

The background of the image consists of a rustic wooden surface with horizontal planks. Scattered across the wood are numerous autumn leaves in various shades of orange, red, yellow, and brown. Some leaves are in sharp focus, while others are blurred, creating a sense of depth. The overall atmosphere is warm and seasonal.

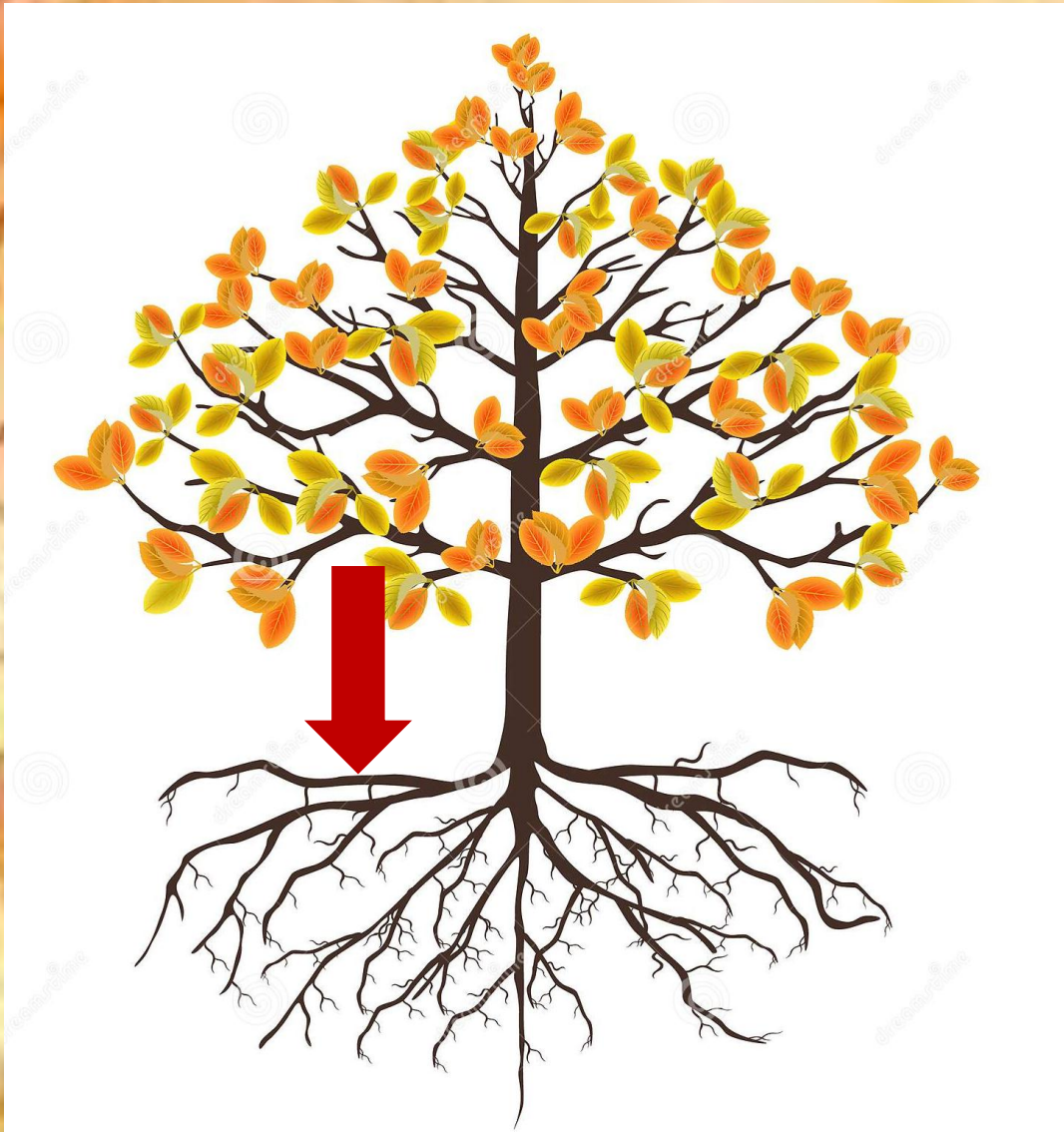
OTOÑO EN EL JARDIN-EL LADO OCULTO

BIOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LAS PLANTAS

PROCESOS DEL SUELO

COLORES OTOÑALES DE NATIVAS

OTOÑO: ETAPA DE ACUMULACIÓN



- *LOS NUTRIENTES SE ACUMULAN EN TRONCOS Y RAICES
- *Se produce una acumulación de azúcares y almidones (reservas) en los tejidos permanentes provenientes de la actividad fotosintética del verano, disminuye la absorción radicular, y por tanto disminuye el contenido de agua libre, con lo cual la planta se hace más resistente al frío. Por lo anterior, se produce una concentración del contenido celular, disminuyendo el punto de congelación de la célula.
- *SENESCENCIA DE HOJAS
- *ABSICION DE LAS HOJAS
- *HOJARASCA QUE PRODUCE HUMUS Y MINERALIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

