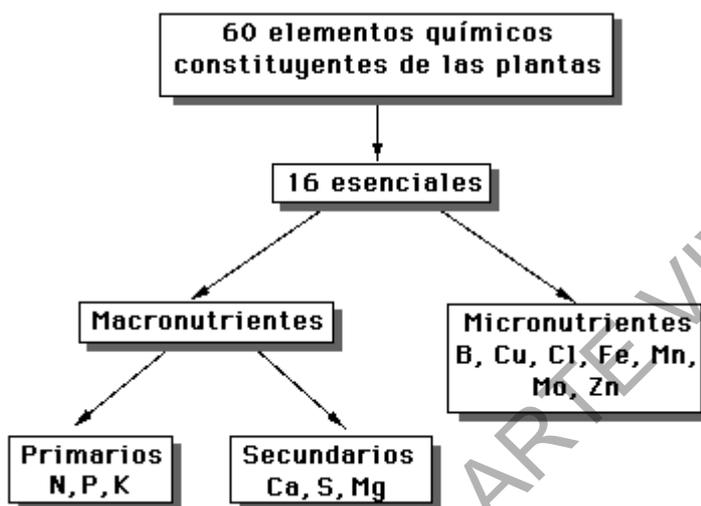
El aire, con su aporte de oxígeno y gas carbónico y las sales minerales en solución en el agua del suelo, constituyen el alimento necesario para la planta. Las sales minerales, tan importantes para la planta, proceden de las

reservas orgánicas del suelo o bien de su aporte al suelo en forma de fertilizantes.

Uno de los procesos más complejos en Botánica es la nutrición de las plantas

Por este proceso las plantas del suelo (sustrato) obtienen una parte de los elementos minerales para vivir,

Las plantas sintetizan sus alimentos a partir de elementos químicos que toman del aire, agua y suelo. Existen 60 elementos químicos constituyentes de las plantas, de los cuales 16 son esenciales y los podemos dividir como macro nutrientes (primarios y secundarios) y micros nutrientes u oligoelementos.



Estos son los llamados nutrientes minerales, que los obtiene la planta generalmente en forma de iones inorgánicos disueltos en el agua que absorben por las raíces, en este proceso se intercambian gran cantidad de interacciones de tipo físico, químico y biológico

Algunos de estos elementos la planta los recibe en grandes cantidades, acumulándose en la planta, son los macro nutrientes:

- **Nitrógeno (N)**
- **Fósforo (P_2O_5)**
- **Potasio (K_2O)**
- **Calcio (CaO),**
- **Magnesio (MgO),**
- **Sodio (Na_2O)**
- **Azufre (SO_3)**



EL NITRÓGENO

Se acumula en el suelo bajo forma de humus orgánico. Este nitrógeno es mineralizado progresivamente por bacterias (1-2% al año) para convertirse finalmente en nitrógeno nítrico.

El nitrógeno amoniacal es el resultado de la primera transformación del nitrógeno orgánico. Esta forma del nitrógeno es soluble en agua y queda retenido por el poder absorbente del suelo. Es una forma transitoria, que se transforma en nitrógeno nítrico. Este proceso consta de dos partes:

Nitratación: al amoniaco es oxidado a nitrito por las **nitroso bacterias (nitroso monas)**.

Nitratación: los nitritos son oxidados a nitratos por las **nitro bacterias (nitrobacter)**.

El nitrógeno nítrico es la forma en la que la planta absorbe la mayor cantidad de nitrógeno. Es muy soluble en agua y no es retenido por el poder absorbente del suelo, sino que desciende a capas profundas del terreno arrastrado por el agua. Durante este transporte es cuando las raíces deben tomarlo para no perderlo. Si el nitrógeno aportado con los fertilizantes está en esta forma química, gran parte del mismo puede perderse al subsuelo sin que las raíces tengan tiempo para tomarlo.

El nitrógeno sirve de partida a la planta para la **síntesis de proteínas, enzimas y vitaminas de sus tejidos** por esto hay estados vegetativos en los que la planta tiene una elevada necesidad de nitrógeno: durante el crecimiento activo para formar raíces, órganos reproductores, fecundación, etc.

EL FOSFORO

Transferencias de energía: Los iones fosfóricos son capaces de recibir energía luminosa captada por la clorofila y transportarla a través de la planta en forma de ADP (adenosin difosfatos) y ATP (adenosin trifosfatos).

Factor de crecimiento: El fósforo es muy importante porque influye fuertemente en el desarrollo de las raíces de la planta.

Factor de precocidad: El fósforo activa el desarrollo inicial y tiende a acortar el ciclo vegetativo, favoreciendo la maduración de los frutos, mejorando su calidad.

Factor de resistencia: Este elemento aumenta la resistencia a las condiciones meteorológicas adversas

Factor de nodulación: El fósforo favorece la nodulación y la actividad de las bacterias nitro fijadoras, especialmente cuando no existe un exceso de calcio en el terreno.

El resto de nutrientes necesarios se encuentran en menores cantidades, son los micros nutrientes:

- **HIERRO**
- **COBRE**
- **ZINC**
- **MOLIBDENO**
- **MANGANESO**
- **BORO**
- **CLORO**

La adquisición de la planta por medio de sus raíces de los nutrientes disueltos en el agua se llama NUTRICION MINERAL DE LAS PLANTAS

El resto de los elementos necesarios lo obtiene la planta de la atmósfera

IMPORTANCIA DE LOS NUTRIENTES

Para que un nutriente sea considerado esencial, cualquiera de sus elementos debe de tener una importancia y una influencia directa sobre el metabolismo de la planta, tiene que ser determinante para esa alimentación y por efecto del mismo para su ciclo biológico, no debiendo ser reemplazado por otro

LOS NUTRIENTES DEL SUELO

El suelo es en general el vehículo por el cual la planta obtiene su alimento, la mayor o menor cantidad de estos nutrientes no determina su disponibilidad por la planta, ya que influyen otros factores

EL PH - O2

Un PH neutro o poco ácido entre 5/7 favorece que se encuentren mas nutrientes.

Un PH de valor alto hace que existan menos posibilidades de que se mantengan los nutrientes, sobre todo el P

La escasez o ausencia de O² en el sustrato, determina que predominen las formas químicas reducidas que son menos solubles en el agua y por lo tanto, peor absorbidas

ABSORCION DE NUTRIENTES

La raíz por su estructura y por estar en el suelo, es el camino más normal de la alimentación, aunque no es la única

La obtención de alimentos por la raíz depende de varios factores:

Factores endógenos:

Crecimiento de la raíz, gracias a este proceso la planta encontrará nuevos sitios de donde alimentarse

También hacen asociaciones con hongos micorrízicos, la raíz cede al hongo sustancias orgánicas que el hongo necesita, mientras que este le ayuda de forma muy útil en la absorción del agua y de algunos nutrientes sobre todo P

FACTORES AMBIENTALES EDAFICOS

Estos factores son, la temperatura, el PH y la aireación

LOS NUTRIENTES SE CLASIFICAN EN:

- **MACRONUTRIENTES.-** en concentraciones de 1.000 mg/kg de materia seca
- **MICRONUTRIENTES.-** En concentraciones de 100 mg/Kg de materia seca

Micro elementos y oligoelementos

En su conjunto representan una parte insignificante del peso de la planta, pero son también importantes para las mismas:

- **Hierro (Fe)**
- **Zinc (Zn)**
- **Manganeso (Mn)**
- **Boro (B)**
- **Cobre (Cu)**
- **Molibdeno (Mo)Cloro (Cl)**

CAPITULO III

- TROPISMOS
- FOTOPERIODO
- TAXIS
- NASTIAS

BONSAI ARTE VIVIENTE

TROPISMOS



Las respuestas de las plantas

Todo ser vivo responde a los cambios que se producen en su entorno. Si esta respuesta es efectiva, la especie seguirá existiendo; si no lo es, simplemente se extinguirá.

. Los animales se caracterizan por su capacidad de cambiar de lugar cuando las condiciones ambientales se lo exigen.

Las plantas, a pesar de estar enraizadas en el suelo, necesitan también disponer de estrategias que les permiten desplazamientos para sobrevivir.

Los principales son los siguientes:

En los seres vivos existen dos tipos de respuesta frente a estímulos ambientales: respuestas rápidas (mediadas por el sistema nervioso) y respuestas lentas (mediadas por el sistema hormonal). En el caso de las plantas **no existe un sistema nervioso** y sus respuestas frente a los cambios ambientales son mediadas por hormonas vegetales. A estas respuestas se las conoce como TROPISMOS.

Viene del griego trope "volverse", respuesta de crecimiento orientada hacia el estímulo, el cual determina la dirección.

TROPISMOS son las respuestas específicas que dan las plantas a los cambios o estímulos que se producen, externamente a ellas

Son movimientos que experimentan las plantas cuando necesitan adaptarse a unas condiciones ambientales más favorables. Los movimientos se producen por fenómenos de crecimiento vegetal, con aumento de la masa total de la planta, por lo que, a diferencia de los movimientos que se producen en el reino animal, no pueden deshacerse y son totalmente involuntarios.

El conocimiento que actualmente se tiene de los tropismos ha sido producto de las investigaciones realizadas desde hace muchos años. Un

pionero en estas investigaciones fue Charles Darwin, quien, en 1880, junto a su hijo Francis, estudió por qué las plantas crecían siempre hacia la luz.

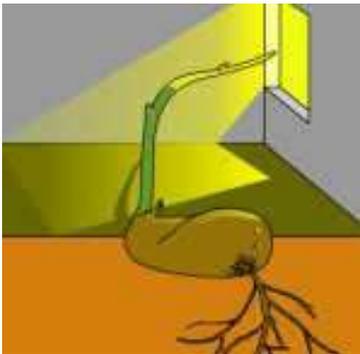
Tipos de tropismos

Los estímulos que determinan respuestas de los vegetales pueden ser: físicos, químicos o de contacto.

Atendiendo al estímulo que los produce, los tropismos se denominan: fototropismos, hidrotropismos, tigmotropismos y gravitropismos.

Los tropismos son respuestas que pueden ser de acercamiento o alejamiento del estímulo que los produce. Llamamos tropismos positivos a aquellos que provocan una respuesta de acercamiento al estímulo, y tropismos negativos a aquellos movimientos de alejamiento.

FOTOTROPISMO.-



Dentro de los tropismos seguramente el más conocido por todos es el **fototropismo**

Cuando una planta percibe variaciones de luz, toda ella gira en sentido de buscar esa fuente luminosa, con unos determinados movimientos, para buscar esa fuente de energía que necesita para mantenerse viva

- **fototropismo, causado por la luz**
- **fototropismo positivo en el tallo**
- **fototropismo negativo en la raíz**

El tallo tiene fototropismo positivo. El caso contrario es la raíz con fototropismo negativo. Un ejemplo de fototropismo lo tenemos cuando colocamos un vegetal en una habitación junto a una ventana. Este, poco a poco, se irá doblando en dirección a la luz.

Estos movimientos se producen porque las plantas poseen unos receptores especializados, llamados fototropinas, que activan la hormona vegetal auxina. Este fenómeno fue descubierto en 1880 por Charles Darwin y posteriormente desarrollado por Fritz Went. Ambos pusieron las bases de la importancia de las hormonas en el mundo vegetal como reguladoras de la mayoría de los procesos de las plantas.

ESCOTOTROPISMO

Contrario al fototropismo. Crecimiento hacia el estímulo de la oscuridad.

GEOTROPISMO

Es una respuesta a la fuerza de gravedad de la Tierra, que en el tronco es negativa, por ir en contra de la gravedad

La raíz en cambio posee un geotropismo positivo, creciendo en la dirección de la fuerza de gravedad

- **geotropismo**, causado por la gravedad
- geotropismo positivo en la raíz
- geotropismo negativo en el tallo

HIDROTROPISMO

Es la respuesta frente a un estímulo cuyo origen es el agua.

- **hidrotropismo**, causado por el agua
- hidrotropismo positivo en la raíz
- hidrotropismo negativo en el tallo

TIGMOTROPISMO es la respuesta a estímulos provenientes del tacto.

Tigmotropismos: Reacciones de las plantas cuando están en contacto con objetos sólidos. Estos movimientos permiten a ciertas plantas poder trepar al aferrarse, a otras plantas u objetos circundantes como aquellas que poseen zarcillos, tallos volubles o raíces aérea

Ocasión en que el estímulo es el contacto de alguna parte del vegetal con alguna estructura

Es la respuesta de la planta al contacto con objetos sólidos. Los zarcillos de las viñas se arrollan alrededor de un objeto, permitiéndole crecer hacia arriba. Este crecimiento está ocasionado por auxinas.

GRAVITROPISMO es la respuesta a estímulos de origen gravitatorio.

Gravitropismo: Se producen por la fuerza de la gravedad. La raíz presenta gravitropismo positivo, es decir tiende a crecer en la misma dirección que la fuerza de la gravedad, mientras el tallo presenta gravitropismo negativo, pues busca la dirección opuesta.

El gravitropismo se produce por la presencia de amiloplastidos en células especializadas. Estos, al cambiar de posición dentro de las mencionadas células, producen una descompensación de masa que es la que dispara un crecimiento desigual que origina los tropismos.

TERMOTROPISMO

En esta oportunidad podemos ver que el estímulo es la temperatura.

GALVANOTROPISMO

Aquí nos encontramos con un estímulo que es originado por una corriente eléctrica (desplazamiento).

FOTOPERIODO



El fotoperiodo se define como el conjunto de respuestas fisiológicas por la cual muchos organismos y vegetales regulan sus funciones biológicas con las variaciones de luz y oscuridad.

Una de las principales causas de este cambio de luz/oscuridad, es el crecimiento de las plantas y su reproducción, utilizando como reloj biológico

La alternancia día/noche en los diversos días del año

Una pequeña observación es que elementalmente las plantas cultivadas in Vitro no necesitaran tantas horas de luz; pero el mejor foto periodo in vivo será también el mejor foto periodo in Vitro.

Así, en los vegetales, la duración y la periodicidad en la iluminación tiene una influencia decisiva sobre la germinación y la duración del crecimiento vegetativo, así llegamos a la conclusión de que muchos fenómenos vinculados al desarrollo de las plantas pueden ser activado o no según las horas de luz que reciba.

Por ejemplo, algunos árboles necesitan estar expuestos a unas horas determinadas de luz diarias para mantener su metabolismo activo, pero cuando los días se vuelven cortos como en otoño, al no recibir las horas necesarias, el crecimiento se detiene y entran en fase de reposo protegiéndose del frío del invierno

Al igual que existen plantas que necesitan mucha luz y otras que no, existen también plantas foto periódicamente neutras, es decir, que sus períodos biológicos no son sensibles a las horas de luz y de oscuridad.

En definitiva, el foto periodo son los cambios de iluminación que recibe una planta y puede llegar a modificar su germinación, por eso saber con exactitud la respuesta foto periódica de un vegetal puede tener especial interés.

Aunque la floración venga determinada por el foto periodo, es preciso que este estímulo físico se transforme en estímulo químico, y eso es lo que hace la luz mediante la activación del fitocromo que participa

La mayoría de los organismos utilizan el foto periodo, la duración relativa del día y de la noche, como indicador del transcurso de las estaciones. La regulación foto periódica de procesos reproductivos tiene una gran importancia, ya que de ella puede depender la supervivencia de la especie.

- Ciclo foto periodo: Es el ciclo que comprende las horas de oscuridad y de luz.
- Foto periodo: Tiempo de horas de luz.
- Nictoperiodo: Tiempo de horas de oscuridad.
- Clasificación de plantas dependiendo de su floración
- SDP (short day plants): Requieren para la floración pocas horas de luz y muchas de oscuridad.
- LDP (large day plants): Requieren para la floración muchas horas de luz y pocas de oscuridad.
- SD \neq LD
- LD \neq SD
- NDP (neutral day plants): La luz no es un factor que determina la floración

NASTIAS

Las nastias: son movimientos de las plantas, que responden a estímulos externos, como el contacto. Estos movimientos, a diferencia de los anteriores no se dirigen en la misma dirección del estímulo y no presentan un aumento de la masa vegetal. Un ejemplo de ello lo tenemos en la *Mimosa púdica*, cuyas hojas reaccionan al contacto:

Viene del griego nastos “obstruido por presión”, es un tipo de respuesta que involucra, generalmente, movimiento de algunas estructuras, pero no crecimiento, y que no está orientado por la dirección del estímulo. Se producen por cambios en el turgor de algunas células. Algunos tipos de ellas son:

1. - HAPTONASTIA

Cuando el roce es el que provoca el movimiento como sucede por ejemplo con las anteras de muchas flores, que se inclinan hacia el insecto polarizador cuando éste las toca, o con las hojas de la mimosa que se cierran al tocarlas, o bien en el caso de las plantas carnívoras que reaccionan al roce de un insecto activando la trampa para capturarlos.

2. - SISMONASTIA

Movimiento provocado por los golpes o la agitación violenta, que muchas veces va acompañada de una haptonastia, como se observa en la mimosa cuyas hojas se cierran al ser agitadas.

3. - QUIMIONASTIA

Movimiento desencadenado por la acción de un agente químico.

4. - FOTONASTIA

Movimiento originado por la luz, como puede verse fácilmente en multitud de flores que se abren y cierran en función de la cantidad de luz que incide sobre ellas.

5. - TERMONASTIA

Movimiento que está causado por las variaciones de temperatura del entorno, así por ejemplo los tulipanes se cierran cuando dicha temperatura desciende de un determinado valor y se abre de nuevo cuando aumenta.

6. - NICTONASTIA

Movimiento provocado por el ritmo del día y de la noche, así por ejemplo, el trébol que durante la noche se abate y vuelve a erguirse de día. Se considera que las nictonastias obedecen a una combinación de luz y temperatura.

7. - HIDRONASTIA

Son las respuestas inmediatas que dan algunas plantas a estímulos provocados por el agua.

8. - EPINASTIA

TAXIS

Se refiere a respuestas en que las células nadan orientadas por el estímulo. Hay taxis positivas si se acercan a éste, y negativas si se alejan.

1. - QUIMIOTAXIS

Respuesta determinada por una sustancia química. Ejemplo de ello son todas las plantas, con la excepción de la División Coniferofita (pinos) y antofita (plantas con flores), las células espermáticas son flageladas y devén nadar hacia la célula huevo, siguiendo para ello un gradiente químico.

2. - FOTOTAXIS

Respuesta determinada por la luz. Por ejemplo se da en algas unicelulares y en otros organismos unicelulares, y consiste en nadar hacia la luz con el fin de maximizar la fotosíntesis o en alejarse de ella si es muy intensa

RITMOS CIRCADIANOS:

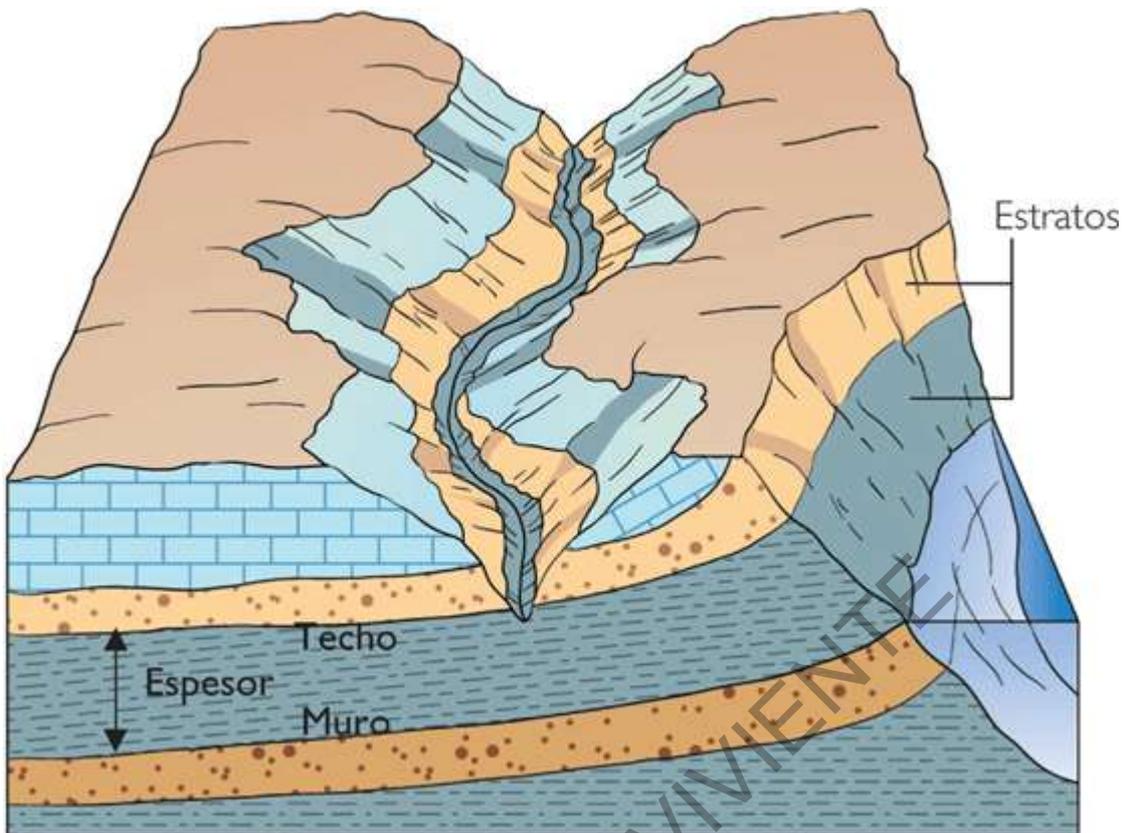
Son cambios que experimentan las plantas en consonancia con estímulos ambientales y de acuerdo a unos estímulos biológicos predeterminados. Dentro de estas tendríamos, por ejemplo, los *movimientos foto periódica y estacional*, que son respuestas de los vegetales a las variaciones de la luz solar entre el día y la noche y entre unas estaciones y otras. Estos cambios se manifiestan en la distinta posición de las hojas, en la cerrazón nocturna de las flores, el periodo de floración, la germinación de las semillas, etc.

Se llevan a cabo porque los vegetales presentan proteínas foto receptoras, llamadas fitocromos, que activan hormonas femeninas, siendo entre ellas las auxinas las más importantes. *La luz y la temperatura* parecen ser los estímulos exteriores que más influyen en estos cambios.

CAPITULO IV

- **El suelo**
- **Composición del suelo**
- **Texturas del suelo**
- **Permeabilidad del suelo**
- **Drenaje**
- **Preparación del suelo**
- **La profundidad efectiva**
- **El color**

BONSAI ARTE VIVIENTE



Algo que caracteriza a las rocas sedimentarias, bases del suelo o sustrato es su disposición en capas paralelas

A estas capas se le denominan estratos y cada uno corresponde a un proceso de sedimentación

Aunque normalmente la disposición de los estratos es en paralelo, se pueden encontrar zonas donde los sedimentos están deformados debido a las fuerzas que actúan en la dinámica de la litosfera.

En una capa o estrato se definen tres partes:

- **los límites,**
- **el espesor**
- **y la estructura.**

Los límites son las superficies entre las que se encuentra desarrollado el estrato. La superficie o límite superior se llama techo, y la inferior, sobre la que comenzó a depositarse material, muro.

El espesor de un estrato es el grosor de la capa medido entre las dos superficies anteriores. También se conoce como potencia.

La estructura se refiere a las ordenaciones internas de materiales que se pueden encontrar dentro de un estrato. Por ejemplo, la disposición en capas, y de estas, a su vez, en láminas.

Por lo tanto el estrato de la parte superior, de la corteza terrestre

A veces, los desplazamientos de terrenos hacen que algunas de las Estratificaciones que se encuentran bajo la superficie, salgan otra vez a la luz trayendo consigo restos de vida y roca existente en esos niveles durante épocas antiquísimas.

Los niveles de cada Estrato coincide con los vestigios de las distintas Eras Geológicas que existen, es decir, cada cierta cantidad de millones de años se forma una capa nueva.

Los científicos han determinado la existencia de al menos cinco capas principales relacionadas cada una con las Eras o Períodos Geológicos:

1.- Estrato Arcaico o de la Era Agnostozoica, de los primeros tiempos de la Tierra, que acumula muestras de los seres más básicos que hasta entonces existían, como las Bacterias y los Protozoos, microscópicos y unicelulares. Esta capa comenzó a formarse hace más de 2.250 millones de años.

2.- Estrato Primario o de la Era Paleozoica, de hace unos 500 a 300 millones de años, se caracteriza por contener Fósiles marinos de invertebrados como moluscos cefalópodos y crustáceos primitivos, además de las primeras muestras de Vegetación terrestre que se conocen.

Las grandes reservas naturales de carbón natural que se existen en el planeta se formaron a partir de esta época, naciendo de la fosilización de bosques completos.

3.- Estrato Secundario o de la Era Mesozoica, es el típico de los Dinosaurios y de los grandes Reptiles, a partir de hace unos 200 millones de años. También existen muestras de bosques fosilizados correspondientes a esta época y acumulaciones de petróleo formado con restos de materias orgánicas descompuestas desde entonces.

4.- Estrato Terciario o de la Era Cenozoica, formado hace unos 50 millones de años, suele ser el nivel desde donde proceden los restos de los grandes Mamíferos prehistóricos y también algunos ejemplares de vida marina con las característica más o menos definitivas que pueden observarse hoy en los océanos.

5.- Estrato Cuaternario o Antropozoico, es el más reciente, formado a partir de hace sólo unos cuantos millones de años y se extiende hasta nuestra

superficie. Desde él proceden los primeros vestigios de seres humanos y los restos de grandes Mamíferos que convivieron con nuestros ancestros.

En términos generales, se puede decir que la tierra o sustrato, es un conjunto de compuestos que son estos

- **45% de minerales**
- **25% de agua**
- **25% de aire**
- **5% de materia orgánica y micro organismos**

Es la mezcla ideal de tierra/arena/campos y materia orgánica, Por eso de su estudio está un tanto por ciento muy elevado para que nuestro árbol este en plena condiciones

Se dice que el sustrato ideal es aquel que te permite tomar un puñado de tierra apretarla fuertemente y que al abrir la mano, se desgrane lentamente sin quedar apelmazado

LOS MINERALES

De la descomposición de las roca madre, provienen los minerales. Esta descomposición está producida por el aire, los terremotos, la lluvia, la presión y la temperatura, este proceso puede tardar cientos o miles de años

EL SUELO

No es lo mismo el "suelo" para un geólogo que para un ingeniero agrícola, por lo que antes de empezar debemos definir algunos términos para evitar confusiones.

Suelo: complejo vivo, capaz de evolucionar y que está en equilibrio con los distintos factores que lo condicionan.

Sustrato: lugar que sirve de asiento a una planta.

Tierra: materia inorgánica desmenuzable, de la que se compone principalmente el suelo natural. Dependiendo de su PH, se pueden clasificar en: Tierra ácida: tierra con un PH inferior a 7. Se produce por la presencia de iones de aluminio e hidrógeno intercambiables.

- **Tierra neutra: su PH es igual a 7.**
- **Tierra básica: su PH es superior a 7.**
- **Tierra alcalina: la que contiene óxidos de metales alcalinotérreos: calcio, bario, estroncio y magnesio. Su PH es básico.**

Humus: materia de color pardo oscuro, que se encuentra en la fracción coloidal del suelo y resulta de la transformación de las materias orgánicas (vegetal, animal o microbiano).

Mantillo: capa superficial del suelo constituida en su mayor parte por materia orgánica de origen vegetal en descomposición.

Turba: residuo rubio o pardo oscuro que se origina por la desintegración y descomposición parcial de materia vegetal en condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno) que viven en pantanos o zonas húmedas.

Compost: es una mezcla conseguida con residuos vegetales (mantillo de hojas), tierra y estiércol de granja: surge así una estructura limosa de PH neutro.

El suelo es quizá la materia prima más importante después del agua. Está compuesto de dos ingredientes, materia orgánica e inorgánica. La materia orgánica, que recibe el nombre de humus, deriva del material vegetal y animal. La materia inorgánica proviene de las rocas erosionadas. Los distintos suelos tienen cantidades diferentes de humus y de sustancias rocosas.

El tamaño de las partículas del suelo determinan si un suelo es predominantemente arenoso, limoso o arcilloso. El suelo constituido en su mayor parte por partículas finas recibe el nombre de arcilla; los compuestos por partículas de tamaño medio, de limo; y los que contienen partículas grandes, reciben el nombre de arena.

Un buen suelo de cultivo tiene la mezcla apropiada de arcilla y arena. Las raíces de la planta necesitan aire para respirar y si no disponen de él, la planta no puede crecer. El suelo contiene también millones de microorganismos y estos necesitan un suministro constante de aire y agua para sobrevivir.

No olvidemos: la salud del árbol depende del estado de sus raíces, y estas, a su vez, del suelo en que se encuentran.

La calidad del suelo es vital para el cultivo del bonsai.

SUSTRATO ESTÁNDAR PARA BONSAI.

En una maceta, la relación entre las raíces y el suelo sobre el que se asienta la planta, es mucho más importante que esa misma planta en un jardín. Es por esto que debemos utilizar la tierra correcta.

También es importante tener en cuenta el calibre de los granos. Entre los granos de tierra hay espacios que mantienen agua y aire por un fenómeno llamado capilaridad.

Al utilizar el término tierra, nos referimos realmente a tres elementos: agua, aire y tierra. Estos tres elementos se deben combinar en su justa medida. Como norma general diremos que cuanto mayor sea el grano, mayor será también la cantidad de aire y agua.

Cuanta más cantidad de aire contenga, más rápidamente crecerán las raíces, (obtendremos raíces más largas y más gruesas). También es mayor el drenaje, con el consiguiente peligro de "lavar" la tierra de los elementos necesarios para la alimentación de la planta.

Si queremos que una planta crezca mucho y rápidamente utilizaremos granos grandes, teniendo en cuenta el abonado regular. Si por el contrario, lo que queremos es mantener la planta, lo haremos con granos finos.

Como resumen diremos que las principales características de un buen suelo son: el drenaje, el mantenimiento del agua y el mantenimiento de nutrientes.

"No hay tierras mágicas, solo hay buenas combinaciones", y no todas son adecuadas para todas las variedades de árboles. Una buena fórmula básica es la de un tercio de mantillo, un tercio de arcilla y un tercio de arena de río o de acuario de 1-2 mm de diámetro o tierra volcánica (picón).

Entre las tierras comerciales específicas para bonsais destacan la Akadama, que tiene un PH neutro, y la Kanuma.

La materia orgánica está constituida por residuos de plantas y de animales en diversos grados de descomposición y está mezclado en el suelo, como fertilizante para la planta y alimento para la micro flora del suelo

El suelo es la parte en que viven y del que viven las plantas, del suelo toman los alimentos y además tiene estas facultades

- Debe sostener al árbol evitando su caída al suelo

- Tener suficiente capacidad de drenaje para evitar los encharcamientos
- Ningún árbol puede vivir largo tiempo con las raíces encharcadas (asfixia Radicular)
- Contener y retener los suficientes nutrientes que se aportan en forma de Abonos, tanto orgánicos como inorgánicos
- Ser capaz de por capilaridad retener el agua suficiente
- Una capacidad de oxigenación, para las necesidades de las raíces

Aunque esto en principio resulte fácil de comprender, la verdad es que conseguir el sustrato idóneo es una odisea, de pruebas y más pruebas, cada árbol tiene unas necesidades y a árbol distinto, necesidades distintas, y por supuesto, sustrato también distinto

No hay formulas milagrosas también depende de:

- La temperatura ambiente
- El Drenaje
- El Sol
- El Aire
- La Sombra
- El tipo de Árbol
- Y el régimen de riegos

Las diferentes materias que contiene el sustrato deben de ser tamizadas, pasadas por un tamiz o criba, por varios tamices o Cribas deferentes calibre

TEXTURA DEL SUELO

Se llama granulometría a las medidas de los diferentes tamaños de las partículas que contiene el sustrato del sustrato

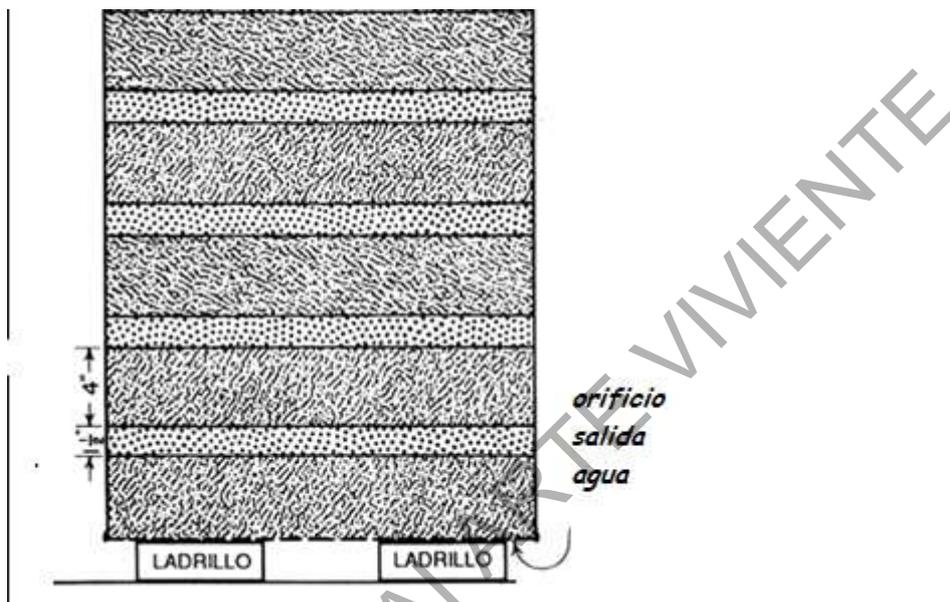


1 ^a	criba	retener	las	partículas	de	8 mm.
2 ^a	“	“	“	“	“	6 mm.
3 ^a	“	“	“	“	“	3 mm.
4 ^a	“	“	“	“	“	2 mm.
5 ^a	“	“	“	“	“	1 mm.
6 ^a	“	“	“	“	“	0,5 mm.

Cuando un árbol está recién trasplantado o se ha sacado de esqueje o acodo, la tierra tiene que ser menos compacta con más arena de río (o de acuario) para que las nuevas raicillas no encuentren obstáculos en su busca de nutrientes

En las vasijas muy profundas las llamadas para cascada o semicascadas, las partículas se pueden dividir en partes en vez de mezclarlas como en el resto de los casos

Este sistema se llama ESTRATIFICACION



- Parte baja de la vasija = de 3 a 6 mm.
- Encima de esta = de 1,5 a 3 mm.
- Tercera capa = de 0,75 a 1,5 mm.
- Cerca de la superficie = menos de 0,75 mm.

Se mezclan todos los componentes del sustrato y luego se pasan por las diferentes Cribas reglamentarios se separa el producto en seis tipos distintos de granos o partículas se hacen 6 apartados o montoncitos que se van introduciendo en la vasija por medio de unos vertedores

Objetivos que debe cumplir la tierra

No existe un sustrato único para el Bonsái, por las siguientes misiones que tiene que cumplir, la cual las he resumido en una especie de **decálogo**:

1ª Sostener al Bonsái .

2ª Nutrirle, sin indigestarle.

3ª Dotar de aire a las raices, (oxígeno).

4ª Eliminar las sustancias tóxicas. (quimiotáxis)

5ª Mantenerlo húmedo, sin encharcarlo.

6ª Mantener el Ph adecuado. (Grado de alcalinidad o acidez, entre 4 y7.5)

7ª No sufrir degradación rápida.

8ª Poseer el mayor número de partículas activas.

9ª Ayudar a la planta para mantener un equilibrio: Entre alimentación, crecimiento y reproducción. (Anabolismo y Catabolismo)

10ª La mitad del volumen del sustrato, es la tierra en si la otra mitad a su vez, esta repartido a partes iguales; entre Aire y Agua.

Las tierras y arenas que pondremos pueden ser:

AKADAMA.-

Traducción literal = Bola roja del suelo



Es el nombre de un suelo natural que tiene la propiedad de guardar su granometría con el uso sin perder sus facultades físicas, asegurando así un drenaje perfecto y una muy buena aireación

: Es arcilla granulosa y roca erosionada, tiene un pH neutro y puede ser usada como sustrato único

Esta tierra es oriunda de Japón, y se recoge en “minas” a muy pocos centímetros de profundidad del suelo arable

Se recoge en forma de bloques que recuerda a la grada y se completa su trabajo dejándola secar bajo bastidores a salvo de la lluvia

Una vez seca se desmenuza se criba y se mete en sacos (presenta diferentes planimetrías

La Akadama es el sustrato más usado y quizás más popular en el cultivo del Bonsái, su composición es básicamente tierra, arcilla granulosa y roca erosionada procedente de Japón, existe en diferentes granulometrías y se utilizan según el tamaño del árbol y la maceta.

La Akadama tiene un pH neutro y puede ser usada como sustrato único al 100 por 100, ya que reúne muy buenos requisitos, es muy porosa y por ello tiene un perfecto drenaje, suelta y buena aireación, retención de humedad y por lo tanto de nutrientes. Con la akadama nunca hay podredumbre de raíces, pero hay que regar y aportar nutrientes muy a menudo.

Ne está contaminada ya que se le somete a altas temperaturas antes de servirla al comercio. Retención de agua y alimentos, intercambia óptimamente los metales y el hidrógeno. Proporciona un buen drenaje y oxigenación adecuado para las raíces, al ser elástica y con dimensiones de 2, a 6 mm.

El ideal para el sustrato es un 50% de akadama, que, siendo una arcilla tratada, no se me apelmaza con el tiempo y en los riegos, tiene un buen drenaje y una buena humectación con un pH neutro o muy ligeramente ácido, si la usamos mezclada con la piedra pomez italiana o pomice los resultados son muy satisfactorios, evitando casi en su totalidad la podredumbre de raíces por infecciones fúngicas, ya que no hay encharcamiento por mucho riego que se realice y la humedad no se mantiene mucho tiempo, ni siquiera en invierno o en ambientes húmedos, aunque en verano se harán necesarios un aporte mayor del numero de riegos debido al calor y la evaporación.

BIDAMA



ramificación.

Sus principales características son:

- Mezcla universal útil para todas las especies, climas y tipos de agua.
- Reduce la necesidad de trasplantes hasta en un 50%.
- Ahorra hasta un 40% de agua.
- Produce un excelente enraizamiento.
- Favorece el engrosamiento del tronco y la

Todas estas características hacen de BIDAMA una mezcla de tierra que:

- Sustituye con ventaja al akadama, kurodama, kiryudama, etc.

- Sea más barata que otros medios de cultivo (akadama, etc.)

Y además se vende en un envase que:

- Evita que se derrame y pierda la humedad o se moje.
- Permite su fácil almacenamiento.

COMPOST



Es un producto de la descomposición biológica aeróbica de residuos orgánicos en condiciones controladas. Su producción se realiza utilizando desde tecnología altamente sofisticada hasta técnicas muy sencillas. Puede ser usado en cualquier proporción sin causar efectos dañinos al suelo. Funciona como fertilizante, por el aporte de materia orgánica, y como enmienda, dando al suelo consistencia grumosa

FIBRA DE COCO

Es lo que queda después de desmenuzar la corteza de los cocos

Tiene una capacidad de retención de agua de hasta 3 o 4 veces su peso,



El ph. es ligeramente ácido y su porosidad es bastante buena

La fibra de coco es un producto natural y ecológico derivado del fruto de la palmacea "Cocus Nucifera", es un material puesto a punto para su empleo en plantas hortícolas, ornamentales y por supuesto en la actualidad en Bonsai. Las características de la fibra de coco hacen de este producto un sustrato ideal para mezclar con cualquier tipo de tierra o bien para emplearla sola en cultivos hidropónicos.

Sus principales características son: Material Orgánico 100%. Además es gracias a su contenido en lignina (>45%) muy estable asegurando unas buenas características físicas durante un largo periodo (tiene una alta rentabilidad frente a otros sustratos orgánicos).

- Alta porosidad. Hasta el 95% que le confiere una excelente distribución del aire y agua. El paso del aire sigue siendo superior al 20% aún saturado de agua favoreciendo la salud de las raíces.
- Alta capacidad de almacenar agua y nutrientes. Ya que el coco puede retener 8 o 9 veces su peso en agua.
- La conductividad es muy baja.(Entre 250 y 500 uS/cm) ya que el coco es lavado con aguas de alta calidad para reducir al máximo los niveles de K y NA que pueden ser dañinos para las plantas. El pH está corregido y se encuentra entre los valores 5,5 y 6,8.
- Es un producto libre de patógenos y semillas viables ya que es un producto aéreo.
- *Trichoderma harzianum* protege a las plantas frente a los ataques de hongos patógenos y además estimula el crecimiento radicular

Este producto natural actúa como base perfecta para el desarrollo del cultivo. A través de una innovadora estructura que incluye varias granulometrías de fibras, además de *Trichoderma* que permite un crecimiento perfecto de las raíces y su desarrollo, una humedad controlada y un pH estable que asegura la permanente salud del cultivo.

Método de producción: La fibra de coco viene de Asia donde los cocoteros crecen de forma abundante. Cada coco contiene unos 125 gramos de fibras y con la extracción de esas fibras de la cáscara, se producen además unos 250 gramos de polvo de coco (esencial para semilleros). Este material se lava y se seca antes de comprimirlo en bloques, facilitando su transporte. Una vez llegado a su destino es sencillo devolverlo a su estado natural remojándolo en agua.

Ecológico: las reservas mundiales están estimadas en 40-80 millones de m³ y anualmente se añade aproximadamente 1-1,5 millones de m³. Es un producto resultado de la producción de otros productos. Además después de su uso se puede repartir por otras tierras lo cual representa una ventaja respecto de otros sustratos, ya que es más fácil deshacerse de él.

Especificaciones técnicas.

- PH 5.5-6.7
- Conductividad eléctrica (uS/cm) 250-500
- CCC meq/100grs 60-130
- Materia orgánica (%s.m.s) 94-98
- Porosidad total (% v/v) 94-96
- Capacidad de retención de agua 8-9 v.s.p.
- Libre de patógenos y semillas viables.

Keto



El Keto es un sustrato que se encuentra de forma natural en algunos parajes de Japón, su textura es compacta de color negro, se asimila en cierta medida a una arcilla negra o turba negra.

Se utiliza para plantaciones en roca o plantaciones sobre losas, su propiedad principal es una alta capacidad de retención de humedad y ayuda a sujetar al árbol sobre la roca o la losa debido a sus cualidades, lo que lo convierte en un sustrato idóneo para este tipo de plantaciones.



Se trata por tanto de un sustrato especial utilizado, por ejemplo, como medio de cultivo en plantados en roca, o como barrera para el sustrato en agrupaciones de árboles plantadas sobre losa



Por referencia llamamos KETO a un preparado casero que usamos para:

Colocar debajo de los árboles en un bosque recién plantado, para sujetarlos

Insertar en las hendiduras de las piedras en un paisaje para sujetar los arbolitos en las grietas sin caer

Poner alrededor de una laja para sujetar el sustrato

El *keto* resulta muy sencillo de preparar, simplemente se trata de una mezcla de polvo de *akadama*, turba y un poco de agua. Se debe amasar hasta que adquiera la consistencia de una pasta pegajosa de color uniforme. Si se desea, también es factible encontrarlo preparado en centros especializados.

ESTE PREPARADO SE HACE CON:

- Polvo de akadama o arcilla
- Agua
- Turba negra
- Agar-agar (TURBA DE SPHAGNUM CANADIENSE)

PROCEDIMIENTO

Se deshace el agar-agar en cantidad de un 80% (la turba), en agua hirviendo

Se mezcla con el resto de los componentes, 20% de polvo de akadama, o arcilla en polvo tamizada,

Antes de que se termine de enfriar, se hace una masa homogénea (algo más ligera que la plastilina) procurando amasarlo lo mejor posible, y el resultado es una masa pegajosa que al secarse endurece. Formaremos una pasta similar a la arcilla de alfarero para conseguir una forma alargada y cilíndrica, para su mejor colocación en los bordes de la laja, formando un muro de contención al sustrato, luego se le añade musgo

También cortándolo en trozos para poner bajo los arbolitos en el bosque o en las fisuras de la piedra

Otra manera de fabricarse el KETO es:

- Musgo seco
- Polvo volcánico o pómez
- Maicena (comida de niños)

Como hacerlo:

Media taza de maicena que se vierte en una taza de agua, se envuelve y se pone al fuego hasta que hierva y la maicena espese.

Se deja enfriar y se añade un poco de polvo volcánico, se mezcla bien con los dedos hasta que todo este de la misma textura y la consistencia deseable

A más consistencia, más maicena y más polvo de pómez, lo ideal es mezclarlo con un poco de musgo spaghnum



TURBA DE SPHAGNUM CANADIENSE

La turba de Sphagnum es indispensable para toda producción hortícola y para la preparación de los suelos para la plantación. Sus propiedades de absorción del agua y de retención de los elementos nutritivos son esenciales para la salud de las plantas. La turba de Sphagnum representa un aporte importante en materia orgánica

CARACTERISTICAS

- Rica en materia orgánica (100% natural)
- Exenta de insectos y sin olores desagradables
- Gran capacidad de retención de agua
- Retiene los elementos nutritivos cerca de las raíces
- Acondiciona y mejora los suelos



VENTAJAS

- Enriquece todo tipo de suelos
- De utilización agradable
- Permite reducir la frecuencia de los riegos
- Asegura a las plantas un crecimiento óptimo
- Desarrolla al máximo el sistema radicular

HUMUS



Abono totalmente natural y ecológico elaborado por la Lombriz Roja de California a partir de diferentes estiércoles de origen animal (Ecológico) es una mezcla para bonsái compuesta por turba ecológica, perlita, fibra de coco, 30% humus de lombriz, abono de floración y guano en las proporciones adecuadas para conseguir un óptimo cultivo. Es de color oscuro

EL MANTILLO



Es materia vegetal descompuesta... Es una mezcla de ramas, corteza y hojas, con los años se van enterrando en la tierra, de acumulándose, debajo de esta a pocos centímetros de la superficie, por esta circunstancia se humedece

El mantillo tiene una porosidad muy elevada entre el 80 y el 85 %, con elevada capacidad de retención de agua y de aireación, Su pH suele ser neutro, la conductividad eléctrica es baja y tiene contenidos importantes de nutrientes.

TURBA



Genéricamente llamamos turba a cualquier materia vegetal en estado de semi descomposición, prensada y deshidratada

KANUMA.-



La Kanuna también procede del Japón y se encuentra en los yacimientos a una profundidad superior a la akadama, es de similares características a la akadama pero de color amarillento con PH ácido, lo cual indica que es idóneo en árboles acidófilos. excelente para formar sustrato para azaleas.

Se produce de la misma manera que la Akadama, solo que se consigue a una mayor profundidad algo por debajo de la capa de akadama

Es de similares características a la Akadama pero de color amarillenta

Muy recomendable para las plantas que requieren suelo ácido, **posee un PH ácido**. Excelentes para Azaleas, Camelias, groselleros y manzaneros.

KYRIUZUNA



Tierra de origen japonés especial para coníferas.

TIERRA VOLCANICA



a la neutralidad. Es de una muy buena aireación

Se usa también como mezcla para mantener el sustrato drenado. Tiene una gran capacidad de drenaje y capilaridad Al ser de origen volcánico no se o manipula. Están compuestos de sílice, y óxidos de hierro. También contiene calcio, magnesio, fósforo y algunos oligoelementos. El pp. de las tierras volcánicas es ligeramente ácido con tendencias

PERLITA



cercano a la neutralidad y se utiliza a veces, mezclada con otros sustratos como turba, arena, etc.

La perlita es un material obtenido como consecuencia de un tratamiento térmico a unos 1.000-1.200 °C de una roca silíceo volcánica del grupo de las riolitas.

Se presenta en partículas blancas cuyas dimensiones varían entre 1,5 y 6 mm, con una densidad baja. Posee una capacidad de retención de agua de hasta cinco veces su peso y una elevada porosidad. Su pH está

VERMICULITA



hasta un 12% de magnesio su pH es próximo a la neutralidad.

Se obtiene por la exfoliación de un tipo de micas sometido a temperaturas superiores a los 800 °C.

Se presenta en escamas de 5-10 mm. Puede retener 350 litros de agua por metro cúbico y posee buena capacidad de aireación, aunque con el tiempo tiende a compactarse. Puede contener hasta un 8% de potasio asimilable y

SEPIOLITA



Etimología: Proviene de la palabra "sepia" por el parecido de la masa de este mineral con las jibias o endoesqueletos de estos animales.

La sepiolita es un mineral de arcilla de color blanco o con ligera coloración amarilla que por sus características y escasez lo hacen particularmente interesante. Se trata de un silicato natural hidratado de magnesio, que debe su origen a la sedimentación calcárea de fósiles marinos.

Su yacimiento más importante se encuentra en Anatolia Superior, Turquía, sobre una meseta situada a unos 400 kilómetros de Estambul. Además, se han hallado yacimientos de sepiolita en España, Marruecos, Grecia y los Estados Unidos.

Los usos que se le dan son tan variados como para la fabricación de pipas para fumar, en hornillos y en cierto tipo de estufas. Antiguamente también se utilizaba como pasta dental, previamente reducido a polvo. Más modernamente, se ha probado con éxito para aglutinar el fuel proveniente de vertidos y facilitar de ese modo la limpieza y extracción de las áreas afectadas.

También se lo conoce como "Espuma de Mar", que es en realidad la traducción de su nombre en alemán, "Meerschaum".

Arcilla utilizable para realizar una mezcla de sustratos apta para bonsái

Mineral, silicato de magnesio hidratado, de color blanco, que cristaliza en el sistema rómbico y es muy poroso: la sepiolita absorbe hasta los olores.

La sepiolita tiene dos peculiaridades que pueden dar problemas si no se hace nada para compensarlos:

- pH alrededor de 8
- Se degrada rápidamente, disgregándose.

Es una arcilla silicatada, mezclada la mayoría de las veces con otras como la Bentonita. Como cualidad importante destaca su poder de retención de agua. Se puede comprar sin ningún tipo de problema en grandes superficies y tiendas de animales como (arena para gatos) teniendo cuidado de no elegir la modalidad perfumada.

La sepiolita tiene unas propiedades de porosidad, drenaje y retención de agua y nutrientes comparables a la akadama y es muchísimo más barata.

Puede sustituir a la akadama, pero tiene dos pequeños inconvenientes: se degrada un poco más rápidamente y tiene un pH de 8 (el de la akadama es neutro) por lo que para plantas que necesitan un pH alto (higuera) para las que prefieren un pH neutro habrá que mezclar con un 15% de turba rubia que tiene un pH de 4 y da un buen equilibrio más un 30 % de grava volcánica para mullir el sustrato y que este mejor aireado y tenga un buen drenaje.

Así pues tenemos la akadama cara, y la sepiolita mucho mas barata.

Se le conoce también como la akadama del pobre

Retiene mucha agua y nos podemos pasar de humedad

Retiene los nutrientes y las raíces tienen que hacer mucha "fuerza" para salir del núcleo de la sepiolita

Se degrada fácilmente

Su PH tan alto

Tiene menos poder de aireación

Quizás su única ventaja es el precio, comprada en la mina en el lugar de origen, prácticamente te la regalan

La sepiolita tendría unas condiciones relativamente buenas en cuanto precio, pero se apelmaza y se compacta.

En bonsái y en cactus se han probado y compararla con el akadama es simplemente mirar el precio.

Yacimientos en España:

Los depósitos de Vallecas y del este del arrea metropolitana de Madrid son uno de los depósitos más importantes a nivel mundial en las llamadas facies de transición en la cubeta del Tajo. Aparece, igualmente, en Torrejón de Ardoz, Ciempozuelos y Paracuellos del Jarama.

También en Cabañas de la Sagra, Esquivias, Yuncos, Yunclillos, Añover del Tajo o Seseña en Toledo.

Con menor importancia en las cuencas de Roupar y Sarria en Galicia o en localidades de Granada y del Ebro.

En ínter estratificados de sepiolita y paligorskita en Cabo de Gata (Almería).

POMICE



La Pomice (piedra pómez) procedente de Italia y de origen volcánico, sirve también como mezcla para mantener el sustrato drenado, suelto y ventilado.

Debido a su procedencia presenta una estructura porosa con un pH neutro de más o menos 7, tiene muy poco peso específico con una capacidad de absorber agua lentamente en proporciones peso/volumen

cercanas a la unidad sin peligro de bolsas o encharcamientos.

Otra gran propiedad es su gran potencia de aireación, con intercambio gaseoso aerobio que evita la formación de bolsas con bacterias anaerobias, responsables de la podredumbre de las raíces.

CORTEZA DE PINO



Se usa mezclada con las tierras, fibras y cortezas, son buenas en la absorción del agua. Buen drenaje y retiene suficientes nutrientes para diluirlos poco a poco

ARENAS Y GRAVAS

Las arenas y gravas sirven como mezcla para mantener el sustrato drenado, suelto y ventilado, sus granos son pequeños y angulares con buen drenaje y proporcionan los mejores resultados

La granulometría de la arena más adecuada oscila entre 0,5 y 2 mm

La de la grava entre 5 y 15 mm.

Es relativamente frecuente que su contenido en caliza alcance el 8-10 %. Algunos tipos de arena deben lavarse previamente, por ello es recomendable usar la arena comercial de acuarios. Su PH. Varía entre 4 y 8.



Arena de río



Garbancillo



Gravilla de río



Gravilla sílices

Normas complementarias

Cualquier mezcla en que de una manera u otra contenga cualquiera de los componentes antes citados es válida

La mezcla idónea es la hecha y probada por nosotros a base de experimentar y conocer las necesidades de nuestro árbol

Para poca retención de agua, oxigenación y aporte de nutrientes, podemos usar Akadama, sustrato casi único en los Bonsái japoneses

El agua es fundamental de su calidad dependerá muchas veces la salud de nuestro árbol

Partiremos en que desde agua dura a agua blanda hay toda una gama dependiendo del lugar de origen de ella

De lluvia/pozo/manantial/desalada/embotellada etc.



PERMEABILIDAD DEL SUELO

Este es un fenómeno físico por el cual se facilita la movilidad del agua y el aire a través de los estratos del suelo, de esta manera los fertilizantes necesarios para alimentar a la planta, el agua y el aire, se quedan retenidos en los espacios porosos

LA PROFUNDIDAD EFECTIVA

Es la medida en que las raíces de un árbol pueden penetrar en el sustrato hasta encontrar otro de mucha dureza el cual no puede traspasar

EL COLOR

Es la manera de medir un suelo por las manifestaciones colorimétricas de este, así se diferencia los suelos neutros de los que están en proceso de oxidación, su contenido alto en materia orgánica, y la presencia de sales

CAPITULO V

- EL AGUA
- EL AIRE

BONSAI ARTE VIVIENTE

EL CICLO DEL AGUA



INTRODUCCIÓN

Se estima que el volumen total de agua en la tierra es de 1.400 millones de km³, volumen constituido en un 97% por agua salada. De los 39 millones de agua dulce disponibles, sólo 10 millones de km³ de agua son utilizables (la otra parte se encuentra bajo la forma de hielo).

El agua es ese líquido sin color e insípido que cubre acerca de 71% de la tierra. El noventa y siete por ciento del agua en la tierra es agua salada y el otro 3% es agua dulce. La mayor parte del agua dulce es congelada en el Polo Norte y Polo Sur. Acerca de la tercera parte del de agua dulce está en ríos, en las corrientes, en los acuíferos, y en las vertientes que forman parte de nuestra agua potable

. EL AGUA

El agua está formada por moléculas con tres átomos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno. Esto fue demostrado por Lavoisier y Cavendish entre 1781 y 1783.

El agua es el factor que hace habitable nuestro planeta. Cubre las 3/4 partes de la superficie pero solo el 3% es dulce; el 97 % restante es agua salada que se encuentra formando los mares y océanos.

Del 3% de agua dulce el 77,6 % esta contenida en glaciares, nieve y hielo, el 21% restante se encuentra formando el agua subterránea. Por lo tanto tan sólo el 0.6 % de toda el agua dulce es agua superficial disponible por el hombre.

De ese 0.6% solamente el 57% se encuentra formando lagos y ríos. ¡Es muy poca! ¿No es cierto?

El 70% de la masa de nuestro cuerpo humano está formado por agua.

Aproximadamente la mitad de la población mundial no tiene acceso a agua potable, o apta para satisfacer otras necesidades.

Más de 90 kilogramos de contaminantes es vertido en las aguas subterráneas cada día.

En promedio una persona utiliza 600 litros de agua por día.

Puede llevar aproximadamente 45 minutos para que una empresa de suministro de agua produzca un vaso de agua potable.

Cuando los astronautas pisaron por primera vez la luna se quedaron asombrados por el increíble color azul de la Tierra.

El agua está compuesta de hidrógeno y oxígeno. La razón que llamamos H₂O es que hay dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno en ella.

Agua es componente esencial de todo lo que nos rodea, lo que vemos y lo que no vemos. Es un recurso natural que todos conocemos y que es muy importante para todos los organismos.

- Cada segundo, cada minuto, cada hora y cada día estamos en contacto con ella.
- Hay agua en el aire que respiramos, es el vapor que está en el ambiente. El agua nos rodea, está en el mar, los ríos, lagos; está en el hielo, la lluvia, los arroyos, la nieve y los glaciares.
- Nuestro cuerpo está compuesto por 65% de agua, nuestra sangre está compuesta de 80 a 90% por agua, nuestros músculos tienen alrededor de 75% de agua. Nosotros necesitamos tomar al menos 8 vasos de agua al día para que nuestro cuerpo sea saludable.

- El ciclo del agua es importante porque si lloviera continuamente y no hubiera evaporación todos los organismos moriríamos ahogados; y si por el contrario no volviera a llover, todos los organismos morirían de sed.

La importancia del agua para la existencia y desarrollo de la vida es indudable. Todos los seres vivos dependen de una u otra forma del agua.

Procesos como la fotosíntesis de las plantas, obtención de nutrientes, disolución y expulsión de sustancias tóxicas, reacciones intracelulares, entre otras, requieren de un medio acuoso.



Si bien el 71% de la Tierra está cubierta por agua, el 97% de esta es salada, por lo cual no sirve para el consumo humano. El 3% restante corresponde a agua dulce, sin embargo el 87% de esta se concentra en los casquetes polares y glaciares. El porcentaje restante forma parte del ciclo hidrológico del cual el hombre y naturaleza dependen más estrechamente.

El establecimiento de bosques permite estabilizar los terrenos cercanos a cursos y fuentes de agua, contribuyendo a la purificación de las aguas y evitando la sedimentación en sus orillas.



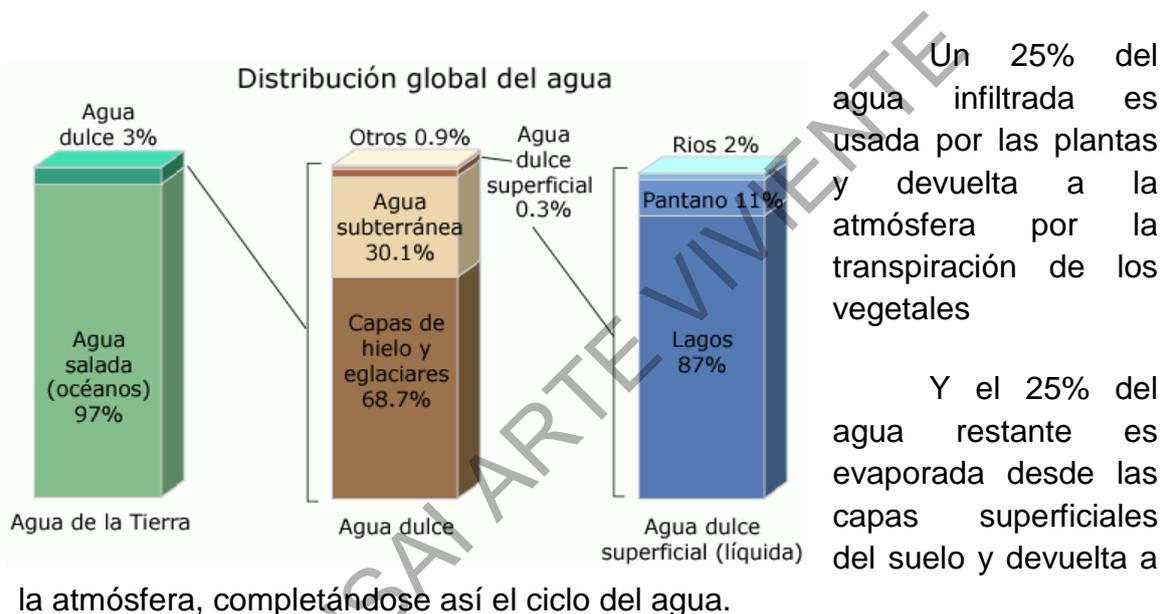
La lluvia que cae sobre un bosque se distribuye de la siguiente manera:

20% del agua que cae es interceptada por las copas de los árboles, desde donde es devuelta a la atmósfera por evaporación

80% llega al suelo directamente o en descenso por los troncos, perdiéndose así el efecto erosivo de la lluvia, ya que al chocar sus gotas con las copas de los árboles, el agua disminuye su aceleración

El suelo sobre el cual está establecido un bosque es normalmente poroso, lo que permite que el agua que llega a la superficie del terreno se infiltre en él a través de sus poros

El 50% del agua infiltrada va a depósitos subterráneos y aflora en la forma de vertiente



El agua procedente de las lluvias que caen sobre los bosques nativos y las plantaciones forestales escurre lentamente a través de las copas y los troncos, llegando suavemente al suelo. Esto no sólo protege a los suelos de la erosión, sino que posibilita que a los cursos fluviales llegue agua de buena calidad y de alta pureza. Todos los bosques contribuyen a mejorar la calidad de las aguas, nunca a deteriorarla.



lugares donde estos árboles crecen.

Pino y eucaliptos usan sólo el agua disponible en el suelo, la que proviene de las lluvias que caen en los

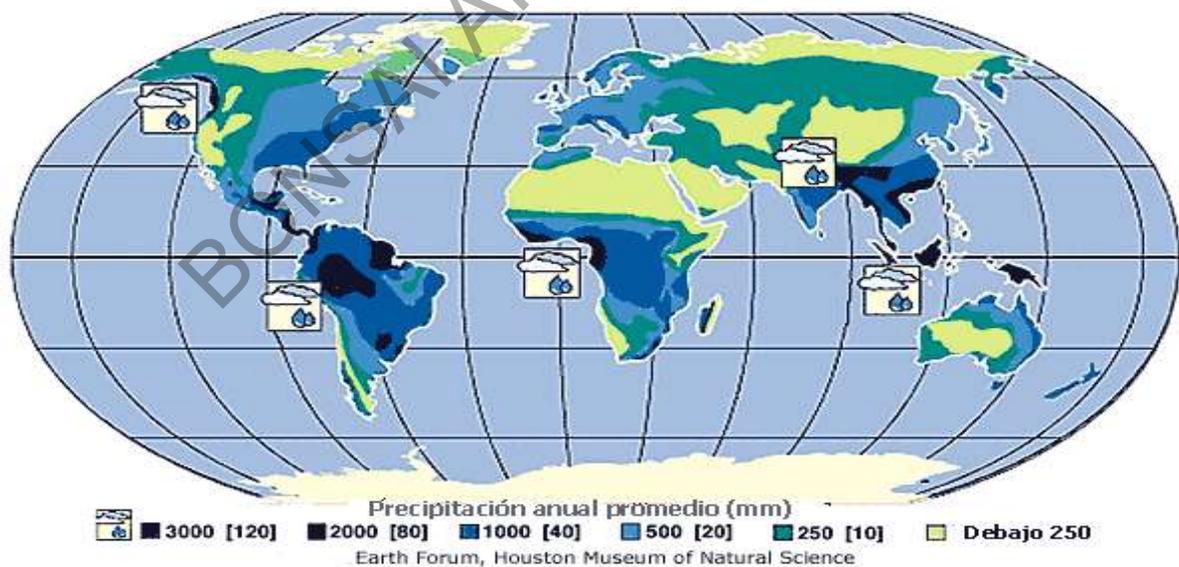
Dentro de las particularidades generales del agua, tenemos:

1. Es un recurso natural único y escaso, esencial para la vida en la Tierra.

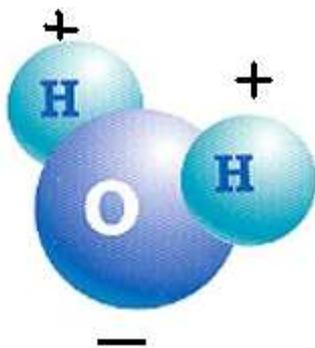
2. Sólo un pequeño porcentaje del agua existente en la Tierra está disponible para las actividades del Hombre.

La estrecha dependencia del recurso agua para el desarrollo de las actividades del hombre es cada vez más importante. Diariamente una persona en promedio necesita de 233 litros de consumo de agua potable; 15 litros en aseo de baño, 18 litros en preparación de comida y lavado de vajilla, 33 litros en riego, 37 litros en lavado general, 60 litros en descarga de WC y 70 litros en ducha. A su vez, en promedio, un habitante urbano desecha entre 100 a 400 litros de aguas residuales o servidas al sistema de alcantarillado que finalmente son vertidas a los cuerpos naturales como ríos, lagos, mares y océanos

Se pudiera admitir que la cantidad total de agua que existe en la Tierra, en sus tres fases: sólida, líquida y gaseosa, se ha mantenido constante desde la aparición de la Humanidad. El agua de la Tierra - que constituye la hidrosfera - se distribuye en tres reservorios principales: los océanos, los continentes y la atmósfera, entre los cuales existe una circulación continua - el ciclo del agua o ciclo hidrológico. El movimiento del agua en el ciclo hidrológico es mantenido por la energía radiante del sol y por la fuerza de la gravedad.



¿CÓMO ES LA MOLÉCULA DEL AGUA?



La molécula del agua es bipolar, o sea, presenta un polo positivo y uno negativo.

Es una molécula formada por dos elementos: oxígeno e hidrógeno, en la siguiente proporción: una parte de oxígeno y dos partes de hidrógeno, unidos por medio de enlaces y representada por H_2O . Esta estructura le permite que muchas otras moléculas iguales, sean atraídas y se unan con gran facilidad, formando enormes cadenas que constituyen el líquido que da la vida a nuestro planeta: el agua.



El ciclo hidrológico se define como la secuencia de fenómenos por medio de los cuales el agua pasa de la superficie terrestre, en la fase de vapor, a la atmósfera y regresa en sus fases líquida y sólida. La transferencia de agua desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera, en forma de vapor de agua, se debe a la evaporación

directa, a la transpiración por las plantas y animales y por sublimación (paso directo del agua sólida a vapor de agua).

La cantidad de agua movida, dentro del ciclo hidrológico, por el fenómeno de sublimación es insignificante en relación a las cantidades movidas por evaporación y por transpiración, cuyo proceso conjunto se denomina evapotranspiración.

El vapor de agua es transportado por la circulación atmosférica y se condensa luego de haber recorrido distancias que pueden sobrepasar 1,000 km. El agua condensada da lugar a la formación de nieblas y nubes y, posteriormente, a precipitación.

La precipitación puede ocurrir en la fase líquida (lluvia) o en la fase sólida (nieve o granizo).



El agua precipitada en la fase sólida se presenta con una estructura cristalina, en el caso de la nieve, y con estructura granular, regular en capas, en el caso del granizo.

La precipitación incluye también incluye el agua que pasa de la atmósfera a la superficie

terrestre por condensación del vapor de agua (rocío) o por congelación del vapor (helada) y por intercepción de las gotas de agua de las nieblas (nubes que tocan el suelo o el mar).

El agua que precipita en tierra puede tener varios destinos. Una parte es devuelta directamente a la atmósfera por evaporación; otra parte escurre por la superficie del terreno, las corrientes superficiales, se concentran en surcos y van a originar las líneas de agua. El agua restante se infiltra, esto es penetra en el interior del suelo; esta agua infiltrada puede volver a la atmósfera por evapotranspiración o profundizarse hasta alcanzar las capas freáticas. Tanto el escurrimiento superficial como el subterráneo van a alimentar los cursos de agua que desaguan en lagos y en océanos.

Las corrientes superficiales se presentan siempre que hay precipitación y termina poco después de haber terminado la precipitación. Por otro lado, el escurrimiento subterráneo, especialmente cuando se da a través de medios porosos, ocurre con gran lentitud y sigue alimentando los cursos de agua mucho después de haber terminado la precipitación que le dio origen. Así, los cursos de agua alimentados por capas freáticas presentan unos caudales más regulares.

Como digo más arriba, los procesos del ciclo hidrológico trascurren en la atmósfera y en la superficie terrestre por lo que se puede admitir dividir el ciclo del agua en dos ramas: aérea y terrestre.

El agua que precipita sobre los suelos va a repartirse, a su vez, en tres grupos: una que es devuelta a la atmósfera por evapotranspiración y dos que producen escurrimiento superficial y subterráneo. Esta división está

condicionada por varios factores, unos de orden climático y otros dependientes de las características físicas del lugar donde ocurre la precipitación.

Así, la precipitación, al encontrar una zona impermeable, origina escurrimiento superficial y la evaporación directa del agua que se acumula y queda en la superficie. Si ocurre en un suelo permeable, poco espeso y localizado sobre una formación geológica impermeable, se produce entonces escurrimiento superficial, evaporación del agua que permanece en la superficie y aún evapotranspiración del agua que fue retenida por la cubierta vegetal. En ambos casos, no hay escurrimiento subterráneo; este ocurre en el caso de una formación geológica subyacente permeable y espesa.

La energía solar es la fuente de energía térmica necesaria para el paso del agua desde las fases líquida y sólida a la fase de vapor, y también es el origen de las circulaciones atmosféricas que transportan el vapor de agua y mueven las nubes.

La fuerza de gravedad da lugar a la precipitación y al escurrimiento. El ciclo hidrológico es un agente modelador de la corteza terrestre debido a la erosión y al transporte y deposición de sedimentos por vía hidráulica. Condiciona la cobertura vegetal y, de una forma más general, la vida en la Tierra.

El ciclo hidrológico puede ser visto, en una escala planetaria, como un gigantesco sistema de destilación, extendido por todo el Planeta. El calentamiento de las regiones tropicales debido a la radiación solar provoca la evaporación continua del agua de los océanos, la cual es transportada bajo forma de vapor de agua por la circulación general de la atmósfera, a otras regiones. Durante la transferencia, parte del vapor de agua se condensa debido al enfriamiento y forma nubes que originan la precipitación. El regreso a las regiones de origen resulta de la acción combinada del escurrimiento proveniente de los ríos y de las corrientes marinas.

El agua existe en la Tierra en tres estados: sólido (hielo, nieve), líquido y gas (vapor de agua). Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita, la lluvia se filtra por la tierra, etc.

Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.

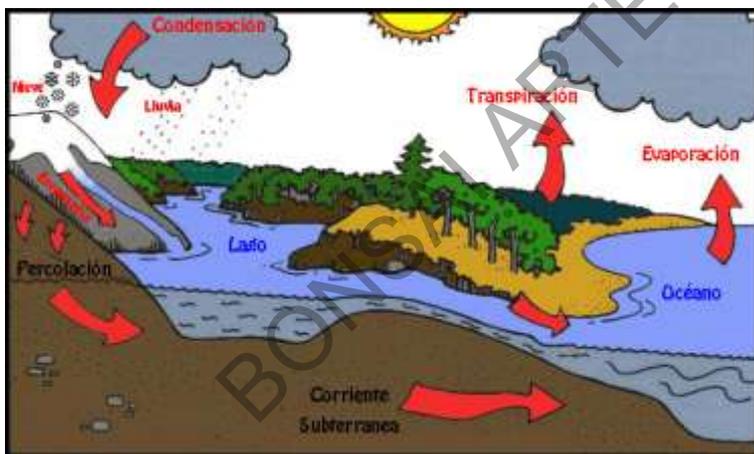
Cuando se formó, hace aproximadamente cuatro mil quinientos millones de años, la Tierra ya tenía en su interior vapor de agua.

En un principio, era una enorme bola en constante fusión con cientos de volcanes activos en su superficie. El magma, cargado de gases con vapor de agua, emergió a la superficie gracias a las constantes erupciones. Luego la Tierra se enfrió, el vapor de agua se condensó y cayó nuevamente al suelo en forma de lluvia.

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso: es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.

Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro poco del agua se filtrará a través del suelo, formando capas de agua subterránea.

Este proceso es la percolación. Más tarde o más temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.



Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber (sales minerales, químicos, desechos). Por eso el ciclo del agua nos entrega un elemento puro. Pero hay otro proceso que también purifica el agua, y es parte

del ciclo: la transpiración de las plantas.

Las raíces de las plantas absorben el agua, la cual se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizándolo consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia el aire en forma de vapor de agua. Este fenómeno es la transpiración.

¿Los dinosaurios bebieron la misma agua que bebemos nosotros?

El agua de la Tierra está constante circulando. Durante más de 3 mil millones de años el agua ha sido reciclada. A este proceso se le conoce como **ciclo del agua**.

El ciclo comienza cuando el calor del Sol evapora el agua de los océanos, la lleva hacia la atmósfera y forma nubes. Cuando las condiciones son las indicadas, las nubes descargan agua en forma de lluvia o nieve. La mayoría de la lluvia cae sobre los océanos, pero el resto cae sobre tierra. Los ríos y las corrientes recogen agua del suelo y la regresan hacia los océanos, de manera que todo el ciclo vuelve a empezar. El ciclo de agua nunca acaba porque el agua salada de los océanos constantemente está llevando agua dulce a los continentes.

El ciclo de la agua se sabe también como el ciclo hidrológico. Hay la misma cantidad de agua en la Tierra ahora que cuando la Tierra empezó. El ciclo de la agua es cómo el agua de tierra se recicla. El ciclo incluye la precipitación, la evaporación, la condensación, y la transpiración. El agua de la tierra continua cambiando de agua líquida al vapor y viceversa. Este ciclo sucede a causa del calor del sol y la gravedad.

El agua que tomamos ahora es la misma que se ha estado usando durante millones de años. Se ha conservado casi sin cambio tanto en cantidad como en tipo desde que se formó la Tierra.

Aunque ni siquiera el primer hombre existía cuando los dinosaurios eran los amos de la Tierra, sí existe un elemento que, a lo largo de millones y millones de años, ha unido a todos los seres vivos de nuestro planeta: el agua.

Cuando se formó, hace cuatro mil quinientos millones de años, la Tierra era una bola de magma en fusión con cientos de volcanes activos en su superficie. El magma, cargado de gases con vapor de agua, emergió a la superficie gracias a las constantes erupciones. Luego la Tierra se enfrió, el vapor de agua se condensó y cayó nuevamente al suelo en forma de lluvia: así comenzó el ciclo del agua. La lluvia llenó las depresiones del planeta y creó los océanos.



Mil millones de años después, en los océanos se reunieron las sustancias químicas que darían origen a la vida: metano, hidrógeno y agua.

Desde entonces, la misma agua ha circulado una y otra vez en el planeta, originando y conservando la vida. Gracias al ciclo del agua, que constantemente purifica a este valioso elemento, hoy disfrutamos de la misma agua que bebieron los dinosaurios.

PERO... ¿QUÉ ES EL AGUA?

El agua nació en el Universo cuando el oxígeno, creado en las estrellas, se unió al hidrógeno, la materia más vieja del Cosmos. En ciertas condiciones de temperatura y presión, un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno se unen para formar una molécula de agua, que los químicos representan como H₂O.

En una gota de agua hay trillones de moléculas, que no están sólidamente unidas entre sí. Cuando el agua fluye, las moléculas se deslizan unas sobre otras. Por ello el agua líquida no tiene una forma definida. En cambio, las moléculas del agua sólida se disponen en forma de pequeñas pirámides.

Quedan sujetas unas a otras y no se pueden mover. El hielo es más liviano que el agua líquida, pero ocupa un volumen (espacio) mayor porque las moléculas están más separadas. Por eso, una botella de vidrio llena de agua puede estallar al congelarse. El vapor de agua es agua en estado de gas.

El agua calentada hasta los 100 grados Celsius se evapora y se hace invisible, pues las moléculas pierden toda conexión. Si la temperatura disminuye, el vapor se condensa en gotitas. A veces el hielo se transforma en vapor sin pasar por el estado líquido: es la sublimación.

El agua es el único elemento que se encuentra en la naturaleza en estado gaseoso, líquido y sólido. Para cambiar de estado, debe liberar o recibir mucha energía. Esta energía la recibe del Sol. Cada día el Sol evapora 1.000.000.000.000 -un billón- de toneladas de agua. Este proceso de cambios es lo que conocemos como Ciclo Hidrológico.

En la Tierra hay 1.400 millones de kilómetros cúbicos de agua, de los cuales el 97 por ciento es agua salada. Del 3 por ciento restante de agua dulce, tres cuartas partes corresponden a agua congelada en los Polos o a recursos inaccesibles que, por lo tanto, tampoco se pueden beber. Eso nos deja a los humanos cerca de un uno por ciento del total de agua en la Tierra para usar.



El agua está por todas partes: sobre nosotros en la atmósfera, bajo nosotros en los acuíferos y napas subterráneas, y también dentro de nosotros. Las plantas, los animales y las personas son incapaces de vivir sin agua. Ella constituye las tres cuartas partes de nuestro cuerpo. Cerca de un 75 por ciento de tu cerebro es agua. ¡Piensa en eso, y úsalo para conocer más sobre este maravilloso elemento!

Lo mejor es utilizar agua, pura y simplemente agua. Y ahí radica la dificultad del asunto: encontrar agua que sea sólo eso, agua. Toda el agua que nos rodea contiene una cierta cantidad de sales y demás elementos disueltos que algunos, y en determinadas concentraciones, son beneficiosos para la planta aunque la mayoría no.

En primer lugar un bonsái debe crecer en el espacio bastante limitado de la maceta y en segundo lugar los procesos naturales que ayudan a renovar y limpiar el suelo en la naturaleza en la maceta no se dan. Se trata de un principio válido para cualquier tipo de planta que viva en una maceta, pero sobre todo para aquellas como los bonsáis que vivan en macetas particularmente pequeñas.

En resumidas cuentas: cuanto menor sea el contenido en sales disueltas del agua menor será la cantidad que quede como residuo en el sustrato, y puesto que los elementos nutritivos que necesita el árbol ya se los proporcionamos con el abono tampoco resulta de vital importancia que el agua contenga “nutrientes”. Hay que tener siempre en mente que cualquier planta en una maceta vive en un ambiente totalmente controlado con las ventajas e inconvenientes que ello conlleva.

Una forma de saber si el agua empleada es aceptable consiste en fijarse en la propia planta. Si el agua no es la adecuada el árbol enseguida dará muestras de debilidad; las hojas amarillearán y se caerán. Pero mucho antes de eso surgirán otros síntomas:



Un musgo verde y sano es un claro indicativo de una buena calidad del agua, si éste amarillea, adquiere textura acartonada o aparece recubierto por una costra blanquecina sabremos que el agua no es buena y que seguramente acabará afectando al árbol.

Otro síntoma de un exceso de sales aparecerá en la propia maceta que acabará con los bordes recubiertos de esa misma costra blanquecina (que no es otra cosa que

un depósito de sales minerales).

No basta con dejar agua del grifo en un recipiente y dejarla reposar para que se evapore el cloro. Este es un elemento volátil que permanece poco tiempo en el agua. Así pues solo conseguimos que al evaporarse el agua las sales diluidas se concentren.

En teoría el agua ideal para regar es el agua de lluvia. Pero desgraciadamente eso es en sólo en teoría. Las grandes urbes hoy están totalmente rodeadas de industrias lo que hace que en nuestra atmósfera se acumulen grandes cantidades de sustancias contaminantes que son arrastradas por la lluvia, llegando a producirse en casos extremos el fenómeno de la lluvia ácida.

En situaciones normales la lluvia caída durante los primeros 15 o 20 minutos literalmente "limpia" la atmósfera arrastrando todos los contaminantes por eso evitaremos regar con esa primera agua de lluvia.

El agua de pozos, manantiales y ríos puede ser adecuada dependiendo de su contaminación.

El agua mineral embotellada puede ser una solución, a ser posible que sea de baja mineralización, pero tiene el inconveniente del elevado precio y el transporte pues si tenemos muchos bonsái.....

El agua destilada debe ser descartada. La destilación elimina la mayor parte de las sales disueltas en el agua como por ejemplo la cal, lo cual es bueno pero a costa de sustituirla por sodio lo cual resulta nefasto para la planta.

Otra posible solución es emplear filtros de osmosis inversa. Este tipo de filtros elimina alrededor del 90% de los elementos disueltos en el agua sin añadir nada en el proceso resultando un agua realmente buena. Aunque como es de suponer resultan caros, y desperdician cierta cantidad de agua en el filtrado y no están los tiempos para eso.

LA TECNICA A NUESTRO LADO



EL HIGOMETRO

Un higrómetro es un instrumento que se usa para la medir el grado de humedad del aire, o un gas determinado, por medio de sensores que perciben e indican su variación.

Los primeros higrómetros estaban constituidos por sensores de tipo mecánico, basados en la respuesta de ciertos elementos sensibles a las variaciones de la humedad atmosférica, como el cabello humano. Existen diversos tipos de higrómetros.

MEDIDORES DE P.H



phi metros son usadas para determinar el nivel de acidez y alcalinidad. Son tan precisos permitir el uso con soluciones fuentes de la prensa pero tan barato para usar en el trabajo o en la casa para medir el acidez de agua bebiendo, acuarios de pescas tropicales y piscinas.

Para probar acidez de la tierra de un jardín, mezcla dos partes de agua destilada con un parte de tierra, esperar que se asienten los sólidos y hace medida de la solución arriba.



TURBIOMETRO



SALINOMETROS



OZONOMETROS



DETECTORES DE HUMEDAD EN LA MADERA

PLUVIOMETRO



Instrumento para medir la altura de las precipitaciones pluviales, supuestas uniformemente repartidas sobre una superficie horizontal estancada y no sujeta a evaporación o filtración.

Fue inventado por Castelli en 1641. La unidad de medida es el milímetro (mm). Un milímetro de lluvia recolectado en un pluviómetro equivale a un litro por metro cuadrado.



Instrumento empleado para medir indirectamente la humedad relativa del aire. Está formado por dos termómetros, cuyos depósitos se mantienen, el uno seco y el otro mojado cubierto por una película fina de agua pura o hielo. Fue diseñado por Augustus en 1825.

TERMOMETRO



Termómetro graficador que proporciona un registro cronológico continuo de la temperatura de aire

Termómetro para medir la temperatura del suelo a distintas profundidades.

Para profundidades de 5, 10 y 20 cm se emplean termómetros de mercurio en tubo de vidrio doblado en ángulo recto o en otro ángulo apropiado.

Para profundidades de 50 y 100 cm se aconseja el uso de termómetros suspendidos en el interior de tubo de hierro.

EL AIRE

Componente		Concentración aproximada
1. Nitrógeno	(N)	78.03% en volumen
2. Oxígeno	(O)	20.99% en volumen
3. Dióxido de Carbono	(CO ₂)	0.03% en volumen
4. Argón	(Ar)	0.94% en volumen
5. Neón	(Ne)	0.00123% en volumen
6. Helio	(He)	0.0004% en volumen
7. Criptón	(Kr)	0.00005% en volumen
8. Xenón	(Xe)	0.000006% en volumen
9. Hidrógeno	(H)	0.01% en volumen
10. Metano	(CH ₄)	0.0002% en volumen
11. Óxido nitroso	(N ₂ O)	0.00005% en volumen
12. Vapor de Agua	(H ₂ O)	Variable
13. Ozono	(O ₃)	Variable
14. Partículas		Variable

El aire limpio y puro forma una capa de aproximadamente 500 000 millones de toneladas que rodea la Tierra, de la su composición es la siguiente:

En el Bonsái el aire se encuentra localizado en los espacios porosos del sustrato en forma gaseosa o bien mezclado con el agua, como elemento necesario que requieren las plantas y los microorganismos, para su alimentación

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO VI

- EL PH

BONSAI ARTE VIVIENTE

Efectos en el medio ambiente	Valores del PH	Ejemplos	
Ácido	pH = 0	Ácido de baterías	
	pH = 1	Ácido sulfúrico	
	pH = 2	Jugo de limón, vinagre	
	pH = 3	Jugo de naranja, bebida gaseosa	
Mueren todos los peces (4,2)	pH = 4	Lluvia ácida (4.2-4.4)	
	pH = 5	Lago ácido (4.5)	
		Bananas (5.0-5.3)	
Mueren los huevos de rana, renacuajos, cangrejos de río y efímeras (5,5)	pH = 6	Lluvia limpia (5.6)	
	pH = 7	Lago saludable (6.5)	
Comienzan a morir las truchas arco iris	pH = 8	Leche (6.5-6.8)	
	pH = 9	Agua pura	
Neutro	pH = 10	Agua de mar, huevos	
	pH = 11	Bicarbonato de soda	
	pH = 12	Leche de magnesia	
	pH = 13	Amoniaco	
	pH = 14	Agua jabonosa	
	Básico	pH = 13	Blanqueador
		pH = 14	Limpiador líquido para desagües

EL pH

El pH la medida del grado de acidez o alcalinidad de un líquido, o de un suelo.

pH DEL AGUA

El pH es una medida que indica la acidez del agua. El rango varía de 0 a 14, siendo 7 el rango promedio (rango neutral). Un pH menor a 7 indica acidez, mientras que un pH mayor a 7, indica un rango básico. Por definición, el pH es en realidad una medición de la cantidad relativa de iones de hidrógeno e hidróxido en el agua. Agua que contenga más iones de hidrógeno tiene una acidez mayor, mientras que agua que contiene más iones de hidróxido indica un rango básico.

Si una planta está en un sustrato con un pH inadecuado, pueden sobrevenir problemas de deficiencias o toxicidades (por exceso causado por desequilibrios) de los nutrientes.

Hay que recordar que los fertilizantes (algunos orgánicos y todos los químicos) desvían el valor del pH. A veces, la simple fertilización con un producto adecuado bastará para centrar el pH en el valor adecuado.

El agua suele contener bicarbonatos (cálcico, sódico, magnésico) y carbonatos (cálcico) que elevan el pH de los sustratos. El agua ideal para el riego de las plantas sería el agua de lluvia no contaminada. El agua de lluvia no contiene sales en disolución .

El agua disponible para el riego procede normalmente de fuentes, pozos. Este agua suele contener una gran cantidad de compuestos diversos, principalmente de calcio. Este tipo de agua se denomina "dura". Además de lo anterior, en zonas costeras el agua suele contener algo de sal común. En general, casi todos recelamos del suministro de agua potable ya que sabemos que el agua que sale de los grifos no tiene el sabor que desearíamos.

Si nos esforzamos en conseguir un sustrato de calidad y no comprobamos el pH resultará absurdo que luego no tengamos en cuenta que el agua que normalmente contiene carbonatos y bicarbonatos (aguas duras) nos hará subir el pH hasta un valor cercano a 7, con lo que la planta ya no estará en sus condiciones mejores.

El cloro utilizado para la potabilización del agua no es demasiado perjudicial ya que se evapora rápidamente. También puede llenarse un depósito abierto y dejar que repose durante 24 horas. No solo habrá desaparecido el cloro sino que el agua habrá alcanzado la temperatura ambiente que no sobresaltará tanto a las plantas como el agua más fría.

Tipo de agua	PROCESO	pH
Desmineralizada	es el agua a la cual se le quitan los minerales y las sales.	
Destilada	Pasada por alambique	5,5- 6
Desionización	Pasada por resinas	7
Ablandada	Quitada el calcio y magnesio	7
Agua de lluvia	ácida porque contiene CO ₂ en disolución	5,5

¿Cómo determinamos las causas de acidez en los terrenos?

La erosión, el arrastre o desprendimiento de las partículas del suelo remueve grandes cantidades de sustancias solubles tales como: calcio, magnesio y potasio.

Remoción de grandes cantidades de calcio por la planta.

Lavado de elementos solubles, tales como calcio, magnesio y potasio.

Abonos cuya materia prima usada para suplir nitrógeno ha sido sulfato de amonio, urea u otro material de residuo ácido.

En otras palabras, podemos aplicar ésta teoría cuando regamos un Bonsái, pues estamos básicamente lavando los minerales que tienen y deberemos reemplazarlos con abonos que muchas veces contribuyen a la acidez del terreno, y por esta causa el árbol no prospera.

¿Para qué sirve el carbonato cálcico (CaCO_3) o cal en los suelos?

Corrige la acidez – a un suelo ácido se le aplica cal y se convierte en un suelo neutral.

Acelera la descomposición de la materia orgánica.

Hace que las plantas usen con más eficiencia el nitrógeno, el fósforo y otros elementos del suelo. El nitrógeno y el fósforo son nutrimentos muy necesarios para el crecimiento de la planta.

Hace las plantas más resistibles a enfermedades. Una planta bien alimentada ofrece más resistencia a las enfermedades.

Mejora la condición física del suelo.

Reduce la actividad de las sustancias tóxicas o venenosas en los suelos.

En conclusión, no podemos olvidar ni obviar la importancia del pH o el uso de la cal, pues es necesaria, para la mezcla que mantendrá saludables a nuestros bonsái.

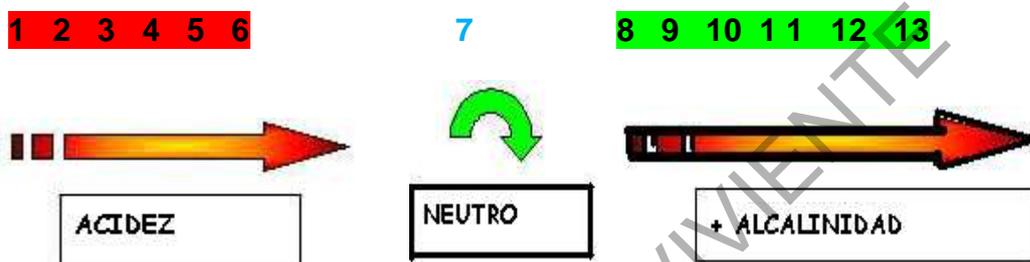
Tenemos que considerar también la especie de nuestro árbol, el pH del sustrato y del agua empleada para el riego

- **SUELO ÁCIDO** tiene un pH menor de 7
- **SUELO NEUTRO** tiene un pH más o menos de 7

- **SUELO BÁSICO O ALCALINO** tiene un pH mayor de 7

La mayor parte de los árboles parecen preferir suelos neutros o ligeramente ácidos (pH alrededor de 6,5), a excepción de algunas variedades, como por ejemplo azaleas o camelias, que parecen prosperar mejor en suelos especialmente ácidos (con pH entre 4,5 y 5,5). Son pocos los que se viven mejor en suelos alcalinos, y prácticamente nada crece por encima de pH 9.

pH- Símbolo que indica la concentración en iones ácidos (H^+) libres en una solución. La escala de pH puede representar así:



En general se puede concluir diciendo que a la planta lo que realmente afecta son los efectos secundarios de un pH excesivamente alto o bajo, más que el pH en sí mismo.



Aunque evidentemente los valores más extremos van a dañar definitivamente las raíces. Estos efectos secundarios suelen traducirse en carencias de determinados elementos, ya sea por la disminución en la actividad bacteriana, ya sea por que los elementos nutrientes se vuelven mucho más complicados de liberar en el sustrato.

Por ejemplo con un pH bajo, ácido, la planta tendrá problemas para obtener los iones de calcio, potasio, azufre, etc., mientras que con un pH alto o alcalino, la planta verá dificultada la obtención de los iones de cinc, fósforo, hierro, manganeso, etc.

Si somos capaces de suministrar dichos elementos problemáticos de forma que la planta pueda asimilarlos fácilmente, en ocasiones resulta factible cultivar especies con sustratos de un pH poco adecuado, sin dejar por ello de resultar un tanto engorroso.

Del PH. o Potencial de Hidrógeno no se habla o no se menciona mucho en los libros de bonsái. Es un tema que se tiene en el olvido pero en realidad es muy importante conocer.

Todos en algún momento hemos oído hablar del pH, en las cremas, los champús, el agua, los acuarios e incluso en los suelos, en la tierra o sustrato de nuestras plantas y como no de nuestros bonsái.

Hablamos de si un suelo es ácido, neutro o alcalino. Pero en realidad ¿a que nos referimos al decir que tenemos un suelo ácido? Y ¿Qué es un suelo neutro? O que significa un sustrato alcalino?

La acidez o alcalinidad se mide en una escala establecida, escala de pH. Dicha escala posee valores que van desde 1 a 14 llamando neutro al valor 7 de la escala, ácidos a los valores inferiores a 7 y básicos o alcalinos a los valores superiores. Como es de suponer, el concepto de pH requiere una base química teórica.

Las letras pH son una abreviación de "pondus hydrogenii", traducido como potencial de hidrógeno, y fueron propuestas por Sorensen en 1909, que las introdujo para referirse a concentraciones muy pequeñas de iones hidrógeno. Sorensen, por tanto, fue el creador del concepto de pH, que se define como el logaritmo cambiado de signo de la actividad de los iones hidrógeno en una solución:

$$\text{pH} = -\log |\text{H}^+|$$

A 25°C, el producto iónico del agua pura $|\text{H}^+| \times |\text{OH}^-|$ es 10^{-14} , con lo que en un medio neutro $|\text{H}^+| = |\text{OH}^-| = 10^{-7}$.

Un medio ácido será aquel en el que $|\text{H}^+| > |\text{OH}^-|$ y uno básico aquel en el que $|\text{H}^+| < |\text{OH}^-|$.

Es decir, en una solución ácida $|\text{H}^+| > 10^{-7}$ y $\text{pH} < 7$, en una neutra $|\text{H}^+| = 10^{-7}$ y $\text{pH} = 7$ y en una básica $|\text{H}^+| < 10^{-7}$ y $\text{pH} > 7$.

Sobre el pH, conviene recordar que todos los árboles, y seres vivos en general, tienen que vivir dentro de unos determinados límites de pH (acidez), que no pueden ser rebasados ni por exceso ni por defecto. La mayoría de los bonsái viven bien en unos límites, entre 6,5 y 7 de pH, siendo 7 un pH neutro.

A nivel práctico lo que nos interesa conocer son los efectos del pH sobre



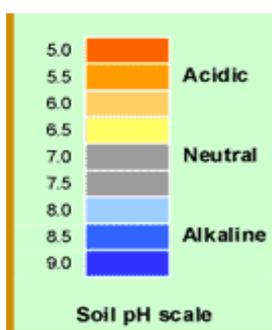
el suelo: Pues la acidez o alcalinidad del medio influyen sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas, aumentando o disminuyendo la solubilidad del medio en el que nos desenvolvamos, por lo tanto la buena disposición de absorción de los nutrientes viene dada por el pH.

Las plantas sólo pueden absorber los iones que se encuentran en disolución,

El pH en el laboratorio se mide por el potenciómetro, mediante unos electrodos que se introducen en la muestra disuelta en el agua del suelo o sustrato que queremos determinar.

A nivel práctico, o nivel usuario se utilizan los indicadores. Consistentes en unas tiritas de papel impregnadas con sustancias que tienen la capacidad de cambiar de color según la acidez del medio en que se hallen.

Cuando se trata medir el pH de sustratos, las medidas se hacen generalmente en el volumen:



50 cm. cúbicos de muestra más 250 cm. cúbicos de agua (disolución 1:5), dejando reposar la mezcla durante 6 h (si los sustratos no están muy secos, basta con media hora)

Las plantas ornamentales de interior requieren pH. Ácidos (5-6,5), mientras que las plantas de exterior suelen desarrollarse con pH. más elevados, resulta más fácil subir el pp. que bajarlo aun que es mucho más frecuente el caso de tener que bajar el pH. que a la inversa

- **Suelo ÁCIDO** tiene un pH. menor de 7.
- **Suelo NEUTRO** tiene un pH. igual a 7.
- **Suelo BÁSICO o ALCALINO**: pH. mayor de 7.

Pétreos: Se trata de sustratos más o menos inertes usados para facilitar el drenaje y la aireación

Si tu suelo es ácido (pH.<7) es ideal para plantas ácido filas como Azalea, Rododendro, Hortensia, Camelia, Brezo, Gardenia, etc...

Un sustrato ácido tiene el problema de que pueden escasear los siguientes nutrientes:

- Fósforo
- Calcio
- Magnesio
- Molibdeno
- Boro

Si tu suelo es ácido se puede subir el pH añadiendo **caliza molida**, a esto se le llama hacer un encalado, en los suelos ácidos **abunda el Hierro**,

Si tu suelo es neutro (pH=7) podrás tener la mayoría de las plantas, solo habrás de aportar los nutrientes básicos, es decir su abono habitual.

Si tu suelo es alcalino (pH>7) tendrás muchos problemas, en los suelos alcalinos escasean varios elementos solubles esenciales para todo vegetal:

- Hierro
- Manganeso
- Zinc
- Cobre
- Boro

Para tratar de corregirlo **Aportaremos fertilizantes que contengan los nutrientes que escaseen**: Hierro, Zinc, Potasio, Manganeso, etc.. **Bajaremos el pH del suelo. Y Bajar el pH del agua de riego**, si es que estás regando también con un agua alcalina (contiene mucha cal).

Es bueno intentar **liberar el Hierro** y los demás micro nutrientes que contiene el suelo alcalino pero que están insolubilizados y no pueden ser tomados por las raíces. Esto se consigue bajando el pH, es decir, acidificando el suelo, mediante azufre en polvo, o incorporando sulfato de hierro.

Estos son los nutrientes más comunes y su acción sobre las plantas:

- **Nitrógeno**: hace crecer el árbol.
- **Fósforo**: actúa a la inversa del potasio endurece el fruto.
- **Potasio**: endurece el árbol para las condiciones climáticas adversas
- **Calcio**: es para árboles con hueso (melocotón, albaricoque) un exceso es malo.
- **Magnesio**: se emplea en pequeñas cantidades, madura la semilla y ayuda a la clorofila.
- **Hierro**: acidifica el sustrato y se compensa con añadidos periódicos de calcio, el hierro es el enemigo del calcio

CORRECTORES DE PH

¿Cómo subir el pH?

Para subir el pH muy ácido se emplea piedra **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.

En caso de que se desee modificar ligeramente el pH en ocasiones pueden emplearse remedios caseros, siempre con cuidado de que las variaciones no sean muy bruscas. Por ejemplo añadir ceniza de madera o cal al sustrato para hacerlo más alcalino, o agua con algo de vinagre para acidificar.

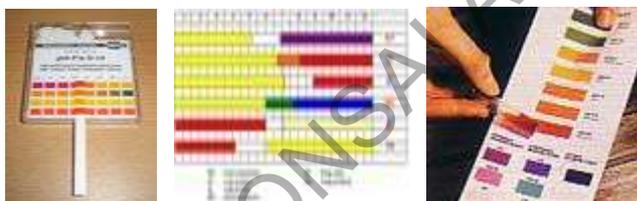
Medidores de pH

El análisis de los suelos para determinar su grado de acidez o alcalinidad es relativamente sencillo. En este método se usan distintas soluciones de diferentes colores para medir el grado de acidez. Este método se conoce por el nombre de método colorimétrico. En el que se realiza en el laboratorio se utiliza un instrumento conocido como potenciómetro, que es más preciso.