**BOSQUE
CADUCIFOLIO**



FACTORES QUE CONTROLAN LA SENEENCIA

EDAD DE LA HOJA (descenso de la tasa fotosintética y acumulación de azúcares)

FOTOPERIODO (descenso de hormonas que estimulan crecimiento como Auxinas, Citoquininas y Giberelinas, Aumento de Acido Absisico y etileno)

DECENSO DE TEMPERATURAS
reducción generalizada en el metabolismo de la planta: reducción en la actividad enzimática / intensidad respiratoria / red actividad fotosintética /disminución de la velocidad de absorción de agua y de soluciones nutritivas / baja asimilación de sustancias nitrogenadas / baja asimilación de P

¿Que es la zona de abscisión?

Zona (o capa) de abscisión:

Zona internamente distintiva de pocas capas de células de paredes delgadas dispuestas transversalmente a través de la base del pecíolo.

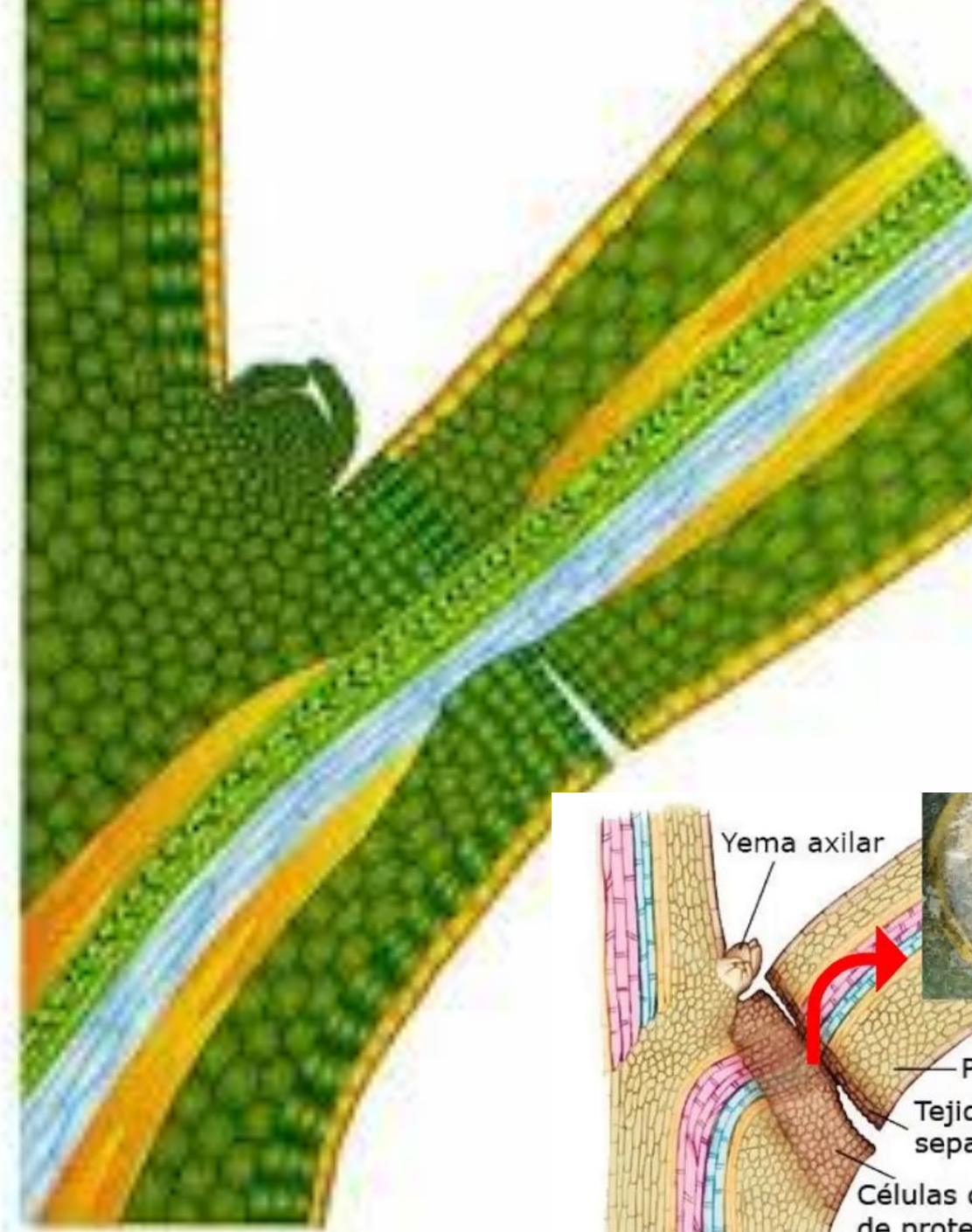


1. Capa (o tejido) de separación:

Caracterizada por células cortas con paredes delgadas, que debilitan la capa de separación.