Para medir el agua se emplean los mismos que acuarofilia, para medir el pH del agua del acuario, generalmente son de dos sistemas distintos pero con la misma base

Echando unas gotas de un líquido en un poco de agua del acuario y por el color en que se torna esta agua nos da la acidez o la dureza de ella

También con papeles llamados tornasol, que contienen un producto químico que varía de color el meterlo en agua



Los llamados de papel



PH DE ALGUNOS TIPOS DE SUSTRATOS

MATERIAL	GRADO	pH
Kanuma	ACIDA	5-5,5
Sepiolita	NEUTRA	7-7,5

Kiriuzuma, kiriu	NEUTRA	7-7,5
Akadama	NEUTRA	6,5-7
Vermiculita	ALCALINO	7-7,5
Lutita	ACIDA	5,5-6
Lana de roca	CALIZA	7-9
Poliestireno expandido	ACIDA	6-6,5

MATERIAL	GRADO	pH
Arena de acuario o río	Se acidifica con el tiempo	6,5-7
Tierra volcanica	NEUTRA	7-7,5
Pomiche (Pomice):	NEUTRA	7
Perlita	NEUTRA	7-7,5
Arcillas expandidas	Baja retención de agua	5 a 7

MATERIAL	GRADO	pH
Fibra de Coco	ACIDA	5,5- 6.5
Tierra de Castaño	ACIDA	5,5-6,5
Compost	NEUTRO	7
Turba rubia o negra	Estándar	3,5-4
Turba rubia o negra	pH corregido	6-6,5

Ph DE ALGUNOS ARBOLES

Nombre		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Abedul	Bétula			5,0	5,5	6,0				
Abetos	Abies				5,5	6,0	6,5			
Acacias	Acacias			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Acebo	Ilex			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Alamos	Populus					6,0	6,5	7,0	7,5	
Aliso	Alnus					6,0	6,5	7,0		
Alcornoque	Quercus		4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Arces	Acer				5,5	6,0	6,5			
Araucaria	Araucaria			5,0	5,5	6,0				
Azaleas	Azaleas		4,5	5,0	5,5	6,0				
Boj	Buxus					6,0	6,5	7,0	7,5	
Buganvilla	Bouganvillea						6,5	7,0	7,5	

Camelia	Camelia		4,5	5,0	5,5	6,0				
Celtis	Almez						6,5	7,0	7,5	8,0
Cítricos	Citrus					6,0	6,5	7,0		
Coníferas General	Coníferas			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Cotoneaster	Cotoneaster					6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Crasula	Crassula			5,0	5,5	6,0				
Eleagno	Eleagnus			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Encina	Quercus		4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Espino	Crataegus					6,0	6,5	7,0		
Eucalipto	Eucaliptus					6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Ficus	Ficus			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Fresno	Fraxinus					6,0	6,5	7,0	7,5	
Fuchsia	Fuchsia				5,5	6,0	6,5			
Gardenia	Gardenia			5,0	5,5	6,0				
Ginkgo	Ginkgo						6,5	7,0	7,5	
Granado	Punica				5,5	6,0	6,5			
Haya	Fagus						6,5	7,0	7,5	
Hebe	Hebe			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Hibisco	Hibiscus					6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Jaracanda	Jaracanda					6,0	6,5	7,0	7,5	
Juniperos Enebro	Sabina			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Lantana	Lantana				5,5	6,0	6,5	7,0		
Ligustrum	Ligustrum			5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Liquidambar	Liquidambar		4,5	5,0	5,5					
Madroño	Arbutus	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0				
Magnolia	Magnolia			5,0	5,5	6,0				
Manzano	Malus					6,0	6,5	7,0	7,5	
Membrillo	Chaenomeles			5,0	5,5	6,0				
Mirto	Myrtus					6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Morera	Morus					6,0	6,5	7,0		
Olmos	Ulmus					6,0	6,5	7,0	7,5	
Peral	Pyrus					6,0	6,5	7,0		
Piceas	Piceas	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0				

Pinos	Pinus				5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
Podocarpos	Podocarpus			5,0	5,5	6,0	6,5			
Prunus	Prunus						6,5	7,0	7,5	
Pyracantha	Pyracantha					6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Rhododendro	Rhododendrom		4,5	5,0	5,5	6,0				
Roble	Quercus		4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
Sauces	Salix					6,0	6,5	7,0	7,5	
Tejo	Taxus			5,0	5,5	6,0				
Tilo	Tilia						6,5	7,0	7,5	

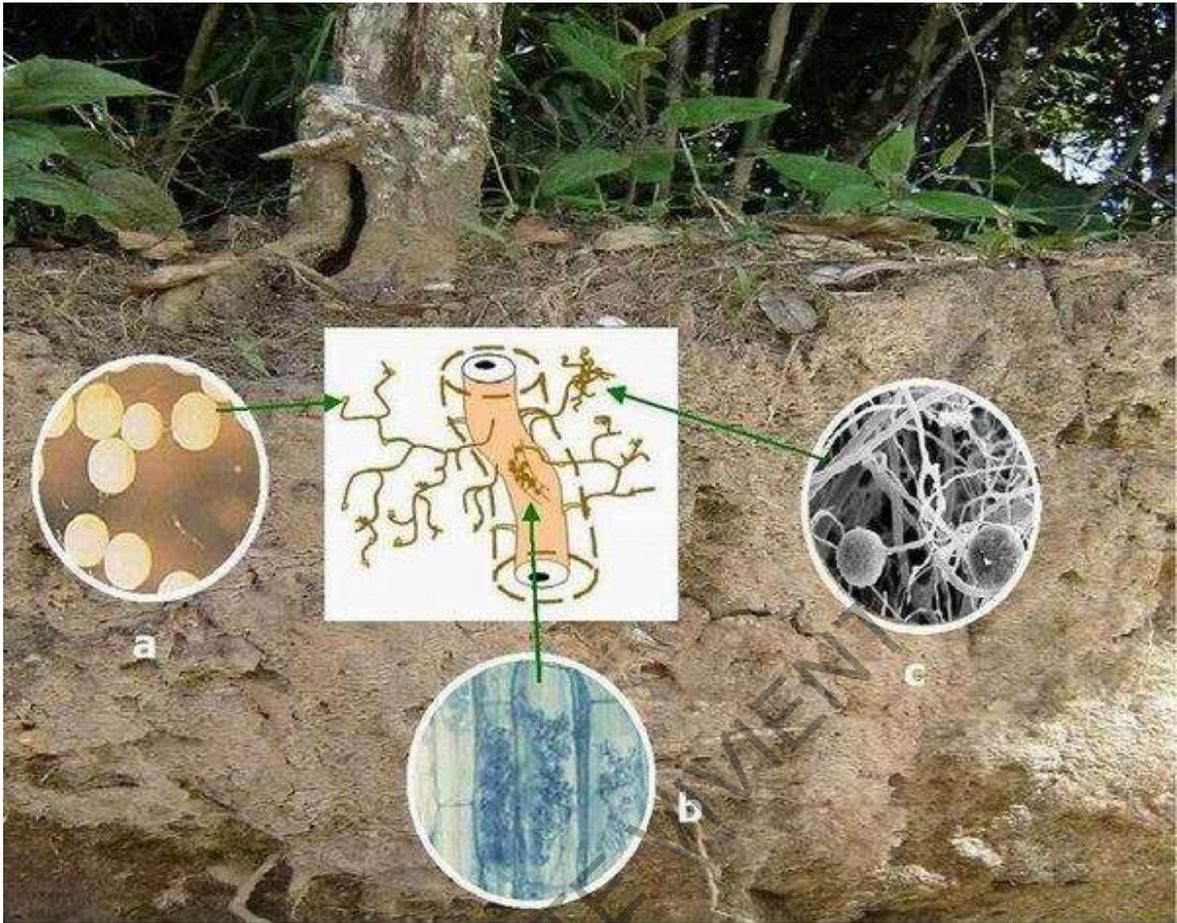
Los cuadradillos en verde junto con cada valor representan el pH + - idóneo de cultivo de cada género.

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO VII

- Las micorrizas

BONSAI ARTE VIVIENTE



LAS MICORRIZAS

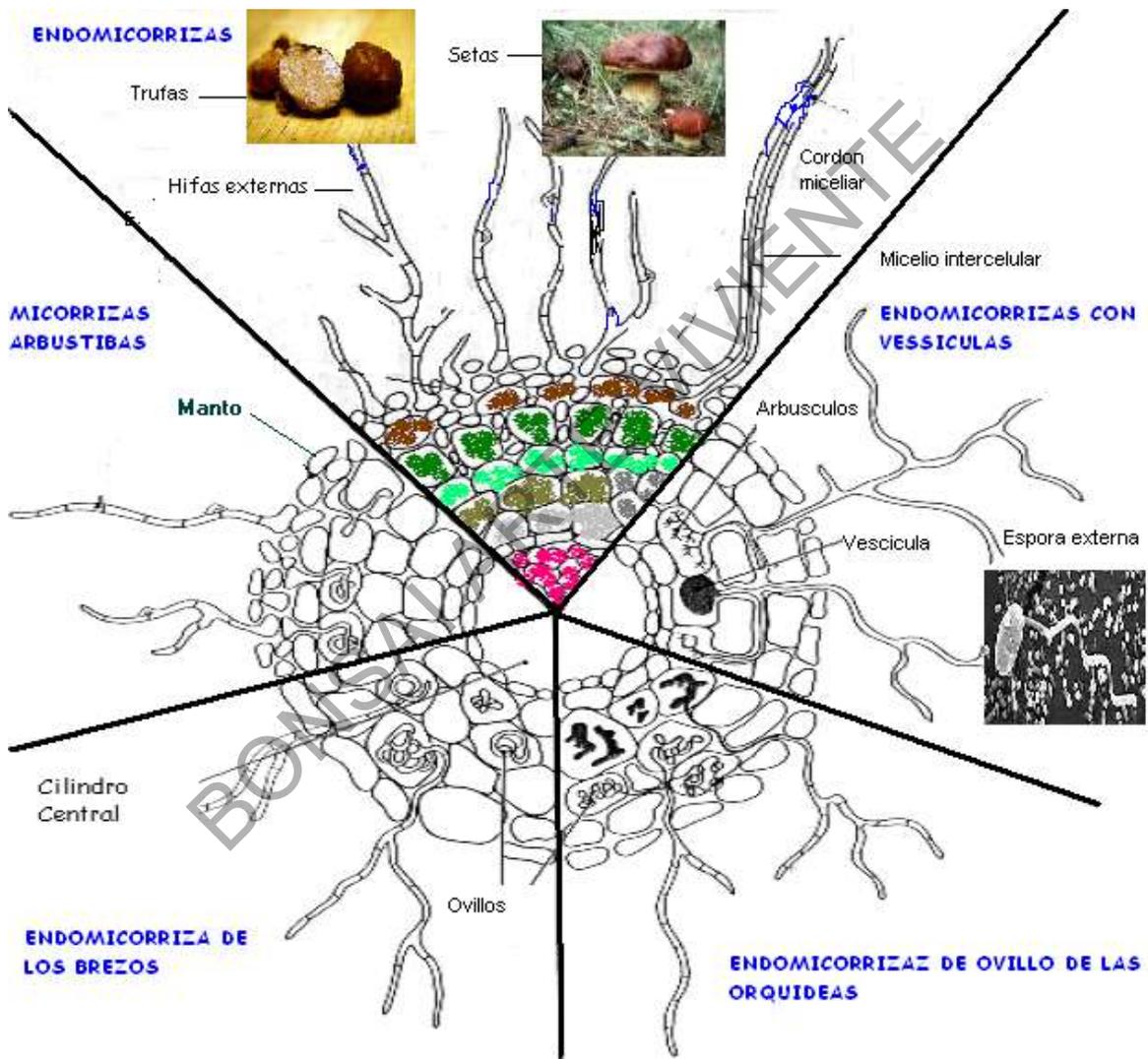
¿Que son las micorrizas?

La palabra micorriza, de origen griego, define la simbiosis entre un hongo (mycos) y las raíces (rhizos) de una planta. Como en toda relación simbiótica, los participantes obtienen beneficio. En este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas.

Fueron descubiertas por el botánico alemán Frank en 1885, en las raíces de algunos árboles forestales; en 1900 el francés Bernard puso de manifiesto su importancia estudiando las orquídeas. Las micorrizas eran consideradas excepciones, pero ahora se sabe que casi la totalidad de las plantas verdes, con algunas excepciones, viven en simbiosis con hongos. Y esto es así para musgos, helechos y Fanerogamas. Las primeras que despertaron interés fueron las micorrizas de los árboles forestales, y aunque las de las plantas cultivadas comenzaron a estudiarse en 1910, es después de los trabajos de

Mosse en Inglaterra, 1955, cuando se empieza a reconocer la importancia y la generalidad de esta simbiosis.

Es posible que un mismo hongo forme la micorriza con más de una planta a la vez, estableciéndose de este modo una conexión entre plantas distintas; esto facilita la existencia de plantas parásitas (algunas de las cuales ni siquiera realizan la fotosíntesis, como las del género *Monotropa*), que extraen todo lo que necesitan del hongo micobionte y las otras plantas con las que éste también establece simbiosis. Así mismo, varios hongos (en ocasiones de especies diferentes) pueden micorrizar una misma planta al mismo tiempo.



TIPOS DE MICORRIZAS

LAS MICORRIZAS

Cuando elogiamos a los bosques por todas las tareas beneficiosas que realizan para nosotros, solemos pensar sólo en los árboles, pero estamos olvidando a otros protagonistas invisibles, multiformes, que tejen una red subterránea que interconecta todo el ecosistema y transmite informaciones e influencias a las diferentes especies de la comunidad vegetal.

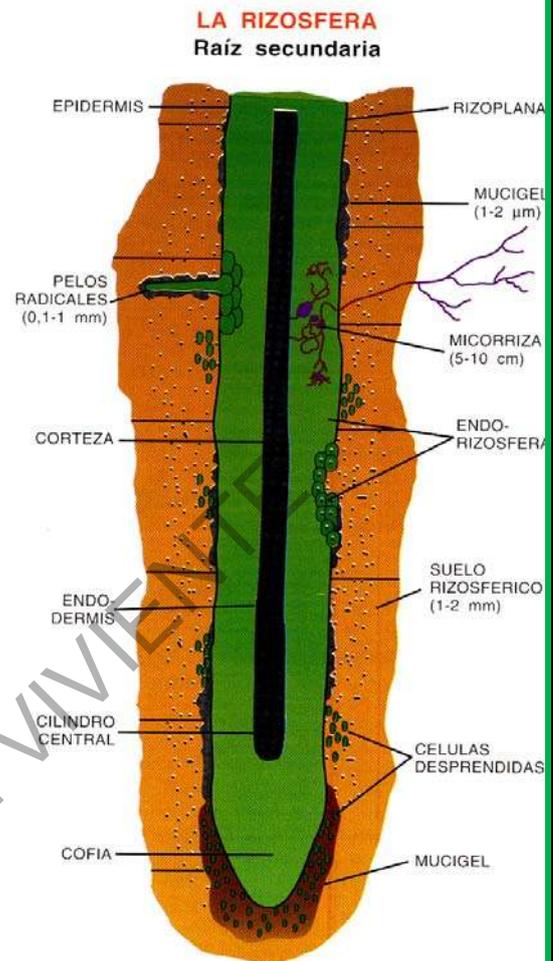
Son los hongos, cuyos largos filamentos han firmado un trato con las raíces de las plantas: nosotros os ayudamos a captar minerales y agua y vosotras nos aportáis las sustancias azucaradas que producís por medio de vuestra fotosíntesis. Esta alianza es lo que se conoce como micorriza.

Los hongos, de este modo, ayudan a las plantas a establecerse en suelos pobres (no es casualidad que plantas que colonizan estos suelos, como pinos o brezos, sean muy adictas a las micorrizas) y elevan considerablemente la productividad de la masa vegetal. Pero su importancia puede haber sido mucho mayor.

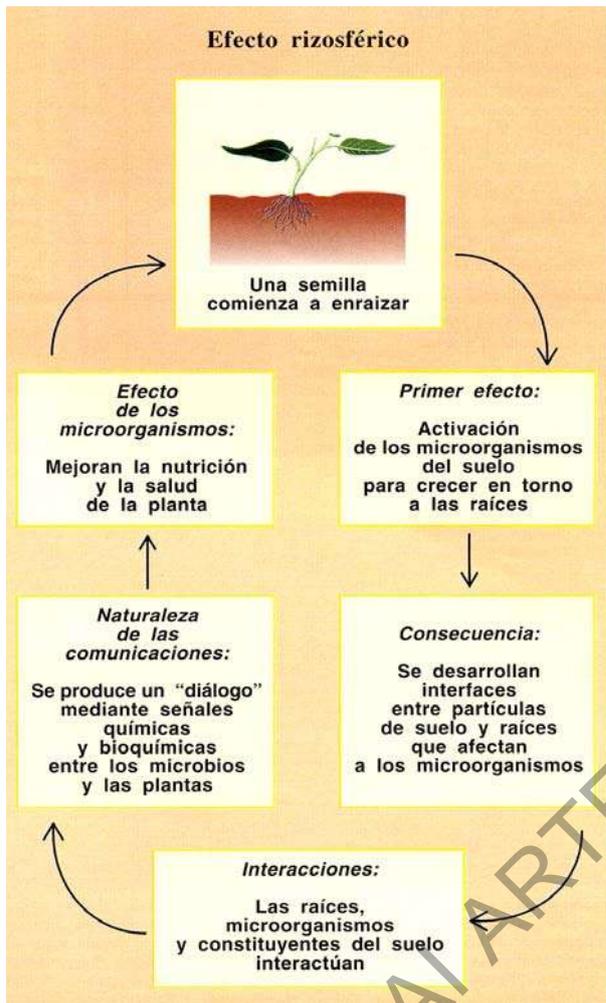
Quizá hayan permitido que las plantas primitivas colonizaran el medio terrestre.

Se han encontrado abundantes estructuras en las raíces de algunas plantas pioneras de los continentes, hace más de 450 millones de años, que son prácticamente idénticas a ciertos tipos de micorrizas actuales.

La existencia hoy día de simbiosis entre algunos hongos y algas pluricelulares, que permiten a éstas aguantar periodos más prolongados de sequedad entre mareas, abona esta hipótesis.



De la importancia de las micorrizas para la vitalidad vegetal habla el hecho de que aproximadamente un 95% de todas las plantas terrestres, desde los musgos hasta las plantas con flores más evolucionadas, las presentan.



Sólo contadísimas familias no recurren a los hongos, entre ellas la de los alhelíes y la de los claveles (ellas sabrán por qué). Las micorrizas se establecen en plantas de todo tipo de hábitos y ambientes, pero esta asociación es especialmente estrecha en las plantas arbóreas de interés forestal (prácticamente todas la presentan).

Por ello es importante micorrizar las plantas en las repoblaciones forestales, sobre todo en suelos degradados. También las micorrizas estimulan la producción agrícola.

Los hongos implicados en las micorrizas pertenecen a varios de los principales grupos de estos

seres, e incluyen a los basidiomicetos (los que producen las típicas setas con pie y sombrerillo, y que tienen particular importancia en los bosques) y los ascomicetos (cuyos cuerpos fructíferos tienen variadas formas, frecuentemente de copa o colmenilla).

Las hifas (o filamentos) del hongo son atraídas por sustancias que producen las raíces en crecimiento. Estas hifas penetran sólo en las capas más externas de la raíz, la epidermis y el córtex. Las micorrizas se clasifican en función del grado de intimidad que llegan a alcanzar con la raíz. En las ectomicorrizas, el micelio principal del hongo envuelve a las raíces como un manto y proyecta hifas hacia el suelo, para absorber nutrientes y hacia la raíz, que penetran entre las células del córtex.

Los hongos que participan principalmente en las ectomicorrizas son los basidiomicetos, que sólo afectan a un reducido número de especies de plantas, pero muchas de ellas son formadoras de bosques. Existe poca especificidad en este tipo de relación, de modo que una misma especie de hongo puede

relacionarse con varias especies de plantas (también puede darse el caso de que una misma planta establezca relaciones con varias especies de hongos).

Existen otros varios tipos de micorrizas atendiendo al grado de penetración de las células fúngicas. Los dos principales son las endomicorrizas, en que las hifas del hongo penetran en el interior de las células del córtex de la raíz, y las ectomicorrizas, en las que el hongo coloniza la raíz tanto por fuera, formando un manto, como por dentro, ocupando el espacio intracelular del córtex.



Estas relaciones suelen ser más estrechas y específicas, y en ellas suele participar un determinado tipo de planta con un determinado tipo de hongo.

El extremo en el sentido de especialización e interdependencia lo constituyen las micorrizas de orquídeas. Las semillas de estas plantas son diminutas y no contienen siquiera el alimento necesario para germinar. Para conseguirlo, se asocian en una fase muy temprana con los filamentos de ciertos hongos, que les aportan carbohidratos y nutrientes minerales.

- **Incremento de reciclado y solubilización de nutrientes minerales en sus formas asimilables de Ca, Fe, Mn, P , N, etc.**
- **Producen fitohormonas, sintetizan sustancias como auxinas, giberelinas, vitaminas, aa, y sustancias alelopáticas para otras plantas.**
- **Impiden el establecimiento en la rizosfera de patógenos.**
- **Ayudan en la germinación de las semillas y al enraizamiento.**
- **Mejoran la estructura y la calidad del suelo.**
- **Acción detoxificante.**

Estos hongos pueden aportar carbohidratos porque son saprófitos (se alimentan de materia muerta) y pueden digerir la celulosa de la madera. Cuando la orquídea es capaz de realizar la fotosíntesis, entrega carbohidratos al hongo, pero quizá algunas veces esta compensación es demasiado tacaña o por el contrario demasiado generosa.

El colmo del parasitismo es el caso de las plantas del género *Monotropa*, que carecen de clorofila. No sólo no se molestan en fabricar su alimento, sino que ni siquiera se ocupan de robarlo de otras plantas por medio de filamentos puntiagudos, como otras plantas parásitas. Forman micorrizas con hongos que también las establecen con plantas fotosintéticas y simplemente absorben los azúcares que han conseguido los hongos.

Estos dos casos ilustran el hecho de que en la naturaleza son raras las simbiosis perfectas.

Cada organismo que esté implicado en una simbiosis debe estar alerta para que el otro no se aproveche de él. Los hongos, por ejemplo, se apresuran en transformar los azúcares que reciben de las plantas en otros compuestos no absorbibles por ellas, para que no tengan la tentación de recuperarlos.

Quizá el mejor ejemplo de equipo coordinado y en armonía sea el de las leguminosas que establecen simbiosis en sus raíces al mismo tiempo con bacterias fijadoras de nitrógeno de la atmósfera y con hongos que son muy eficaces absorbiendo el fósforo del suelo.

La enzima clave en la fijación de nitrógeno, la nitrogenasa, necesita un aporte constante de fosfatos. De este modo, las leguminosas están entre las plantas preferidas para repoblar suelos pobres en nutrientes minerales.

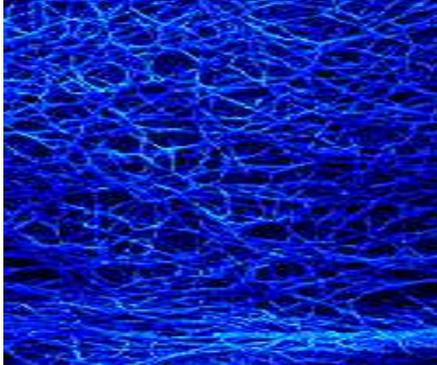
Las micorrizas existen desde siempre pero solo se descubrieron por el botánico alemán Frank en 1885, observando las raíces de algunos árboles en la foresta; no hace mucho en 1900 el francés Bernard vio su importancia estudiando las orquídeas.

En el principio se creía que solo se daba en muy pocos árboles y de forma excepcional, pero ahora se sabe que casi la totalidad de las plantas verdes, con algunas excepciones, viven en simbiosis con hongos.

Las micorrizas son el resultado de una asociación entre un hongo y una planta silvestre o no. Y que prospera en los bosques ricos en materia orgánica en descomposición

A esta simbiosis entre el hongo y la raíz buscando uno la ayuda del otro y sus aportes se le llamo MYCES-RHIZA

HIFAS



MICELIO



ACCIÓN PLANTA-HONGO

- Los exudados de la raíz favorecen:
- La germinación de las esporas
- La elongación y ramificación de las hifas
- Traspaso al hongo de fotosintatos y derivados

ACCIÓN HONGO-PLANTA

- Aumenta el área de interacción con el suelo
- Protección física
- Mayor longevidad de las raíces
- Aumenta la captura de agua
- Absorción selectiva de iones (Zn, Cu,...)
- Mayor tasa de absorción de nutrientes, sobre todo PO₄²⁻
- Resistencia a patógenos
- Mayor tolerancia a toxinas, metales pesados...
- Mayor margen de tolerancia a temperatura, pH, etc.

ACCIÓN CONJUNTA SOBRE EL MEDIO

- Estabiliza la matriz del suelo (secreciones mucilaginosas).
- Bioprotector del conjunto del ecosistema.
- Mantenimiento de la fertilidad del suelo.
- Mayor capacidad de recolonización de suelos pobres, deficientes en nutrientes.

Esta simbiosis es un fenómeno general en los vegetales. Esta asociación se produce con la fisión o unión de los órganos que forman la raíz de cualquier planta y el (micelio) de un hongo.

En algunos casos estos hongos rodean con sus hifas las raicillas, formando una densa capa hasta cubrir las raíces completamente

Esto supone un beneficio para los dos organismos y los dos (planta/hongo) se ven beneficiados en esta simbiosis: el hongo coloniza la raíz de la planta y le proporciona nutrientes minerales (nitrógeno y fósforo) y agua, que extrae del suelo por medio de su red externa de hifas, y le protege al árbol de algunas enfermedades mientras que la planta suministra al hongo sustratos energéticos y carbohidratos que elabora a través de la fotosíntesis.



Mycelium

El hongo por su parte recibe de la planta azúcares provenientes de la fotosíntesis.

Las esporas de los hongos en las micorrizas, permanecen latentes en el suelo a veces durante siglos hasta que se presentan las condiciones idóneas para su desarrollo y favorecen la colonización del hongo en lugares alejados de su origen, siendo las protagonistas iniciales de los procesos de regeneración de la comunidad vegetal en lugares secos y pobres en nutrientes.

COMO SE CLASIFICAN

- Ectomicorrizas,
- Endomicorrizas o Micorrizas Arbusculares (MA),
- Ectendomicorrizas,
- Arbutoides,
- Monotropoides,
- Ericoides
- Orquidioides.

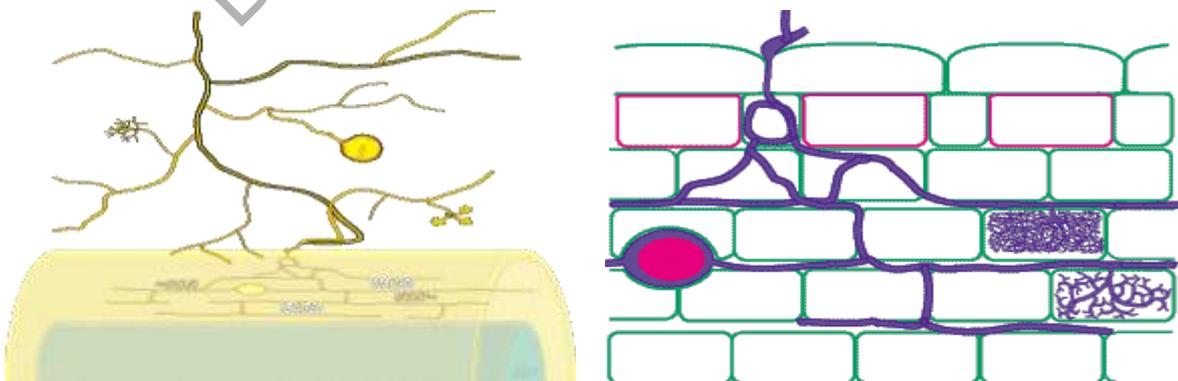
Los dos tipos más comunes, más extendidas y más conocidas son las ectomicorrizas y las endomicorrizas. Cada tipo se distingue sobre la base de la relación de las hifas del hongo con las células radicales del hospedador.

Ectomicorrizas

El hongo forma una vaina externa y aunque sus hifas penetren en las raíces no penetran en las células

Endomicorrizas

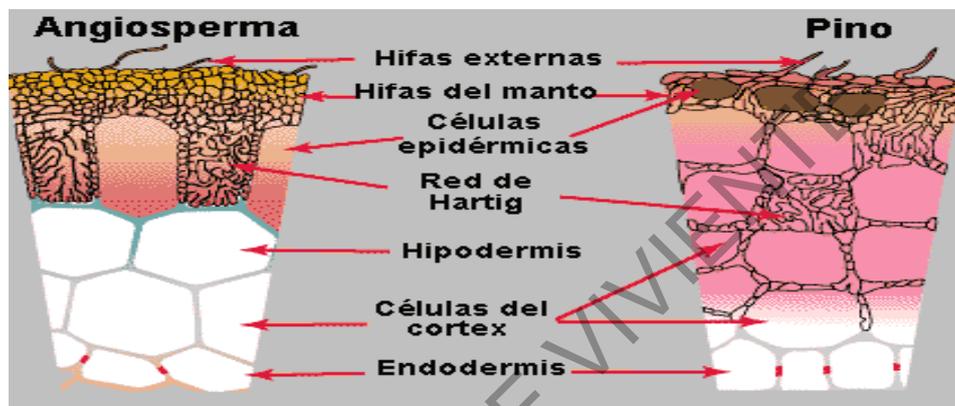
En las endomicorrizas el micelio invade la raíz, inicialmente es intercelular, pero luego penetra en el interior de las células radicales, desde la rizo dermis hasta las células corticales.



Ectendomicorrizas

El hongo penetra de manera intercelular desarrollando la red llamada de HARTING

La mayoría de las setas comestibles de nuestros bosques de pino y roble (níscalo, mocosas, rebozuelo, oronja, negrilla, palometa, lengua de gato, etc.) son carpóforos de hongos micorrícicos. Todas estas setas viven conectadas a los árboles vivos obteniendo ambos un beneficio de la simbiosis. Por tanto, para obtener una seta micorrícica, tenemos que cuidar el árbol en condiciones favorables a él y al hongo.



El papel de la simbiosis es fundamental en la captación de elementos minerales de lenta difusión en los suelos, como los fosfatos solubles

Como cada planta aloja entre sus raíces las micorrizas, es recomendable que en los trasplantes se utilice parte del suelo original

ECTOMICORIZAS	
BETULA	ABEDUL
PSEUDOTSUGA	ABETO DE DOUGLAS
ABIES	OYAMEL
TSUGA	ABETO
LARIX	ALARCE
QUERCUS	ENCINO
PINUS	PINO
PICEA	ABETO

ECTOMICORRIZAS Y MICORRIZAS VESICULARES-ARBUSCULARES

EUCALYPTO	EUCALIPTO
JUNIPERUS	ENEBRO
POPULUS	ALAMO
JUGLANS	NOGAL

MICORRIZAS VESICULARES-ARBUSCULARES

FRAXINUS	FRESNO
PRUNOS	CAPULIN
ACER	MAPLE
SEQUOIA	SEQUOIA
LIQUIDAMBAR	LIQUIDAMBAR
PLATANUS	SICOMORO
THUJA	THUJA
LIRIODENDRON	ARBOL DE LOS TULIPANES

Absorción de agua y nutrientes:



La Micorriza incrementa notablemente la eficiencia de las raíces en la absorción de agua y nutrientes como consecuencia de del incremento del área de absorción. La superficie combinada de millones de hifas es muy superior a la de una planta no micorrizada. Además las hifas extendidas son capaces de alcanzar a más distancia fuentes de alimentos donde las raíces no llegan..

Usando nutrientes marcados radioactivamente, los científicos han mostrado que las ectomicorrizas son especialmente hábiles absorbiendo fosfato y potasio así como metales alcalinos. Las VAM (endomycorrizas) han mostrado su eficiencia absorbiendo fósforo, cobre, hierro y calcio.

Alivio del estrés y disminución del riesgo de enfermedades:

El entorno y el cultivo estresan a las plantas, este estrés influencia a los vegetales en su capacidad para defenderse de enfermedades causadas tanto por bacterias como por otros factores.

Las VAM reducen en un alto grado el estrés ambiental-nutricional (demasiado o demasiado poco), sequía, enfermedades de las raíces, toxicidad del suelo etc. Que predisponen a la planta a las enfermedades. El incremento de nutrientes particularmente micronutrientes, que están encerrados en las partículas del suelo y que son inaccesibles si no es a través de las micorrizas, hacen que la planta sea menos susceptible da la entrada de patógenos, y más resistente a otros tipos de estrés ambiental como frío y calor.



Protección contra los elementos patógenos de las raíces:

La Ectomicorriza, en particular, ha demostrado ser recientemente resistente al ataque de los patógenos del suelo. Por ejemplo se sabe que determinados tipos de micorrizas protegen a sus pino huéspedes del ataque de patógenos como la Fitofora, fusarium y rizotomía. Hay una serie de mecanismos por lo que esto ocurre, muchos de los cuales suceden simultáneamente.

- Producción de antibióticos por el hongo mismo, que inhibe a los patógenos de la raíz.
- La barrera física creada por el manto de las hifas

- Producción de inhibidores químicos por el huésped, inducidos como reacción a la invasión por parte del hongo.
- El establecimiento de poblaciones de microbios que hacen una labor de protección en la rizoesfera.

Alteración de la fisiología de la raíz:



Investigadores han demostrado que la Ectomicorriza produce una serie de hormonas y reguladores que son responsables de la alteración del metabolismo y crecimiento de las raíces. Esas sustancias mejoran la producción de raíces finas (alimenticias) el alargamiento de las células, y mejora de crecimiento en raíces cortadas.

Desintoxicación de suelos:

Esta es todavía un área de investigación que está en sus primeras fases de vida. Los científicos están investigando lo que parece ser la capacidad de la micorriza de asistir a las plantas a colonizar suelos que de otra forma serían tóxicos para ellas.

Mantenimiento de la estructura del suelo:

Las Micorrizas aceleran la descomposición de los minerales primarios y segregan un "pegamento" orgánico (polisacáridos pegamets extracelulares) que unen pequeñas partículas del suelo en otras mayores más estables hidricamente.

Importancia de las micorrizas en el cultivo del Bonsái.

Si tu Bonsái está en un tiesto adecuado, con un suelo óptimo y le proporcionas el suministro de agua, nutrientes y micronutrientes que necesita,



seguramente su crecimiento y su desarrollo serán razonablemente buenos. Pero no significa que el árbol esté dando su máximo potencial. Uno puede estar acostumbrado a sufrir otoñajes tempranos, un segundo crecimiento débil, mal estado de las hojas a finales de verano y más patologías que son aceptadas como norma.

Estamos acostumbrados a los beneficios de las micorrizas en los pinos, pero veamos como puede beneficiar a los bonsáis en general mirando a los puntos que comentamos antes

Absorción de agua y nutrientes:

Los arboles recién transplantados o recogidos en la naturaleza no tiene acceso a todo su medio de crecimiento simplemente porqué sus raíces no llenan la maceta. Las hifas de la micorriza se extenderán desde las raíces



existentes a todo el tiesto en una fracción de tiempo menor de lo que lo harán las raíces no micorrizadas lo que le permitirá usar todo el espacio y nutrientes disponibles. También regularán la tasa de absorción de nutrientes y por tanto reducirán el peligro de "raíz quemada" por exceso de los mismos. A finales de verano cuando la demanda de agua por parte del árbol es mayor, las micorrizas ayudan debido a dicha ayuda en la regulación de absorción de nutrientes aunque la maceta este completamente llena de raíces. Muchas componentes del suelo como la parte más dura de la Akadama, son impenetrables a las raíces. Las hifas pueden penetrar en los microporos de esas partículas y obtener los nutrientes y micronutrientes que se almacenan en ellas, además se las proporcionan al árbol en una forma que este puede usar de inmediato.

Alivio del estrés:

El bonsái por definición es una planta que está siempre bajo una forma u otra de estrés (afortunadamente controlada) y este hecho se ve agravado por un cultivo donde cada vez hay un mayor uso de suelos inertes y abonos inorgánicos en su cultivo. Se añade a esto que el bonsái es más sensible a los daños y enfermedades generados por estrés que sus parientes plantados en el campo, consecuencia de la forma en que se cultiva. Síntomas como un freno

del crecimiento a mediados del verano y otoñajes tempranos son síntomas de estrés o enfermedades relacionadas con el estrés. Desde luego, si existiese solo una categoría de plantas que necesitasen la protección extra que ofrecen las micorrizas esta sería las de los bonsáis.

Aunque no se tiene una evidencia concreta de que las VAM incrementen la resistencia o reduzcan los efectos de las enfermedades virales, parece que reducen los efectos del ataque.

Protección contra agentes patógenos de las raíces:

Tradicionalmente, cualquier problema de vigor en el árbol se ha atribuido a un problema radicular. No todos los agentes patógenos de las raíces son fatales, pero en una maceta de Bonsái son más peligrosos que en el campo debido a la lenta tasa de crecimiento de las mismas en maceta y la menor cantidad de raíces en comparación con una planta en la naturaleza. Buena higiene en herramienta, tiestos, suelos, agua y la elección de un fertilizante orgánico de una marca conocida, deberían prevenir la existencia de esos agentes en las raíces. Pero algunos de esos agentes nacen en el medio aéreo y pueden llegar en cualquier momento al tiesto, muchos de ellos, en un buen suelo no tienen ocasión de actuar. Pero unos pocos si pueden resultar un peligro serio para la salud del árbol. La protección adicional que aporta la micorriza puede dar al cultivador de Bonsái la seguridad que si hay un problema con el árbol, probablemente NO es debido a las raíces.

Alteración de la fisiología de la raíz:

Aumenta la ramificación y el crecimiento de las mismas, alarga las células (mas eficacia de las mismas) y mejora el enraizamiento de los esquejes. ¿Se necesita decir más?

Desintoxicación de suelos:



De nuevo, un buen suelo y una buena higiene del agua deberían eliminar la posibilidad de un envenenamiento accidental del bonsái. Pero se pueden acumular por diversas causas (riego, descomposición de ciertas sustancias en el suelo) un nivel tóxico de sales que eventualmente podría llegar a dañar a la planta. Si la micorriza puede ayudar aquí, todavía no está demostrado, está claro que es mejor tenerla a que no esté presente.

Mantenimiento de la estructura del suelo:

Las partículas de los suelos que habitualmente se usan en Bonsái, akadama, kanuma, etc se rompen de forma natural en partículas más finas. Estas se vuelven a unir en unidades mayores por la secreción de polisacáridos de las micorrizas lo que mantiene un suelo abierto, con buen drenaje e igualmente bien aireado.

Se puede ver que el suelo en el tiesto de un pino micorrizado tiene un aspecto más granular que el que se ve en un pino no micorrizado.



Inoculación de Micorrizas

Todos guardamos trozos de micorriza vieja de nuestros pinos y la reintroducimos en la nueva tierra al transplantar ¿Funciona?

Si, casi siempre.

En realidad deberían haber suficientes esporas, clamidoesporas, esclerotia, partes de rizoma e hifas en las raíces que quedan como para colonizar diez veces el tiesto.

Pero como se han cortado las raíces finas, donde se forma la micorriza y el suelo suelto y granular se ha perdido en gran parte dejando un árbol casi en raíz desnuda, no se puede estar seguro y reintroducir una parte de la micorriza es una buena idea. Lo mismo sucede con la endomicorriza, la cual no es visible. Reintroducir parte de raíces cortadas ayudará a una colonización de la nueva tierra.

Pero hay un punto importante a recordar, habíamos descubierto que cuando los fragmentos o esporas germinan, lo hacen estimulados por la microflora de la rizoesfera, pero estos organismos no están ahora en unas raíces limpias y un suelo nuevo. Las raíces viejas en las que la micorriza está inoculada ya no están. Un punto clave en el proceso será entonces es asegurarse que al introducir las raíces cortadas estas tengan el mayor contacto posible con las raíces alimenticias nuevas, para que al germinar las micorrizas vayan a las raíces.

Otra forma sería el introducir una parte del antiguo suelo en tú nueva mezcla. Si la anterior tierra estaba completamente llena de raíces, prácticamente todo es suelo se podría considerara como rizoesfera

CAPITULO VIII

- **Nutricion**
- **Nutrientes naturales**
- **Macronutrientes**
- **Micronutrientes**
- **Como abonar**

BONSAI ARTE VIVIENTE

LA NUTRICION

Los fertilizantes son los causantes de la alimentación del árbol, son sustancias naturales (abono orgánico) o artificiales (abono inorgánico) con el contenido de elementos químicos, necesarios para el crecimiento, desarrollo y vida de una planta.



Los fertilizantes sustituyen a los elementos (químicos) naturales del suelo cuando en estos se ha agotado.

El hombre ya usaba desde tiempos inmemoriales:

EL ESTIERCOL y el COMPOS

Se usaba también desde muy antigua materias que aun hoy se usan, como:

EL HUESO, LA CENIZA, LA SANGRE SECA, EL GUANO, LOS TROZOS DE PESCADO, Etc.

El hombre se dio cuenta que los árboles (cultivados) no solo necesitaban los componentes del suelo, que también intervenía en su alimentación y crecimiento el Oxígeno, sacado de la luz y del agua

Los fertilizantes se conocen desde el periodo neolítico (5.000 AC) época en que el hombre descubrió la agricultura y empezó a cultivar la tierra.

Mucho antes de que se descubriera la composición química de los suelos en el siglo XIX por Justus Von Liebig (el descubridor de los tres elementos químicos principales)

EL NITROGENO, EL FOSFORO, EL POTASIO

Al principio estos descubrimientos no tuvieron demasiada resonancia en los cultivos, ya que se usaba el estiércol de animales abundante, gratis y que no tenían problemas en obtenerlo, porque todas las faenas del campo se hacía con animales, CABALLOS, VACAS, etc., toda la tracción y la carga era animal.

Cuando se empezó a usar por ser más rápido, limpia y cómodo la tracción mecánica el ganado fue menos frecuente y el estiércol empezó a escasear.

Todas las plantas necesitan de todos los nutrientes y en determinada cantidad, la falta de alguno de ellos influye en su crecimiento, vigor, esplendor, resultados y puede acabar muriendo

Por efecto de que la vasija de Bonsái al tener poco sustrato los nutrientes se acaban pronto, es por lo que hay que estar pendiente de hacerle un abono racional pero suficiente

Los fertilizantes tienen varias maneras de aplicarse, mezclándolos con el sustrato para su absorción por la raíz o fumigando para que se absorban por las hojas

Concentración usual de los elementos en las plantas superiores TABLA 1

MACROELEMENTOS	(POR 100 g DE MATERIA SECA) (g)
Carbono	45.0
Oxígeno	45.0
Hidrógeno	6.0
Nitrógeno	1.5
Calcio	0.5
Potasio	1.0
Azufre	0.1
Fósforo	0.2
Magnesio	0.2
Silicio	0,1

CRITERIOS DE ESENCIALIDAD

Si un elemento ayuda a mejorar el crecimiento o un proceso fundamental, no se considera como esencial si no cumple con las tres reglas siguientes:

Regla 1. Un elemento es esencial si la deficiencia del elemento impide que la planta complete su ciclo vital. Todos los 19 elementos que aparecen en

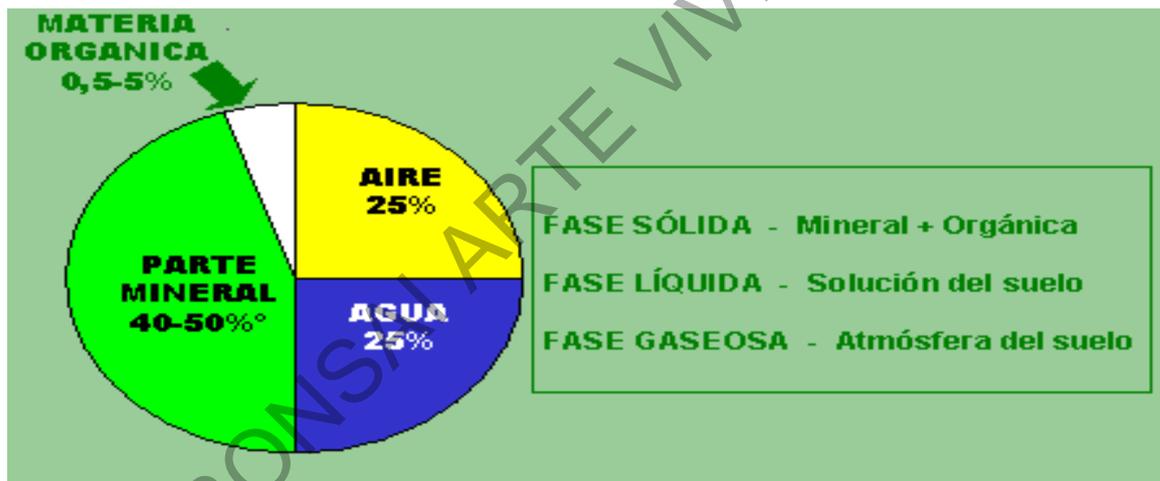
la tabla N? 1, cumplen con este criterio y deben ser suministrados a una planta para que germine, crezca, de flores y produzca semillas.

Regla 2. Para que un elemento sea esencial, este no se puede reemplazar por otro elemento con propiedades similares.

Ej. El sodio que tiene propiedades similares que el potasio, no puede reemplazar al potasio completamente; ya que trazas de potasio son esenciales en la solución.

Regla 3. El último criterio que debe cumplirse es que el elemento debe participar directamente en el metabolismo de la planta y su beneficio no debe estar relacionado solamente al hecho de mejorar las características del suelo, mejorando el crecimiento de la micro flora o algún efecto parecido.

Las tres reglas anteriores pueden resumirse diciendo que:



Un elemento es esencial si la planta lo requiere para su desarrollo normal y que pueda completar su ciclo de vida

El suelo está compuesto por:

- El suelo, o capa de terreno cultivable, puede tener un espesor que va desde unos centímetros a algunos metros. Se considera normal desde 30 cm a 1,5 m.

- El suelo es un elemento en constante evolución y se forma a partir de las rocas. Las rocas forman el suelo al romperse en pequeños trozos por medio de las raíces de las plantas, el agua, el viento, los animales etc. y mezclarse con restos de animales y planta.

En el suelo se pueden diferenciar tres capas diferentes:

- La capa superior o suelo agrícola es la parte más superficial del suelo y la más abundante en raíces, microorganismos y otros seres vivos.

- Contiene principalmente arena, arcilla y humus (materia orgánica muy descompuesta).

Es la más rica en materia orgánica y la más arrastrada por el agua y el aire (erosión).

La capa intermedia conocida como subsuelo. Se puede encontrar raíces de plantas de mayor tamaño.

- Contiene principalmente arena, arcilla y piedras.
- Tiene las características de la roca madre más o menos alteradas, siendo generalmente pobre en materia orgánica.
- La capa inferior es la capa más profunda.
- Está formada principalmente por rocas.
- Es la roca madre o material original menos alterada.

BONSAI ARTE VIVIENTE

MINERAL Y SIMBOLO QUIMICO

Marco Mineral	Símbolo químico
Calcio	Ca
Fósforo	P
Magnesio	Mg
Sodio	Na
Potasio	K
Cloro	Cl
Azufre	S
Yodo	I
Hierro	Fe
Cobre	Cu
Cobalto	Co
Manganeso	Mn
Molibdeno	Mo
Zinc	Zn
Selenio	Se

ELEMENTO	FUNCIÓN	ELEMENTO	FUNCIÓN
C, H y O	Forman parte de todas las moléculas biológicas	Fe	Interviene en la producción de clorofila y en muchas moléculas que transportan oxígeno y electrones.
N	Aprovechado sólo como nitrito, nitrato y amonio. Constituyente básico de las proteínas, la clorofila y las enzimas.	Mn	Activa las enzimas y facilita la transferencia de electrones en la fotosíntesis.
Ca	Indispensable para el crecimiento de las raíces. Combinado con quitina presta rigidez a las células.	B	Interviene en la división celular, el metabolismo de los carbohidratos, el metabolismo del agua, el transporte de azúcares y la germinación. Su déficit inhibe el crecimiento y ocasiona que las hojas se tornen amarillas.

P	Necesario en todos los procesos de intercambio de energía, formando parte del ATP. Su déficit detiene el crecimiento, atrofia las raíces y detiene la madurez.	Co	Interviene en la síntesis de vitamina B.
Mg	Parte integral de la molécula de clorofila, indispensable para la fotosíntesis.	Cu	Activa ciertas enzimas e influye en el metabolismo.
S	Constituyente básico de las proteínas.	Mo	Es un catalizador que favorece la fijación bacteriana de N.
Na	Necesario para el equilibrio ácido-base, interviene en los procesos osmóticos.	Zn	Interviene en la síntesis de hormonas vegetales que regulan el crecimiento.
K	Interviene en el equilibrio osmótico e iónico y en la activación de un gran número de enzimas.	Cl	Facilita la transferencia de electrones del agua a la clorofila.

Clasificación de los elementos minerales según su movilidad en el interior de la planta

Inmóvil
Calcio Azufre Hierro Boro Cobre

Móvil
Nitrógeno Potasio Magnesio Fósforo Cloro Sodio Zinc Molibdeno

Existen dos tipos de Nutrientes o abonos, orgánicos o naturales y los inorgánicos o químicos

LOS ORGANICOS O NATURALES y LOS QUIMICOS O INORGANICOS

En las plantas el agua cumple múltiples funciones. Las células deben tener contacto directo o indirecto con el agua, ya que casi todas las reacciones químicas celulares tienen lugar en un medio acuoso. Para que un tejido funcione normalmente requiere estar saturado con agua, manteniendo las células turgentes. Todas las sustancias que penetran en las células vegetales deben estar disueltas, ya que en las soluciones se efectúa el intercambio de sustancias nutritivas entre células, órganos y tejidos.

Los nutrientes naturales son aquellos que se encuentran en la naturaleza (Aire, tierra, agua) y son absorbidos tanto por el sistema radicular como por las hojas

EL OXIGENO, HIDROGENO, CARBONO

El suelo a su vez provee de otros nutrientes en menores cantidades y se clasifican en tres grupos:

LOS MACRONUTRIENTES, LOS MICRONUTRIENTES y LOS NUTRIENTES SECUNDARIOS

PROPIEDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS.

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

- Propiedades físicas.

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

Propiedades químicas.

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.

- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

Propiedades biológicas.

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

Los macro nutrientes son los elementos que las plantas absorben en mayor cantidad y son:

NITROGENO (N), FOSFORO (P), POTASIO (K)

La dosis necesaria es:

N	P	H
8	4	2

Los elementos secundarios que también necesita las plantas pero en menos cantidades son:

CALCIO (Ca), AZUFRE (S), MANGANESIO (MG)

Los micros nutrientes en muy pequeñas cantidades son:

COBRE (Cu), BORO (B), ZINC (Zn), MOLIBDENO (Mn), HIERRO (Fe)

CLORO (Cl).

Las plantas necesitan de cada uno de estos elementos en sus cantidades justas y necesarias

LAS FUENTES ORGANICAS DEL NITROGENO SON

- Musgo de pantano 2-0-0
- Guano 11-15-0
- Estiércol de caballo 7-25-25
- Estiércol de vaca 6-15-45
- Estiércol de cordero/cabra 1-35-1

PARA ABONAR CON NITROGENO SE USA

- UREA 46-0-0
- SULFATO DE AMONIO 20-0-0
- NITROGENO CALCICO EN SUELO CALCAREOS
- NITRATO DE SOSA 16-0-0 Suelos ácidos

EFFECTOS DE LOS MACRONUTRIENTES

NITROGENO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Da un color verde intenso a las hojas, desarrollo exuberante	Crecimiento lento	Hojas muy verdes de color no natural, debilidad e la planta, crea bacterias que destruyen a las nitrificantes
Ayuda al fortalecimiento de los tallos y desarrollo de raíces	Retardo en el florecimiento	Frutos y maduración, retardada
Aumenta la actividad en el sustrato de los microorganismos	Tallos delgados y los entrenudos muy separados	
Acelera el crecimiento y vigor en general	Color amarillo/verdoso	

FOSFORO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Crecimiento rápido y con fuerza, mas flores frutos	Todo el conjunto de la planta con un color morado	Carencia en la asimilación del Nitrógeno
En la florescencia y fructificación es indispensable	La maduración de frutos es muy lenta	
Los frutos maduran antes	Mucha floración pero pocos frutos	
En la fotosíntesis es una gran ayuda	Perdida adelantada de flores y frutos	

POTASIO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda a la resistencia contra enfermedades ayuda en la función clorofílica	Hojas como quemadas y enrolladas	Frutos secos y deformes
Ayuda en la formación de nuevas raíces	Hojas con las puntas quemadas	
Mayores semillas y mejor calidad de los frutos	Pequeños frutos con semillas pequeñas	
	Hojas pequeñas secas y arrugadas	
	Defoliación prematura	

NUTRIENTES SECUNDARIOS

CALCIO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda a la asimilación de nitrógeno, fósforo y potasio	Hojas jóvenes color amarillo y enroscadas	
Estimula el nacimiento de la raíz	Decoloración en invierno	
Da frescor y vigor a las plantas	Se marchitan los retoños	
	Color verde pálido en las hojas	

MAGNESIO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda al potasio en la planta	Clorosis invernal	
Regula la absorción de otros nutrientes	El tejido foliar se torna amarillo	
	En el ONU las hojas aparecen con ralladuras	

AZUFRE

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Fija el color verde en las hojas	Tallos delgados incoloros	
Estimula el crecimiento	Entrenudos más cortos	
Estimula la producción de semillas	Falta de vigor y desarrollo lento	
Corrige suelos alcalinos		

MICRONUTRIENTES

BORO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Se desarrollan mejor las ramas terminales	Amarillea las nuevas hojas	
Aumenta el follaje	Se agrietan los frutos	
	Poca ramificación	
	Mueren las yemas terminales	
	Hojas acartonadas, coriáceas	

HIERRO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda en la síntesis de la clorofila	Clorosis invernal	
Evita el quemado de las flores		

ZINC

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Se asocia con las funciones del hierro y del magnesio	Se acortan los retoños	
	Hojas muertas de color amarillo y con un halo rodeándola	

COBRE

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda junto al magnesio y el zinc	Marchitamiento de hojas superiores	
Coopera en el desarrollo del sistema radicular		

MOLIBDENO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Fija el nitrógeno	Las puntas y bordes de las hojas, se secan y mueren	
	Hojas enroscadas	

MAGNESIO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Ayuda al zinc y al cobre a fijar el potasio y el magnesio	Amarillamiento de hojas	
Agiliza la germinación	Muerte del tejido por clorosis	

CLORO

FUNCIONES	DEFICIENCIA	EXCESO
Estimula el crecimiento	Áreas necróticas en algunas zonas de las hojas	
	Se reduce el crecimiento radicular	

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ESTIÉRCOLES

Vaca	83,2	1,67	1,08	0,56
Caballo	74,0	2,31	1,15	1,30
Oveja	64,0	3,81	1,63	1,25
Llama	62,0	3,93	1,32	1,34
Vicuña	65,0	3,62	2,00	1,31
Alpaca	63,0	3,60	1,12	1,29
Cerdo	80,0	3,73	4,52	2,89
Gallina	53,0	6,11	5,21	3,20

FERTILIZANTES ORGANICOS

Son fertilizantes que se encuentran en la naturaleza y que no recibe ningún tratamiento por la mano del hombre. Pueden ser de origen animal o vegetal y funcionan por descomposición en el sustrato

TIPOS DE FERTILIZANTES

ESTIERCOL.- Esta formado por el excremento de los animales y su composición varía según el tipo de animal, del alimento del animal y de su grado de descomposición. Es preferible el de vacuno, caballos, cerdos y gallinas, se deja descomponer, frescos son muy fuertes y pueden dañar a la planta

Algunos son pobres en fósforo, pero siempre son ricos en potasio

El nitrógeno es constante y en grandes cantidades pero en un flujo más pequeño.

- **CORTEZA DE PINO.-** Acidifica la tierra y suministra nutrientes
- **ALGAS MARINAS.-** Son muy ricas en fósforo y nitrógeno. Se dejan secar al sol, se muelen y se incorpora al sustrato.
- **CENIZAS DE MADERA.-** Muy ricas en potasio. Pueden ser de madera y de los restos de las podas de árboles

- HUMUS DE LOMBRIZ.- Es los excrementos de las lombrices mayoritariamente de la lombriz roja californiana y es riquísimo en macro y micro nutrientes. 30% más rico que el estiércol normal. Se usan nada más ser producidos por las lombrices
- HARINA DE PESCADO.- Se produce en el secado el pescado y posterior trituración o molienda. Contiene 19% de fósforo y 63% de calcio. Se usan directamente al suelo, directamente o en forma de tortas
- HARINA DE HUESO.- Por la molienda de huesos de animales. Rica en calcio, fósforo. Se usan directamente al suelo, directamente o en forma de tortas
- SANGRE SECA.- Es lo que queda después de deshidratar la sangre y convertirla en polvo con un 11% de nitrógeno Se usan directamente al suelo, directamente o en forma de tortas
- SEMILLA DE ALGODÓN.- Rica en nitrógeno, se puede conservar más de dos meses. Se usan directamente al suelo, directamente o en forma de tortas
- TORTAS FERTILIZANTES.- Se obtiene mezclando la semilla del algodón, la sangre seca, la harina de pescado y de hueso, estiércol. Se hace con todo una masa

ABONOS ORGANICOS	DE MARZO A JUNIO
Sangre seca	Nitrógeno
Harina de hueso	Nitrógeno y potasio
Harina de pescado	Nitrógeno-Potasio-Fósforo
Cenizas de leña	Fósforo y Potasio
Algas secas	Fósforo y Nitrógeno
Urea	Sales minerales
Estiércol	Todos los elemento



ABONOS ORGANICOS

	N	P	K	Mag.	Calc	Sílice	Mat. Org.	Oligo elementos	Influencia en el PH
Harina cuerno	9-14	4-5			6		80-85%	Pobre	Neutra
Torta ricino	6	2,5	1,5				70-80%	Medio	Neutra
Gallinaza	1,5	1,5	1		3		30-35%	Rico	Neutra
Estiércol Vaca	3	0,3	0,4		0,2		30%	Medio	Neutra
Guano	7	11	2,5	1	12		50%	Rico	Neutra
Harina pescado	10	3	0		30		30%	Medio	Alcalina

ABONOS INORGANICOS

Cenizas	2-4	6-10					30-35%	Rico	Alcalino
Escoria	16-20	1-1	1-4				40-50%	Rico	Alcalino
Basalto En polvo	0,9	0,6	3,8		12,5	75		Rico	Alcalino
Roca en polvo	0,2	2,7	0,7		83	49		Rico	Alcalino
Roca polvo maneids		0,8	6,4		22	39		Rico	Acida

FERTILIZANTES QUIMICOS O INORGANICOS

Los fertilizantes químicos son sustancias sintéticas, químicas o inorgánicas que suministramos a las plantas y que contienen uno o más elementos nutritivos.

Se producen en laboratorios y se encuentran en forma líquida, en gránulos, en polvo y en forma de tortas. Pueden ser de liberación lenta

Los que contienen mucho nitrógeno no son buenos para el Bonsái por que desarrollan hojas demasiado grandes

El fertilizante que contiene un solo nutriente se llama sencillo o simple y los que contienen más de un nutriente se llaman compuestos

En las etiquetas de estos productos leeremos que contienen Nitrógeno, Fósforo y Potasio y nos da su porcentaje, 10-10-10 nos señala que contiene un porcentaje de una concentración del 10% de cada producto.

Dependiendo de la concentración se clasifican así:

- Baja concentración desde 15 a 25%
- Los de concentración media de 25 a 40%
- Los de concentración alta de más de un 40%

MANERA DE APLICARLOS

Los de aplicación foliar son absorbidos por las hojas

Los de absorción por riego (colocados en el sustrato) son absorbidos por el sistema radicular, también los hay que se disuelven en el agua y penetra en la tierra con el agua de riego

No mezclar los fertilizantes algunos son incompatibles, por ejemplo los amoniacales con los de reacción alcalina, si unimos dos fertilizantes de la misma composición se suman los % de los dos y se crean dosis de altísima concentración.

NUTRICION

COMO Y CUANDO UTILIZAR LOS ABONOS

Antes de proceder a abonar una planta sea de la clase que sea hemos de pensar en estas cuatro cosas:



- ¿Qué necesita el árbol?
- ¿Cuándo lo necesita?
- ¿Qué queremos hacerle al árbol?
- ¿Cuándo lo queremos hacer?

Una vez que nos hayamos contestado a estas preguntas, podremos pasar al plan de actuación efectivo para cada árbol, eso nos ahorrará muchos esfuerzos inútiles y nos permitirá obtener los mejores resultados para nuestro bonsái.

Mientras hablemos de bonsái en formación también hablaremos de abonos líquidos pues nos ofrecen una mayor maniobrabilidad. Solo cuando nuestro bonsái este formado y ya solo necesite un mantenimiento por nuestra parte, hablaremos de los abonos orgánicos ya sean líquidos o sólidos según nuestra elección.



¿Qué necesita el árbol?

Las plantas necesitan un abonado continuo y a la vez equilibrado entre sus necesidades y los nutrientes que les ofrecemos.

Siempre tendremos en cuenta la composición de la tierra o sustrato, pues dependiendo de la presencia de materia orgánica nos dará una mayor o menor concentración de nitrógeno, y si nuestro sustrato está compuesto de arcilla (akadama) tendremos un mayor y continuo aporte de potasio.

¿Cuándo lo necesita?

Dependiendo de la época del año, las necesidades varían y siempre procuraremos mantener el equilibrio entre nutrientes. Podemos darle simplemente lo que necesita la planta o por el contrario, podemos modificar estas necesidades con tal de conseguir ciertos resultados.

Sabiendo lo que queremos y lo que quiere el bonsái, podemos hacer de la fertilización, una herramienta más, pues por medio del abonado podremos forzar la floración, el crecimiento del árbol etc.

Hemos de saber que a mayor fertilización mayor consumo de agua, lo cual nos aconseja no abonar en verano para así no forzar la planta en exceso.

Qué y cuándo abonar:

- Cuando empiece a brotar
- Después de un pinzado
- En caso de que se vea alguna deficiencia
- Antes de que llegue el frío

¿Qué queremos hacerle al árbol?

Si pensamos en hacer una defoliación por ejemplo, deberemos dos semanas antes haber un abonado del árbol con un producto rico en P (fósforo) y K (potasio) para así tenerlo en condiciones y en la época vegetativa se regenerara con mayor profusión, pues sea cumulara en los nuevos brotes produciendo unas ramas más vigorosas.

Primero prepararemos la tierra, pondremos un 60% de akadama, 20% de turba rubia y el 20% restante de arena

¿Cuándo lo queremos hacer?

Como hemos dicho que nuestro árbol está en periodo de formación, lo abonaremos de marzo a noviembre, en primavera usaremos un abono rico en N semanalmente.

Podremos intercalar en estas fechas un tratamiento hecho con ácidos húmicos y micro-elementos que activará el suelo y nos cubrirá las necesidades de micro-elementos durante todo el año.

A principios de verano defoliaremos, y abonaremos una única vez con el abono rico en K 15 días antes de la defoliación.

En Julio y Agosto si hace mucho calor pararemos el abonado. En septiembre, reanudaremos el abono con la misma mezcla con la que terminamos de abonar en verano, un abono rico en K. Y después volveremos a nuestro abono rico en N

Por norma ante la duda no abonaremos. No se deben abonar:

- Plantas enfermas
- Plantas que no broten
- Después de trasplantar
- Cuando haga mucho calor
- Cuando haga frío
- Cuando el árbol no tenga hojas

Normas generales para la aplicación de Fertilizantes:

- Siempre es preferible abonar con mucha frecuencia pero en poca cantidad
- Siempre se ha de seguir las instrucciones del fabricante
- La aplicación de micro-elementos se puede hacer en una sola aplicación al año.
- Siempre que se utilicen abonos líquidos, el bonsái ha de estar bien regado.
- Después de un abonado, no se regará hasta que la planta lo pida
- Es necesario ir cambiando de fabricante o de producto

CAPITULO IX

- Compostaje

BONSAI ARTE VIVIENTE



QUE ES EL COMPOST

Según la Real Academia de la Lengua Española

COMPOST: Humus obtenido artificialmente por descomposición bioquímica en caliente de residuos orgánicos.

COMPOSTAJE: Elaboración de compost

Compostar es someter a la materia orgánica a la acción de billones de microorganismos benéficos que nos convierten la materia orgánica en compost. en humus.

Compostar es una palabra de origen inglés que entendemos como la acción de crear y mantener unas determinadas condiciones de temperatura, humedad y oxigenación para que millones de microorganismos transformen la materia orgánica en abono natural, mantillo o COMPOST.

Lo estudió el químico alemán Von Liebig

El compost, compostaje, o compuesto es el humus obtenido de manera artificial por descomposición bioquímica (fermentación) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines.

Es un excelente abono para el suelo que se obtiene, al mezclar residuos orgánicos de la cocina y residuos vegetales del jardín.

El compost - abono natural



El compost en casa

En ocasiones hemos hablado a la hora tratar los temas de abonar o de utilizar un sustrato del compost. Este producto puede ser producido de forma industrial y posteriormente comercializado bajo marcas concretas, o ser producido a nivel particular en nuestras casas siempre que dispongamos de un espacio mínimo para poder trabajar y usarlo correctamente.

¿Qué es compostar?

Compostar es someter la materia orgánica a un proceso de transformación biológica en el que millones de microorganismos actúan sin cesar para así obtener nuestro propio abono natural “el Compost”. Esta transformación se puede llevar a cabo en cualquier casa gracias a compostadores, los cuales no suelen tener ningún tipo de motor y por lo tanto sin gastos de mantenimiento.

Por lo general, la bolsa de basura que generamos contiene un 40% de materia orgánica que puede ser reciclada y retornada a la tierra en forma de humus para nuestras plantas. Tenemos que saber que por cada 100 Kg de restos orgánicos podemos obtener unos 30 Kg de abono gratuito.

De esta manera se contribuye a la reducción del peso y volumen de las basuras que se llevan a los vertederos e incineradoras con la consecuente mejora ambiental. También se consigue al mismo tiempo reducir el consumo de abonos químicos.

El ciclo de la vida

La naturaleza nos muestra que ella misma se organiza su ciclo de vida y restaura su crecimiento, como por ejemplo: cuando en el bosque, en otoño, las

hojas de los árboles caen al suelo, juntamente con trozos de ramas, excrementos de animales o hierbas, pasan a una fase de descomposición en la cual intervienen muchos elementos que cooperan en este proceso, como el sol, el agua, el calor, el frío y diferentes especies vivas (larvas, gusanos, caracoles, hongos, multitud de insectos...), que lo transforman todo en humus, esa tierra de color oscuro con un característico olor de tierra buena y una esponjosa textura.

Así pues, el humus contribuye a la continuidad del ciclo de vida alimentando a las especies vegetales que, a su vez, alimentarán a las especies animales.

¿Que necesitamos?

Un compostador de plástico reciclado y reciclable, una herramienta para remover el compost de una medida en consonancia con las dimensiones del compostador, unas tijeras de podar para cortar las ramas pequeñas que se echan como material estructurante y una pala para extraer el compost maduro. De forma opcional una criba para separar los restos más gruesos del compost más fino y una biotrituradora si, cuando se poda, se obtiene una cantidad de ramas gruesas que no se pueden cortar con tijeras.



criba



biotrituradora



compostador

¿Que podemos compostar?

De la cocina restos de fruta y verdura, cáscaras de huevo chafadas, yogurts y zumos de fruta caducados, tapones de corcho y papel de cocina, aceite y vinagre de aliñar, poso de café y restos de infusiones, etc. Y del jardín las flores, hojas y plantas verdes o secas, el césped cortado, restos de poda triturados, cenizas y serrín de madera natural, restos de cosecha del huerto y llegado el caso el estiércol de animales de granja y paja.

Una opción ecológica para el jardín

El abuso y descontrol en el uso de los fertilizantes químicos puede ser una de las principales fuentes de contaminación en aguas y tierras. No debemos olvidar que la naturaleza nos provee de abonos naturales procedentes del propio ciclo de la vida. Es el caso del compostaje, una alternativa ecológica y limpia para el jardín o huerto.

También debemos saber que los restos orgánicos pueden llegar a ser contaminantes, sobre todo cuando se convierten en residuos incontrolados, por eso debemos considerarlos como un recurso valioso y reutilizable, tal y como reza la conocida máxima científica “la materia ni se crea ni se destruye, solo se transforma”.

Cuando es posible, tiene más lógica aprovechar los restos de poda, cosechas, frutas podridas o vegetales en la elaboración de abonos, gracias al ciclo natural de la tierra, que transforma en nutrientes la materia orgánica muerta, que depositar todos estos desechos en la basura y que acaben en vertederos o incineradoras.



¿Cómo se realiza la mezcla para su compost?

Lo primero, es tener el comportador. En él, debemos ir depositando los restos orgánicos tal y como los vamos creando. Solo debemos tener la precaución de evitar el crear capas altas de materiales frescos y húmedos o capas de materiales leñosos y secos. Es decir, siempre tiene que estar todo en mayor o menor medida mezclado y para ello bastará remover ligeramente la parte superficial del material. Eso no significa que debemos remover la materia cada día ni mucho menos, sólo cuando depositemos una cantidad importante de un mismo material, como por ejemplo cuando cortamos el césped o recogemos un montón de hojas secas.

¿En cuánto tiempo obtendremos un buen compost?

Dependerá de la cantidad y variedad de restos vegetales, pero como norma general, desde que empezamos el primer día a depositar, hasta que recogemos compost fresco pasarán entre 3 y 4 meses. Si lo que deseamos es compost maduro esperaremos dos meses más. Sabremos si es fresco o maduro porque reconoceremos algunos de los materiales depositados hace meses o no reconoceremos nada.

En principio, a las mezclas no hay que incorporar ningún aditivo. La naturaleza no necesita nada que ella misma no pueda proporcionar. Tan solo ayudar aportando un poco de agua al compost para que, con la humedad, fomentemos el proceso de descomposición. Otra cosa muy distinta será que opcionalmente podamos añadir un acelerador biológico de compostaje para reducir el tiempo de 4 a 2 meses. Si utilizamos un acelerador, lo aplicaremos cada 20 cm. de materia orgánica que depositemos, espolvoreando desde el primer día para conseguir que el proceso arranque con más fuerza y rapidez.



Los compostadores no hay que regarlos casi nunca, siempre que éste se sitúe en sombra o semi-sombra. Dependiendo del clima seco o húmedo, podemos humedecer el compost, pero nunca empapararlo. Tampoco hay que añadir tierra nunca, el peso de ésta sería un inconveniente para la correcta circulación de oxígeno dentro del compostador. Lo que nos interesa recoger es abono 100%, y no mezcla de abono y tierra.

Cuando el compost está listo



Una vez que el compost empieza a estar maduro, lo iremos extrayendo por la base del compostador. Este material lo iremos tamizando para separar el abono más fino de las partes más gruesas (ramitas, piñas, etc.). El material tamizado estará listo para ser utilizado y el más grueso podemos volver a incorporarlo al compostador otra vez para que repita el proceso junto con nueva materia orgánica. Con más tiempo terminará comportándose definitivamente y además, al llevar bacterias del proceso de compostaje anterior,

ayudará al material nuevo a acelerar su proceso.

El material tamizado, sólo tienes que decidir qué tierras quieres abonar para producir excelentes cosechas exuberantes floraciones. Este lo puedes esparcir en mayor o menor cantidad sobre el terreno y mezclarlo suavemente con él, o también mezclarlo con la tierra para mejorarla en el momento del trasplante.

Es importante saber que durante el compostaje, las semillas de posibles malas hierbas se han eliminado..

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humidificación la materia orgánica, bajo condiciones controladas, convirtiéndose en un rico nutriente para el suelo.

Sus componentes aportan a la tierra los nutrientes que las plantas necesitan, permiten mejorar su estructura y utilizado en forma permanente impide la erosión.

Propiedades del Compost

Lo obtenido por nuestra industria casera es una fuente natural de nitrógeno, fósforo y azufre y contiene una gran carga de enzimas y bacterias que permite a sus nutrientes ser inmediatamente asimilados por las raíces de césped, plantas y árboles.

Además permanecen más tiempo en el suelo aunque sea regado.

El enriquecimiento de nuestro suelo con el compost, nos confiere estas otras ventajas:

Acelera la germinación de las semillas y el desarrollo de los plantones.

Realza el aspecto saludable de las plantas, árboles y arbustos.

Previene enfermedades en los trasplantes y disminuye el efecto de heridas o cambios bruscos de temperatura y humedad.

Favorece la formación de pequeños hongos que actúan en las raíces en simbiosis con las plantas.

Es un antibiótico, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.

Su PH neutro lo hace ideal para ser usado en plantas delicadas.

Aporta y contribuye al mantenimiento y desarrollo de la micro flora y micro fauna del suelo.

Facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta.

Transmite directamente del terreno a la planta, hormonas, vitaminas, proteínas y otras funciones humidificadoras

- Aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa y evita su desgaste.

- Mejora las características del suelo, desligando arcillas y agregando arenas.

- Neutraliza presencias contaminadoras, (herbicidas, etc.).

- Mejora las características químicas del suelo, su calidad y las propiedades biológicas de su producción.

- Aumenta la resistencia a las heladas y la retención de agua.

Mejora las propiedades físicas del suelo: La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad y aumenta la capacidad de retención de agua, obteniendo suelos más esponjosos.

Mejora las propiedades químicas: Aumenta el contenido de micro nutrientes y macro nutrientes, la capacidad de intercambio catiónico y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

Mejora la actividad biológica del suelo: Actúa como soporte y alimento de los microorganismos que viven a expensas del humus y que contribuyen a su mineralización. La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

Compostar es someter la materia orgánica, a un proceso de transformación, para obtener compost, que es un abono natural

Esta transformación se puede llevar a cabo en cualquier casa mediante un compostador, sin ningún tipo de mecanismo, ni motor, ni gasto de mantenimiento

LAS MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST.

- Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada.

Generalmente estas materias primas proceden de:

- Restos de cosechas. Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc. son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc. son menos ricos en nitrógeno.
- Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.
- Las ramas de poda de los frutales. Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- Hojas. Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- Restos urbanos. Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- Estiércol animal. Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.
- Complementos minerales. Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.
- Plantas marinas. Anualmente se recogen en las playas grandes cantidades de fanerógamas marinas como *Posidonia oceánica*, que pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compost ya que son compuestos ricos en N, P, C, oligoelementos y biocompuestos cuyo aprovechamiento en agricultura como fertilizante verde puede ser de gran interés.
- Algas. También pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y anti fúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.

La basura diaria que se genera en cada casa contiene un 40% de materia orgánica, pudiendo ser reciclada y retornada a la tierra en forma de humus, abono para plantas

De cada 100 Kilos de basura orgánica se obtienen 30 Kg. de compost

FACTORES QUE CONDICIONAN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

Como se ha comentado, el proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada.

Los factores más importantes son:

- **Temperatura.** Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.
- **Humedad.** En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.
- **PH.** Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5)

- Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.
- Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas, la turba y el serrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero.
- Población microbiana. El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetos.

EL PROCESO DE COMPOSTAJE.

El proceso de composting o compostaje puede dividirse en cuatro períodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

- Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporógenas y

actinomiceto. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

- De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que re invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesó filos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.
- De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO X

- **Farmacia del Bonsái**
- **Plagas enfermedades y controles**
- **Insectos**
- **Hongos**
- **Bacterias**
- **Virus**
- **Arácnidos**
- **Molusco**

BONSAI ARTE VIVIENTE

Si miramos a nuestro alrededor, pocas cosas vemos más hermosas y a la vez más sencillas que una flor, ni nada que nos produzca mayor sensación de bien estar y tranquilidad que contemplar un campo o una hermosa terraza llena de plantas.

En nuestras ciudades cada vez mas impersonales, cuando encontramos un reducto verde, nuestro alma parece ensancharse y respirar, por eso cuando tenemos plantas bajo nuestro cuidado hemos de tratar de darles la mayor atención y el mejor cuidado, para ello debemos de conocer aunque sea solo por encima algunas de las enfermedades más corrientes, para así poder hacerlas frente.



En este libro solo se pretende hacerlos llegar unas pequeñas nociones, para el mejor cuidado de vuestros arbolitos.

Además de daros a conocer plagas y enfermedades propiamente dichas, se mostraran una serie de pautas básicas a seguir, como que el abono rico en nitrógeno, nos proporcionara unas hojas grandes por lo tanto no es el mas indicado para nuestros bonsáis, es importante no mezclar dos fertilizantes pues potenciaríamos algunos elementos provocando dosis excesivas.

Es conveniente mantener los árboles enfermos alejados de los sanos para así evitar contagio

Lo ideal es el control cultural de nuestros árboles, que no consiste en otra cosa que el manejo adecuado de todo lo que existe en la naturaleza, para proteger las y el medio

Por eso nosotros decimos que:

- **Hacemos bonsái**
- **Amamos la naturaleza**
- **Vivimos el bonsái**

B) Los productos sistémicos que la planta absorbe a través de sus hojas o raíces y luego transporta por la savia, que de este modo resulta tóxica para el insecto o para la enfermedad. Estos productos pueden ser aplicados por pulverización sobre el follaje (absorción por la hoja) o bien en gránulo mezclado con la tierra o repartidos por la superficie del suelo (en este caso el producto es absorbido por la raíz).



INSECTICIDA



NEUMATICIDA



FUNGICIDA



HERBICIDAS



RECLADOR CRECIMIENTO



FERTILIZANTE



LIQUIDO JIN

El Bonsái no deja de ser una planta, solo que mejor cuidada, que sus hermanos en la naturaleza.

Pero así y todo contraen algunas enfermedades y más de una plaga le puede atacar y más si lo tenemos (como deben de estar) en el exterior.

Su defensa "biológica" disminuye al tener todos los alimentos y tratamientos, para eso en casos de ataques de enfermedades debemos tener una "farmacia" especializada en casa.

Hay dos tipos de medicinas y varias formas de administrarlas.

LOS PRODUCTOS QUE SE APLICAN POR CONTACTO

Estos actúan por contacto directo a la plaga o a los parásitos o por que los parásitos los injieren.

Se aplica de diversas maneras:

POR AEREOSOL.- No es una formula practica, el aerosol produce frió por el gas que contiene y la planta puede reaccionar de mala manera.

POR PULVERAZACION

Este método es el más práctico, el producto podemos diluirlo en agua, solo poniendo la mezclas que nos recomiendan (yo utilizo la mitad de lo recomendado) y con el pulverizador manual podemos llegar al envés de la hoja y podemos regular la presión que enviamos hacia el árbol.

La otra fórmula son los productos sistemáticos que se emplean para que las hojas, o raíces lo absorban, lo transporte en su savia y los insectos al comer lo injieran y termine con ellos por su toxicidad.

Se usan por pulverización en las hojas y estas lo absorben.

También se emplean en gránulos puestos en el sustrato y poco a poco se diluye con el agua de riego siendo absorbido por las raíces.

TIPOS DE ENFERMEDAD	Como se emplea	Medicina	Nombre del producto
Pulgón e insectos *	Pulverización Granulado (en o sobre el suelo)	Diazion Disulfoton	Fiasons Mosca del puerro Sovilo Disyston (Bayer) Tertion G (Umupru)
Mosca blanca y pulgón/insectos *	Pulverización	Cypermethrina	Quomadin (Bayer)
Pulgón/araña roja *	Pulverización		Phytocur (Bayer) Pyamix
Cochinilla	Pulverización	Aceites Parathion	Enticochinillas Oleobladan (Bayer)
Araña roja *	Pulverización	Plictran Dicofol	Umupro Fisons
Insectos/enfermedades*	Pulverización	Certan Diazinon	Tratamientos de insectos (Bayer) Liquido Total (Savila)
Odios *	Pulverización	Triadimefon	Bayleton (Bayer)
Podredumbre de Raíz Manchas negras Roya	Pulverización	Mancozebe	Dithane M45 (Gesal)
Enfermedad de las Confieras *	Riego	Sales de aluminio (aluminio)	Aliette KB Umupro

* Producto sistémico

BOTRITIS



Síntomas.- Las hojas y los tallos aparecen cubiertos como una especie de moho gris

Causas.- Humedad excesivas y nacimiento de hongos

Tratamiento.- Eliminar hojas dañadas y aplicar un fungicida a base de Benomil o Vinclozolin

PUNTAS RESECAS



Síntomas.- Plantas reseca y marrones

Causas.- Ambiente demasiado seco en una habitación o cercano a una fuente de calor

Tratamiento.- Aumentar humedad ambiental con humidificador, pulverizar

HOJAS PALIDAS



Síntomas.- Hojas amarillas con nervaduras verdes

Causas Posibles.- Falta de hierro o aguas calcáreas o duras

Tratamiento.- Cambiar de producto fertilizante y abonar con más regularidad

HOJAS CON MANCHAS NEGRAS



Síntomas.- Manchas negras de tacto blando

Causas.- Exceso de riego, asfixia pedicular

Tratamiento.- Trasplante en el acto, quitando todas las raíces podridas y las hojas con manchas

HOJAS CON ROYAS



Síntomas.- Hojas cubiertas de pústulas anaranjadas

Causas.- Enfermedad producida por hongos

Tratamiento.- Productos a base de cobre

HOJAS CON OIDIO



Síntomas.- Hoja y tallo cubiertos por un polvo blanquecino

Causas.- Enfermedad por hongos, llamada "del mal blanco"

Tratamiento.- Con la dosis recomendada, rocía las hojas con un fungicida que contenga azufre

HOJAS CON BORDES AMARILLENTOS



Síntomas.- Hojas arrugadas que se caen y borde amarillentos

Causa.- Falta de agua o sustrato que no se empapa a tiempo

Tratamiento.- Riegos más frecuentes, cambio de sustrato

HOJAS QUE SE CAEN

Síntomas.- La planta pierde las hojas

Causa.- Cambio brusco de temperaturas o frío

Tratamiento.- Poner la planta en un lugar más soleado

HOJAS LACIAS Y TRASPARENTES

Síntomas.- Hojas descoloridas, crece sin fuerzas y nacen las hojas más pequeñas y lacias

Causa.- Falta de luz/ frío o ambas cosas

Tratamiento.- Colocarla a la luz pero no al sol directo

INSECTOS Y PLAGAS



COCHINILLA



Síntomas.- Insecto con caparazón marrón o casi negro, se acomoda en el envés de las hojas sobre los nervios, Las plantas pierden las hojas

Causas.- Son insectos chupadores de savia

Tratamiento.- Insecticida con aceites u pasar un trapo impregnado en aceite por las hojas y peciolo

ORUGA



Síntomas.- Hojas comidas. Buscar al insecto dentro del sustrato o sobre las hojas

Causas.- Larvas de mariposas o escarabajos su alimento son las hojas

Tratamiento.- Retirar todos los gusanos posible a mano y espolvorear el insecticida en el sustrato

ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae* y *Tetranychus cinnabarinus*)



Síntomas.- Comida de hojas, la araña es casi microscópica, no es fácil verla solo por la tela que produce

Causa.- Aire seco con falta de humedad

Tratamiento.- Usar acariciadas, cambiar el producto cada cierto tiempo, subir la humedad

Estos pequeños ácaros atacan muchos tipos diferentes de bonsai de interior y exterior, cubriendo su follaje con una telaraña muy fina de seda únicamente visible si se mira el árbol de arriba hacia abajo o a nivel del ojo.

Las hojas se debilitan por el ataque de los ácaros, cambian de color y mueren.

Control : A las arañas rojas les gusta el calor y las condiciones secas, por lo tanto, ventilar para controlar la temperatura y pulverizar el bonsai ligeramente con agua limpia una vez al día en los períodos calurosos. Una bandeja húmeda ayuda, pero recordar que no se debe poner el bonsai en el agua. Seguir un programa de pulverizado durante todo el año.

TRIP



Síntomas.- Manchas plateadas en el envés de las hojas, observando se ven pequeños insectos o larvas blanquecinas

Causa.- Aire demasiado caliente

Tratamiento.- Usar insecticida a base de Piretrinas

COCHINILLA ALGODONOSA



Síntomas.- Las hojas se ven con puntos como trocitos de algodón, producidos por la melaza

Causa.- Aire demasiado seco

Tratamiento.- Productos con base de Diazinón o fenitrotion

Chinche harinoso ó Cochinilla algodonosa (Pseudococcus obscurus)

El chinche harinoso ataca los bonsai de interior, de interior frío y, los veranos muy calurosos, los bonsai de exterior.

Este insecto, fácilmente identificable por su envoltura de cera blanca, ataca el bonsai debilitándolo y por lo tanto impide que se le pueda aplicar el

tratamiento bonsai. La mayoría de los chinches harinosos se encuentran en las ramas y el tronco del bonsai, pero en ocasiones también infectan las raíces.

Control : Este insecto sobrevive mejor en una temperatura calurosa, por lo tanto, ventilar para mantener la temperatura baja.

Eliminar manualmente con una bola de algodón empapada en alcohol metílico; es el mejor sistema para destruir esta plaga. Aislar el bonsai infectado hasta que esté completamente sano. Seguir un programa de pulverizado, alternando insecticidas de contacto y sistémicos.

PULGON Pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*)



Síntomas.- Brotes deformes y pegajosos llenos de insectos pequeñísimos y verdes

Causas.- Ambiente seco o corrientes de aire

Tratamiento.- Productos a base de Piretrinas, Dimetoato etc.

Este pulgón de color marrón que se cubre a sí mismo con una capa blanca de cera lanosa, puede ser una grave amenaza para los cultivadores de bonsai.

Se alimenta de las ramas pequeñas y delgadas de varios tipos de bonsai, especialmente los de flor y fruto como el manzano (*Malus*), cotoneaster (*Cotoneaster*) y espino (*Crataegus*). Las ramas atacadas pueden padecer muerte progresiva, o en el caso del manzano, formar un chancro.

Control : Seguir un programa de pulverizado, utilizando insecticida de contacto y sistémico, eliminar manualmente con una bola de algodón empapada en aguarrás.

CARACOLES Y BABOSAS



Síntomas.- Aparecen agujeros en los brotes y los sitios más tiernos de las hojas

Causa.- Contagio del exterior, por llegada de caracoles cercanos

Tratamiento.- Cebos a base de Metaldehino

MOSCA BLANCA



Síntomas.-Hojas amarillentas y que al tocarlas salen volando insectos diminutos a su alrededor

Causa.- Plaga que favorecen los ambientes mal ventilados

Tratamiento.- Productos con Piretrinas y placas atrapamoscas.

ENFERMEDADES Y PLAGAS

Si miramos a nuestro alrededor, pocas cosas vemos más hermosas y a la vez más sencillas que una flor, ni nada que nos produzca mayor sensación de bien estar y tranquilidad que contemplar un campo o una hermosa terraza llena de plantas.

En nuestras ciudades cada vez más impersonales, cuando encontramos un reducto verde, nuestro alma parece ensancharse y respirar, por eso cuando tenemos plantas bajo nuestro cuidado hemos de tratar de darles la mayor atención y el mejor cuidado, para ello debemos de conocer aunque sea solo por encima algunas de las enfermedades más corrientes, para así poder hacerlas frente

Por eso es de todo punto interesante y casi imprescindible el conocer por lo menos someramente algunas de estas plagas y enfermedades

Como norma general es conveniente mantener los árboles enfermos alejados de los sanos para así evitar contagio

Lo ideal es el control cultural de nuestros árboles, que no consiste en otra cosa que el manejo adecuado de todo lo que existe en la naturaleza, para protegerlas y beneficiar de paso el medio ambiente

Si de verdad amamos la naturaleza, si nos gustan las plantas y queremos mantener sanos nuestros bonsái, hemos de dedicarles la atención necesaria, pues son organismos vivos, y como tales necesitan cuidados.

PLAGAS -ANTROPODOS



INSECTOS

Diferencias entre plaga y enfermedad:

- Plaga: es el ataque de un insecto.
- Enfermedad: es el ataque de un hongo, bacteria, virus, virusoide, protozoo...



Los insectos son los artrópodos más abundantes. Tienen las siguientes características:

- Su cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen.
- Tienen dos antenas en la cabeza , y seis patas en el tórax .
- Son terrestres y respiran por tráqueas, que son tubos situados en el abdomen por los que recogen el aire.
- Muchos insectos tienen dos pares de alas, algunos solo tienen un par
- Nacen de un huevo y se transforman por metamorfosis, pasando por los

estados de larva y crisálida

- Se alimentan desde el néctar de las flores, has incluso de sangre humana o animal
- Perforan maderas, hojas, raíces frutos de las plantas

Los insectos se encuentran en todas partes, desde el trópico hasta los polos, sobre la tierra, en el aire, y dentro del agua. Ellos solos son, más de las tres cuartas partes de los animales conocidos son insectos



Por su forma de alimentarse se clasifican en:

- Masticadores
- Lamedores
- Minadores
- Barrenadores
- Picadores
- Chupadores
- Trozadores
- Masticadores/barrenadores

Esta clasificación es importante porque sabiendo que tipo de insecto es podemos poner la solución en insecticidas necesarios para su erradicación

Dentro de los hábitos alimenticios de los insectos, los podemos clasificar según el daño que los podamos encontrar en terreno estos pueden ser:

- Insectos Xilófagos :Aquí encontramos los que se alimentan de madera viva o muerta. cerambycidae y buprestidae Cerambycidae , scolitinae
- Insectos Floeófagos: Son aquellos que se alimentan de tejidos del floema o corteza de los árboles.
- Insectos Desfoliadores: Son aquellos que se alimentan de las hojas de los vegetales. Chrysomelidae, curculionidae, Polilla del pino y curculionidos araucaria
- Insectos perforadores de brotes: Aquí podemos encontrar aquellos que se encuentran en los brotes de coníferas y otras especies arbóreas.

- Insectos dañadores de semillas : Son aquellos que se encuentran en el interior de las semillas. brucos (Bruchinae)

Su tamaño les permite penetrar en áreas y agruparse en lugares muy pequeños

Los insectos son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos. La ciencia que estudia los insectos se denomina entomología.

Características:

Los insectos comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra, con más de 800.000 especies descritas, más que los otros grupos de animales juntos.

Los insectos se pueden encontrar en casi todos los ambientes del planeta, aunque solo un pequeño número de especies se ha adaptado a la vida en los océanos.

Hay aproximadamente:

- especies de libélulas,
- 20.000 de saltamontes,
- 170.000 de mariposas y polillas,
- 120.000 de moscas,
- 82.000 de chinches verdaderos,
- 350.000 de escarabajos,
- 110.000 especies de abejas y hormigas.
- 65.000 especies de arañas, garrapatas

Muchas especies, aunque no todas, tienen alas en su fase adulta. Los artrópodos terrestres como los ciempiés, milpiés, escorpiones y arañas se confunden a menudo con los insectos debido a que tienen estructuras corporales similares, pero no lo son.

INSECTOS MASTICADORES



Esta categoría incluye a las orugas y las larvas de escarabajos. Son comedores voraces dotados de mandíbulas dentadas que desgarran y trituran el tejido de la planta. Mordisquean los márgenes de las hojas, las agujerean o la dejan sin hojas.

La mayoría de los insectos masticadores sufren una metamorfosis total, mudando su apariencia varias veces desde que nacen, pasando por las etapas de huevo, larva, pupa o crisálida y finalmente adulto.

Su aparato bucal está preparado para comer hojas, tallos y frutas, son muy comunes en el cultivo del Bonsái



- Los más conocidos son:
- Grillos
- Chizas (larvas de ciertos escarabajos)
- Cucarones de hojas
- Gusanos enrolladores



Medidores (se conocen por que caminan en forma de arco)

Ciertos insectos sólo causan daños a la planta durante la fase larvaria, ya que cuando se convierten en mariposas sólo liban el néctar de la planta. Generalmente, es más fácil controlar las plagas de insectos mientras éstos aún están en el huevo. Simplemente hay que extraerlos del envés de las hojas, que es el sitio donde se encuentran normalmente.

Muchos insectos se reproducen más de una vez durante una misma estación, por lo que hay que mantener los ojos abiertos durante todo el verano. Las larvas y crisálidas pasan el invierno hibernando en la tierra o entre los restos de las plantas marchitas, por lo que la limpieza del jardín , macetas o vasijas ,es una buena forma de atajar el problema.

Los insectos y enfermedades normalmente atacan a las plantas enfermas, así que es muy importante comprobar regularmente el estado de nuestras plantas. El uso del compost y vermicompost favorece la salud de las plantas. Un eficaz riego es muy conveniente. Es tan malo el exceso como el defecto de agua.

Asimismo, la mayoría de los insectos suele hibernar cerca de sus plantas huéspedes favoritas. Si plantamos las mismas especies en el mismo sitio año tras año, estamos fomentando su presencia. Una buena alternativa es la de rotar las plantaciones cada año, así además se renuevan los nutrientes que absorben las plantas durante su crecimiento.

Cada vez son más las personas que quieren utilizar otros métodos alternativos para tratar las plagas y enfermedades de sus plantas, bien sea por simple gusto, comodidad o conciencia ecológica.

Aportamos una relación de algunas plagas y sus posibles soluciones

- Ácaros
Aceite de parafina -Agua -Jabón de potasa - Ortigas – Ajenjo (Artemisia absinthium) -Azufre
- Antracnosis
Bicarbonato sódico
- Botritis
Jabón de potasa
- Caracoles y babosas
Cerveza -Ceniza -Naranja -Cáscaras de huevo
- Cochinillas
Aceite de parafina -Aceite vegetal -Ajenjo -Alcohol -Jabón de potasa - Orégano
- Hormigas
Azúcar -Ajenjo -Tanaceto
- Mildíu
Bicarbonato sódico -Caldo bordelés -Jabón de potasa
- Mosca blanca
Aceite de parafina -Ajenjo -Pelitre -Trampas cromáticas
- Negrilla
Jabón de potasa
- Oídio

Azufre -Bicarbonato sódico -Jabón de potasa

- Orugas
Bacillus thuringiensis
- Pulgones
Aceite de parafina -Ajenjo -Cola de caballo -Jabón de potasa- Pelitre -
Tomate - Trampas cromáticas
- Tizón
Bicarbonato sódico
- Trips
Aceite de parafina - Ajenjo - Trampas cromáticas
- Tijeretas
Trampas de cartón

INSECTOS LAMEDORES



Estos insectos se alimentan a través de su aparato bucal, el cual tiene un diseño especial para "chupar" o "libar"

Su alimento primordial es el néctar de las flores y la savia de las hojas

Un gran número de moscas no picadoras, entre ellas la mosca doméstica, tienen este tipo de aparato bucal adaptado

solo para la ingestión de alimentos líquidos o fácilmente solubles en saliva. Este tipo es el más similar al cortador chupador, pero las mandíbulas y las maxilas no son funcionales, y las partes restantes forman una probóscide con un ápice en forma de esponja (labelo). Esta se introduce en los alimentos líquidos que son conducidos hacia el canal alimenticio por diminutos canales capilares existentes en la superficie del labelo.

El canal alimenticio también está formado en este tipo por la trabazón alargada de la hipo y epifaringe que forman un tubo hacia el esófago. Ciertos alimentos sólidos como el azúcar, pueden comerlos las moscas con este

aparato bucal. Arroja una gota de saliva, que disuelve el alimento y luego la solución es succionada hacia la boca en forma líquida

MINADORES-BARRENADORES



Estos animales en forma de gusanos o larvas se alimentan barrenando las galerías que ellos mismos construyen en los tallos, hojas, raíces y tronco, se les detecta por las entradas de las galerías

Hay dos tipos más conocidos y estudiados

LOS DIBUJANTES DE LAS HOJAS y LOS BARRENADORES DEL TRONCO

Los dibujantes de las hojas, habitan en el haz y el envés de las hojas, donde forman galerías algunas con unos dibujos muy vistosos, de ahí que se denominen así

Los barrenadores del tronco, bien normalmente en galerías que ellos mismos construyen dentro del tronco y a veces en las raíces

INSECTOS PICADORES-CHUPADORES



Su boca es un pico tubular normalmente articulado, provisto de varios punzones que actúan como agujas

Entre ellos los más destacados son

- la mosca blanca
- chinches
- insecto escama
- cochinilla algodonosa
- lorito verde
- trips
- piojos blancos
- pulgones
- afidios

INSECTOS TROZADORES



Estos insectos se reconocen en el acto por las dos pinzas que normalmente tienen al extremo de su cuerpo, comen materia vegetal o sustancias animales. El más conocido por nosotros es la tijereta (Forficula auricularia)

INSECTOS MASTICADORES-BARRENADORES



- Escarabajos
- Comejen, termitas subterráneas
- Gorgojos

En estado larvario o en el estadio de gusanos, atacan con voracidad los tallos blandos, las raíces y bulbos, tienen un apetito voraz, al necesitar mucha energía para pasar de un estado a otro de su ciclo vital

HORMIGAS



Aparte de hacer nidos y túneles en la tierra o llevarse las semillas pequeñas de la bandeja, las hormigas hacen muy poco daño al bonsai. En la mayoría de los casos sólo hay hormigas en el bonsai cuando están presentes los pulgones, ya que las hormigas se alimentan de la sustancia melosa que éstos producen.

Control : Encontrar y destruir los nidos; generalmente se encuentran cerca de la zona del árbol. Trasplantar y cambiar la tierra si los nidos están en la maceta. Seguir un programa de pulverizado para controlar los áfidos del bonsai.

HONGOS



Es una verdadera enfermedad de las plantas y en ellos se incluyen un grupo grande de plantas que carecen de clorofila, por lo tanto no procesan su propio alimento y lo necesitan, buscándolos de otras plantas

Muchos obtienen este alimento en la materia en descomposición pero otros atacan a otras plantas e

incluso a animales

Atacan a cualquier estructura de la planta, matándola por podredumbre

Los hongos más comunes o conocidos son

- HONGOS DEL SUELO
- FUMANGINA
- RAICES BLANCAS
- ANTRACNOSIS
- MOHO O MILDIU
- MOHO POLVOSO
- HONGOS DEL TRONCO

BACTERIAS (BACTERIOSIS)



La mayoría de las bacterias colonizadoras de la rizosfera de las plantas (parte del suelo inmediata a las raíces donde tiene lugar una interacción dinámica con los microorganismos) ejercen de alguna manera, un beneficio en su crecimiento.

Otras bacterias son perjudiciales ya que pueden afectar los canales que conducen el agua en las plantas y los matan por medio de toxinas, a consecuencia de esto la planta se enferma y demuestra síntomas de marchitez o tizón. Si la bacteria mata las células foliares causa una mancha foliar. Cuando las bacterias infectan los rizomas o raíces causan pudriciones blandas de mal olor. Otros síntomas que se pueden observar son: reducción en el crecimiento o enanismo de la planta, cambios en color de verde a marrón o negro y distorsión de las hojas, tallos y flores.

VIRUS



Como cualquier otra forma de vida, las plantas son susceptibles a enfermedades virales. El analizar las plantas en busca de virus es costoso, así que el diagnóstico es generalmente basado en síntomas.

Los virus son formas ultramicroscópicas de organismos que necesitan asociarse a células vivas para subsistir

Algunos de los síntomas más comunes son el moteado u otras manchas de formas variegadas de amarillo a verde en las hojas, frutas o flores; el tejido de las hojas enrollado o distorsionado que se siente grueso y rígido, aún cuando la planta parece estar desanimada; y atrofas o distorsiones, los cuales pueden presentarse como anomalías en tamaño o deformación de las hojas, tallos o fruta. Aparecen unas manchas anilladas que se ven como anillos ondulados o unas líneas amarillas, blancas o rojas por todo el tejido de las hojas. Además, el cancro causa áreas ennegrecidas o aparecen manchones negros en los tallos.

Estas partículas virulentas no sobreviven fuera del tejido que las mantiene. Eso quiere decir que necesitan un portador para pasar de una planta a otra. Los portadores incluyen insectos, y las herramientas de poda que transportan la savia de una planta a otra. Las partículas virulentas también se pueden mover por medio de otras partes de la planta tales como semillas, polen o la planta misma. Desafortunadamente no hay químicos para controlar las enfermedades virales.

ARACNIDOS



Grupo de artrópodos que se caracterizan por tener cuatro pares de patas., a diferencias de los insectos

Bajo la boca tienen unos palpos semejantes a patas o antenas

Los arácnidos suelen tener varios ojos simples en lugar de grandes ojos compuestos como los insectos.

Es el grupo más importante de los arácnidos, que comprende a todas las arañas, con unas 30.000 especies.

El abdomen está unido al cefalotórax por un pedúnculo, y los quelíceros poseen glándulas venenosas.

Tienen 3 pares de hileras que segregan seda, con la que construyen las telas. La araña usa el hilo para trasladarse y además va dejando otro hilo de seda

Sus ataques suelen ser en meses de mayor calor y de baja humedad ambiental

Ningún arácnido tiene alas, los únicos artrópodos que pueden tener alas son los insectos.

Los arácnidos pueden ser predadores, parásitos de plantas y animales o pueden alimentarse de materiales en descomposición.

Son arácnidos:

- arañas
- alacranes
- garrapatas
- ácaros

Los ácaros se manifiestan en la parte apical de las plantas, en las yemas y en las hojas recién salidas, ocasionando defoliación prematura y muerte del tallo, el daño va avanzando desde la parte superior de la planta

Alacranes y garrapatas no son importantes en el Bonsái

La plaga más conocida en Bonsái es la araña roja, habitan debajo de las hojas, forman colonias y son difíciles de erradicar



MOLUSCOS

Los moluscos son invertebrados, cuerpo blando, que unos los protegen con una concha y otros (las babosas) no, se mueven por un órgano muscular llamado pie

Algunas especies tienen machos y hembras y otras son hermafroditas, los hay herbívoros y otros son carnívoros

Salen de sus escondites (el sustrato) por la noche o en días de lluvia

Las babosas comen de todo, comen follaje, troncos, raíces y hojas

NEMATODOS



con ella la planta

Estos animalitos son gusanos microscópicos, chupan la savia de las raicillas ciliares, también se alimentan de tallos y hojas, causando tumores que causan irremediablemente la muerte de la planta por que afecta a la circulación de la savia

Si atacan las raíces se provoca clorosis en las hojas, estas se enroscan, caen y mueren y

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO XI

- Pesticidas
- Control biológico
- Control químico
- Control cultural

BONSAI ARTE VIVIENTE

PESTICIDAS



Los pesticidas o plaguicidas (también conocidos como:

Insecticidas, fungicidas, bactericidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, dependiendo de su uso) son sustancias químicas (venenosas) destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de plagas en su sentido más amplio.

Pero también son muy peligrosas para el hombre y su entorno, de los animales domésticos, procurando usar aquellos de los pocos ya prohibidos que su fórmula no contamine el ambiente

Consideramos plaga a aquellos organismos nocivos que transmiten enfermedades, compiten por alimentos y/o dañan bienes económicos y culturales

El primer plaguicida utilizado en los años 40, el DDT, fue presentado al mundo como la solución para todas las plagas sin efectos negativos para el hombre, e hizo a su descubridor merecedor del Premio Nobel.

Su facilidad de obtención y aplicación, la rapidez de sus resultados y su costo reducido extendieron rápidamente su uso indiscriminado, sin sospechar los efectos negativos sobre los seres vivos y el ambiente, efectos que aún hoy después de más de 20 años de su prohibición en Suecia y EEUU- persisten

Hay plantas más sensibles que otras a estos pesticidas, se deben de seguir muy al pie de la letra las recomendaciones del fabricante para evitar la fitotoxicidad, en Bonsái se recomienda (si es que es recomendable) dosis en proporciones muy bajas

Existen otros métodos menos agresivos y sobre todo contaminantes como son

CONTROL BIOLÓGICO Y CONTROL QUÍMICO

CONTROL BIOLÓGICO

El hombre en su lucha contra las plagas y con un control más natural que los pesticidas, se ha dedicado a buscar otros animales para terminar con una determinada plaga, estos animales se crían en laboratorios y se comercializan, estos animales controladores biológicos, normalmente son :

- CONTROL POR INSECTOS
- CONTROL POR HONGOS
- CONTROL POR BACTERIAS
- CONTROL CON VIRUS
- CONTROL POR NEMATODOS
- CONTROL POR ACAROS

CONTROL QUÍMICO

Este control se hace con insecticidas químicos, de acción tóxica que se usan para prevenir o controlar alguna plaga normalmente de insectos, para esto deberemos de conocer la plaga que es y la costumbre de estos insectos en su forma de comer, así el insecticida penetrará en el animal, tanto por el estómago, como por el contacto

- INSECTICIDAS ESTOMACALES
- INSECTICIDAS DE CONTACTO
- INSECTICIDAS SISTEMICOS

FUNGICIDAS

Un fungicida es una sustancia química, que llega a controlar los hongos o erradicarlos sistemáticamente, en el mercado los hay azufrados, conteniendo cobre, níquel, zinc o mercurio

- FUNGICIDAS PROTECTORES Y/O PREVENTIVOS
- FUNGICIDAS ERRADICADORES DE HONGOS

NEMATICIDAS

Son los más empleados en Bonsái están constituidos, por los productos que se usan para el control de los nematodos que atacan las raíces como para los que atacan otras partes de las plantas

ACARICIDAS

Estas sustancias químicas están preparadas para ser de una gran efectividad contra las arañas

BACTERICIDAS

Son controladores de las bacterias y es necesario saber que bacterias han atacado a nuestro árbol para usar el bactericida adecuado

CONTROL CULTURAL

El control natural de plagas y enfermedades

Hay tres enfoques para enfrentar las plagas y enfermedades en los vegetales...

1. Cultivar plantas fuertes y saludables

Las plantas, como la gente, crecen mejor cuando son 'bien alimentadas'. Las tierras fértiles alimentadas cada año con abono y estiércol producirán plantas fuertes, saludables que pueden resistir el ataque de las plagas y enfermedades.

Las variedades locales adaptadas al clima y al suelo también pueden ser más resistentes a las plagas y enfermedades locales. Seleccionar las mejores plantas al momento de la cosecha para recolectar semillas. No comerse las mejores verduras y los cultivos que maduran primero. En cambio, guardar sus semillas para que cada año los cultivos mejoren en rendimiento y en resistencia a las plagas y enfermedades.

2. Usar control biológico

Observar cuidadosamente qué plagas atacan los cultivos y qué rapaces atacan esas plagas. De esta manera se puede identificar rapaces útiles como las avispas, libélulas, pájaros y ranas. En lugar de intentar destruir todos los insectos, apoyar y animar a los insectos y pájaros útiles. Las áreas de malezas pueden animar a que los rapaces útiles se multipliquen.

3. Pesticidas naturales

Estos pesticidas se preparan de las plantas localmente disponibles. La mayoría de las recetas contienen una pequeña cantidad de jabón para ayudar a que la solución se pegue a las hojas. Filtrar usando un pedazo de tela o saco.

Aplicar los pesticidas al atardecer o inmediatamente después para causar el menor daño posible a los rapaces útiles. Usar un pulverizador o regadera, o mojar una rama frondosa en la solución y rociar las plantas

RECETAS PARA PESTICIDAS NATURALES...

Tabaco

- Tomar dos puñados de hojas secas (200g) o colillas de cigarrillos.
- Hervir durante 15 a 20 minutos en 2 litros de agua.
- Agregar jabón, mezclar y dejar enfriar antes de filtrar.
- Diluir en 5 litros de agua.

Aplicar una vez por semana.

Eficaz contra los horadores del tallo de maíz, orugas, áfidos, moscas y gorgojos y también contra las garrapatas del ganado.

Ajés rojos

- Picar una taza de ajés rojos. (¡Tener mucho cuidado de no frotarse los ojos!)
- Agregar 2 litros de agua.
- Dejar reposar en el agua 2–3 días o hervir durante 15 minutos.
- Agregar jabón en polvo o en escamas, mezclar y filtrar.
- Durante la temporada seca, aplicar una vez por semana. Durante la temporada lluviosa, aplicar tres veces a la semana.

Eficaz contra las orugas, áfidos y hormigas.

Pyrethrum

- Secar la mitad de un kilo de flores recién abiertas.
- Desmenuzar las flores secas.
- Hervir durante 15 a 20 minutos en 2 litros de agua.
- Agregar jabón, mezclar y filtrar antes del uso.

Eficaz contra los áfidos, mosca blanca y los parásitos de las harinas.

También se puede hacer polvo de pyrethrum golpeando las flores secas. Rociar por toda la casa para matar pulgas y chinches.

Papaya

- Tomar 1kg de hojas de papaya frescas, 2 cucharadas de querosén y remojar en 10 litros de agua durante 3 horas.
- Filtrar y rociar sobre las plantas

Eficaz contra varias pestes.

Ceniza de madera y de la cáscara de arroz

- Colectar las cenizas al quemar cáscara de arroz o madera (el eucalipto y ciprés son los más eficaces) y enfriar.
- Rociar la ceniza alrededor de las plantas jóvenes. Continuar rociando nueva ceniza durante dos o tres semanas hasta que las plantas se establezcan bien. Alternativamente, rodear la huerta entera con una zanja de 8–10cm de ancho, llena de ceniza.

Eficaz contra los caracoles, babosas y polillas del nabo.

Tratamiento para los esquejes o chupones de la planta

Esta receta produce un fungicida (previniendo la pudrición causada por diversos hongos) y nematocida (previniendo el daño de los nemátodos – diminutos bichos parecidos a los gusanos que se comen las raíces y tubérculos). Se ha usado con mucho éxito en mamones del cocoyam (taro) antes de plantarlos. Cualquier otro tipo de esquejes también se beneficiaría.

- Machacar mezclando:
 - 1 taza de ceniza de madera
 - 1 puñado de raíces de jengibre frescas
 - 1 puñado de dientes de ajo.
- Agregar un puñado de hojas de papaya y machacar de nuevo en un litro de agua.
- Diluir esta mezcla con 5 litros de agua y revolver.

Sumergir los mamones y retoños en la solución y permitir que el líquido se seque lentamente a la sombra. Repetir por segunda vez. Plantar los mamones como de costumbre. Tres semanas después de plantar, esta solución puede rociarse en la tierra alrededor de las plantas jóvenes.

Compilado de información proporcionada por el Dr Mulowayi Katembwe, AMAVIC, BP 140, Goma, República Democrática del Congo y el Presbyterian Rural Training Centre (PRTC), Kumba, Camerún.

Fungicida hecho de base de AJO Y VINAGRE

Materiales: Ajo, vinagre, agua

Preparación: Se machacan 40 cabezas de ajo, luego se depositan en un recipiente. Se añaden 2 litros de vinagre, se mezcla bien. Después se agregan 2 galones de agua y se deja reposar por una noche, y al siguiente día sólo colarlo y listo.

Mata: Araña roja, larvas de mariposa, hormigas, tortuguillas y mosca blanca.

Fungicida hecho de base de COLA DE CABALLO

1. Poner en remojo 1Kg. de ésta hierba o (150 grs. si la planta está seca), en 10 litros de agua y dejarlo macerar 24 horas.
2. Se cuece el caldo a fuego lento media hora, se deja enfriar y se filtra.
3. Antes de aportarlo a las plantas, se diluye en cinco partes de agua y se pulveriza en días soleados
4. Si el ataque es fuerte, se aplicará tres días seguidos mezclado con caldo de ortigas.

Además de buen fungicida, previene la acción de áfidos y pulgones.

Mata: Tizón, mildew, roya y pulgones

Fungicida hecho de base de CÁSCARAS DE SAUCE

Materiales: Cáscaras de sauce, agua

Preparación: Se machacan y se ponen a hervir las 4 libras de cáscaras de sauce por galón de agua. Se deja enfriar se cuela y ya está listo

Fungicida hecho de base de PENCAS DE SÁBILA Y CAL

Materiales: 15 hojas de papaya, 5 pencas de sábila, 3 libras de cal, agua

Preparación: Mezclar todo el material en 1 galón de agua y ponerlo al fuego por 1 hora, reposo durante un día.

Dosis: 7 copas/bombada de 4 galones

Fungicida hecho de base de CEBOLLA MORADA

Materiales: Cebollas moradas, agua, envases de un galón

Preparación: Machacar 1 libra de cebollas y ponerlas en 1 galón de agua y fermentarlo todo por 72 horas

Dosis: 1 litro/bombada

INSECTICIDAS BIOLÓGICOS O INSECTICIDAS NATURALES

Caldo de ortiga

1. Se trocea la planta (la raíz no) y se macera en agua fría. La proporción es 100 grs. por litro si está fresca (20 grs. si está seca).
2. Es preferible utilizar un recipiente de madera o cerámica tapado y que deje circular el aire.
3. Se remueve todos los días, y a partir del 14, cuando ya no haya espuma, se filtra. Esta mezcla, diluida con agua dos veces su volumen (ejemplo, si es 1 litro, se mezcla con 2 litros de agua), actúa como repelente para pulgones y araña roja

Ajo, cebollas y guindillas

1. Triturar en la batidora, un diente de ajo con su piel, tres cebollas también con su piel, tres guindillas frescas picantes y un vaso de agua fría.
2. Dejar reposar toda la noche.
3. Filtrar a la mañana siguiente con un colador de tela y exprimirlo bien.
4. Diluir la mezcla en 4 litros de agua y pulverizar sobre las plantas afectadas de pulgón, araña roja y mosca blanca.
5. Repetir tres veces con un intervalo de 10 días.

CAPITULO XII

- **Como obtener un Bonsái**
- **Esquejes**
- **Distintas formas de esquejes**
- **Acodos**
- **Distintas formas de acodos**
- **Ventaja de los acodos**

BONSAI ARTE VIVIENTE



HAGAMOS BONSAI

Muchas son las formas en que un aficionado puede obtener material, para iniciarse en este arte, cada una de ellas son fiables y nos garantizan, si somos escrupulosos y seguimos los pasos que hay que dar, sin prisas, sin querer correr más que la Naturaleza y con unos conocimientos mínimos, un alto porcentaje de aciertos y satisfacciones

Las maneras más comunes y usadas en comenzar un Bonsái son

MISHO	Árbol a partir de una semilla
YAMADORI	Árbol a partir de una recuperación
TSUGIKI	Árbol a partir de un injerto
TORIKI	Árbol a partir de un acodo aéreo
SASHIKI	Árbol a partir de un esqueje o estaca
ARAKI	Árbol a partir de uno de vivero

ARBOL A PARTIR DE SEMILLA

El Misho (árbol desde semilla) es una técnica apropiada para el perfeccionista, puesto que la planta comienza a modelarse desde el principio, evitándose así cualquier fallo.



Casi todas las plantas se pueden reproducir por este método y es obligado hacerlo en aquellas que presentan dificultad en ser propagadas por otros métodos (abetos, pinos, piceas, alerces, robles, etc.).

Este método requiere tiempo y paciencia, pero es con el que se logran resultados más satisfactorios. Como la palta se controla desde el principio, se evita tener que corregir defectos y se consiguen bonsáis perfectos. El gran inconveniente es que por este método se necesitan de 5 a 10 años para obtener un buen bonsái.

Para el principiante que quiere el Bonsái "ya" no es una buena técnica ya que se necesita muchos años hasta tener un material apropiado, la naturaleza necesita su tiempo y el occidental tiene poco

Para estar seguro de que las semillas son o están en estado germinativo es necesario que al recogerlas, pongamos en la bolsa donde las guardamos la fecha de recolección, si no sabemos esa fecha podemos estar plantando semillas que han perdido toda o parte de su capacidad de germinar

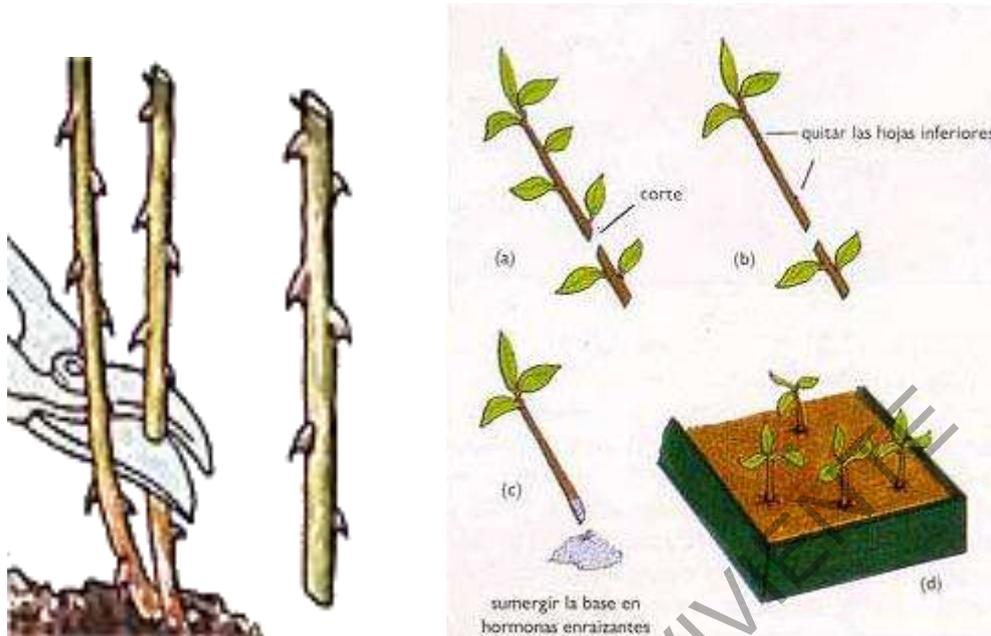
Las semillas de coníferas tienen un proceso anterior al plantado, hay que dejarlas en remojo como mínimo 24 h. al pasar este tiempo las que estén flotando en la superficie del agua, se desecharán

Otras semillas según su cascara o envoltura que se deberán rayar, romper o limar (escarificar)

Este es el caso de los granos de acacia, robina, cytisus o laburnum. También hay algunas que requieren de la estratificación, es decir, exposición a bajas temperaturas. Para ello, se tienen que poner en agua fría de 12 a 14 horas, se escurren, se mezclan con serrín y turba y se guardan a temperaturas entre los 2 y los 7° durante unos dos meses.

Una vez estén preparadas las semillas, y con el semillero ya preparado se procederá con la siembra de las mismas. No hay que olvidar que la capa inferior depositada sobre la maceta, ha de ser de gravilla o tierra volcánica para evitar errores en el drenaje. La temperatura ideal de germinación oscila entre los 20 y los 25°. Cuando las plantas hayan crecido, se trasplantan a tiestos

independientes. (repicado) Tras esto, permanecerán durante dos años en macetas normales. El tercer año, ya es posible plantarlas en recipientes especiales para bonsáis y comenzar su formación.



TSUJIKI o SASHIKI (ESQUEJE)

Son arboles que se consiguen a través de un esqueje

En la reproducción **asexual** no intervienen gametos. De un solo individuo se separa una unidad reproductora, constituida por una célula o grupo de células, que dan lugar, tras su desarrollo, a un duplicado del progenitor. A partir de un solo individuo se pueden formar gran cantidad de descendientes que son idénticos entre sí e idénticos a su progenitor. No existen combinaciones genéticas porque no existe mezcla ni unión de gametos.

Consiste en un segmento de tallo o gajo de una rama que se planta en tierra para su multiplicación

Se trata de una técnica muy utilizada, ya que la mayor parte de los futuros bonsáis se reproducen así con facilidad. Es recomendable hacer uso de los esquejes de tallo para cultivar azaleas, enebros, arces, tamarindos, camelias, olmos, sauce llorón, piracanta, cotoneaste etc. porque enraízan muy pronto

AQUELLOS ARBOLES CON UN ALTO GRADO DE RESINA SON CASI IMPOSIBLES DE ESQUEJAR

Los esquejes de tallo se obtienen de los restos de la poda de la planta madre. Para su correcto desarrollo necesitan dos tipos de temperaturas. Una más cálida en la base para permitir la producción de raíces y una más fresca en la parte superior para limitar su crecimiento, no agotar sus reservas y evitar la pérdida de agua.

Las medidas más habituales de tamaño de estos esquejes son:

Medida de 7 a 12 cm. De largo y que contengan por lo menos tres nudos o yemas

Algunas variedades de enraizamiento rápido pueden ser el esqueje de 60 a 70 cm. De largo

La planta reproducida por este sistema, conserva las mismas características de la planta madre, por consiguiente, se le caen las hojas a la vez, y la emisión de flores y frutos es al unísono

Hay cinco clases diferentes de esquejes que se clasifican según su madera y según la dureza de la misma. Según su madera los esquejes pueden ser de madera blanda y de madera verde. Los primeros, se corresponden con especies de hoja caduca y son los más rápidos en la generación de raíces. Por otro lado están los de madera verde, que se recortan a principios y a mediados de verano y necesitan un ambiente más controlado.

Dependiendo de la dureza de la madera, los hay de tres tipos. El primero de ellos es el de madera semidura, que es característico de las plantas de crecimiento lento. El segundo, el de madera madura, que se recorta en invierno. Y, el último, el de madera dura, que no requiere regulación ambiental.

Si se pretende conseguir un buen enraizamiento conviene plantar el esqueje el mismo día de su poda, cortar el bisel dentro del agua antes de sembrarlo

Otra manera de hacerlo que da muy buenos resultados es sumergirlos (la parte aérea en el agua) en una solución de dos cucharadas de azúcar por cada taza de agua y dejarlos 24 horas en esa solución (tradición china)

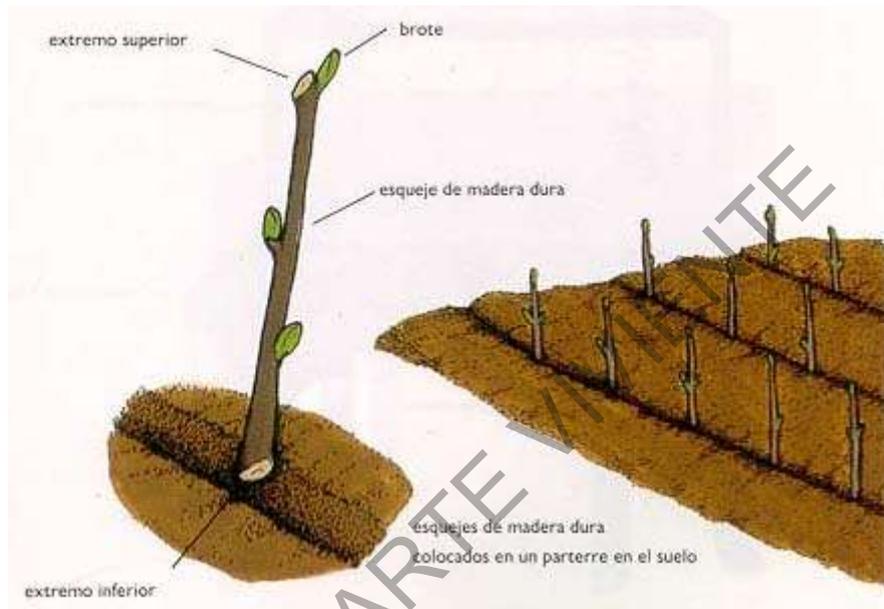
Si la parte biselada para ser enterrada se corta inmediatamente debajo de un nudo enraíza más rápidamente, se conservara dos o tres hojas en cada parte a enraizar

La temperatura media para que sea factible, y rápido el enraizamiento es como promedio de 23 a 27 ° y una humedad constante

La arena de río desinfectada con una solución de 3 gramos de permanganato por cada 6 tazas de agua, como desinfectante para erradicar los hongos y las infecciones

Otro truco muy utilizado para que el esqueje que necesita una tierra algo acidificada es :

Rociar la tierra con un solución de dos cucharadas de vinagre por litro de agua



Cuando se hayan plantado los esquejes se deben regar periódicamente y rociar con fungicida cada 7 días. Pasados tres meses, se puede usar algún tipo de fertilizante. Una vez alcancen una altura de 20 cm, se trasplantan a macetas individuales.

ACODOS O TORIKI



El acodo es un sencillo método de multiplicación consistente en forzar la aparición de raíces en una rama.

Esta técnica se desarrolló en China hace más de 1.000 años y en occidente se conoce desde hace unos 200 o 300 años

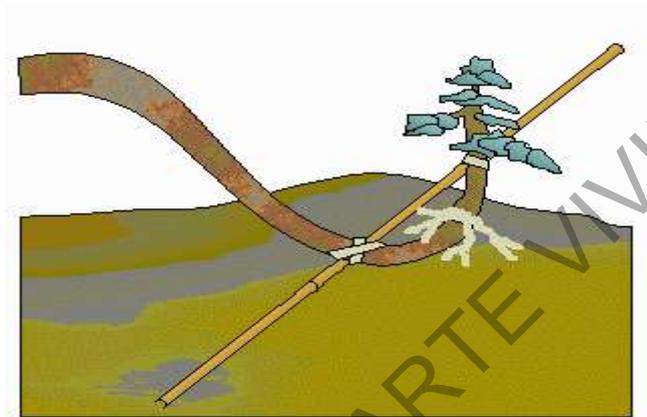
Este método nos permite acodar cualquier parte del árbol y da mejores resultados cuando se realiza debajo de una horqueta (separación de ramas) o de un nudo

Es una técnica que nos ahorra tiempo ya que podemos acodar ramas de buen grosor

De un solo árbol se pueden sacar varios acodos a la vez

Podemos acortar la altura de un árbol y la parte cortada previamente acodada nos vale para un futuro árbol

Se pueden acodar ramas y también raíces y es la manera de arreglar algún desperfecto o falta de raíces en algún punto



Acodo terrestre: se aproxima una rama al suelo enterrando parte de ella (después de eliminar las hojas que pudiera tener), y se cubre con una mezcla de tierra y arena. La rama se fija en esa posición.

Esta técnica se hace principalmente en verano; en noviembre puede cortarse la rama enraizada (el acodo) y trasplantarlo.



Si la rama es suficientemente larga, pueden hacerse varios acodos.

Ejemplos: jazmín, glicinia, clemátide.

Acodo aéreo:

Se hace una incisión alrededor del tallo quitando un anillo que será de ancho, si se hace demasiado estrecho la herida sanara, normalmente el anillo puede medir entre 1 y 4 cm. Y se espolvorea de polvos enraizantes

- Se coloca musgo húmedo sobre la herida y se aplica encima un plástico bien ajustado.
- Con una jeringuilla se aplicara agua, pinchando en el plástico que lo envuelve para humedecer el musgo que pusimos
- Esta técnica se hace en primavera o en verano, y después de varios meses se corta el tallo bajo el acodo y se en maceta con una mezcla de tierra y arena; se protege bajo cristal.
- Ejemplos: glicinia, hibisco, viburno, plantas de interior.

TABLA DE EPOCAS PARA EL ACODADO

ESPECIE ESTACION Y TIEMPO DE ENRAIZAR

- ARCE Verano 2 4 meses
- AZALEA Primavera 3 meses
- ESPINO ALBAR Verano 5 meses
- BOJ Primavera 3 meses
- CAMELIA Primavera 4 meses
- CARPE Verano 5 meses
- CEDRO Primavera 5 meses
- CHAMAECYPARIS Primavera 4 meses
- MEMBRILLERO Verano 4 meses
- CHAENOMELES Verano 3 meses
- COTONEASTER Verano 3 meses
- CRIPTOMERIA Primavera 2 meses
- HIEDRA Primavera 3 meses
- HAYA Verano / Invierno 3 meses
- JAZMIN Verano 4 meses
- GLICINA Verano 2 meses
- JUNIPERO Primavera 6 meses
- ENEBRO Primavera 3 meses
- GINGKO Verano 3 meses
- ALARCE Primavera 3 meses
- MAGNOLIA Verano 5 meses
- MANZANO Verano 3 meses
- GRANADO Primavera 2 meses
- OLMO Verano 2 meses
- AVELLANO Verano 3 meses
- PERAL Verano 6 meses

- CIRUELO Verano Tres meses
- PICEA Primavera 6 meses
- PINO Primavera 6 meses a 1 año
- POTENTILLA Verano 3 meses
- SAUCE Verano-Otoño 1 mes y medio
- TAXODIUM Primavera 4 meses
- VIBURNUM Verano 3 meses
- VID Verano 3 meses

TSUGIKI o injerto

El injerto es un método utilizado por los chinos desde hace miles de años. Luego paso a la cultura japonesa y así por todas las culturas basadas o apoyadas en la jardinería

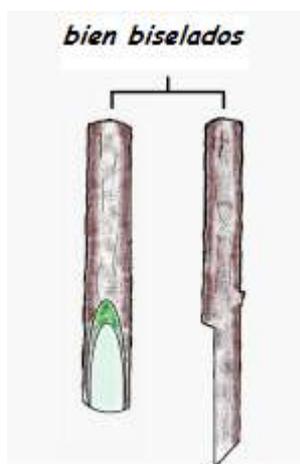
Siguió utilizándose en el renacimiento y en las épocas más modernas y ha continuado hasta nuestros días.

En Bonsái se usa mucho en el injerto de ramas, en las de raíz y para aprovechar un árbol con mucha fuerza con parte aerea distinta

El injerto no es más que la mezcla por superposición de dos plantas, quizás el método de propagación vegetativo más conocido, en donde una porción de planta igual o distinta a la que se va a injertar llamada "púa" que siempre será la parte aérea, se injerta en otra que forma el pie de la planta llamada patrón de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un sólo organismo.

El injerto se emplea sobre todo para propagar vegetales leñosos

El injerto es la operación por la cual parte de una planta se une a otra planta, que se convierte en su soporte y le proporciona el alimento necesario, para su crecimiento, terminando las dos por convertirse en una sola y única planta.



Este procedimiento se utiliza cuando en un árbol nos faltan ramas en puntos en que nos son necesarias o necesitamos un ápice nuevo

La mejor etapa del año para realizar esta operación es a principios de la primavera. Los dos mecanismos más empleados son el injerto inglés o de

lengüeta y el injerto de costado.

El injerto inglés es apto para los esquejes de pequeño tamaño (de 0,5 a 1,5 cm). Los cortes que se realicen en el patrón deben ser idénticos a los del injerto. Se hace un corte de 3 a 6 cm y otro en sentido opuesto para permitir que encajen un injerto con otro. Se unen y se envuelven con rafia hasta que se hayan soldado.

El principal requisito para que funcione esta técnica es que exista una gran afinidad entre el porta injerto y el injerto, por ello se utilizan siempre plantas del mismo género. Si la afinidad no es suficientemente buena, además de repercutir en la vitalidad de la planta, se formarán antiestéticos engrosamientos en el punto donde se ha injertado, lo que implica una disminución en la calidad del bonsái.

Para realizar un injerto escogeremos una planta que tenga hojas pequeñas y un crecimiento compacto y otra planta que tenga un crecimiento rápido.

Generalmente, la mejor época para realizar los injertos es a principios de primavera, cuando todavía las yemas no se han abierto, pero la savia ya empieza a fluir, aunque también puede realizarse en invierno.

Al cabo de un año de realizar el injerto puede trasplantarse el árbol o arbusto a la maceta para bonsái.

La técnica del injerto requiere bastante práctica para que se consigan buenos resultados.



Unos de los trucos en Bonsái es hacer el corte debajo del agua (con un poco de azúcar añadida) y dejarlo en ese líquido hasta su unión con el porta injertos

PATRON O PORTA INJERTO.- Es la planta que recibe el injerto, ya con raíces o que las desarrollara posteriormente con las que llevará el alimento mineral a la planta injertada

INJERTO.- Es la parte de la planta generalmente un tallo que se acopla al porta injerto para que se desarrolle, se alimente y se convierta en una misma planta con el patrón

La operación y al resultado final también se denomina INJERTO

El injerto es conocido y practicado desde tiempos inmemoriales y el medio más utilizado para la multiplicación de las plantas leñosas, que tienen dificultad de propagarse por medio de semilla en el mundo del Bonsái

Algunas especies frutales que no se multiplican bien por medio de semillas como:

Peral, manzano, cerezo, melocotonero etc.

Se sabe que las dos plantas a injertar tienen que pertenecer a la misma familia botánica, no todas las familias de una misma especie se pueden injertar entre sí.

La afinidad entre las plantas es mayor cuanto más próximas son botánicamente

El injerto es más fácil entre plantas de una misma especie que entre plantas de distintas especies y de distintos géneros dentro de la misma familia

Como todas las reglas también tiene sus excepciones

El injerto al aire libre se realiza en el momento en que se inicia el movimiento de la savia (marzo) hasta se produce su declive en (septiembre/octubre) preferentemente en primavera y a finales del verano.

LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS

Navaja ordinaria, navaja inglesa, navaja alemana o de vid, navaja podadera, la podadera, el serrucho

LAS LIGADURAS

Las ligaduras tienen como misión mantener unidos el injerto y el porta injerto hasta que se suelden las dos heridas

Desde hace tiempo se ha usado la "rafia", también se usa el hilo de lino o de algodón hulado para las plantas pequeñas, y las tiras de caucho (cámaras de aire de las ruedas) o cuerdas de cáñamo para los injertos algo más grandes.

Siempre que se injerta se colocará pasta selladora para evitar las posibles infecciones en las cortes

DIVERSOS METODOS DE INJERTOS

En los métodos de injertar se conocen más de cien maneras de hacerlo, solo mencionare los más usados que se clasifican así:

A.- Injertos e ramas no cortadas o por aproximación

- Por aproximación en plancha
- Por aproximación en arco

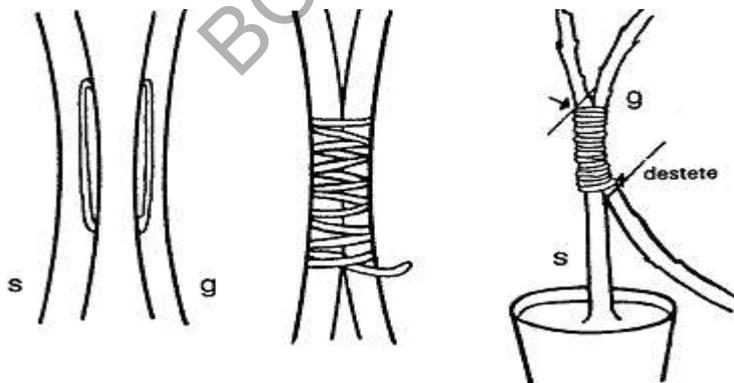
B.- Injertos de ramas cortadas

- De hendidura
- De incrustación
- De corona
- A la inglesa simple
- Lateral
- En plancha
- Lateral en la médula
- En puente

C.- Injertos de yemas

- De escudete
- De flauta

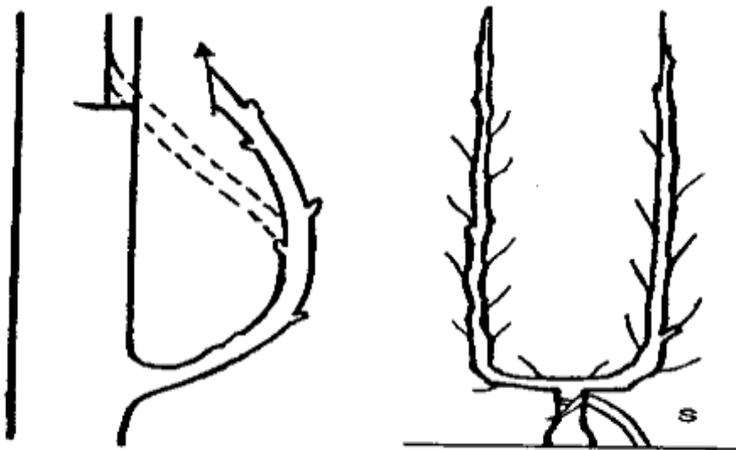
INJERTOS POR APROXIMACION



Injerto por aproximación en placa: S, patrón; G, injerto

El injerto por aproximación se emplea en los árboles que son difíciles de injertar por otros de los sistemas, como las acacias, hayas y abedul

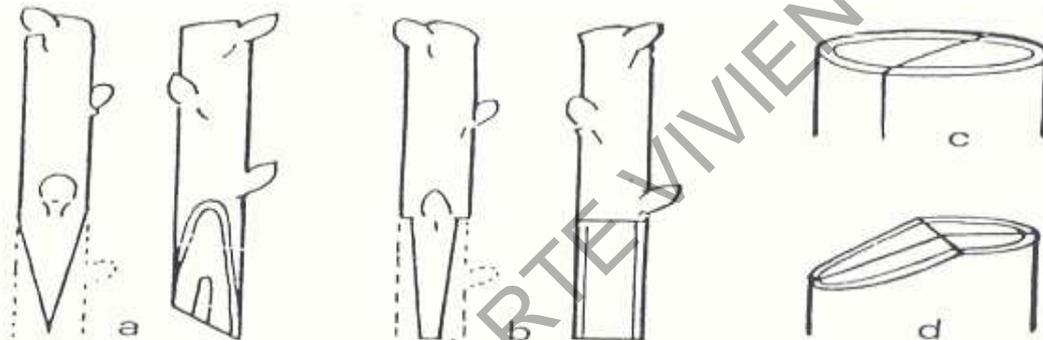
INJERTO DE HENDIDURA



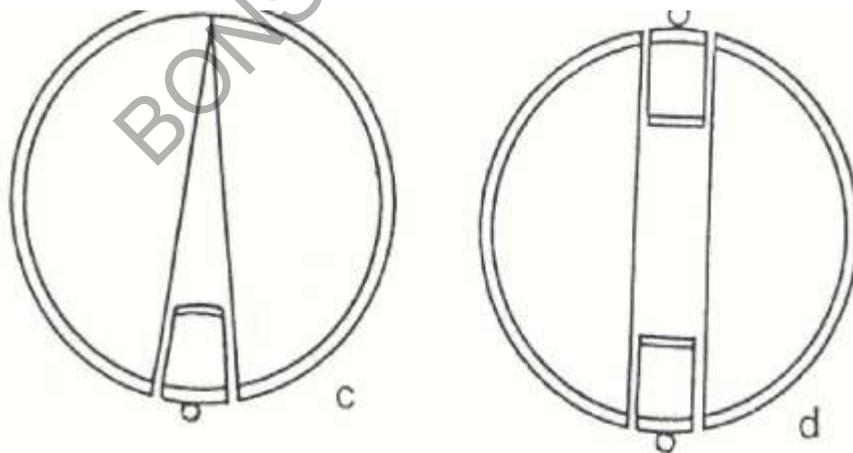
Injerto por aproximación en arco

En el porta injerto se hace una incisión en forma de T invertida y en el injerto la rama a injertar se corta su punta en bisel y se atara con rafia

Esta forma de injerto es de las más empleadas tanto en árboles caducifolios o perennes



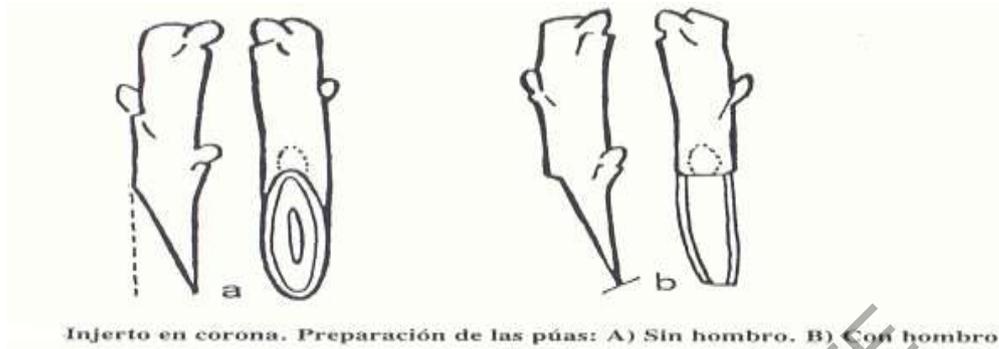
Injerto de hendidura. Preparación de las púas: A) Sin hombro. B) Con hombro. C) y D) Preparación de los portainjertos



Injerto de hendidura. Disposición de las púas en relación a los patrones en el injerto de hendidura simple (c) y en el injerto de hendidura doble (d)

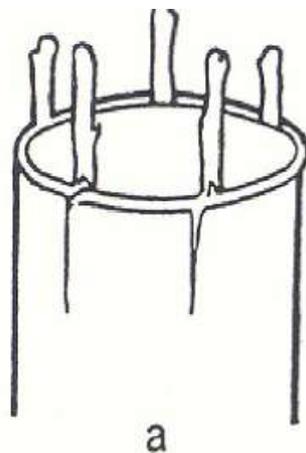
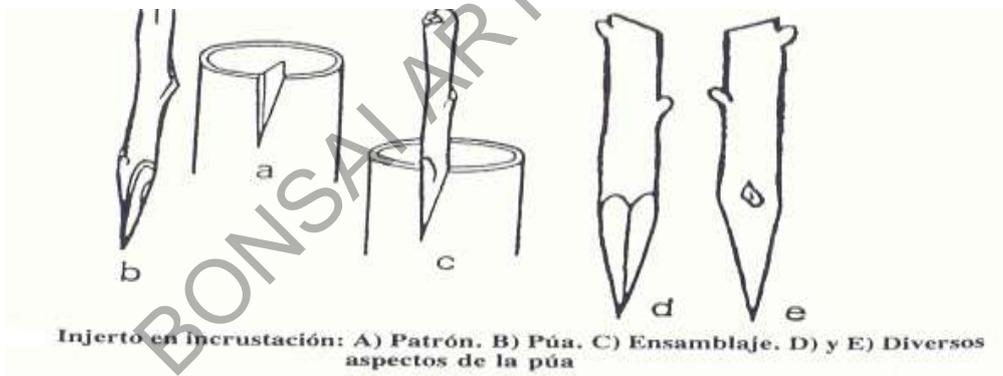
INJERTO DE INCRUSTACION

Este injerto parecido al de hendidura, las diferencias son: La púa se corta en su base en dos biseles que forman un Angulo bastante abierto y en el patrón se quita de dos cortes la parte donde va a ser colocado el injerto

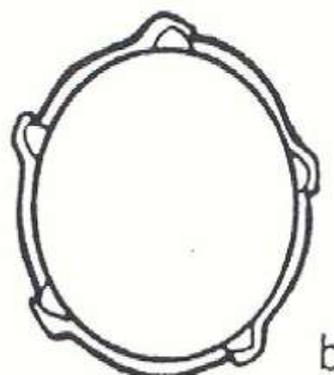


INJERTOS DE CORONA

En este tipo de injerto las púas se injertan bajo la corteza, por lo tanto se hace cuando el patrón este en estado vegetativo para que se separe la corteza con facilidad, es decir durante los meses de Abril y Mayo, las pus se separan unos 4 cm. unas de otras



Injerto de corona



Disposicion de las puas en el patron

INJERTO A LA INGLESA SIMPLE



En este tipo de injertos tanto el patrón como el injerto tienen los diámetros iguales o muy próximos.

Se cortará tanto el patrón como el injerto con un solo bisel en ángulo inverso a cada uno. Se darán a los cortes un largo igual a superior a tres veces el diámetro de la rama. Todos los injertos anteriores se hacen arriba en la

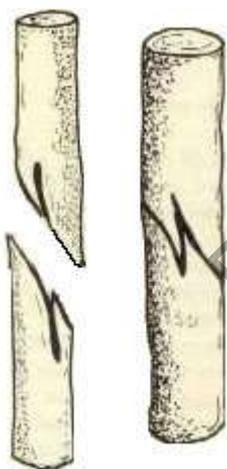
cabeza del porta injertos, a continuación los que se hacen en un lateral.

INJERTO LATERAL DE CORTEZA

Este injerto se aplica para sacar ramas de donde no existen, también se necesita que el árbol empiece su época vegetativa.

Existen numerosos tipos de injertos, los más utilizados son: el 'injerto inglés' también llamado 'injerto de lengüeta' (árboles y arbustos de hoja caduca), y el 'injerto de costado' para plantas de hoja persistente.

INJERTO INGLÉS O DE LENGÜETA:



Este injerto es bueno sobre todo para injertar material pequeño de 0,5 a 1,5 centímetros de diámetro. Si el patrón y el injerto tienen el mismo diámetro se sueldan con fuerza y rapidez.

Los cortes que se hacen en el patrón deben ser exactamente iguales que los del injerto en la base.

Primero se hace un corte inclinado y limpio de 3 a 6 cm de largo. Cuidar que la superficie en el patrón y en el injerto del corte quede completamente lisa.

Hacer un corte en sentido opuesto en cada una de las superficies cortadas de modo que se forme una lengüeta.

Insertar patrón e injerto con las lengüetas entrelazadas. Es muy importante que las cortezas y las capas de cambium de las dos partes coincidan.

La punta inferior del injerto no debe sobresalir del patrón. Encajados el injerto y el patrón se deben envolver con rafia hasta que se hayan soldado. Cuando llega este momento, cortar la envoltura para que la planta pueda crecer sin impedimento.

INJERTO DE COSTADO:

Muy utilizado para las plantas pequeñas de hojas persistentes. El diámetro del injerto de costado debe ser menor que el del patrón. Los cortes en la base de la púa se hacen como en el injerto anterior.

De una parte del tallo del patrón que sea lisa, se elimina una parte de la corteza y madera de la misma superficie que el corte del injerto.

Se hace un segundo corte hacia abajo para formar la lengüeta.

Se ensamblan patrón e injerto y se atan con rafia.

Cuando la unión del injerto ha cicatrizado se corta la punta o capa del patrón.

INJERTO POR APROXIMACIÓN

Se hace una incisión en cada una de las partes, debiendo ser lisa y profunda de tal manera que los tejidos interiores de ambas partes deben de quedar perfectamente unidos, incisión contra incisión y atados perfectamente con rafia o algún material similar

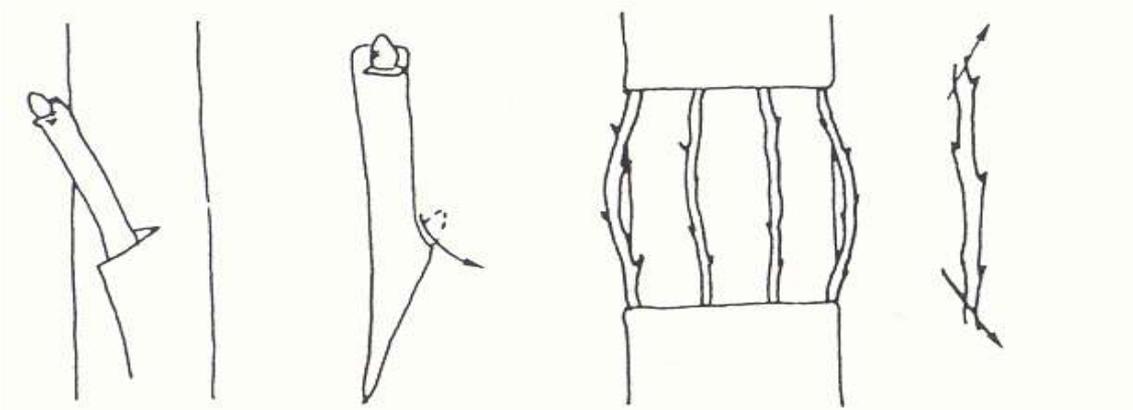
INJERTO DE PÚA

Este caso se debe de cortar la parte llamada patrón o pie en sentido horizontal, así el tronco se ve con una superficie plana, donde se deberá de hacer un hueco (hoyo) donde se clavara la púa

INJERTO DE ESCUDETE

Esta técnica se llama así por que se aprovecha una yema para injertarla en el tronco o rama del árbol denominado patrón

Para esto se deberá de hacer un corte en forma de **T** en el tronco del receptor o patrón, donde entrará la yema deparada del otro árbol

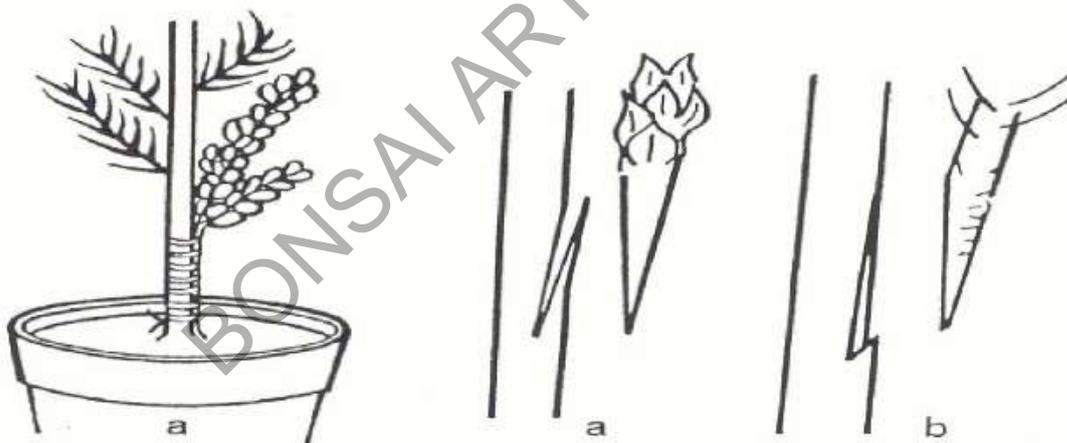


Injerto lateral (a la izquierda). Injerto con un solo entrenudo. Injerto en puente (a la derecha)

Se necesita un atado perfecto y apretado

INJERTO EN PLANCHA

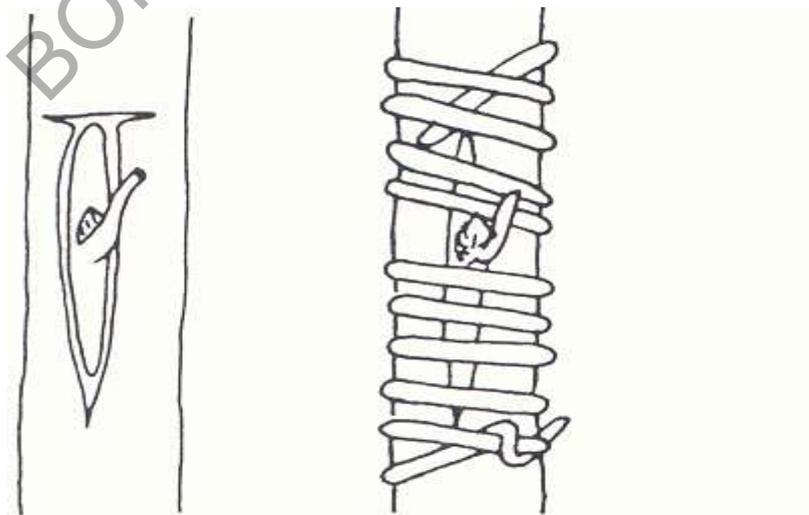
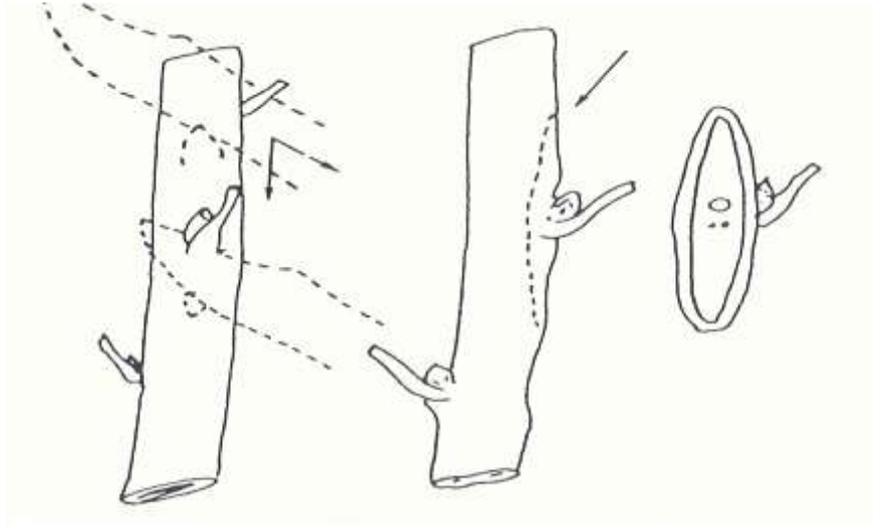
Injerto que se usa en árboles y arbustos ornamentales especialmente los de hoja perenne y coníferas



Injerto lateral en la médula, mostrando los detalles de ejecución. B) Injerto en plancha

INJERTO DE ESCUDETE

Como obtener el escudete



Injerto de escudete: colocación del escudete. Atado

CAPITULO XIII

- **Recolección Yamadori**

BONSAI ARTE VIVIENTE



YAMADORI O RECOLECCION

Se llama “yamadori” a un árbol recuperado de la naturaleza, normalmente en la alta montaña, nacido entre rocas y que su figura nos induce a sacar de él un buen Bonsái

Dado la dificultad de subir a la montaña a por ellos, ya prolifera el sacarlos de su habitat en cualquiera de los sitios en se vea, algo que les pueda interesar

En este tema, se observa que no se le da casi importancia, al sentido de sacar un árbol de la naturaleza. Se va al campo a expoliar los árboles y la mayoría mueren por un trabajo inadecuado en ellos.

Se ha publicado más de lo que nos hubiera gustado a muchos de los árboles recuperados en el campo y muy poco de los que podemos hacer con los árboles de “vivero”

Solo recordaremos que las legislaciones de los diferentes países, tienen una idea común (evitar que expoliemos la naturaleza), castigan a veces con mucha dureza a los infractores de estas leyes, solo se puede recuperar con los permisos pertinentes y árboles que no estén en peligro de extinción en ninguna de sus categorías A-B-C

Tampoco se pueden intercambiar semillas, entre países, existen unos controles sanitarios y una cuarentena que pasar con unos permisos fitosanitario

Pero supongo que esto ya lo sabemos todos y solo recordaremos , la facilidad de encontrar árboles en los viveros, con la comodidad que esto nos proporciona.

Una de las ventajas de los árboles de vivero es que ya tienen el cepellón adaptado a vivir en una maceta, de esa manera los trasplantes son menos traumáticos para el árbol, aumentando las posibilidades de éxito.

También tenemos la posibilidad de poder ir diseñando el árbol desde que entra en nuestra casa, no hay que esperar adaptaciones y recuperaciones de cortes de cepellón.

Con este sistema se ganan por lo menos dos a tres años con relación al “yamadori” que necesita adaptarse a su nueva maceta, su nuevo hábitat y hacer que su sistema radicular crezca de nuevo y se adapte a su contenedor.

En Bonsái no pueden existir las prisas, todo tiene su ritmo y este nos lo marca la misma Naturaleza y en las recuperaciones su promedio de causa de muerte total o parcial es muy alta, en gran número de árboles y especies.

Antes de recuperar un árbol de la naturaleza (después de todos los permisos concernientes) se estudiara muy bien y pensaremos si de verdad merece la pena sacarlo de su hábitat:



No sacrifiquemos árboles sin necesidad.

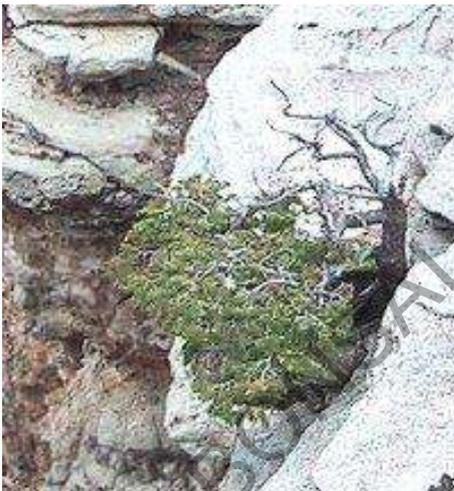
Si lo hacemos rellenemos el agujero dejado y si podemos plantemos otros plántones de iguales o parecidas características que el sacado del suelo, pensemos que la erosión es un enemigo de la naturaleza y que nuestra obligación también es ayudar a evitarla, taparemos los agujeros dejados, rellenándolos con la propia tierra sacada.

Se recupera cualquier cosa que nos gusta en el campo sin pensar en el espacio que disponemos en casa, orientación, hábitat y a veces desconocimiento de cultivo.

Sumados a estos problemas están los propios de la extracción con éxito y su ubicación como Bonsái.

Si asumimos sin conciencia todos estos problemas, y aun así lo recuperaremos, a veces cortando mas raíces que las necesarias y cortándolas mal, por traerlo a casa, luego el viaje en coche con el cambio de temperatura de dentro a fuera y si en casa no tenemos sitio porque es grande no contentos con podarle parte de sus raíces secundarias se le hace una poda drástica para poderlo meter en el lugar escogido para el

Luego está el apartado de la vasija, al ser un árbol de porte grande no sabemos si encontraremos vasijas para él y tampoco el precio que tendremos que pagar.



No debemos de ser temerarios y menos con la Naturaleza Viva, cualquier árbol o planta cumple su misión en el sitio donde esta, el no ser capaces de reconocer, esto, de reponer el árbol quitado, con otros plantones y con todos los permisos legales, una recuperación "lógica" es decir árboles condenados a morir, porque están en una finca que se va a construir y los quitaran, en los cortafuegos que van a limpiarse o los de nueva creación y en sitios similares, mejor es no recuperar.

Aprendamos a respetar a la naturaleza y ella nos respetará a nosotros

Yamadori es una palabra japonesa que nos indica el nombre a la acción de ir al campo o a la montaña para recuperar un árbol, sacarlo de su entorno y traerlo a casa y ya tenemos un árbol estructurado por la Naturaleza

Al árbol recuperado perfecto para diseñarlo como Bonsái se le llama también ARAKI

Este posible diseño sobre todo en engorde de tronco esta a veces hecho por las reiterantes podas de los animales comiéndose los brotes tiernos del árbol y haciéndole una poda constante

Otras veces interviene la propia Naturaleza, con diferentes factores como rayos, vientos impetuosos, plagas, quemas, resquebrajamiento, lluvias torrenciales etc.

De esta forma se adelantan años de y el árbol ya se trae con los años necesarios y la forma, para solo colocarlo normalmente en un cajón de entrenamiento, dejarlo un par de años que se aclimate y posteriormente pasarlo ya a bandeja de Bonsái



Antes de extraer ningún árbol del campo, miremos bien si merece la pena arriesgarlo a una muerte casi segura. No sacrifiquemos árboles sin necesidad, además el campo los necesita, porque sabemos que se está desforestando

Es la forma rápida de obtener un bonsái, prácticamente ya hecho por la Naturaleza y

adelantándonos en años su diseño

Es un hábito muy apreciado por los coleccionistas japoneses y desde hace una década por los aficionados al Bonsái del resto del mundo

Aunque cada día es más difícil encontrar árboles viejos y de pequeño tamaño que crezcan libres si pueden recolectarse árboles jóvenes de las proporciones adecuadas, lo que nos ayuda a comprobar sus condiciones de vida, tipo de sustrato

De todas formas, antes de lanzarnos a desenterrar cualquier planta que veamos en el campo, hay que obtener los permisos necesarios para poder hacerlo, ya sea del dueño del terreno o de la institución correspondiente.

Solo como recordatorio hay multas y castigos muy altos por recuperar árboles en el campo sin permisos pertinentes y si es un árbol en peligro de extinción puede terminar en la cárcel y acarrear muy serios problemas

REAL DECRETO 439/1990, DE 30 DE MARZO POR EL QUE SE REGULA EL CATÁLOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (BOE núm. 82 de 05-04-1990)

ANEXO I

Especies y subespecies catalogadas «en peligro de extinción»

A) **FLORA**

- Pteridophyta
- **Aspidiaceae:**
- *Diplazim caudatum.*
- **Psilotaceae:**
- *Psilotum nudum.*
- **Pteridaceae:**
- *Pteris serrulata.*
- **Thelypteridaceae:**
- *Christella dentata.*
- Angiospermae
- **Apiaceae:**
- *Apium berbejoi*
Laserpitium longiradium.
Naufraga balearica.
Seseli intricatum.
- **Amaryllidaceae:**
- *Narcissus nevadensis.*
- **Asteraceae:**
- *Artemisia granatensis.*
Aster pyrenaicus.
Centaurea avilae.
Centaurea borjæ.
Centaurea citricolor.
Centaurea pinnata.
Femeniasia balearica (C. balearica).
Hieracium texedense.
Jurinea fontqueri.
Nolletia chrysocomoides.
Senecio elodes.
- **Borraginácea:**
- *Elizaldia calycina.*
Lithodora nitida.
Omphalodes littoralis subsp. gallaecica.

- **Brassicaceae:**
- *Coyncia rupestris.*
- *Coronopus navasii.*
- *Lepidium cardamines.*
- *Alyssum fasgiatum.*
- **Caryophyllaceae:**
- *Arenaria nevadensis.*
- **Cistaceae:**
- *Cistus heterophyllus.*
- **Dioscoreaneae:**
- *Borderea choyardii.*
- **Euphorbiaceae:**
- *Euphorbia margalidiana.*
- **Fabaceae:**
- *Medicago arborea subsp. citrina.*
- *Vicia bifoliata.*
- **Gentianaceae:**
- *Centaurium rigualii.*
- **Geraniaceae:**
- *Erodium astragaloides.*
- *Erodium rupicola.*
- **Gramineae:**
- *Puchinelilla pungens.*
- *Vulpia fontquerana.*
- **Labiatae:**
- *Thymus albicans.*
- *Thymus loscosii.*
- **Papaveraceae:**
- *Rupicapnos africana.*
- *Sacocapnos baetica.*
- *Sarcocapnos crassifolia subsp. speciosa.*
- **Plumbaginaceae:**
- *Armeria euscadiensis.*
- *Limonium majoricum.*
- *Limonium malacitanum.*
- *Limonium neocastellonense.*
- *Limonium pseudodictyocladon.*
- *Limonium magallufianum.*
- **Primulaceae:**
- *Androsace pyrenaica.*
- **Ranunculaceae:**

- *Aquilegia cazorlensis*.
- *Delphinium bolosii*.
- *Ranunculus parnasiifolius subps. cabrerensis*.
- **Resedaceae:**
- *Reseda decursiva*.
- **Solanaceae:**
- *Atropa baetica*.
- **Thymelaeaceae:**
- *Daphne rodriguezii*.

ANEXO II

Especies y subespecies catalogadas «de interés especial»

A) FLORA

Asteraceae:

- *Carduncellus dianius*.
- Caryophyllaceae:
- *Silene hifacensis*.
- *Arenaria lithops*.
- **Primulaceae:**
- *Lysimachia minoricensis*.
- **Ranunculaceae:**
- *Ranunculus weyleri*.

Orden de 9 de junio de 1999 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, de invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría. B.O.E. nº. 148, de 22-06-1999

Comunidad Autónoma de Madrid. Ley 16/1995, de 4 de mayo. (BO.

Comunidad de Madrid 30-5-1995). Ley forestal y de protección de la naturaleza de la Comunidad.

Infracciones

Artículo 101. Conductas constitutivas de infracción.

1. Las acciones u omisiones que infrinjan lo prevenido en esta Ley o en las disposiciones que la desarrollen, generarán responsabilidad

administrativa, sin perjuicio de la exigible en vía penal, civil o de otro orden en que puedan incurrir.

2. Sin perjuicio de lo previsto con carácter general en el apartado anterior, se considerarán infracciones los siguientes actos:

- a) El cambio de uso o roturación de los terrenos forestales sin autorización.
- b) La ocupación indebida de los montes inscritos en el Catálogo de Montes de Régimen Especial, la alteración de hitos, señales o mojones que sirvan para delimitarlos.
- c) La corta, poda, arranque, deterioro, extracción o apropiación, sin título administrativo debido, de árboles o leñas de los montes, así como cualquier actuación que produzca daños a las especies de flora y fauna protegidas.
- d) El aprovechamiento o extracción de otros productos vegetales o minerales de los montes sin autorización, cuando ésta sea legalmente exigible.

CAPITULO III

Sanciones

Artículo 106. Clasificación.

Las infracciones de lo dispuesto en la presente Ley serán sancionadas de la siguiente forma:

- a) Las infracciones leves con multas de cuantía comprendida entre 300 y 600 Euros
- b) Las infracciones graves con multas de cuantía comprendida entre 600 y 60.100 Euros.
- c) Las infracciones muy graves con multas de cuantía comprendida entre 60.000 y 300.600 Euros

Artículo 107. Proporcionalidad.

1. Dentro de los límites establecidos en el artículo anterior, la graduación de la cuantía de la multa correspondiente se atenderá a la existencia de intencionalidad, negligencia o reiteración en la infracción realizada, la naturaleza de los daños y perjuicios causados, el importe del beneficio ilícito obtenido, y las posibilidades de reparación de la realidad física alterada, así como la disposición del infractor a reparar los daños causados.

2. En ningún caso la multa correspondiente será inferior al beneficio material que resulte de la comisión de la infracción, pudiéndose incrementar la cuantía de la misma hasta un importe equivalente al duplo del beneficio ilícitamente obtenido.

Las normas de valoración, que se desarrollarán reglamentariamente, estarán basadas en criterios económicos, ecológicos, sociales y paisajísticos. En caso de árboles singulares se aplicará la Norma

Plantas en España Protegidas que corren peligro de extinción:

¿Que planta debe considerarse en peligro de extinción?

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), una especie en peligro es aquella que está en claro peligro de extinción y aquellas cuya supervivencia es poco probable de seguir operando los mismos factores causales. Se incluyen también aquellas reducidas numéricamente hasta un nivel crítico o cuyos habitats han experimentado una reducción tan drástica que se les considera en inmediato peligro de extinción.

Protección de las especies en peligro de extinción.

La protección de las especies requiere que su situación especial sea reconocida por la administración, incluyéndose estas en listados de especies protegidas publicadas en boletines oficiales, regionales o estatales. Es fundamental para su inclusión en estos catálogos el haber sido científicamente identificado y además el que actúen sobre ellas determinados factores que hacen necesario una actuación urgente para su conservación. Los organismos encargados de la actuación en las poblaciones de especies en peligro son, tras la desaparición del ICONA, las respectivas conserjerías regionales mediante su guardería forestal.

Algunas de las medidas que se toman son la vigilancia de las zonas por parte de los guardas forestales o bien cerrar estas mediante vallado, creando lo que se conoce como micro reservas.

Catalogo Nacional de Especies Amenazadas.

La Ley 4/1989 establece el primer listado de especies, subespecies o poblaciones, tanto animales como vegetales, que precisan de medidas específicas por parte de las Administraciones Públicas para su protección efectiva. El listado recoge un total de 56 especies en la categoría de en peligro de extinción, en su anexo I, y tan solo 5 en las catalogadas como de interés especial; en su anexo II.

Esto último contrasta con la abundante lista de especies animales con interés especial, así como la ausencia de representantes de familias muy importantes, como es el caso de las orquídeas y otras bulbosas.

PLANTAS Y ÁRBOLES EN EXTINCION

La pérdida de la diversidad biológica es una de las crisis más apremiantes del mundo y la preocupación sobre el estado de los recursos biológicos de los cuales depende significativamente la vida humana está aumentando. Se ha estimado que la tasa de extinción actual es de 1 000 a 10 000 veces superior a la que ocurriría naturalmente.

11.167 especies en peligro,

124 están englobadas en las categorías de 'estado crítico' de extinción, en 'vías' de extinción o 'vulnerables'.

1.200 especies en peligro en la Península Ibérica.

Se entiende como especie estrictamente protegida aquellas que se prohíbe coger, recolectar, cortar, desarraigar ... cualquier parte de ellas, incluidas sus semillas, así como su comercialización y cualquier aprovechamiento que suponga deterioro, salvo si existe una autorización previa y otras excepciones.

Plantas protegidas son aquellas de las que se permite su manejo siempre que están autorizados por la Agencia de Medio Ambiente.

Catalogo Regional de Especies Protegidas:

Chamaerops humilis
Juniperus thurifera
Juniperus phoenicea lycia
Tetraclinis articulata
Crataegus laciniata
Quercus suber
Tamarix boveana
Halocnemum strobilaceum
Ulmus minor
Maytenus senegalensis
Caralluma europaea europaea
Caralluma mumbyana hispanica
Erica erigena
Erica arborea
Limonium arenosum
Limonium carthaginense
Limonium album
Limonium coincy
Phoenix dactylifera
Pistacia terebinthus
Pistacia lentiscus
Acer opalus granatense
Acer monspessulanum L. loscosfi
Cotoneaster granatensis
Crataegus monogyna
Juniperus communis
Juniperus oxycedrus
Juniperus phoenicea phoenicea
Ephedra fragilis
Ephedra nebrodensis
Quercus rotundifolia
Quercus coccifera
Quercus faginea
Arbutus unedo
Rhamnus lycioides
Rhamnus alaternus
Olea europaea sylvestris
Periploca laevigata angustifolia
Ziziphus lotus
Lycium intricatum
Whitania frutescens

El Alerce (*cupressoides de Fitzroya*)



Es un árbol que está confinado ya a solo Chile y Argentina meridional y está considerado un árbol en peligro de extinción.

Éste es uno de los árboles más grandes de Suramérica se emplea para madera desde el siglo. XVI, está casi desaparecido en las tierras bajas, solo existen unas 200.000 hectáreas y eso representa un 15% de su grado original

El árbol de la granada (*protopunica de Punica*)



Es un pariente cercano de la granada cultivada y es endémico del archipiélago de Sogotra Yemen. Está en periodo de extinción aunque la población ahora al parecer estable.

Tiene una distribución seriamente desfragmentada y en las áreas grandes en que habitaba el árbol está desapareciendo, excepción de poblaciones pequeñas sin la regeneración evidente. El árbol se enumera como vulnerable.

El árbol de pepino (*socotrana de Dendrosicyos*)



Es un endémico vulnerable inusual del archipiélago de Soqotra, Yemen de la isla. La especie está muy bien adaptada a las condiciones de la sequía del terreno y por lo tanto puede mejor que muchas especies tolerar cualquier sequedad fuera del archipiélago debido al cambio del clima.

En épocas de sequía severa son usados para alimento del ganado y está en algunas áreas en extinción total.



El árbol de dragón (*cinnabari* de *Dracaena*)

Forma arbolados característicos en la isla de Soqotra, Yemen, pero tiene una distribución hecha fragmentos y en algunas áreas el árbol no se está pudiendo regenerar.

Esta dentro de las poblaciones vulnerables. El árbol crece mejor en las áreas afectadas por las nieblas, la nube baja y la llovizna de la monzón. Una causa importante de su desaparición es probable que sea el cambio del clima (el archipiélago se está secando gradualmente hacia fuera).

Su sobre explotación es debido también a una resina (Sangre del Dragón) y su tala sin control

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO XIV

- Trasplante
- Como trasplantar
- Material de vivero
- Lugar de trabajo para el Bonsái
- Drenaje
- Anclaje

BONSAI ARTE VIVIENTE



CONSEJOS PARA TRASPLANTAR UN ARBOL

MATERIAL DE VIVERO

Se llama pre-bonsái a los árboles que ya han tenido una o dos podas de raíz y se ha comenzado su diseño, comenzando así su primer bautizo como futuro Bonsái.

Las plantas de vivero que ya han tenido algunas podas y que permanecen en los viveros es el mejor material para trabajar, las podas reiteradas le han dado carácter, han engrosado el tronco y han ramificado lo suficiente.

Buscaremos los árboles sin prisas y quizás no debemos comprarlo el primer día, observaremos si tienen alguna plaga o enfermedad, descartaremos también los que en nuestro diseño imaginario, le veamos faltas graves, los que tienen protuberancias, no mantienen en su tronco la conicidad, los de raíces cruzadas o escasas y aquellos que para poderlos aprovechar necesiten una poda de más del 50% de raíces, estos no superaran esta poda.

Informémonos preguntando el tiempo que está en el vivero, las podas realizadas, su alimentación y si ha padecido alguna enfermedad o plaga.

Así no solo nos llevaremos un posible futuro Bonsái, sino también una información necesaria para la subsistencia de ese árbol en espera de su diseño.



EPOCA DE TRASPLANTAR ÁRBOLES.-

La mejor época sin duda alguna es la primavera, los árboles desarrollarán mas raíces nuevas y soportaran mejor el crudo invierno y su reposo.

EPOCAS ADECUADAS PARA LOS TRASPLANTES

FINAL DE INVIERNO	TRAS FLORECER	EN OTOÑO
Abetos	Almendros	Albaricoqueros
Arces	Albaricoqueros	Ciruelos
Boj	Ciruelos	Cerezos
Cotoneaster	Cerezos	Manzanos
Carpes	Manzanos	Membrilleros
Fresnos	Membrilleros	Perales
Juniperos	Perales	Pinos de dos agujas
Olmos		Juniperos
Pinos		Robles
Piceas		Olmos
Tejos		Zelkovas
Zelkovas		

LOS CONSEJOS.-



1.- Mire bien entre los posibles candidatos a trasplantar o recuperar, un consejo es: **CUANTOS MAS PEQUEÑOS** más posibilidades de supervivencia (nos olvidaremos de los plantones recién nacidos de pocos centímetros de alto)

Se recuperaran entre los 20 cm. y los 60 cm. de altura

2.- Las herramientas necesarias para una recuperación son:

- Una pala pequeña
- Unas tijeras de podar
- Un serrucho pequeño
- Bolsas de plástico
- Cuerdas
- Agua (para que no se sequen las raíces extraídas)



tener un cubo con agua preparado, para sumergir el árbol recién sacado de su sitio y mantenerlo con las raíces siempre húmedas, no admiten tener las raíces secas ni por unos minutos, aunque el cambio de sitio sea inmediato, mantener las raíces húmedas y si es posible con una ampolla de vitamina B1 disuelta en el agua



3.- Se cavara alrededor del árbol a recuperar usando una pala o cualquier instrumento para sacar la tierra, hay que tener en cuenta que la raíz pivotante tendrá la misma longitud que la altura del árbol y que las raíces en sentido circular tiene la misma medida que la medida de la circunferencia de sus ramas

Tendremos mucho cuidado en que el cepellón no se desmorone

Se tiene que tener la precaución de cavar unos o varios centímetros más que estas medidas, cuanto más profundo y mas distancia desde el tronco en circunferencia, mayor es la posibilidad de supervivencia

4.- Tenga la precaución de tener un agujero cavado en el sitio a trasplantar lo suficiente ancho y profundo, para que el cepellón (conjunto de raíces) entre perfectamente en su nueva ubicación

Añada un poco de abono en el fondo para fertilizar el suelo



5.- Eche agua en el nuevo agujero antes de poner el árbol en su nueva situación así se asegura de que tiene suficiente humedad en las puntas de las raíces adventicias

6.- Eche el agua suficiente en la nueva ubicación, los árboles recién trasplantados necesitan más humedad para superar el estrés del trasplante

Estos pasos se darán lo mismo para plantarlos en suelo o en una maceta de entrenamiento, ancha y profunda

7.- Los árboles algo grandes necesitaran un riego en días alternos de aproximadamente 20 litros de agua por día y los pequeños necesitaran una cantidad de aproximadamente de 5 a 8 litros.

Una vez pasado el periodo de aclimatación, casi no necesitaran regarse, las raíces ya tendrán ubicado el sitio de donde extraer nutrientes

Se cortarán las raíces que sobresalgan

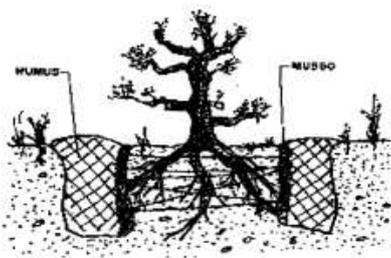
Sanaremos las heridas producidas por los cortes, con un desinfectante.

Si el árbol es caducifolio, nos lo perdemos llevar inmediatamente, solo tendremos que envolver el cepellón con trapos o rafia húmeda.



Meteremos la parte del cepellón en una bolsa de plástico la ataremos alrededor del tronco y lo trasladaremos al lugar del trasplante de los pasos más importantes es que al ir reduciendo el cepellón tendremos que cortar la raíz pivotante

Veamos los pasos, uno a uno:

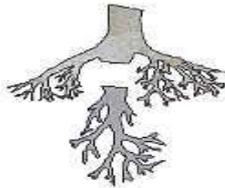
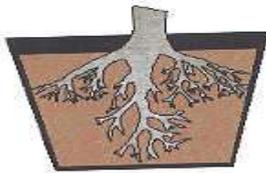


En el supuesto que el árbol sea una conífera, envolveremos el cepellón con musgo sin arrancarlo del suelo

Taparemos la zanja con "humus" y esperaremos a Febrero para su traslado.

Una vez en el lugar de trabajo, lo plantaremos en una maceta de su medida, y lo guardaremos en un rincón, abrigado del aire, y resguardado del sol.

Pasado como un mes, lo iremos acercando a un lugar soleado y lo regaremos todas los días. Así lo mantendremos hasta el invierno siguiente, en la misma maceta.



En este momento se reducirá el cepellón y se trasplantará a una maceta más pequeña y así pasará el invierno

Al tercer invierno, se realizará la misma operación de reducir el cepellón $\frac{1}{3}$ del volumen que tenga y ya lo plantaremos en una vasija de BONSAI

ARBOL DE VIVERO

Significa material en bruto, material para empezar; en consecuencia el árbol tiene toda su fuerza natural, la parte apical la mayor fuerza y gradualmente las ramas inferiores pierden fuerza, y a veces las de abajo se encuentran secas.

Antes de elegir un árbol para trabajarlo como posible Bonsái en un vivero, deberemos de tomar algunas precauciones y tener presentes algunas consideraciones

El árbol a escoger deberá de ser de algunas de las especies leñosas (maderables) y que posea hojas pequeñas

Deberá mirar si está libre de plagas o quizás de alguna enfermedad vírica

También si nos ofrecen un pre bonsái, asegurémonos de que por lo menos ya ha tenido como mínimo dos podas de raíz con sus trasplantes correspondientes

El grosor del tronco debe ir disminuyendo progresivamente de abajo hacia arriba.

Enteremos no de todo lo referente a esa especie, su manera de mantenerlos, su origen sus enfermedades más frecuentes

Empecemos con árboles autóctonos

TRABAJEMOS BONSAI

Cualquier arte para trabajarlo hay que disfrutar haciéndolo y se tiene que estar ante la obra a realizar, tranquilos y con un estado de ánimo acorde al proyecto que se va a hacer

El Bonsái es un método de relajación, una manera de elevar nuestro espíritu y un sistema para encontrarnos en soledad con nosotros mismos

SITIO ADECUADO

Un lugar en que podamos estar tranquilos, con todas las herramientas a mano y que tenga un alto grado de luminosidad, es un lugar apropiado para trabajar o diseñar un Bonsái

Lo ideal es disponer de una mesa, sobre ella un torno giratorio para ver el árbol desde todos sus ángulos, cajones donde tener colocadas las herramientas, por tipo de trabajo, un lugar en la pared donde tener los tambores de alambre y un lugar donde guardar las tierras, abonos, cedazos y demás elementos para cuando realicemos los trasplantes

En otro lugar deberíamos de tener las vasijas, limpias y colocadas por tamaño

En un armario aparte y cerrado se mantendrán las medicinas



Una mesa ya en condiciones debería de tener algo más de 80 cm. De alto y el largo y ancho aquel que nos permita las medidas del lugar, cuanto más amplia mejor

El fondo o pared debería de tener un color neutro y liso, para facilitar la visión del diseño

Cualquier asiente nos vale pero deberíamos estar sentados con comodidad y que nuestro cuerpo sobresalga del alto de la mesa (desde la cintura), va muy bien los taburetes de los bares con regulación de altura

SIEMBRA O TRASPLANTE

El bonsái es un ser vivo el cual está en constante crecimiento. Además del crecimiento de las raíces hay otros problemas que obligan a proceder con el trasplante: La optimización del suelo tanto en cantidad como en calidad.

Podíamos preguntarnos:

¿Si la naturaleza no es necesario que los árboles se trasplanten, porque en Bonsái si?

La respuesta seria: Por el medio en que viven

FRECUENCIA DEL TRASPLANTE EN AÑOS



Cualquier árbol en la naturaleza como todos los seres vivos que poblamos este planeta, se tienen que liberar de los restos de los alimentos, propios de su actividad biológica.

Estos residuos son liberados por las plantas en dos formas:

En estado gaseoso

Y en estado sólido por las propias raíces

En la naturaleza estos residuos sólidos al pasar el tiempo pueden influir en hacer parte del sustrato que rodea al árbol en toxico, y para ello las plantas tienen un sistema de autodefensa, solo tienen que agrandar mas sus raíces y buscar un sustrato sin esa toxicidad.

Con el tiempo y las lluvias, se limpia la parte afectada del sustrato y las plantas hacen que sus raíces se detengan y emiten otras más cercanas a su tronco y con el nuevo sustrato limpio de toxinas.

Por eso la amalgama de raíces en el cepellón de un árbol.

Las raíces son solo tuberías que conducen el agua y las sales disueltas en ella al cuerpo central del árbol para alimento. Solo unos pocos centímetros casi milímetros al final de la raíz esos pelillos muy finos, son los encargados de intercambiar los elementos y de alimentar a la planta.

En el Bonsái eso no pasa, nosotros alimentamos a la planta, ella no necesita de esas tuberías (raíces gordas) pero el sustrato se convierte en toxico la tierra o sustrato se empobrece y necesita de una renovación de tierras, además no nos olvidemos del sobrante de las sales del riego y de los abonos orgánicos e inorgánicos, si estos residuos que quedan en la tierra llegaran a un estadio alto, se podría paralizar el proceso de **osmosis** (Proceso por el cual la planta toma el agua) por diferencia de densidades tierra/raíces.

Para que nuestro Bonsái goce de buena salud, es necesario trasplantarlo con alguna frecuencia, es algo vivo que crece día a día, además no es mucho el sustrato que lo contiene y la renovación se hace imprescindible.

Las raíces terminan por no tener sitio en la vasija y los elementos nutritivos se agotan, repercutiendo en la salud del árbol.

Los trasplantes se realizan normalmente cada dos años y otros cada cuatro dependiendo del estado y del tipo de este.

En los árboles ya formados, el trasplante se hace durante los 3 o 5 años del trasplante anterior y nunca por capricho.

Los trasplantes se hacen en primavera, más o menos en el mes de Marzo, cuando las yemas empiezan a brotar y en algunas especies se hace a principios del otoño, siempre estando pendiente de alguna posible helada.

El trasplante consiste en eliminar parte de las raíces, 1/3 aproximadamente del cepellón y sustituir el sustrato por uno nuevo.

Para trasplantar tendremos preparados los elementos necesarios para que todo esté en condiciones y procederemos de la manera siguiente:

1. Dejar secar completamente el sustrato antes de efectuar el trasplante.
2. Sacar el Bonsái de la maceta en la que se encuentra con cuidado de no romper ninguna raíz principal.

3. Quitar el sustrato adherido a las raíces con un rastrillo (Kumade) o un palillo de bambú.
4. Introducir el árbol ya con el sustrato quitado y recortadas las raíces 2/3 del cepellón (con una tejera de corte limpio)y meterlo dentro de un recipiente con a agua y vitamina B1.
5. Si se trasplanta en la misma vasija, lavar esta a conciencia para quitar posibles parásitos).
6. Colocar una rejilla en el agujero de drenaje y sujetarla con un lazo de alambre.
7. Se fijaran también unos alambres que entraran por el agujero de drenaje para atar al árbol no dejándolo que se mueva.
8. Echar una pequeña primera capa de guijarros para el buen drenaje
9. Ahora una segunda de tamaño medio.
10. Introducir el árbol ya con el sustrato quitado y recortadas las raíces 2/3 del cepellón anteriormente dado con hormonas enraizantes y situarlo prácticamente en medio de la maceta o si se prefiere a un lado entre el centro y el borde
11. Hacer que el árbol tenga una ligera inclinación hacia delante (venia)
12. Cubrir con una capa de tierra el resto del tiesto. Presionar la tierra y compactarla uniformemente. Lo mejor es utilizar un palillo de bambú metiéndolo en la tierra repetidas veces para que la tierra se compacte y entre por los huecos de las raíces.
13. Por último regar con abundancia la maceta.
14. Durante las siguientes horas dejar el bonsái en un lugar apartado de la exposición intensa de los rayos del sol, así como de las corrientes de aire.

FRECUENCIA DE TRASPLANTES

TIPO DE SUSTRATO

ESPECIES

FRECUENCIA

- | | |
|----------------|----------|
| ▪ Coníferas | 3-5 años |
| ▪ Caducifolias | 2-4 años |
| ▪ Interior | 2-3 años |
| ▪ Frutales | 1-2 años |

ESPECIES

SUSTRATO

- | | |
|----------------|---|
| • Coníferas | 1/3 mantillo 1/3 arena de río-1/3 tierra vegetal |
| • Caducifolias | 1/1 arena de río 1/2 Tierra vegetal |
| • Interior | 1/4 de mantillo 1/4 de brezo-1/4 de arena de río-1/4 tierra vegetal |
| • Frutales | 1/2 arena de río 1/2 tierra vegetal |

Quizás el trasplante sea el primero o los que se necesitan después es uno de los factores primordiales a tener en cuenta en el Arte del Bonsái

Recordemos que sembrar o trasplantar es buscarle al arbolito una nueva ubicación más acorde con su tamaño.

El trasplante es necesario en todas las plantas enmacetadas o los Bonsái en sus vasijas El trasplante consiste en cambiar de maceta o simplemente la tierra.

Porque trasplantar

Las plantas con un volumen de tierra definido y constante no la permiten vivir indefinidamente en esta compuesto, por que se pierden los elementos nutritivos de ellas, no se fijan ya las partículas minerales y a veces ya hay mas raíces que sustrato

Para ello deberemos de tenerlo en la mesa ya despegado de su vasija, las herramientas necesarias al lado desinfectadas, las rejillas preparadas, cortadas y ya puestas en la nueva vasija

Se trasplantara cada vez que el sustrato se haya agotado (cada 2 ó 3 años, dependiendo de la especie y situación de cada ejemplar

El alambre para atarlo a su nueva ubicación preparado y el sustrato ya mezclado, cernido y listo para rellenar el nuevo alojamiento del árbol, el humos si se lo vamos a añadir

Agua para el riego con Benerva o cualquiera de los productos (comerciales) especializados en los trasplantes

No debe de faltar a nuestro lado:

Drenaje para la parte de debajo de la vasija

Vertederas para echar el sustrato a la nueva vasija

Alicates y alambres para atar el árbol a su contenedor

Rejilla ya colocada y sujeta

Regadera y atomizador

Un recipiente con agua y hormonas de enraizamiento para mantener el árbol húmedo mientras se trasplanta

Una podadora cóncava para quitar alguna raíz o parte de ellas y en la misma proporción una parte de las ramas y hojas para compensar a la poda de raíces

Un palillo para pinchar el sustrato y quitar posibles bolsas de aire

RECORDATORIO PARA UN TRASPLANTE

Después de trasplantar un árbol, porque le toca ya o por necesidad (dependiendo la especie de 2 a 5 años), a mayor edad del Bonsái los cambios serán menos frecuentes

Para sacar el árbol de la vasija y cambiarlo a la nueva, solo hay que inclinar el conjunto, dar un golpe con la mano en el borde de la vasija y con la mano libre coger el árbol por la base del tronco y tirar de el que saldrá sin dificultad junto con el cepellón, si este sale sin desmoronarse es síntoma de un buen cultivo

En caso de alguna dificultad pasar un cuchillo o paleta por entre el sustrato y la vasija para desprender este de aquella

Ya con el cepellón en la mano observaremos las raíces si salen por los laterales o no, si salen es síntoma de que necesitan más espacio y que necesitan un cambio, si no salen se puede volver a meter todo el conjunto en la maceta que estaba y esperar un año mas

Decididos a trasplantar se dejara que el cepellón seque un poco, algo más de lo habitual y se deberán de hacer alguna cosa añadida

Ayudados de un palillo de los de comida chinos o una rasqueta y ayudados por los dedos también deberíamos ir librando al cepellón poco a poco del sustrato antiguo separándolo de las raíces y solo respetaremos la parte central que enlaza con el cuello o base del tronco

Podar raíces, para eso escogeremos las más gruesas respetando aquellas finas y pequeñas que son al final las que transportan el alimento, peinaremos las raíces, cortaremos las secas y alguna que este fuera de sitio (gruesas) y así estimularemos un nuevo desarrollo de raíces absorbentes

Las herramientas de corte de raíces, no hay que decir que deberán estar completamente afiladas, limpias t desinfectadas

Podaremos la parte aérea del árbol para equilibrarle de los cortes echos en las raíces y si las raíces cortadas son gruesas ponerle pasta cicatrizante

Dejaremos el cepellón ya peinado envuelto en papel o trapos húmedos para que las raíces no se sequen o lignifiquen

Prepararemos y colocaremos los alambres pasando por la rejilla para el futuro amarre del árbol, evitando así que se mueva y que cree huecos entre las raíces

Ya con el nuevo sustrato preparado, cernido para quitarle las partículas pequeñas (que se pueden convertir en barro) arruinando todo el trabajo

Situaremos el árbol, después de poner unas piedras más grandes en el orificio de drenaje (y una malla de plástico para que no se escape la tierra) para no obstruir este, lo colocaremos a una altura que las raíces gruesas de asentamiento están casi superficiales para hacer el nebari bonito y llamativo, y las colocaremos en forma de rueda de carro, distribuidas uniformemente alrededor del tronco haciendo una distribución de raíces lo más natural posible

Recuerde que en los arboles inclinados y las cascadas las raíces más fuertes y vistas deberán de ir en el lado contrario de la inclinación, como sujetando el árbol para que no se caiga

El tronco lo colocaremos un poco desplazado del centro natural de la vasija

Luego con un palillo chino se irá pinchando por todo el sustrato para que la tierra entre en cada uno de los huecos de las raíces no dejando sitio en que no esté completamente relleno de tierra para evitar pudriciones de raíces

Ya seguros de que no quedan bolsas de aire presionaremos la tierra con las manos o con una palatina especial y procuraremos dejar entre la tierra y el borde de la vasija unos milímetros para que el agua no rebose llevándose tierra al salir el agua

El árbol después de regado convenientemente con un añadido de BENERVA se tratará como un árbol con dificultades, es decir lo situaremos en un lugar fresco, sin que le falte el riego, a cubiertos de posibles heladas y de los vientos, fuera de las calefacciones y las corrientes de aire, en sitio a la sombra o semi-sombra dependiendo de la fuerza del sol, esta espera deberá ser como mínimo de mes y medio a dos meses y medio

La época más aconsejable para el trasplante (depende también de las especies) es entre finales de invierno y principios de primavera, cuando de nuevo empieza el ciclo vegetativo

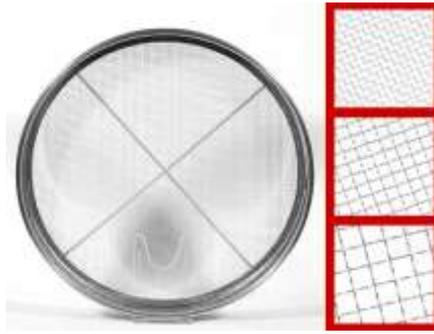
DRENAJE



Sobre los orificios de drenaje que todas las vasijas de Bonsái tienen, se colocará una malla en cada uno de ellos y se sujetará con alambres

Estos alambres se dejarán con una longitud suficiente, para luego anclar (sujetar) el árbol en la vasija y que no se mueva

Se añade una primera capa de gravilla de grano medio/grande, para que el agua evacue sin demasiadas retenciones (tamiz nº 4) y que ocupe más o menos 1/3 de la vasija



Encima de este sustrato de drenaje se echa otro ocupando otro tercio de la vasija del (tamiz nº 3) se pondrá el árbol sobre este sustrato en el lugar adecuado y sujetándolo a la vasija con los alambres de sujeción y nos ayudaremos a compactarlo con un palillo haciendo círculos para que el efecto embudo nos distribuya todo el sustrato y entre las raíces para evitar aglomeraciones de aire

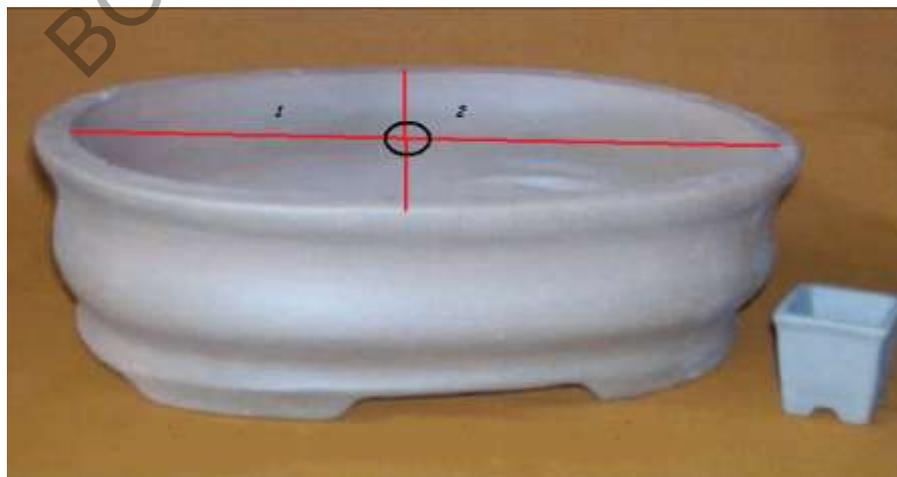
Al final se rellenara la parte que queda con el grano (del tamiz nº 2) en este sustrato de tamiz muy fino es donde sembraremos el musgo y alguna planta que deseamos como adorno

No olvidar añadir parte de la tierra anterior que contenía las raíces

Agregarle un poco de insecticida sistémico y un fungicida preventivo

POSICION DEL ARBOL EN LA VASIJA

Una de las maneras fáciles e intuitivas de saber el punto de plantación de un árbol en su vasija correspondiente, es dividir imaginariamente esta vasija en cuatro partes



MACETA OVALADA o RECTANGULAR

Plantarlo en la parte de atrás en cualquiera de los dos huecos 1-2

En las vasijas redondas, cuadradas, octogonales o hexagonales

El sitio idóneo es en el centro ligeramente desplazado hacia atrás

En las vasijas cuadradas, redondas, hexagonales y octogonales, el frente puede ubicarse entre dos patas de la vasija o con una pata hacia el frente

CUANDO TRASPLANTAR

Cada año en arboles en proceso de formación

Los arboles que producen mucha raíz cada uno o dos años

Los que producen menos cantidad de raíces cada tres o cuatro años

PRECAUCIONES TRAS EL TRASPLANTE

Después de trasplantado el árbol y regado, se colocara en un lugar a salvo del viento, del sol y de la lluvia (semisombra resguardada)

Un par de semanas después ya se irá exponiéndolo muy poco a poco al sol, primero al sol flojo de la mañana y más tarde ya al sol directo, mientras buscaremos el sitio donde ira ubicado directamente y ya se dejara en eso sitio sin más traslados

En el primer riego y en riegos posteriores al agua se le deba de añadir unas gotas de Benerva (vitamina B1) y en el caso de no ser posible con Superthrive



ANCLAJE

Anclar un árbol es simplemente sujeta un árbol a la vasija para que cualquier movimiento brusco o imprevisto no derribe el árbol o rompa sus raicillas recién nacidas

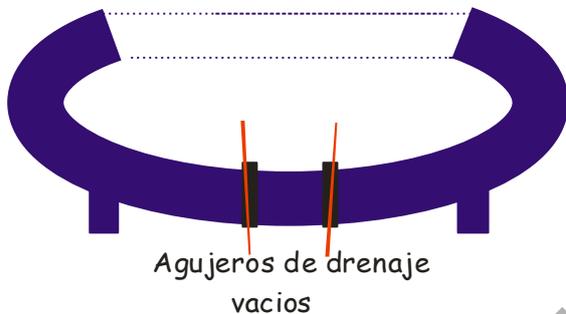
También se anclan los arboles inclinados por el reparto de pesos que lo hace inestable

COMO SUJETAR LAS REJILLAS DE DRENAJE

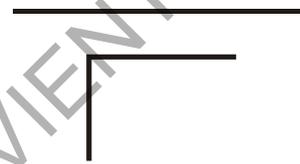


Las rejillas, normalmente de plástico y de color verde y tienen como misión el que el sustrato no se salga de la vasija.

Hay muchas maneras de sujetarlas y aquí expondremos algunas:

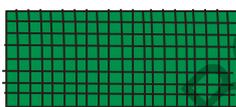


Agujeros de drenaje vacios

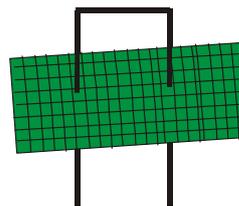


Alambre recto, doblado de un lado, doblados los dos lados

Agujeros de drenaje vacios



Rejilla

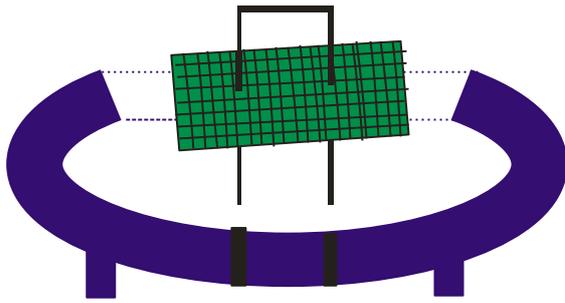


Como poner el alambre en la rejilla

Rejilla

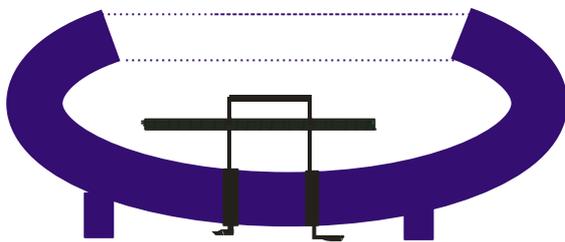
Alambre recto, doblado de un lado, doblados los dos lados

Como poner el alambre en la rejilla



Se coloca atreves de los agujeros de drenaje

Rejillas ya puestas en vasijas de más de un agujero de drenaje



Se baja hasta el fondo y se doblan las puntas como muestra la imagen para lograr una perfecta sujeción

Así, se coloca individualmente la rejilla en cada uno de los agujero de drenaje

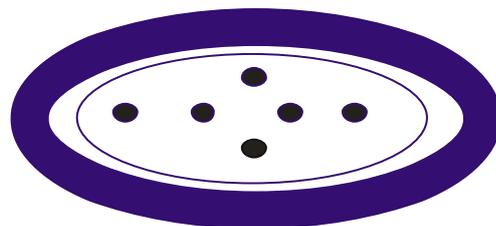
Drenaje

Alambre recto

Alambre con un lado preparado

Rejilla Alambre en rejilla

Alambre completamente preparado





Rejilla ya colocada y con los alambres sobrantes doblados a falta de apretar y ajustar para dejar completamente sujeta

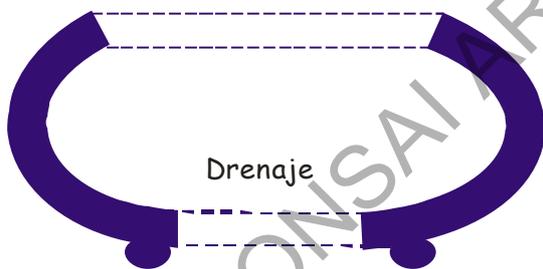
Así se coloca individualmente la rejilla en cada uno de los agujeros de drenaje

Se colocara el alambre que entre por los agujeros de drenaje para así tener la opción de amarrar el árbol

De esta manera nos quedan los alambres preparados para atarlos perfectamente inmovilizándolos

Otra manera es utilizando un trozo de madera u de cualquier material donde ataremos el alambre impidiendo que se introduzca por el agujero de drenaje

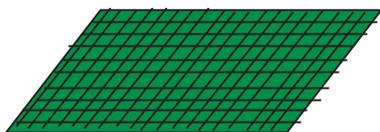
Se ata el alambre alrededor de una madera o algo redondo y se introduce por el drenaje, pudiendo así atar el árbol



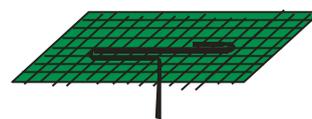
Alambre recto



Alambre con un lado preparado



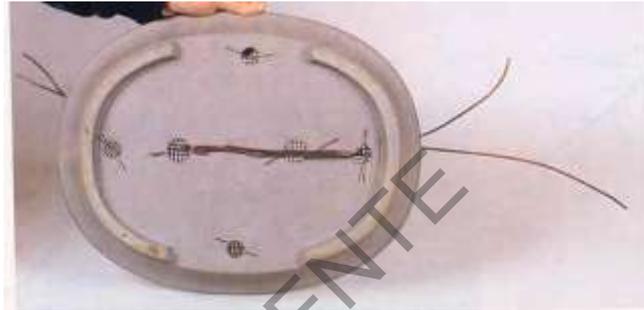
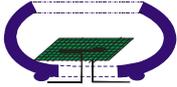
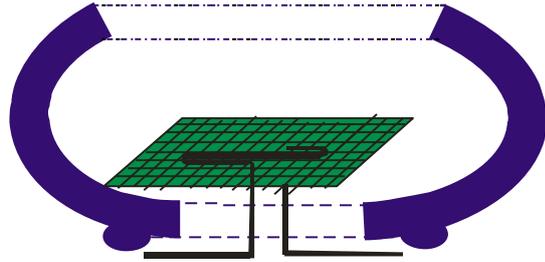
Rejilla



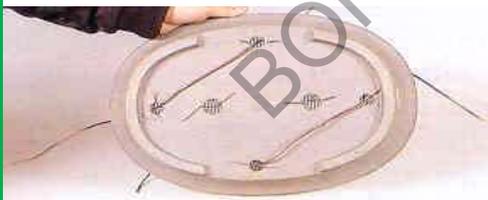
Alambre en rejilla



Alambre completamente preparado

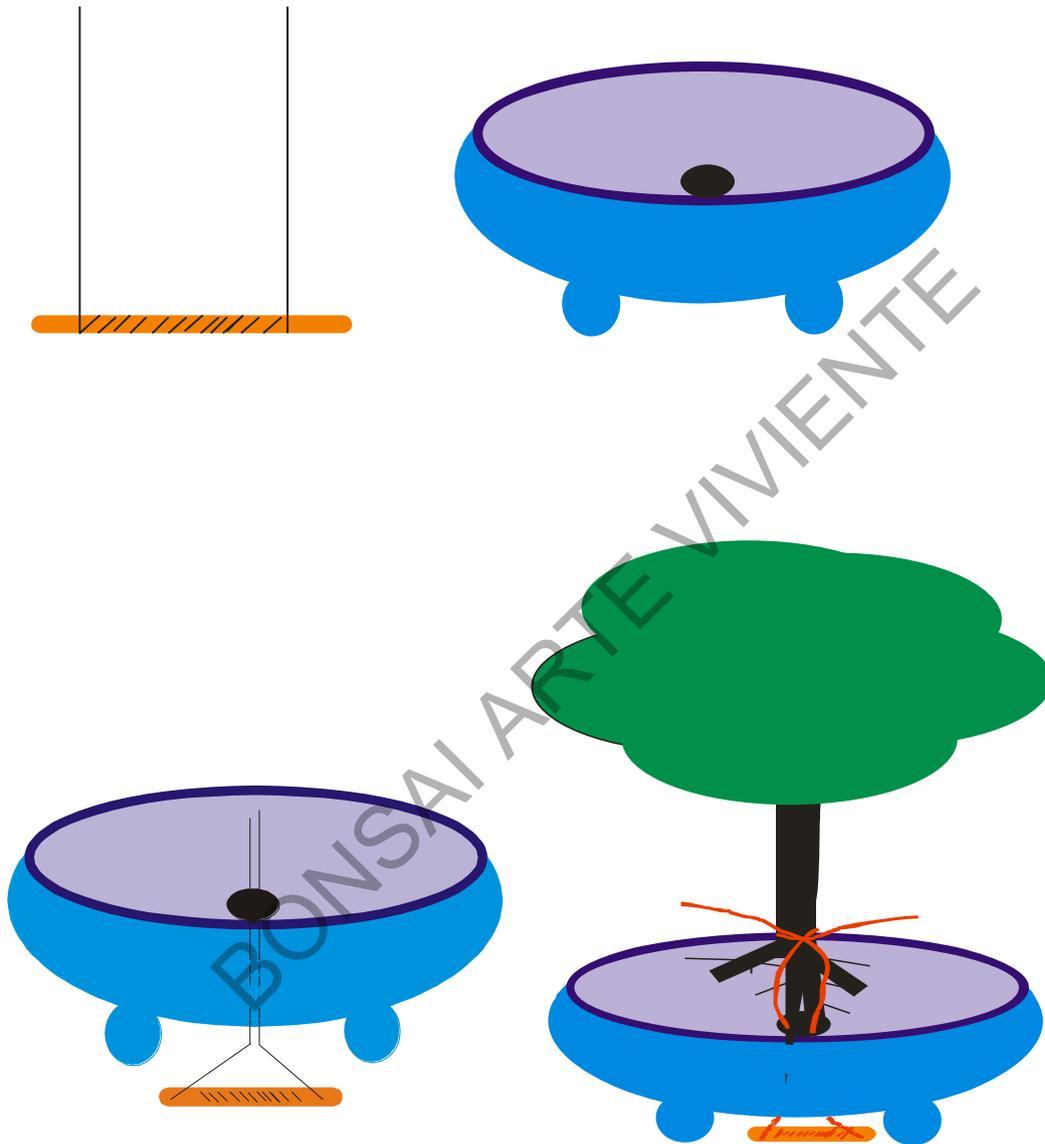


Se colocara el alambre que entre por los agujeros de drenaje para así tener la opción de amarrar el árbol



De esta manera nos quedan los alambres preparados para atarlos perfectamente inmovilizándolos

Otra manera es utilizando un trozo de madera u de cualquier material donde ataremos el alambre impidiendo que se introduzca por el agujero de drenaje



Se ata el alambre alrededor de una madera o algo redondo y se introduce por el drenaje, pudiendo así atar el árbol



Este no es un anclaje muy efectivo pero para algún caso de no querer sacar el pan de raíces fuera nos puede valer, consisten en alrededor de la vasija atar unos alambres y de cada uno sacar un trozo más largo que será el que atemos alrededor del árbol sujetándolo

ANCLAJE DESDE LAS RAMAS



Este tipo de anclaje se emplea en arboles con bastante altura, para darles estabilidad y consiste en tirar alambres desde cada rama hasta otro que circunda la vasija de mayor grosor

ANCLAJE SOBRE PIEDRA



Para este sistema de anclaje se necesitan sujetar unos ganchos llamados de "amarre" hechos de trozos de alambre a la piedra

Estos alambres normalmente en forma de "V" se fijaran a la piedra con cemento o pegamentos carente de toxicidad

Estos alambres son los que nos ayudaran a agarrar el árbol a la piedra sin que se nos caiga

CAPITULO XV

- **Poda aérea**
- **Defoliación**
- **Poda radicular**
- **Rejuvenecimiento de raíces**
- **Inducir nacimiento de raíces**
- **Vejez en la raíz**

BONSAI ARTE VIVIENTE



PODA AEREA

La poda tiene como misión el dar forma o diseño a un Bonsái,

- Estimular ramificaciones
- Controlar flores y frutos
- Los arboles pueden modelarse con varios tipos de siluetas
- Forma triangular
- Forma redondeada
- Forma cónica
- Forma de sombrilla

Tipos de poda aérea

Hay tres tipos básicos de poda que se corresponden con las tres etapas de la vida de las plantas:

- **Poda de formación.** Es la llevada a cabo durante la fase juvenil de la planta. Es la poda más importante quizás, pues lo que se pretende es que la planta desarrolle una estructura adecuada que posiblemente mantendrá durante toda su vida. También se puede pretender con ella acelerar su desarrollo. Se debe hacer de la forma más temprana posible y se puede prolongar durante unos pocos años.

En general en esta poda los cortes serán moderados y muchas veces se realizan durante la época vegetativa.

- **Poda de mantenimiento.** Se lleva a cabo durante la fase madura de la planta. Con ella se pretende controlar y guiar el desarrollo sobre la estructura básica, retrasar el envejecimiento de la planta y favorecer la floración, tanto en calidad como en cantidad, en las especies cultivadas con este fin.
- **Poda de rejuvenecimiento.** Se realiza sobre árboles y arbustos ya envejecidos, que presentan un escasa o irregular crecimiento vegetativo y floración. Se trata de eliminar aquellas partes más viejas y menos productivas para estimular el nacimiento de otras nuevas.

Generalmente los cortes no pueden ser drásticos, pues en la vejez de las plantas las recuperaciones ante ellos no son fáciles.

Un caso especial es la **poda de renovación**, que se realiza en aquellos ejemplares que no han tenido una poda de mantenimiento constante o que se han desarrollado en exceso, perdiendo belleza o producción. En estos casos se suelen hacer podas drásticas para que la planta se regenere por completo.

- **Poda drástica.** Con esta poda se eliminan ramas enteras, se cambia todo el diseño y se consigue reducir el volumen total del diseño

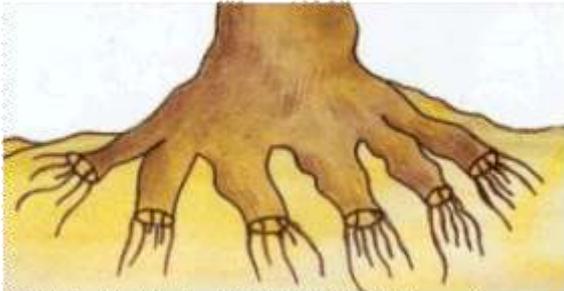
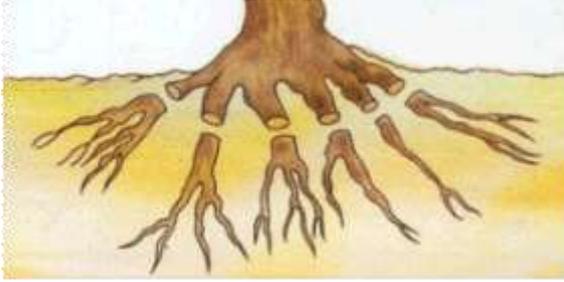
También con esta poda se obliga al árbol a emitir brotes en sitios donde hacen falta

Esta poda normalmente se hace cuando se trae un árbol nuevo que se quiere diseñar, si se quitan las raíces (para equilibrar y exista proporción y equilibrio) se podara parte de la zona aérea, dejando solo las ramas que nos valen para el diseño

Las ramas podadas necesitaran darle una pasta selladora y ya se dejara el árbol en descanso hasta su próxima brotación

Existe otro tipo especial de poda con un fin muy determinado. Se trata de la **poda de trasplante**. Cuando se desea trasplantar una planta que está en el suelo, al sacarla de su ubicación parte del cepellón de raíces se pierde, pues es imposible sacarlo entero, máxime cuando la planta tiene cierto tamaño. Dado que la planta ha perdido gran parte de su sistema radicular, está descompensada, pues la menor cantidad de raíces es incapaz de sostener y alimentar toda la parte aérea. Por ello es necesario realizar una poda de la parte aérea que debe ser más o menos proporcional a la de las raíces perdidas.

Poda de raíces



La poda de raíz es a consecuencia de que, al crecer el árbol y por tanto sus raíces, ya no caben en el contenedor en que están, estas raíces salen por el agujero de drenaje y a veces hasta levantan al árbol casi sacándolo de su vasija

Por lo tanto hay que podarlas o cortarlas para que entren en su nueva ubicación

En el trasplante, se aprovecha para ver la situación de las raíces como asimismo su estado

Existen diferentes podas de raíz y diferentes sistemas o pasos

1ª Poda de raíces.-

Normalmente se hace en arboles recuperados o de vivero, en que después de estar aclimatados, queremos sacarlo de la maceta de entrenamiento y pasarlo a vasija de Bonsái

Se procede, quitando la tierra o sustrato que trae el árbol con un palillo o rascador o bien se deja con la misma tierra que trae

De una manera u otra se tiene que quitar las raíces gruesas y dejar las raicillas finas que alimentan el árbol, la raíz pivotante si aun la conservara y se aprovecha para revisarlas bien, su aspecto, y la forma de estar colocadas

Si de la raíz pivotante no salieran las suficientes raíces con raicillas de alimentación suficientes se cortaría solo un tercio de la pivotante y se colocaría de nuevo en su maceta de entrenamiento

Peinaremos las raíces procurando romper las menos posibles

Desde este trasplante deberemos de esperar como un año, para volver a sacar la planta de la maceta

Si vemos que ya el árbol tiene suficientes raicillas de alimentación, cortaremos el total de la raíz pivotante y las raíces que no nos valen por estar cruzadas con otras o salgan directamente hacia abajo

Desde este momento el árbol ya está predispuesto a plantarlo en una vasija de Bonsái

PODA DE RAICES GRUESAS



Como se ha dicho antes en el punto anterior, la raíz pivotante tiene que ser quitada antes de poderlo ubicar en una vasija de Bonsái

También se ha explicado que se puede hacer quitándola en el primer trasplantes (si tiene suficientes raíces ciliares ,finas de alimentación) o en varias veces hasta conseguir estas raíces tan necesarias

PODA DE RAICES LARGAS

Cualquier raíz gruesa muy larga y con las raicillas ciliares en la punta, no es válida para Bonsái, la opción es podarlas (solo algunas no todas) más cortas volver a plantar en maceta de entrenamiento, con cambio de sustrato mas drenante, esperar como ocho o diez meses y volver a sacarlas y ver la progresión de estas raíces podadas, si se observa que las raíces podadas han echado raíces nuevas y en mas cantidad se podaran las que faltan para que consigamos lo que ya hemos conseguido con la primera poda

ENGROSAMIENTO Y DISTRIBUCION DE RAICES

Una de las maneras para conseguir que el árbol gane en grosor es mantenerlo durante algunos años en maceta de entrenamiento y si es posible en el suelo en algún jardín o trozo de parcela que pudiéramos tener Para conseguir unas raíces en sentido horizontal y en forma radial al árbol, se cavara un agujero poco profundo en el suelo y en el fondo pondremos una laja o trozo de piedra, así las raíces al no poder profundizar, intentaran su alargamiento en forma horizontal

RAICES NUEVAS

A veces algunas raíz se nos seca, se rompe o al romper una rama, la raíz que la alimenta desaparece, en este caso es necesario el conocer un sistema para tener raíces donde no hay

REJUVENECIMIENTO DE RAICES

Cuando un árbol se compone su pan de raíces por algunas ya viejas, mal formadas, demasiado largas, profundas, resquebrad izas, o no bien orientadas, se necesita renovar todo el pan de raíces o por lo menos parte de el



Para eso deberemos de conocer perfectamente el árbol, que tipo de raíces tiene y la composición y lo susceptibles que pueden ser a una poda

Lo ideal será ir cortando raíces en muy poca cantidad solo algunas cada vez y observando como el árbol se comporta, dejando las otras para alimentación del árbol

RAICES DONDE NO HAY

A veces, por pudrición o por genética en un lado del árbol no tenemos raíces y necesitamos por estética tenerlas:

El procedimiento es el siguiente:

En la parte en que nos faltan raíces se procederá como si de un acodo se tratara. Se retirara una parte de la corteza de más o menos 1 cm. De ancho y de largo la superficie en que se necesite ser cubierta por raíces, se espolvorea esta zona profusamente con polvos de enraizamiento, se cubre con tierra y se tapa con musgo grueso fijado con una horquilla en forma de **V** o **U**

A los tres meses se destapa un poco para ver si las raíces están naciendo en ese punto o no

Si ya tiene raíces se continua como normalmente hacemos, dejándolas crecer, si no es así se vuelve a destapar, se vuelve a espolvorear y tapar y se deja que pasen dos o tres meses mas

Mas formas de incitar al árbol a echar raíces

Otra forma muy usada en Bonsái, de incitar al árbol a echar raíces en un punto determinado es este:

Se descubre la parte a preparar y se le hacen unos orificios con un taladro, no muy profundos, se le da polvos enraizantes y saldrán raicillas alrededor de esos orificios, luego solo dejarlas crecer

Otra forma es levantar una lengüeta de la corteza del árbol en el sitio que queremos raíces, debajo de esa lengüeta se pone una piedra para que no se cierre, se ponen polvos enraizantes y se deja que las raíces salgan solas, luego como siempre dejarlas crecer

En ambos casos el árbol se entierra mas profundamente hasta que el sustrato tape por completo los trabajos realizados, según veamos que las raíces sale, se las destapa y se las deja al aire para que lignifiquen y crezcan más rápidamente

Estos dos sistemas van muy bien para coníferas (mas lento) y para arboles deciduos **de hoja ancha -robles, hayas, arce**

INJERTOS DE RAIZ

Otra de las maneras de conseguir raíces donde no las tenemos es simplemente injertándolas.



Para hacerlo se buscan plantas de la misma especie que el árbol a injertar

Se quita un trozo de corteza al árbol y otro del mismo tamaño a la plantita, así se deja al descubierto el cambium de las dos , se unen las dos partes procurando que los cortes se toquen y se ata para que no se mueva con cinta adhesiva

El trabajo se debe de hacer a mucha velocidad no más de 50 0 60 segundos, para que el aire no seque las partes a tocar

Para cada raíz que se necesita se coloca una plantita, estas se dejan en sus macetas respectivas o bolsas por un tiempo más o menos estipulado, que será hasta que las dos plantas se fusionen

Ya los dos árboles fusionados se cortara la parte que sube del injerto hacia arriba, se saca la plántula de su vasija y se entierra en la vasija donde está el árbol

EL PINZADO EN LAS DIFERENTES ESPECIES

PINZADO

La técnica del despuntado es la más conocida de todas, porque los brotes tiernos son fáciles de extirpar, la misión de esta es acortar la brotación nueva, esta puede ser total o parcial, en la mayoría de casos las dejan a dos pares de hojas.

Al eliminar estas yemas apicales la vitalidad o energía se distribuye entre las yemas axilares provocando la ramificación secundaria, dotando al bonsái de más vigor.



- **Metsumi:** Es el pinzado de los brotes tiernos.
- **Mekiri:** Es el pinzado de brotes desarrollados.
- **Mekaki:** Pinzado de selección de brote.
- **Hagari:** Corte de las hojas

También con esta técnica se reduce la distancia internodal.

Por lógica estos pinzados aumentan la frondosidad, pero para evitar que esté muy tupido nuestro árbol empleamos la siguiente técnica llamada, **aclareo**.

Se emplea para evitar que las ramas internas se nos sequen por falta de luz solar, además con esta nimia técnica evitamos que el bonasí efectúe un trabajo innecesario para defoliarse o eliminar las ramas afectadas por déficit de luz.

Se pinza durante todo el periodo de crecimiento desde abril hasta agosto, las fechas varían según la especie o el clima, se empieza a pinzar cuando las ramas ya tienen cierto tamaño entre 7 u 8 hojas.

El motivo es que las hojas que se van a dejar estén maduras y que ya puedan realizar el trabajo de la fotosíntesis.

Pinzar demasiado pronto puede debilitar el árbol.

Hay que saber que el pinzado puede debilitar el árbol porque es un estímulo para su crecimiento y al pinzar el árbol, este tiene que seguir brotando y creciendo y un árbol débil no resistiría ese constante crecimiento.

El pinzado se repite cada vez que haga falta durante el periodo desde abril hasta junio o agosto.

Tener en cuenta que SÓLO se pinzaran aquellos árboles que estén sanos y vigorosos y que hayan sido bien abonados en el año anterior.

La forma práctica de hacer el pinzado variará según el tipo de árbol.

En general se hará de forma equilibrada por zonas: por ejemplo en la parte de arriba la más vigorosa se dejarán una o dos hojas, en la zona intermedia de vigor del árbol se dejaran dos o tres hojas y en la parte baja dejaremos unas cuatro hojas.

En las coníferas se seguirá la misma idea aunque el tipo de hojas o agujas es distinto y se hará en los brotes nuevos dejando una parte de los mismos dependiendo de la zona del árbol en la que se encuentren.

El pinzado es una técnica que no hay que descuidar y que hay que hacerla de forma sistemática todas las veces que haga falta durante el periodo citado.

Para pinzar bonsáis de más de 40cm. de altura empezaremos a pinzar cuando las ramas se han alargado 7cm., se cortan dejando dos hojas para ir equilibrando.

Bonsái pequeños de unos 20 cm. empezar el pinzado cuando las ramas tengan 3 cm. y dejar dos hojas en abril y mayo ir equilibrando y dejar la medida para las más débiles.

Los árboles de flor y fruto hay que dejar sin pinzar tres meses después de la brotación para dar tiempo a que maduren los brotes de flor del año siguiente.

Hay que pinzar en cada época correctamente para conseguir una buena ramificación y equilibrio del árbol.

Si el bonsái está sano y salen una o dos ramas del punto que se ha pinzado las dejaremos al tamaño correspondiente. En ese momento quitaremos las dos hojas que se dejaron la primera vez y entonces es posible que ramifique donde estaban las dos primeras hojas y más atrás.

Desde mitad de julio y agosto los árboles duermen cuando llega la temperatura a 33º dejan de crecer por ello no se pinza durante el verano.

FORMA DE PINZADO EN LAS DIFERENTES ESPECIES

Como norma general diremos que:

Frutales

Los frutales se deberán pinzar una vez pasada la floración, ya que la mayoría de ellos producen capullos en las puntas de las ramas, si lo hacemos antes no disfrutaremos del color y aroma de sus flores. Dejaremos crecer las ramas y con unas tijeras las cortaremos a dos hojas las ramas más fuertes, y a cuatro las débiles.

Pinos

En los pinos, efectuaremos el pinzado en mayo, cortando con tijeras totalmente el crecimiento de las velas más largas, por la mitad las que tengan una fuerza intermedia y las que sean muy pequeñas, no las tocaremos.

Piceas, abetos

El pinzado se efectúa con los dedos. En los árboles poco ramificados para aumentar su densidad, se eliminan totalmente las yemas nuevas tan pronto como estas adopten forma ovoide. En los árboles muy ramificados, se pinzan los dos tercios superiores de las yemas más fuertes.

Detalle individual de la forma de pinzado en algunas especies:

ABEDUL CARPE.

El carpe tiene tendencia a retirar savia. Por ello, en vez de utilizar un pinzado frecuente, podaremos de la zona en que tengamos nuestras ramas.

En la parte más alta, dejaremos solo dos o tres hojas. En la zona media, cortaremos dejando solo tres o cuatro hojas y en la parte baja o en las ramas más débiles, dejaremos cuatro o cinco hojas de cada seis o siete.

Tendremos mucho cuidado en cortar por encima de la última hoja para evitar que la retirada de savia afecte al último brote.

ACER BURGERIANUM

No se utiliza el pinzado con pinzas o dedos. Dejaremos crecer las ramas hasta que tengan cuatro o cinco pares de hojas, y entonces cortaremos dejando solo dos o tres hojas.

Alternativamente, durante toda la estación de crecimiento arrancaremos o cortaremos aquellas hojas de mayor tamaño.

ACER PALMATUM

El Acer palmatum comienza a brotar con tonos rojos, aunque al poco tiempo sus hojas se tornan verdes. El momento adecuado para pinzar es mientras estas conservan el color rojizo, con las yemas de los dedos, quitaremos el centro del brote (dos hojitas). Y casi en verano, debemos recortar la silueta del árbol con tijeras.

Podemos también dejar crecer un poco los brotes hasta que tengan cuatro hojas, y después podar con tijeras dejando solo los brotes de la base de las ramas. Así, el tronco engordará más rápidamente que si actuamos con pinzas. En los arces sus hojas brotan opuestas, de modo que en cuanto estas hayan madurado, podaremos una sí y otra no, conformando una ramificación alterna.

ARBUTUS UNEDO - Madroño

Es preciso pinzar las hojas de mayor envergadura en cualquier época del año, despuntando los brotes cuando se hayan formado las primeras hojas en la estación primaveral.

La renovación foliar es continua, por lo que resulta indicado retirar las hojas envejecidas y deterioradas, limpiando al tiempo la superficie de cultivo para mantenerla en perfecto estado. Lo más aconsejable es dejar crecer las ramas nuevas del año durante todo el período vegetativo y acortarlas hasta 2 o 3 hojas durante el final del verano, así conseguiremos que las ramas y hojas maduren lo suficiente como para producir nuevas yemas

Como las hojas son alternas, debemos tener en cuenta la dirección que tenga la yema que nace de la primera hoja de la rama tras la poda, de tal forma que siempre podaremos por encima de una hoja que tenga una yema hacia el exterior de la copa

AZALEA

Eliminar las flores tan pronto como empiecen a marchitarse. El pinzado debe llevarse a cabo tras la floración.

Se pueden cortar o despuntar los brotes nuevos que aparecen después de la floración durante el verano, dejando dos o tres para mantener controlado el vigor del árbol y modelar su figura de acuerdo al estilo elegido.

BOJ

Cortar con las uñas los brotes nuevos a finales de la primavera y del verano. Sus ramas duras y difíciles de modelar, por lo que es mucho más fácil diseñar el árbol con los brotes nuevos.

Admite el pinzado y el defoliado, cuando sus ramitas alcancen la longitud que se crea necesario, se pinza y defolia cada rama, al poco tiempo (siempre hablando en época de crecimiento) saldrán nuevos brotes de donde se defolio, estos brotes hay que dejarlos crecer 6 u 8 hojas y después pinzar a 2 hojas.

De esta forma se consigue ramificar y compactar muchísimo la masa verde, tapando espacios vacíos.

CARMONA

En la Carmona la poda y el pinzado van muy unidos hay que quitar los brotes de la base del tronco, las ramas que se cruzan, aquellas que crecen opuestas y las que se dirigen al interior del árbol.

Lo que sí es importante es que se moldee de manera que todas las partes del árbol reciban la luz sin problemas

CELTIS

Si podamos un celtis con tijeras al principio de primavera, la rama podada dejara de crecer totalmente.

De modo que solo hay dos formas de pinzar esta especie: o bien con los dedos cuando queramos retener el crecimiento, o bien con tijeras a final de primavera-principio de verano, para podar otra vez a mitad de otoño.

Su forma de crecimiento es en zig zag, por lo que cuidaremos la dirección en que crece el último brote.

CORNUS

El cornejo es muy utilizado como Bonsái. Para que tenga frutos, podaremos teniendo en cuenta que florece en mayo-junio, el primer pinzado en cuanto los brotes alcancen cuatro o cinco hojas, dejándolo luego crecer libremente hasta que el fruto haya madurado.

Entonces volveremos a pinzarlo de nuevo.

COTONEASTER

El pinzado (cortar las puntas) se hace cortando a 2 hojas, cuando el brote ha emitido de 6 a 8 hojas.

El cotoneáster posee una toxina, ácido cianhídrico, que puede ser venenosa para otras plantas, por lo que tras el uso de las herramientas, éstas deben ser limpiadas y lavadas.

CRIPTOMERIA

Es una especie muy parecida al junípero de aguja, pero de tacto más suave.

Pinzaremos en el centro de los nuevos brotes, que serán de un color verde claro. Pasado poco tiempo del primer pinzado, los nuevos brotes serán más vigorosos que los primeros, por lo que pinzaremos de nuevo.

A mitad o casi final del verano, la punta de las ramas será muy densa y tendremos que clarear, podaremos con tijeras las zonas más pobladas.

Cuidaremos de no cortar las agujas, resguardaremos del sol durante 10 días, después del pinzado y haremos repetidas humificaciones con agua, de no hacerlo, las agujas cortadas se volverán marrones.

EVONYMUS

El pinzando se hará siempre con los dedos, en el último brote tan pronto como aparezca, conseguiremos parar el crecimiento de esa rama. Para conseguir ramificación, la dejaremos crecer 6-7 cm. y luego la cortaremos dejando 1-2 cm.

El evonymus requiere un pinzado continuo.

ESTEWARTIA

Sus brotes no crecen muy deprisa, pero lo hacen continuamente, el pinzado será continuo. Empezando por las ramas más fuertes, cuando tengamos la longitud deseada, pinzaremos cada nuevo brote de la punta cada vez que aparezca, incrementando así la densidad a las ramas

FAGUS

Los brotes del haya crecen muy rápido, por lo que estaremos atentos.

Esta especie tiene tendencia a efectuar una sola brotación al principio de la primavera, por lo que es necesario actuar en el momento oportuno y en el brote adecuado

Esperaremos a que las hojitas salgan casi del brote y entonces con los dedos, cogemos el centro del brote (es decir, las dos hojitas) y lo arrancaremos.

En el resto del brote deben quedarse otras dos hojas, que dejaremos crezcan normalmente.

Si dejamos crecer las yemas sin pinzarlas, podemos acortar la rama con tijeras, pero la distancia entre hojas será grande, y posiblemente se produzca una retirada de savia.

En verano, cuidaremos el defoliado. Los arboles viejos o recuperados, nunca los defoliaremos. Los ejemplares jóvenes de vivero, se defolian una vez cada dos años, siempre que no coincida con el último trasplante.

FICUS

Esta especie es muy sencilla de pinzar. Conseguir una densa copa solo es cuestión de dejar crecer 6-7 hojas y podar luego a dos; hecho esto enseguida aparecerán nuevas ramas colaterales a las que repetiremos la misma operación. Si tenemos una rama muy pelada desde su base podemos hacer lo mismo, para estimular su ramificación

GRANADO

El pinzado del granado es un poco distinto al del resto de los frutales; pero muy sencillo.

Podaremos dejando dos-tres hojas cada vez que los brotes tengan cinco o seis. Al final de la primavera, dejaremos crecer algunas ramas sin tocarlas para que produzcan flor y fruto, pues estos aparecen en el extremo de las ramas.

El granado con frecuencia seca las ramas que han tenido fruto, procuraremos que esas ramas no sean importantes para el diseño del árbol, y si lo fueran, quitaremos los frutos al poco tiempo de madurar (principios de otoño). Al resto de los brotes, los trataremos todo el año con tijeras, pinzando continuamente.

HIGUERA

Dejaremos crecer las ramas durante todo el periodo vegetativo y acortaremos los brotes del año hasta 2 ó 3 hojas durante el final del verano, cuando la rama haya alcanzado las 6-8 hojas, si la distancia entre las hojas fuera muy grande, deberíamos pinzar antes (cortar las puntas), sin esperar al final del verano para no aumentar demasiado la distancia entre las yemas y, por tanto, entre la nueva ramificación.

Como las hojas son alternas, tendremos en cuenta la dirección que tenga la yema que nace de la primera hoja de la rama tras la poda, de tal forma que siempre podaremos por encima de una hoja que tenga una yema hacia el exterior de la copa.

Para que sus hojas tengan un tamaño más reducido, se deberán pinzar en verano, simulando un falso otoño.

ILEX SERRATA

El acebo inglés es muy apreciado por sus pequeños frutos rojos en el invierno.

Tiene una fuerte brotación, se puede pinzar con los dedos todos aquellos brotes innecesarios, o los de ramas que no queramos que crezcan demasiado, también podemos dejarlo crecer cinco o seis hojas para luego cortar dejando dos o tres hojas.

Deberemos llegar al final del verano-principio de otoño con una estructura limpia y definida para poder disfrutar en invierno de sus frutos.

JUNIPERUS CHINENSIS

El enebro chino también requiere un pinzado constante durante toda la estación de crecimiento si queremos mantener su densidad.

El pinzado siempre se hará con las yemas de los dedos, NUNCA con las uñas o tijeras, se arrancará la punta de los brotes que sobresalgan de la forma deseada.

Si queremos acortar una rama, con tijeras, podaremos el nervio central del que nacen las ramas secundarias que habíamos pinzado con los dedos.

Nunca cortaremos escamas con tijeras, pues perderían su color siempre verde.

JUNIPERUS RIGIDA

Su brotación es muy vigorosa, y de no pinzar, perdería la forma deseada.

En los juníperos de aguja podemos actuar de dos formas:

Si deseamos que una rama engorde o recupere fuerza, la dejaremos sin tocar hasta la mitad del verano, y entonces la cortaremos a la medida deseada.

Para mantener la forma, pinzaremos con los dedos todos aquellos brotes que se salgan de la misma.

En poco tiempo las ramas quedaran superpobladas, a final de verano aclararemos las ramas, permitiendo el paso del aire y luz a los brotes interiores.

Si las copas y las ramas pobladas no se clarean, llegará un momento que solo estarán verdes las puntas.

MANZANO

El del manzano al igual que los prunos, se pinzaran después de la floración.

Durante el periodo vegetativo, dejaremos crecer y luego cortaremos dejando dos o tres hojas. Con ello se consigue que la madera lignifique lo suficiente como para producir brotes de flor, y a la vez se ramificara el árbol más.

Si queremos parar el crecimiento de una rama, además de bajarla por medio del alambrado a una posición horizontal la despuntaremos constantemente en su último brote.

MEMBRILLERO

Para conseguir frutos, dejaremos crecer los nuevos brotes hasta el final de la primavera, cuando la corteza de las ramas cambia de verde claro a casi marrón, podaremos dejando dos o tres hojas.

Al final del otoño, podaremos los brotes crecidos después de la poda anterior justo por encima del brote de flor.

Si actuamos así en la primavera siguiente en nuestro membrillero habrá un estallido de flores.

MORERA

La morera es sencilla de pinzar. Ya sea con los dedos o con pinzas, las ramas que no queremos que se alarguen, se dejan crecer cuatro o cinco hojas para luego cortar dejando dos.

Esto se hace después que haya producido sus flores y los frutos hayan cuajado.

Si una rama es demasiado larga y queremos ramificarla desde la base, la dejaremos crecer hasta el final de la primavera, podando después hasta la base de esa misma rama.

NARANJO

El naranjo no tiene problemas en cuanto a la poda y el pinzado. Podaremos cada vez que las ramas tengan cuatro o cinco hojas, dejando solo dos.

Lo que necesita el naranjo es un abonado continuo y fuerte para brotar bien de las ramas podadas; si no, la poda solo lo debilitara.

OLIVO

El pinzado debe realizarse con los nuevos brotes reduciéndolos a 2-4 hojas durante la época de crecimiento con el fin de equilibrar su vigor.

Si a la vez que cortamos la rama, la defoliamos, conseguiremos brotes desde el interior y así renovaremos las ramas.

El pinzado de brotes maduros se realiza de julio a septiembre, cortando los brotes demasiado largos cuando las hojas ya estén hechas.

Desde abril hasta agosto el olivo resiste las podas fuertes y brota con mucha facilidad.

Nunca podaremos o desfoliaremos ramas tiernas pues al no haber subido la glucosa no tendríamos resultados y los nuevos brotes serían débiles.

PICEA

La picea, es una especie muy utilizada en Bonsái, y requiere un pinzado preciso. Nunca utilizaremos tijeras para pinzarla. Cuando los nuevos brotes tomen la forma redondeada de un huevo es cuando (ni antes ni después) pinzaremos con los dedos la mitad del brote.

Si queremos acortar una rama, como en otras especies de aguja, procuraremos no cortar sus agujas, si lo hacemos se volverán marrones.

PINUS HALEPENSIS

El pino mediterráneo tiene las agujas finas y largas las más jóvenes, nacen de una en una, y las adultas nacen en vainas de dos.

En contra de lo que se piensa, arrancar continuamente las agujas dobles no es el mejor método de cultivo, para reducir el tamaño de sus agujas adultas pinzaremos continuamente el centro de los brotes con follaje juvenil, con los dedos.

Esto aumenta mucho la densidad de las ramas. Con unas tijeras iremos cortando todas las agujas de la base de las ramas y ramas secundarias, en cuanto los brotes se enmarañen. El resultado serán penachos de agujas que tendremos que seguir pinzando a la manera usual.

En la base de las agujas cortadas, brotarán las agujas adultas. Cuando esto ocurra (al final del verano), podaremos las ramas hasta un grupo de agujas adultas, y así en la primavera siguiente saldrán velas con agujas dobles.

PINUS THUMBERGII

El pinus thumbergii es un pino de aguja gruesa.

Su pinzado comienza al final de primavera, cuando las velas han madurado. Pinzaremos primero los brotes débiles (sin tocar los muy débiles) y una semana después los más fuertes. Para fortalecer los débiles, arrancaremos las agujas de los brotes fuertes. De los brotes que nos salgan después de este primer pinzado, pinzaremos, los brotes débiles dejando solo los más grandes y fuertes.

PINUS PENTAPHYLLA

En el pino de cinco agujas pinzaremos primero las yemas fuertes, y una semana después las débiles, pinzaremos antes de que las agujas se comiencen a marcar en la vela.

De todas las velas (entre cuatro o cinco es lo normal), dejaremos solamente las que nos interesen por su lugar de crecimiento.

PINO SILVESTRE

En pino silvestre la vela pasa por varios estados o fases y en función de cuando y como se pince se consiguen resultados diferentes.

Cuando las velas empiezan a alargarse dejando ver bultitos que serán las futuras agujas, si en este momento se pinza totalmente las aparecerán en la herida dos o tres brotes fuertes que se desarrollarán en la siguiente primavera. Este es un buen método para formar la ramificación terciaria y las sucesivas pues se consiguen ramas en un punto exacto.

En los árboles ya formados es en este momento cuando se pueden pinzar las velas para equilibrar el vigor del pino, rompiéndolas con los dedos 2/3 de las velas más fuertes, 1/3 de las medias y no se pinzan las débiles.

Cuando las velas alcanzan la mitad de su longitud y las agujas empiezan a desprenderse pudiendo distinguirse las dos acículas. Si pinzamos 1/3 de las velas débiles en este momento y a los 10 o 15 días 2/3 de las fuertes se provoca la aparición de yemas nuevas en la madera del año anterior, que serán ramas al año siguiente.

Cuando las velas se alargan en su totalidad y las agujas se oscurecen aunque no tengan aún su tamaño definitivo. Si se pinzan en este momento se consiguen yemas en el punto de corte y en madera vieja o de años anteriores. Este es un pinzado traumático para el pino y no se puede hacer todos los años y sólo en árboles fuertes y sanos.

Cuando las acículas se han desarrollado. Se pinzan con tijeras 2/3 de las velas fuertes, 1/3 de las medianas y no se tocan las débiles. Este pinzado equilibra la fuerza del árbol y también provoca yemas traseras.

Las agujas viejas se pueden eliminar desde finales de otoño hasta primavera, preferentemente con tijeras, dejando agujas sólo en los extremos de las ramas.

PIRACANTA

La piracanta es una planta de muy rápido crecimiento.

Para su pinzado, quitaremos los frutos que queden del invierno pasado, y la dejaremos crecer.

Cuando una rama tenga cuatro o cinco hojas, la pinzaremos dejando solo dos o tres hojas, repitiendo este proceso, en solo un par de años se tornara muy compacta, es en este momento cuando estará preparada para un clareo de ramas secundarias.

PRUNUS

Los prunus como el almendro, cerezo, ciruelo, etc. y como casi todos los frutales, cuidaremos la floración, y para ello nos fijaremos en los brotes de flor que son redondeados y más grandes que los de las hojas; estos brotes serán los primeros, después de la floración crecerán las nuevas ramas desde los brotes de hoja.

Las ramas pinzadas posiblemente tengan más flor que aquellas que se podan con tijeras.

TAXUS

El tejo brota de un color verde claro que contrasta con el verde oscuro del follaje antiguo. Pinzaremos el centro del nuevo brote cuando este comience a abrirse.

En poco tiempo, el tejo se vuelve muy denso; en cuanto esto ocurra, aclararemos los brotes con tijeras, procurando que las ramas secundarias nazcan alternas.

ULMUS

En los olmos podemos actuar de dos formas: o bien eliminamos con ayuda de unas pinzas continuamente la yema del último brote de cada ramita, o bien dejamos crecer los brotes unos 10 cm., para reducirlos después a 2 o 3 cm. con ayuda de tijeras.

El uso de las tijeras ayuda a las ramas que deben engordar, crecer o ramificarse.

SERISSA

La Serissa está continuamente renovando el follaje, así que deberás pinzarla en todas las épocas del año, aclarando las zonas más densas; pero la poda principal se hará cada 2 años.

Si queremos que la serissa florezca en primavera, tenemos que evitar el pinzado de septiembre a octubre. Cuando haya desarrollado cuatro pares de hojas, cortar dejando dos pares.

ZELKOVA SERRATA

La zelkova es una especie vigorosa que brotara con mucha fuerza y muy rápido en primavera.

Para aumentar su densidad y parar el crecimiento hacia arriba dejaremos crecer las ramas hasta que tengan 3 o 4 hojas, y entonces podaremos con tijeras dejando solo un par de ellas, las más fuertes se podaran primero, las más débiles después.

Tendremos en cuenta la dirección en que queda el último brote de cada ramita podada, pues el nuevo crecerá dependiendo de la situación de este.

DEFOLIADO



El defoliado es una técnica por la que se elimina total o parcialmente las hojas de las especies de hoja caduca antes de que estas se desprendan de forma natural. Esta técnica se encuentra a caballo entre las de cultivo y modelado ya que sus propósitos y resultados, están dentro de los dos campos.

Para ello se corta el pecíolo de la hoja con una tijera, o una pinza de defoliar en las especies de pecíolo largo. En las especies de pecíolo corto, se arranca la hoja con los dedos. Procurando no romper el nacimiento. Solo algunas especies responden bien a esta técnica y consiste en quitarle todas o parte de las hojas de un árbol, para estimular una segunda brotación.

El defoliado puede ser total o parcial.

La memoria del árbol le hace reducir el tamaño de las hojas y estimula el nacimiento de nuevas ramitas secundarias.

Aunque es una técnica fácil de usar, tiene el inconveniente que es necesario un conocimiento en profundidad de la especie que queramos trabajar.

POR QUE DEFOLIAR Existen varias y poderosas razones para iniciar un desfoliado

.-Provocar nuevo nacimiento de hojas que nacerán más pequeñas que las quitadas en el desfoliado

.-Para limpiar el árbol de hojas débiles, dañadas por sequedad, viento, para que salga un nuevo brote fresco

.- Esta segunda brotación (si se hace en la época apropiada) hace que el crecimiento de nuevas ramas se estimule con nueva ramificación

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Abedul												
Fagus												
Alnus												
Arbutus												
Avellano												
Berberis												
Buganvillea												
Buxus												
Carpinus												
Cercis												
Cotoneaster												
Crataegus												
Criptomeria												
Chamaecyparis												
Picus carica												
Arce negundo												
Albizzia												
Cedrus												
Celtis												
Crassula												
Heura												
Hibiscus												
Juniperus												
Morus alba												
Olea europea												
Tilia cordata												
Ulmus												

CAPITULO XVI

- **ADORNOS DEL SUSTRATO**

BONSAI ARTE VIVIENTE



Para embellecer la parte del sustrato que está en contacto con la vista y que se vea agradable y sin que sea monótona su contemplación, hay diferentes maneras de lograr una visión óptima

Entre las muchas formas tenemos :

- **LAS GRAVAS**
- **MUSGOS**
- **LIQUENES**

LAS GRAVAS.- En los arboles de mucho carácter y madera muerta el musgo no va con ese diseño, para ello, existen unas gravas de colores y la mas empleada en Bonsái es una de color terroso

LOS LIQUENES.- Los líquenes son una mezcla de dos elementos en simbiosis, (los hongos y las algas), no es muy frecuente en Bonsái, pero a veces se puede usar, los de color azul verdoso imprimen al árbol carácter de vejez



Muchas veces los seres vivos colaboran entre sí para poder vivir, en ocasiones los organismos viven en una estrecha asociación que beneficia a ambos, a este fenómeno se le denomina simbiosis. Los líquenes son un claro ejemplo de esta relación.

Los líquenes son vegetales resultantes de la asociación de un alga y un hongo. Se trata de una simbiosis mutualista, porque los dos componentes se benefician y favorecen con esta unión.

Algunos líquenes habitan lugares en que los hongos y las algas no lograrían sobrevivir por separado, como por ejemplo las rocas. Si se desarrollan en el interior de la piedra son líquenes endolíticos; si crecen en su superficie, líquenes epilíticos, y provocan su desintegración y transformación los ácidos orgánicos que segregan, de modo que contribuyen a la formación del suelo. Otros crecen en la superficie de la tierra, sobre la corteza de los árboles (líquenes epifloicos) o en el interior de ellos (líquenes endofloicos)

Al asociarse con el hongo, las algas pierden su capacidad de reproducción sexual y por eso lo hacen por vía vegetativa con zoosporas (esporas flageladas móviles).



Las algas son de los primeros vegetales que poblaron la Tierra. Estos organismos fotosintéticos llegaron a dominar el medio acuático pero, para evolucionar y salir del agua, tenían que conquistar los espacios sólidos, la tierra.

En el borde del agua, allí donde las algas se acumulan, se dan las condiciones necesarias para que otros seres se alimentasen de sus nutrientes. Allí, aparecieron los hongos, organismos capaces de aprovechar la materia orgánica que no podían sintetizar como

las algas por carecer de clorofila o de pigmentos fotosintéticos.

Como consecuencia de la unión de estos dos tipos de organismos, se forman los líquenes. El hongo se encarga de proteger al alga de las

radiaciones directas del sol y brindarle agua y sales minerales y, el alga, a su vez, realiza la fotosíntesis y proporciona al hongo alimento ya que la nutrición de éste es heterótrofa.

Los líquenes pueden pasar rápidamente a un estado de vida latente cuando las circunstancias ambientales no son favorables. Por medio de esta facultad cuando se ven en peligro por causa del sol o el viento, suspenden su actividad y la recobran de nuevo con la lluvia o el rocío que absorben como si fueran esponjas.

Existen varios tipos de líquenes con aspecto muy distinto:

- Los crustáceos (en forma de costra y fuertemente adheridos al sustrato por su cara inferior)
- Los foliáceos (con forma de hojas o láminas y un borde que se separa bien del sustrato)

Los fruticulosos (con forma de arbustos y sujetos al sustrato por un único punto). Hay líquenes con talos compuestos que tienen una parte fruticulosa llamada podocio y una parte basal crustácea.

La reproducción de los líquenes es sexual y asexual.

La más común es por fragmentación del talo. Al secarse el liquen, se vuelve frágil y el viento lo rompe y dispersa los fragmentos. Cada pedazo puede originar un nuevo talo en otro lugar.

La reproducción sexual está a cargo del hongo que desarrolla pequeños sacos llamados ascos donde se producen las esporas. Los apotecios, en forma de copa o disco abierto, se presentan sobre el talo, mientras que los peritecios, con forma globosa y un poro apical, se hunden en él.



En los ecosistemas, los líquenes son un importante componente, no sólo porque sirven de alimento y cobijo para multitud de seres vivos sino porque posibilitan su desarrollo al favorecer la formación del suelo. En los bosques, el trabajo de estos seres primitivos pasa desapercibido ante el crecimiento de las plantas más evolucionadas, pero están siempre presentes, en los lugares donde el hombre destroza el suelo, son los líquenes y los musgos los encargados de crear las condiciones propicias y apropiadas para que se asienten las plantas vasculares.

Usos de los líquenes.- Hay líquenes comestibles, que son una parte importante de la dieta de ciertos grupos esquimales y siberianos; otros se emplean para alimentar animales, como *Cladonia rangiferina* o líquen del reno, incorporado a la nutrición de este rumiante en algunos países de Europa y América. También sirven de alimento a pequeños invertebrados como larvas de mariposas, pequeños escarabajos el venado de cola negra y el ciervo almizclero. Algunas aves usan los líquenes como material para su nido, en especial los del género *Usnea* que son muy ramificados.

Otros se emplean en la preparación de colorantes, como el Tornasol, otros se usan para la obtención y elaboración de antibióticos.

Los líquenes verdes son peligrosos en Bonsái por que termina ahogándolos



MUSGOS.- Los muscos son un adorno mas para la exhibición del Bonsái, sobre todo en exposiciones

Evita la erosión y embellece el conjunto

Son plantas briofitas que crecen en gran variedad de condiciones, desde el agua a las rocas. La mayoría habitan en suelos húmedos, en troncos, y en paredes de la umbría.

Hay cerca de 16.000 especies, entre las que se encuentran algunas tan pequeñas que resultan casi invisibles, y otras pueden medir varios centímetros de espesor.

Los musgos inhiben la erosión del suelo y promueven la retención de la humedad del mismo, son plantas de amplia distribución mundial, que usualmente viven en lugares húmedos o cerca del agua.

Se encuentran entre los primeros organismos que colonizan las rocas, pues al crecer sobre ellas modifican su superficie, formando un sustrato en el que se pueden arraigar otras plantas autótrofas de pequeño tamaño y estructura simple.

- forman almohadillas sobre el suelo, las rocas o los troncos
- siempre en lugares húmedos temporal o permanentemente
- pueden desecarse y plantarse repetidas veces

Su uso en Bonsái puede responder tanto a factores estéticos como de cultivo.

Los musgos son muy extendidos en el mundo del Bonsái y tiene sus detractores y los que creen que son beneficiosas para el sustrato del Bonsái.

Antes de pasar a ver las diferentes especies que hay, explicaré su forma de reproducción:

Cuando el musgo por cualquier casualidad se nos seque o porque lo hayamos cogido seco en los paseos por el campo, lo guardaremos en un bote de cristal, una caja, un sobre, yo lo guardo dentro de una cajetilla de tabaco.

Para reproducirlo se buscaran unos ladrillos rojos de obras y se sumergen en agua hasta que no salgan burbujas de aire de ellos, esto demuestra que ya están bien empapados.



Se buscara una bandeja que pueda contener agua y se colocarán los ladrillos, encima procurando que nunca le falte agua para que no se sequen.

Se cubrirán los ladrillos con una tela de color blanco y ya con todo preparado echaremos sobre la tela polvo de tierra.

Sacaremos el musgo guardado y lo desmenuzaremos con las manos y lo iremos echando a un recipiente de yogurt natural lo batiremos bien para que el musgo se reparta y añadiremos una cucharada de azúcar.

Con una cuchara se extenderá sobre la tela que cubre a los ladrillos, y se guardara en un sitio a la sombra pero que le dé luz, se pulverizara dos o tres veces al DIA y se procurara que los ladrillos y la tela siempre estén húmedos (que no falte agua en el recipiente)

En un par de meses tendremos el nuevo “pan” de musgo

Con una espátula lo cortaremos en trozos y lo añadiremos a nuestros sustratos de Bonsái al cual previamente se le echara polvo de tierra.

Beneficios :



- Son formadores de suelo, junto con los líquenes
 - Favorecen la retención del agua
 - Interceptan la lluvia: Absorben hasta el 50 % del agua de las lluvias.
 - Son captadores del agua de neblina.
- Tienen una enorme capacidad de retención de agua y absorben hasta cinco (5) veces su peso seco en agua.
 - Protegen las nacientes de agua.
 - Son generadores de la humedad ambiental: ayudan a mantener la humedad en los bosques.
 - Son los primeros colonizadores de suelos desnudos.
 - Son protectores del suelo y estabilizadoras del suelo: Detienen la erosión, evitan derrumbes
 - Acumulan nutrientes: Enriquecen los suelos
 - Favorecen a la acumulación de material orgánico.

Son sustratos adecuados para un gran número de algas verdes-azuladas (cianofíceas) que fijan nitrógeno en el suelo: Incrementan la disponibilidad de Nitrógeno en los suelos.

Los musgos son el tercer grupo más diverso de plantas terrestres, después de las plantas con flores y los helechos.

En el mundo existen cerca de 5.000 especies de hepáticas y alrededor de 10.000 especies de musgos.

Evitaremos que el musgo se extienda por toda la superficie del sustrato, pues impide la circulación de aire en el sustrato, no deja entrar el agua del riego y no nos deja ver cuando el árbol necesita riego

Por eso se coloca el musgo para exposiciones y al regresar a su sitio normal de ubicación se le quita

CAPITULO XVII

- **El cambio climático y el calentamiento global acelerado.**

BONSAI ARTE VIVIENTE

El cambio climático y el calentamiento global acelerado.

Claves para entender el cambio climático



¿Qué es?

Son las variaciones que se están produciendo en la atmósfera, en el clima de la Tierra, debido a la acción del hombre.

Causas del cambio climático: La emisión de CO₂ y otros gases. Los principales emisores son: la actividad industrial, la actividad agrícola (que produce metano, por ejemplo), el transporte y la deforestación.

“Si se envía más CO₂ a la atmósfera y el mecanismo natural, que es mediante los árboles, de limpiarla se corta, al final la situación es bastante se convierte en crítica

Efecto invernadero y calentamiento global

La misión de la atmósfera en la Tierra es hacer de invernadero, es decir, que las diferencias entre día y noche no sean tan grandes. El efecto invernadero es algo natural, lo que sucede es que se están enviando más gases de lo normal. “Siempre ha habido en la atmósfera CO₂, vapor de agua... pero ahora se están emitiendo en más cantidad y se piensa que la consecuencia es que se está calentando la Tierra por encima de lo habitual”.

Nos estamos percatando cada vez más de que la Revolución Industrial ha cambiado para siempre la relación entre el hombre y la naturaleza. Cunde la preocupación de que tal vez hacia mediados o finales del siglo XXI las actividades del hombre hayan cambiado las condiciones esenciales que hicieron posible la aparición de la vida sobre la Tierra.

Hace alrededor de 65 millones de años un asteroide gigante entró en colisión con la Tierra. Según las estimaciones científicas, el choque arrojó tanto polvo a la atmósfera que dejó al mundo en tinieblas durante tres años.

La luz solar se redujo en gran medida, impidiendo el crecimiento de numerosas plantas, las temperaturas descendieron, la cadena alimenticia se rompió y muchas especies, incluida la más grande que jamás haya existido sobre la faz de la Tierra, desaparecieron.

Esta es, cuando menos, una teoría dominante que explica la extinción de los dinosaurios. Incluso aquellos que no fueron alcanzados directamente por el asteroide sucumbieron al final.



A largo plazo la Tierra debe liberar al espacio la misma cantidad de energía que absorbe del sol. La energía solar llega en forma de radiación de onda corta, parte de la cual es reflejada por la superficie terrestre y la atmósfera. Sin embargo, la mayor parte pasa directamente a través de la atmósfera para calentar la superficie de la Tierra.

La tierra se desprende de dicha energía enviándola nuevamente al espacio en forma de radiación infrarroja, de onda larga.

Kyoto, mínimos a cumplir

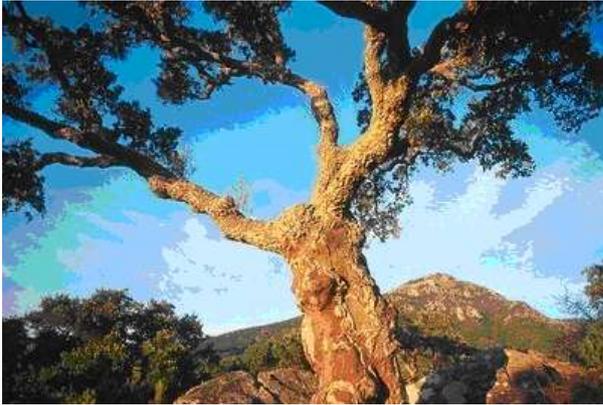
Lo que está claro es que algo hay que hacer. Las personas deben cambiar su patrón de comportamiento y ser más conscientes de que al final la atmósfera es el aire que respiran.

“Somos como peces que en lugar de estar sumergidos en el mar lo estamos en la atmósfera y hay que ser muy cuidadosos con lo que le enviamos”.

Después entran en juego los países, que son los que al final deciden si se actúa o no.

Las Naciones Unidas, reconociendo la importancia de este tema, elaboran en 1997 el Protocolo de Kyoto, donde se adoptan objetivos jurídicamente vinculantes relacionados con la reducción de las emisiones de seis gases de efecto invernadero entre 2008 y 2012.

Los gases son: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), el hidrofluorocarbono (HFC), el hidrocarburo perfluorado (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).



¿QUE ES EL CLIMA?

Es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región o país (tales como son sus temperaturas, precipitaciones, humedad, nubosidad, presión atmosférica y sus vientos dominantes).

El clima constituye uno de los signos más vitales y expresivos del medio ambiente

Cuando hablamos del tiempo que hace o el clima de un país, nos estamos refiriendo a conceptos diferentes, aunque muy relacionados entre sí. Se define el clima como un conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un área de la superficie terrestre. Sin embargo el tiempo es el estado atmosférico día a día y en determinada localidad. La climatología valora las temperaturas y las precipitaciones sirviéndose de medias o promedios.

Para conocer la temperatura promedio de un día se realiza la media atmosférica en veinticuatro observaciones horarias; de esta manera podemos saber la máxima y mínima temperatura. Las precipitaciones por el contrario se toman en su totalidad de modo que el total de lluvia caída en un mes se une al siguiente formando así el anual.

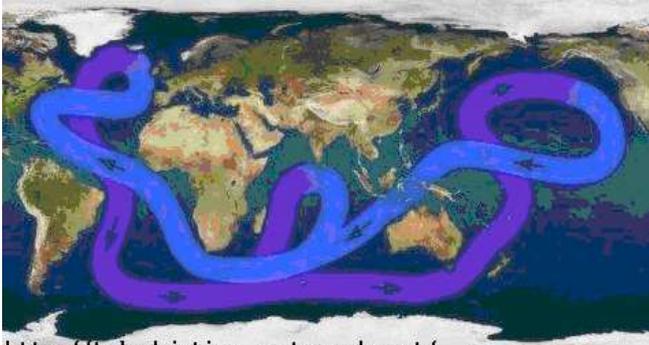
Los factores climáticos más importantes son:

- Latitud
- Distribución de tierra agua
- Corrientes oceánicas
- Altitud
- Barreras de montañas
- Centros de altas y bajas semipermanentes
- Vientos, masas de aire, tormentas



Actualmente, existe un fuerte consenso científico de que el clima global se verá alterado significativamente, en el próximo siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos (Houghton et al., 1990, 1992). Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación

infrarroja terrestre y se espera que hagan aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5 °C. Como respuesta a esto, se estima que los patrones de precipitación global, también se alteren.



“A partir del descubrimiento y las investigaciones realizadas para entender el fenómeno de “El Niño” (calentamiento de las aguas del Pacífico, que trastoca el clima de muchos lugares del mundo), se ha encontrado que la temperatura de los océanos

no es constante y que responde a una serie de oscilaciones que se repiten con una determinada frecuencia. En el Atlántico tenemos un fenómeno similar a El Niño, denominado Oscilación Atlántico Norte (NAO), que es una de las claves que explica algunas anomalías en las condiciones atmosféricas del continente europeo”.

LA ATMOSFERA

COMPOSICION ATMOSFERICA

- Dióxido de Carbono
- Metano
- Oxido Nitroso
- Ozono
- Halo carbonos
- Agua
- Aerosoles

Como conclusión la atmósfera esta principalmente constituida por nitrógeno, oxígeno, algunos otros gases y aerosoles que regulan el sistema climático, al regular el balance energético entre la radiación solar incidente y la radiación terrestre que se emite.

La mayor parte de la atmósfera se encuentra por debajo de los 10 km., en la troposfera, en la que el clima terrestre opera, y donde el efecto invernadero opera en forma más notoria.

Por encima de ella se encuentran capas que son definidas por sus temperaturas.

BIOINDICADORES

Existen multitud de pruebas que demuestran como estamos metidos de lleno en un cambio climático de resultados aún desconocidos para nosotros

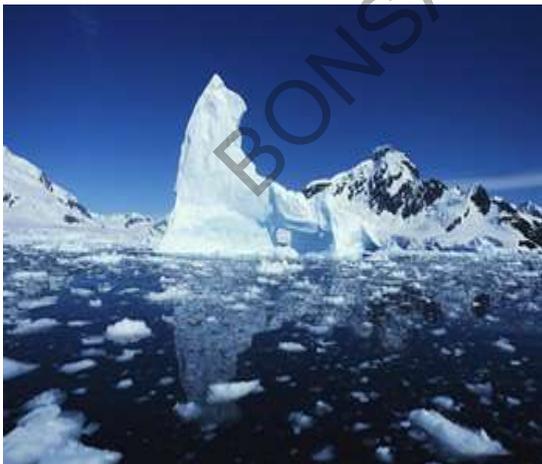
Todos vemos los cambios de estaciones, los años más calurosos del siglo, el deshielo de los polos, las lluvias torrenciales, las sequías pertinentes, los ciclones y terremotos etc. etc.

También hay agentes indicadores más a nuestra altura, más cercanos a nosotros, como son los mares con su calentamiento, el desplazamiento de especies, la desaparición de la flora.

Ya hace tiempo que los apicultores se quejan de que el comportamiento de las abejas esta cambiado, tienen algún comportamiento anómalo que en miles de años trabajando la miel, jamás observaron

- La abeja Reina pone los huevos en distintos sitios del mismo panal
- Nacen mas zánganos que nunca en proporción de las obreras
- Dan menos miel
- Se vuelven irascibles y atacan
- Abandonan un panal sin más y se cambian a sitios distintos

CAMBIOS CLIMATICOS PREDICHOS PARA EL SIGLO



- Un calentamiento global promedio, de entre 1,5 y 4,5 °C ocurrirá, siendo la mejor estimación 2,5 °C.
- La estratosfera se enfriará significativamente.

- El entibamiento superficial será mayor en las altas latitudes en invierno, pero menores durante el verano.
- La precipitación global aumentará entre 3 y 15%.
- Habrá un aumento en todo el año de las precipitaciones en las altas latitudes, mientras que algunas áreas tropicales, experimentarán pequeñas disminuciones.
- Disminución de los glaciares y deshielo de los casquetes polares, con la consecuente subida del nivel del mar y destrucción de ecosistemas esenciales como humedales, bosques de manglares y zonas costeras habitadas;
- Alteraciones en las precipitaciones y un aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos (sequías, huracanes, lluvias torrenciales, avalanchas de barro...);
- Acidificación de las aguas y destrucción de los arrecifes de coral, auténticas barreras protectoras de las costas y hábitat de innumerables especies marinas;
- Desertización;
- Alteración de los ritmos vitales de numerosas especies;



Eduardo Román Ibáñez, licenciado en C. C. Físicas (Especialidad Meteorología y Astronomía), de la empresa especializada en ofrecer servicios de información meteorológica Sirimiri Meteo Consult, ha explicado en qué consiste el cambio climático y cuáles son las verdades y mentiras en torno a este asunto.

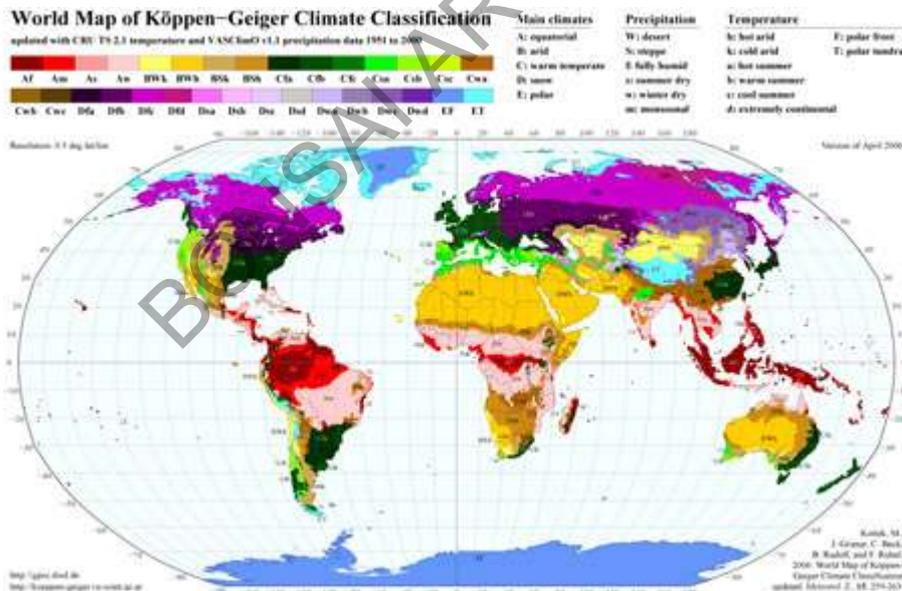
Lo primero que, según el experto, hay que dejar claro es que algo está ocurriendo.

Existen señales inequívocas de ello, como que los glaciares se están reduciendo y desapareciendo.



Los científicos no dudan que se está produciendo un cambio, “lo que no se sabe es su magnitud”.

La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales, fundamentalmente causada por la actividad humana. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria maderera, así como para la obtención de suelo para cultivos agrícolas.



Distribución climática según el sistema de Köppen

Clasificación climática clásica:

Describe los climas del mundo en función de su régimen de temperaturas y de precipitaciones.

- Clima árido: precipitaciones escasas. se produce gracias a las cadenas montañosas y las corrientes marinas, estas últimas condensan la humedad y originan desiertos.
- Clima intertropical: cálido, las temperaturas fluctúan poco durante el año. Con o sin período(s) de sequía.
- Clima caracterizado por veranos cálidos y secos e inviernos húmedos y moderados de temperatura.
- Clima alpino: Frío a causa de la altitud
- Clima continental: Característico de las regiones interiores. La variación de temperaturas entre estaciones puede ser muy grande.
- Clima oceánico: característico de las regiones de temperaturas templadas cercanas al mar. Precipitaciones a lo largo de todo el año y temperaturas que no varían mucho a lo largo del año.
- Clima polar: temperaturas generalmente bajo 0° C, escasas precipitaciones.

La alerta ante la influencia de las acciones humanas en la evolución del clima comienza a cobrar fuerza a finales de los años sesenta con el establecimiento del Programa Mundial de Investigación Atmosférica, si bien las primeras decisiones políticas en torno a dicho problema se adoptan en 1972, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (CNUMAH). En dicha Conferencia, se propusieron actuaciones para mejorar la comprensión de las causas que estuvieran pudiendo provocar un posible cambio climático. Ello dio lugar en 1979 a la convocatoria de la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima.

Actualmente, es un hecho científico que el clima global está siendo alterado significativamente (cambio climático global) y en el presente siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos.

Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y se espera que hagan aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5 a.C. (el llamado Efecto Invernadero). Como respuesta a esto, se estima que los patrones de precipitación global y corrientes marinas también se alteren.

BOSQUES VIVOS

Los bosques ayudan a regular el ciclo del agua y el clima, fabrican oxígeno y retiran el dióxido de carbono de la atmósfera, controlan las inundaciones, evitan la erosión y retienen el suelo fértil, ofreciendo al hombre madera, alimentos, medicamentos y otros muchos recursos naturales.



menos del 6% de los bosques del mundo.

Hace unos 10.000 años la mitad de la superficie del planeta estaba cubierta por bosques. Debido a la acción del hombre cada semana desaparece una superficie forestal superior al equivalente a 325.000 campos de fútbol; ya hemos perdido la mitad del total y sólo está protegido

En la Península Ibérica -la región europea más afectada por la desertización- el hombre ha eliminado a lo largo de este siglo grandes extensiones de valiosos bosques autóctonos para sustituirlos por especies de crecimiento rápido. Además, los incendios forestales, la desaparición de los



usos tradicionales, la especulación urbanística, las grandes obras públicas y el empleo de prácticas silvícolas abusivas; están motivando la pérdida de calidad forestal y la acelerada desaparición de los bosques viejos y maduros, así como la extinción de la flora y fauna forestal más valiosa.

Sírvanos conocer que sólo en nuestro país (España) fueron devastadas 161 mil hectáreas (1.610.000.000 m²)

BOSQUES PARA LA VIDA



Nuestro planeta ha perdido ya la mitad de los bosques que lo cubrían originalmente. Actualmente, a causa de la intervención humana, se destruye cada minuto una superficie de bosque equivalente a 37 campos de fútbol.

Según el Índice Planeta Vivo desarrollado por WWF/Adena, en los últimos 30 años los bosques del mundo han perdido el 12% de su riqueza

Por otro lado, los bosques proporcionan muchos productos y servicios ecológicos imprescindibles para el bienestar de la humanidad y albergan, además, una gran proporción de la biodiversidad de nuestro planeta.

En los bosques lluviosos tropicales, que cubren alrededor del 7% de la superficie del planeta, viven más de la mitad de las especies del mundo.

En tan sólo una hectárea (algo así como dos campos de fútbol) de cierto bosque amazónico se identificaron más de 400 especies diferentes de árboles y de un sólo árbol de la familia de los tilos de la selva de Panamá, se recolectaron mil doscientas especies diferentes de coleópteros, casi la mitad de las cuales eran desconocidas para la ciencia.

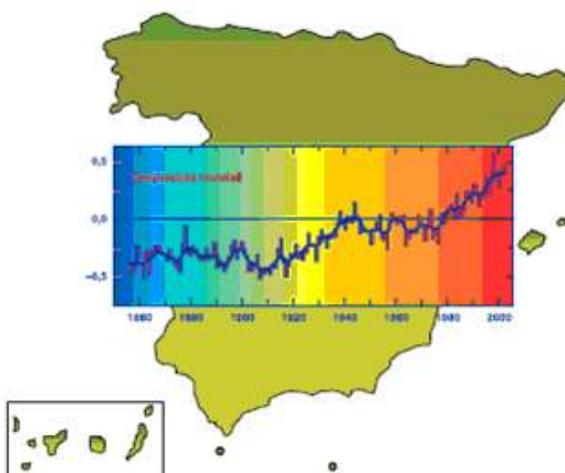
Esta riqueza lleva aparejada una consecuente diversidad bioquímica que constituye un incalculable capital de moléculas valiosas que pueden atesorar secretos como la cura de muchas enfermedades o nuevos materiales industriales de maravillosas aplicaciones futuras.

Es evidente que la conservación de los bosques resulta vital para preservar la biodiversidad y para el desarrollo de la humanidad. Por ello WWF decidió en 1996 lanzar una gran campaña para la conservación de los bosques del mundo.

Por más de un siglo, las personas han dependido de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas para suplir sus necesidades energéticas. En la actualidad, la humanidad y el medioambiente están sufriendo las consecuencias del uso de dichas fuentes de energía no renovable. El calentamiento global, provocado por la quema de combustibles fósiles, constituye el deterioro medioambiental más grave que se debe enfrentar hoy.

"El calentamiento global, ya es, en parte, inevitable y durará siglos", advirtió el estudio. "El planeta se calienta de forma innegable y el hombre tiene

buena parte de la culpa. Parte del calentamiento ya es inevitable y el nivel del mar seguirá subiendo durante más de un siglo, incluso, si mañana se eliminan las emisiones de gases de efecto invernadero".



¿Te suena el concepto de la fotosíntesis? ¿Eso de que las plantas absorben dióxido de carbono (CO₂) del aire, y lo

convierten en hidratos de carbono para su estructura, y en oxígeno que devuelven a la atmósfera?

Teniendo en cuenta este concepto entenderás rápidamente la importancia de los bosques en la lucha contra el cambio climático. ¿Te imaginas la cantidad de carbono que absorben los árboles y plantas al crecer, y la cantidad de carbono almacenado en sus hojas, troncos y raíces?

Los bosques son uno de los almacenes de carbono más importantes de nuestro planeta. Justamente por ello, y para estabilizar el nivel de CO₂ en la atmósfera, es imprescindible que preservemos los bosques que ya existen, y que plantemos nuevos árboles.



Con estas acciones, además de combatir el cambio climático, estaremos ayudando a la conservación de la biodiversidad, y al mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas... no sé si sabes por ejemplo que los árboles son fundamentales para proteger las fuentes de agua (un bien cada vez máspreciado, como estamos viendo).

En estas dos fotos con 86 años solo de diferencia se ve perfectamente la pérdida de la masa de hielo

Ya no es posible negarse a aceptar que estamos en una situación de emergencia.

No es posible seguir afirmando que "el planeta es muy resistente, que lo que los humanos estamos haciendo con la Tierra es nimio comparado con los cambios que ha experimentado antes por causas naturales; que ya ha habido otros cambios notables en la composición de la atmósfera y en la temperatura, hubo glaciaciones... y la Tierra continuó girando". Todo ello es verdad: en el pasado también ha habido alteraciones en la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero que han originado profundos cambios climáticos.

Sin embargo, como han señalado los meteorólogos, el problema no está tanto en los cambios como en la rapidez de los: baste señalar que la proporción de CO₂ en la atmósfera se ha incrementado en 200 años... ¡más que en los 10000 precedentes! "Nunca ha habido tanto CO₂ en la atmósfera desde hace al menos 400 000 años. Y seguramente nunca, en esos cuatro mil siglos, ha hecho tanto calor como el que se prevé que va a hacer dentro de pocos lustros"

El punto crítico de un proceso irreversible está, pues, a sólo uno o dos grados más y desde hace 30 años se ha acelerado el calentamiento, aumentando la temperatura media en 0.2 °C cada 10 años. Si el proceso continuara, el desastre global se produciría en poco más de 50 años.

Una investigación ha producido resultados que parecen apuntar a que los árboles responden más despacio al cambio climático que lo estimado previamente.



El análisis genético de abetos vivos proporciona una fuerte evidencia de la presencia de un refugio de árboles en Alaska durante el apogeo del último período glacial (entre 17.000 y 25.000 años atrás), y sugiere que las poblaciones de árboles no

pueden migrar en respuesta al cambio climático tan rápidamente como pensaron algunos científicos.

Los investigadores encontraron evidencia convincente de que el abeto blanco sobrevivió al máximo del último período glacial y probablemente a algunos de los anteriores episodios glaciales en Alaska. Esta supervivencia debe haber sido facilitada por la existencia de micro hábitat favorables, y por las adaptaciones de estos árboles al duro clima.

La ONU ha lanzado en estos días una nueva campaña para plantar mil millones de árboles en 2007, un esfuerzo de apariencia titánica, para combatir a marchas forzadas el impacto que el cambio climático está teniendo sobre el planeta.

Achim Steiner, explicó que no tenemos mucho tiempo para evitar un cambio drástico de las condiciones climáticas y que "las discusiones intergubernamentales sobre el cambio climático están resultando lentas, difíciles y en muchas ocasiones frustrantes", por lo que es necesario que sean las personas, y no los gobiernos, quienes actúen en primer lugar

CAPITULO XVIII

- la deforestacion

BONSAI ARTE VIVIENTE



En todo el mundo, los árboles gigantes del bosque pluvial están amenazados no solamente por el corte directo sino también por los incendios, la contaminación y otros factores.

Durante miles de años, los humanos han estado jugando un papel cada vez más importante en la deforestación. A través de la historia, un imperio tras otro han cortado bosques para construir sus barcos y viviendas, y como combustible. Una vez que han sido devastados, esos bosques no se han recuperado en mil años o más, y algunos nunca se recuperarán -- como en partes del Mediterráneo, el Medio Oriente y Gran Bretaña.

La deforestación global se ha acelerado dramáticamente en décadas recientes. Los bosques tropicales de América del Sur y del Sudeste de Asia están siendo cortados y quemados a una tasa alarmante para usos agrícolas, tanto en pequeña como en gran escala, desde enormes plantaciones de palmera aceitera hasta la agricultura de subsistencia de "tumba y quema". Los fuegos que se inician para estos propósitos frecuentemente arden fuera de control. La llamada "Bruma" en el Sudeste de Asia durante 1997 y otros años fue el resultado de extensos incendios forestales que ardían sin control en los bosques afectados por la sequía.

La idea de deforestación crea imágenes de áreas desnudas. Por esto, cuando alguien ve una fotografía de áreas "altamente deforestadas" en partes de los trópicos, ellas se sorprenden al ver que todavía quedan muchos árboles ahí. De hecho, no parecen estar deforestadas. La razón de ello es que por lo menos el 10 por ciento del terreno es cubierto por las copas de los árboles; si el porcentaje de bosque cae por debajo del 10 por ciento, las áreas tropicales son consideradas deforestadas.

La tala excesiva

Una de las causas principales de la deforestación es la tala excesiva ("sobrecorte"). Casi en todos los lugares donde se cortan árboles, hay casos donde demasiados son cortados al mismo tiempo, lo que hace casi imposible la restauración del bosque a su estado natural.

Pero que existan algunos árboles no significa que el bosque no haya sufrido daños. Cualquier reducción del bosque es un problema para su ecosistema. La deforestación ocurre cuando los bosques son convertidos en granjas para alimentos o cultivos comerciales o usadas para criar ganado. También la tala de árboles para uso comercial o para combustible lleva a la destrucción de los bosques.



Los suburbios han crecido a expensas de los bosques, y ahora los árboles están confinados a pequeños parches entre los campos de cultivo, los caminos y las edificaciones.

La deforestación no tiene que ver solamente con la pérdida de árboles. También tiene un gran impacto sobre el ambiente. Muchas criaturas vivientes dependen de los árboles por lo que, cuando desaparecen los árboles, igualmente desaparecen los animales (biodiversidad disminuida). Se pierden medicinas y materiales potencialmente valiosas, lo mismo que el agua y el aire limpios. Sufren las personas indígenas y, eventualmente, también las economías nacionales. El futuro de las personas y de los bosques están interconectados.

Los árboles también almacenan agua y luego la liberan hacia la atmósfera (este proceso es llamado transpiración). Este ciclo del agua es parte importante del ecosistema debido a que muchas plantas y animales dependen

del agua que los árboles ayudan a almacenar. Cuando se cortan los árboles, nada puede retener el agua, lo que conduce a un clima más seco. La pérdida de árboles también causa erosión debido a que no hay raíces que retengan el suelo, y las partículas de suelo entonces son arrastradas hacia los lagos y ríos, matando los animales en el agua.

La deforestación lleva a un incremento del dióxido de carbono (CO₂) en el aire debido a que los árboles vivos almacenan dicho compuesto químico en sus fibras, pero cuando son cortados, el carbono es liberado de nuevo hacia la atmósfera. El CO₂ es uno de los principales gases "invernadero", por lo que el corte de árboles contribuye al peligro del cambio climático.



Las zonas ribereñas (= hábitats que rodean los ríos, lagunas y otros cuerpos de agua) son especialmente sensibles a los efectos de la deforestación. Los caminos y las áreas limpias interceptan o desvían el flujo natural del agua, y pueden provocar inundaciones, deslizamientos de tierra y

solvatación. Esto conduce a una pérdida en la calidad de agua y una pérdida de hábitat para los peces y de áreas de reproducción.

Muchas ciudades han sido construidas alrededor de ríos, destruyendo la cubierta forestal alrededor de estas fuentes de agua.

Vista aérea de una porción de terreno recién cortado, en Guatemala.

Desgraciadamente, muchos países en desarrollo en las regiones tropicales están tratando de mejorar sus economías a través del uso inadecuado de sus bosques. Brasil ha inundado miles de kilómetros cuadrados de bosque amazónicos con la construcción de represas hidroeléctricas, y se planifican más.

Grandes poblaciones de personas muy pobres y bosques tropicales generan conflictos. Un agricultor de subsistencia no puede preocuparse por el ambiente. Pero también las naciones industrializadas destruyen grandes trechos de bosque para ganancias económicas a corto plazo.

Quizás la mayor causa potencial de deforestación se encuentre en el futuro: el cambio climático. Si el efecto invernadero eleva la temperatura del

planeta, los bosques no podrán seguir sobreviviendo en sus localidades presentes. Algunos tendrán que subir las laderas montañosas o migrar hacia ambientes más frescos o más húmedos. Pero, a diferencia de las condiciones que siguieron a la última Edad de Hielo, el calentamiento global probablemente suceda demasiado rápidamente para que los bosques puedan adaptarse.

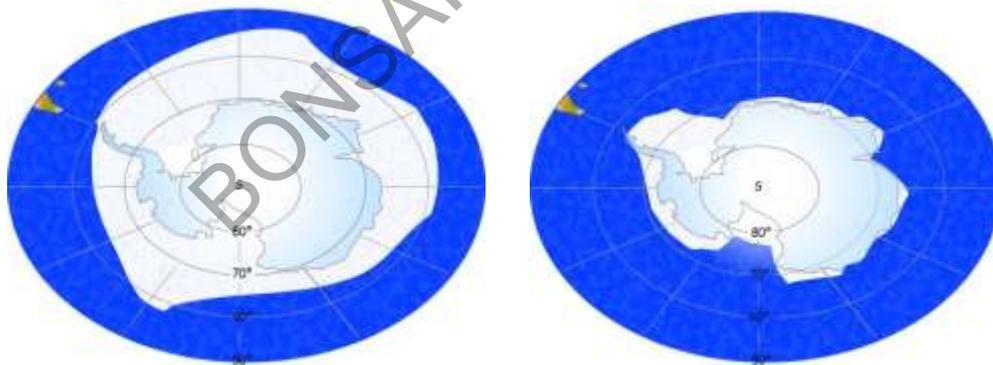
GLACIALES

Calentamiento causa terremotos glaciales y eleva niveles marinos

El calentamiento global ha desencadenado 'terremotos glaciales' en zonas polares y el deshielo podría aumentar el nivel oceánico más rápido de lo que se creía, según estudios publicados hoy por la revista 'Science'.

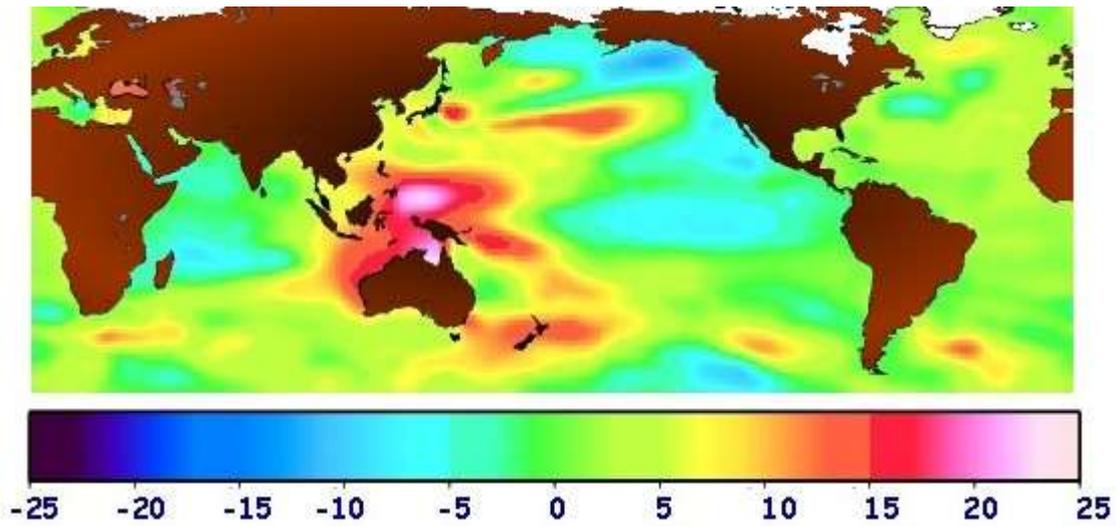
Esos trabajos se suman a otras investigaciones divulgadas por la revista que revelaron este mes una aceleración del vertido sobre el Atlántico de los glaciares de Groenlandia y una reducción de la capa de hielo en la Antártida.

Esas investigaciones, en las que participaron científicos canadienses y estadounidenses, pronostican que los veranos árticos en el 2100 serán tan cálidos como hace 130.000 años, cuando los niveles marinos aumentaron seis metros por encima de los actuales.



Arriba, la banquisa de hielo de la Antártida en Septiembre (izquierda) y en Febrero (derecha),

Se cree cada vez con más certeza de que este proceso de disminución del hielo en esa región va ligado los cambios de circulación atmosférica que determinan el movimiento y deriva del hielo flotante (Harangozo, 2006).



Variaciones del nivel del mar (mm/año) durante el periodo 1993-2003 en las diversas regiones oceánicas del planeta, según las mediciones satelitarias de la misión Topex-Poseidón.

BONSAI ARTE VIVIENTE

CAPITULO XIX

- arboles para bonsai

BONSAI ARTE VIVIENTE



Coníferas

<i>Abies alba</i>	(Abeto, Abeto blanco)
<i>Abies cephalonica</i>	(Abeto griego)
<i>Abies concolor</i>	(Abeto del Colorado)
<i>Abies excelsa</i> ...	(Arbol de Navidad)
<i>Abies grandis</i> ...	(Abeto gigante)
<i>Abies koreana</i> ...	(Abeto de Corea)
<i>Abies nordmanniana</i> ...	(Abeto de Normandía)
<i>Abies pinsapo</i> ...	(Pinsapo)
<i>Abies procera</i> ...	(Abeto noble)
<i>Abies x masjoani</i> ...	(Abeto masjoanis)
<i>Araucaria angustifolia</i> ...	(Pino del Paraná)
<i>Araucaria araucana</i> ...	(Araucana, Pino araucano)

<i>Araucaria bidwillii</i> ...	(Bunya)
<i>Araucaria columnaris</i> ...	(Araucaria columnar)
<i>Araucaria cunninghamii</i>	(Araucaria de Australia)
<i>Araucaria excelsa</i> ...	(Araucaria)
<i>Calocedrus decurrens</i> ...	(Libocedro, Calocedro)
<i>Cedrus atlantica</i> ...	(Cedro del Atlas)
<i>Cedrus atlantica</i> 'Glauca' ...	(Cedro azulado)
<i>Cedrus deodara</i> ...	(Cedro del Himalaya)
<i>Cedrus libani</i> ...	(Cedro del Líbano)
<i>Cephalotaxus harringtonia</i> ...	(Cefalotejo)
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ...	(Cedro blanco)
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> ...	(Ciprés de Nootka)
<i>Cryptomeria japonica</i> ...	(Criptomeria)
<i>Cupressocyparis leylandii</i> ...	(Leylandi)
<i>Cupressus arizonica</i> ...	(Arizónica)
<i>Cupressus funebris</i> ...	(Ciprés fúnebre)
<i>Cupressus lusitanica</i> ...	(Ciprés de Portugal)
<i>Cupressus macrocarpa</i> ...	(Macrocarpa)
<i>Cupressus sempervirens</i> ...	(Ciprés común)
<i>Juniperus oxycedrus</i> ...	(Enebro de la miera)
<i>Juniperus phoenicea</i> ...	(Sabina negral)
<i>Juniperus thurifera</i> ...	(Sabina albar)
<i>Juniperus virginiana</i> ...	(Sabina de Virginia)
<i>Larix decidua</i> ...	(Alerce de Europa)
<i>Larix kaempferi</i> ...	(Alerce del Japón)
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> ...	(Secuoia de hoja caediza)

<i>Picea abies</i> = <i>Abies excelsa</i> ...	(Abeto rojo)
<i>Picea breweriana</i> ...	(Picea llorona de Brewer)
<i>Picea engelmannii</i> ...	(Picea de las montañas)
<i>Picea glauca</i> ...	(Picea blanca)
<i>Picea omorika</i> ...	(Picea de Serbia)
<i>Picea pungens</i> ...	(Picea azul, Picea del colorado)
<i>Picea pungens</i> 'Glauca' ...	(Picea azul)
<i>Picea pungens</i> 'Koster' ...	(Picea azul)
<i>Picea smithiana</i> ...	(Abeto del Himalaya)
<i>Pinus canariensis</i> ...	(Pino canario)
<i>Pinus eldarica</i> ...	(Pino de Calabria)
<i>Pinus halepensis</i> ...	(Pino carrasco)
<i>Pinus nigra</i> = <i>Pinus laricio</i> ...	(Pino negral)
<i>Pinus pinaster</i> ...	(Pino resinero, Pino rodeno)
<i>Pinus pinea</i> ...	(Pino piñonero)
<i>Pinus radiata</i> ...	(Pino de California)
<i>Pinus sylvestris</i> ...	(Pino silvestre, Pino alba)
<i>Pinus uncinata</i> ...	(Pino negro de montaña)
<i>Pinus wallichiana</i> ...	(Pino del Himalaya)
<i>Podocarpus neriifolius</i>	(Podocarpo hojas de adelfa)
<i>Pseudotsuga menziesii</i> ...	(Pino de Oregón)
<i>Sciadopitys verticillata</i> ...	(Pino parasol)
<i>Sequoiadendron giganteum</i> ...	(Secuoya gigante)
<i>Sequoia sempervirens</i> ...	(Secuoya)
<i>Taxodium distichum</i> ...	(Ciprés calvo)
<i>Taxodium mucronatum</i> ...	(Ahuehuete)

<i>Taxus baccata ...</i>	(Tejo)
<i>Tetraclinis articulata ...</i>	(Alerce africano, Arar)
<i>Thuja occidentalis ...</i>	(Tuya occidental)
<i>Thuja orientalis ...</i>	(Árbol de la vida, Biota)
<i>Thuja plicata...</i>	(Tuya gigante)
<i>Tsuga canadensis ...</i>	(Tsuga del Canadá)



EL ARBOL: CLASIFICACIÓN PRÁCTICA

En verano, cuando contemplamos los árboles de los bosques distantes, vestidos todos con su hermoso manto verde, no podemos distinguir entre los árboles perennes y los que no lo son.

Pero cuando se acerca el invierno y el manto de la nieve los envuelve en su abrazo helado despojando a los otros árboles de su hermoso follaje, entonces distinguimos a los perennes.

Las especies arbóreas las podemos dividir en 4 GRANDES GRUPOS:

- Árbol de hoja caduca
- Árbol de hoja perenne
- Conífera
- Palmera (que no hablaremos en este resumen)

LOS DE HOJA CADUCA

Estos árboles se desprenden de sus hojas cada año, a la llegada del Otoño, y en primavera, recuperan el follaje.

Ejemplos: Chopos (*Populus* sp.), Sauces (*Salix* sp.), Olmos (*Ulmus* sp.), Tilos (*Tilia* sp.)

LOS DE HOJA PERENNE

No desprenden sus hojas cada año, como los anteriores, sino que van renovando sus hojas poco a poco, a lo largo de varios años (según la especie, una hoja permanece en el árbol de 4 a 14 años).

Ejemplos Olivo (*Olea europea*), Encina (*Quercus ilex*), Ficus (*Ficus* sp.)

Hay algunas especies de árboles (no muchas) que dependiendo del clima y de la zona pueden ser caducos y en otros son perennes, no tirando todas sus hojas, sino sólo una parte.

Se les denomina árboles semicaducos o semipersistentes.

Ejemplo: Tipuana (*Tipuana tipu*) es un árbol en general de hoja caduca, sin embargo, en climas muy cálidos se comporta como de hoja semiperenne, tirando parte de sus hojas en invierno, sin quedar la copa totalmente desnuda.

LAS CONIFERAS

Son árboles de hoja perenne (hay algunas excepciones que son de hoja caduca: el Ciprés de los pantanos - *Taxodium distichum* - es un ejemplo). En jardinería, las Coníferas se suelen clasificar como un grupo aparte de los Árboles Perennes.

Ejemplos de Coníferas son: Abetos (*Abies* sp.), Araucarias (*Araucaria* sp.), Cipreses (*Cupressus* sp.), Pinos (*Pinus* sp.), Tuyas (*Thuja* sp.)

En España se pueden catalogar, entre parques, jardines, colecciones botánicas, campos y bosques unas 1.650 especies distintas de árboles en total.

El 98 % de los árboles que se usan en la jardinería española (los que vemos en parques y jardines y a la venta en los viveros) lo forman los siguientes números:

- * Árbol de Hoja caduca: unas 100 especies
- * Árbol de Hoja perenne: unas 50 especies
- * Coníferas: unas 50 especies

Son el grueso, el núcleo de especies arbóreas que veremos en España.

En total suman unas 225, mucho menos que esas 1.650 especies que hay en total en nuestro país.

ALGUNOS ARBOLES SUS CARACTERISTICAS

Nombre botánico	Nombre común	Bonsái interior	Bonsái exterior	Flor y fruto	Hoja cad.	Hoja pere.
Alnus Glutinosa	Aliso		●		●	
Acer Palmatum	Acer Japonés		●		●	
Acer Burgerianum	Arce		●		●	
Acer Negundo	Acer Negundo		●		●	
Acacia Triantus	Acacia		●	●	●	
Berberis Thunbergii	Berberis		●	●	●	
Buxus Sempervirens	Boj	●		●		●
Bambuseae	Bambú	●				●
Celtis Australius	Almez		●		●	
Celtis Chinensis	Almez		●		●	
CotoneasterHorizontalis	Cotoneaster		●	●	●	
Cotoneaster	Cotoneaster		●	●	●	
Caragana Arborescens	Caragana	●		●	●	
Carmona Microphilla	Carmona, Arbol del Té	●		●		●
Ceratonia Siliqua	Algarrobo		●	●		●
Chaenomeles	Membrillero		●	●	●	
Cyca Revoluta	Cica	●				●

Cercis Siliquastrum	Arbol del Amor		●		●	
Diospyros	Palo Santo, Kaki		●	●	●	
Evonymus Europaea	Bonetero		●	●		●
Ficus Wiandi	Ficus	●				●
Ficus Natacha	Ficus	●				●
Ficus Panda	Ficus	●		●		●
Ficus Retusa	Ficus	●		●		●
Ficus Carica	Higuera		●	●	●	
Gardenia Jasminoide	Gardenia	●		●		●
Ginko Biloa	Ginko		●		●	
Hibiskus Syriacus	Hibiscus		●	●	●	
Ilex Crenata	Acebo	●		●		●
Ilex Aquuolium	Acebo	●		●		●
Juniperus Phoenicea	Sabina		●			●
Juniperus Chinensis	Sabina		●			●
Kunquat Citrus	Naranjo		●	●		●
Lagerstroemia Indica	Lagerstroemia		●	●	●	
Ligustrum Obtusitolium	Aligustre		●	●		●
Lonicera Nitida	Lonicera		●			●
Malus Communis	Manzano		●	●	●	
Murrala Paniculata	Murraya	●		●		●
Morus Migra	Morera		●	●	●	
Nandina Domestica	Nandina	●				●
Olea Europaea	Olivo		●	●		●
Prunus Pisardi	Ciruelo		●	●	●	
Punica Granatum	Granado		●	●	●	

Pyracantha Angustifolia	Pyracantha		●	●	●	
Podocarpus Macrophyllus	Podocarpus	●		●		●
Pinus Pentaphila	Pino Cinco Agujas		●			●
Pinus Thunbergii	Pino Negro		●			●
Pinus Halepensis	Pino Carrasco		●			●
Pistacia Lenticus	Lentisco		●	●		●
Portulacaria	Portulacaria	●				●
Quercus Suber	Alcornoque		●			●
Quercus Coccifera	Coscojo		●			●
Robinia Pseudoacacia	Acacia, Robinia		●		●	
Raphis Humilis	Rapis	●				●
Rhododendrox Inpeditum	Azalea	●		●		●
Sarbus Aucuparia	Serval de los Cazadores		●	●	●	
Sageretia Theezans	Sageretia	●		●		●
Serissa Feotida	Serisa	●		●		●
Serissa Japonica Veriegata	Serisa	●		●		●
Schefflera Arboricola	Schefflera	●				●
Ulmus Parvifolia	Olmo	●			●	
Viburnum Opulus	Viburnum, Bola de Nieve		●		●	

CAPITULOS

PAGINA

PROLOGO	3
AGRADECIMIENTO	4
LA MUERTE DE LA NATURALEZA	5
UN POCO DE BOTANICA	8
FISIOLOGIA VEGETAL	9
FUNCIONES DE NUTRICIÓN	9
REINOS DE LAS PLANTAS	11
CAPITULO I	14
<ul style="list-style-type: none">• Principios de Botanica• La flor• La semilla• El fruto• La raíz• El tronco• Las ramas• Las yemas• Las hojas	
CAPITULO II	74
<ul style="list-style-type: none">• La raíz• El tronco• Las ramas• Las yemas• Las hojas	
CAPITULO III	136
<ul style="list-style-type: none">• Tropismos• Fotoperiodo• Taxis• Nastias	
CAPITULO IV	144
<ul style="list-style-type: none">• El suelo• Composición del suelo	

- Texturas del suelo
- Permeabilidad del suelo
- Drenaje
- Preparación del suelo
- La profundidad efectiva
- El color

CAPITULO V **166**

- el agua
- el aire

CAPITULO VI **184**

- el ph

CAPITULO VII **196**

- Las micorriza

CAPITULO VIII **212**

- Nutricion
- Nutrientes naturales
- Macronutrientes
- Micronutrientes
- Como abonar

CAPITULO IX **234**

- Compostaje

CAPITULO X **246**

- Farmacia del Bonsái
- Plagas enfermedades y controles
- Insectos
- Hongos
- Bacterias
- Virus
- Arácnidos
- Molusco

CAPITULO XI **269**

- Pesticidas

- Control biológico
- Control químico
- Control cultural

CAPITULO XII **277**

- Como obtener un Bonsái
- Esquejes
- Distintas formas de esquejes
- Acodos
- Distintas formas de acodos
- Ventaja de los acodos

CAPITULO XIII **295**

- Recolección Yamadori

CAPITULO XIV **309**

- Material de vivero
- Lugar de trabajo para el Bonsái
- Trasplante
- Como trasplantar
- Drenaje
- Anclaje

CAPITULO XV **331**

- Poda aérea
- Defoliación
- Poda radicular
- Rejuvenecimiento de raíces
- Inducir nacimiento de raíces
- Vejez en la raíz

CAPITULO XVI **351**

- adornos del sustrato

CAPITULO XVII **359**

- El cambio climático y el calentamiento global acelerado

CAPITULO XVIII **372**

- la deforestacion

- arboles para bonsai

BONSAI ARTE VIVIENTE