2. Capa protectora o tejido de protección:

Se forma por la deposición de material graso dentro y entre las células en el lado del tallo de la capa de separación. Es el tejido que representa la cicatriz foliar que se observa al



ESTRATEGIAS DE LAS PLANTAS ANTE LAS BAJAS TEMPERATURAS: SENESCENCIA Y ABSCISIÓN DE LAS HOJAS

1.- En las hojas jóvenes, la **auxina**, la **giberelina** y la **citocinina** impide la producción de enzimas digestivas que deterioren la zona de unión entre el tallo y la hoja



2.- El ácido abscísico promueve la **senescencia** de la hoja y el **etileno** reduce el transporte de **auxina** favoreciendo que en la zona de unión se produzcan enzimas que digieren la pared celular con lo que la hoja se va desprendiendo del tallo

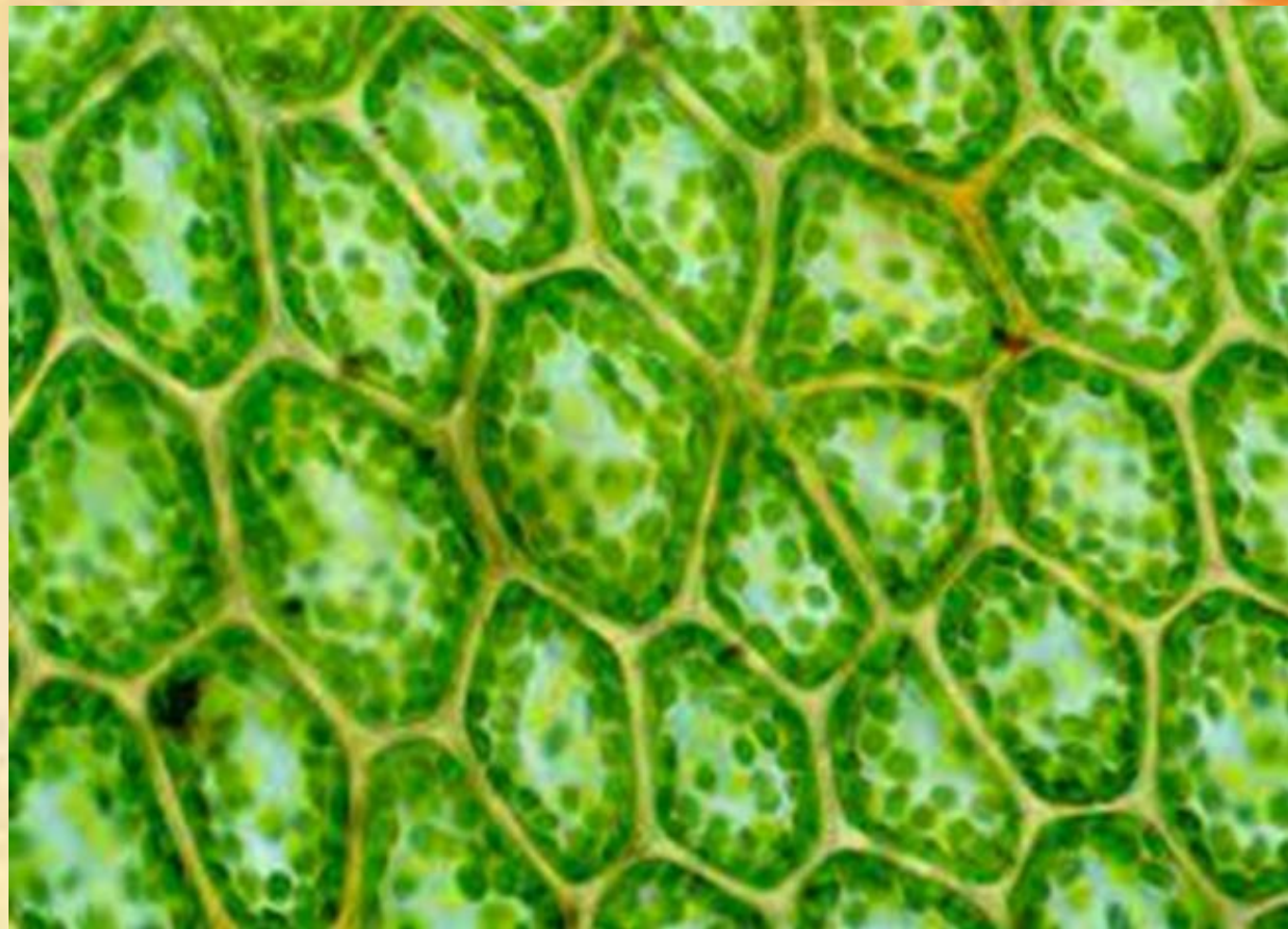
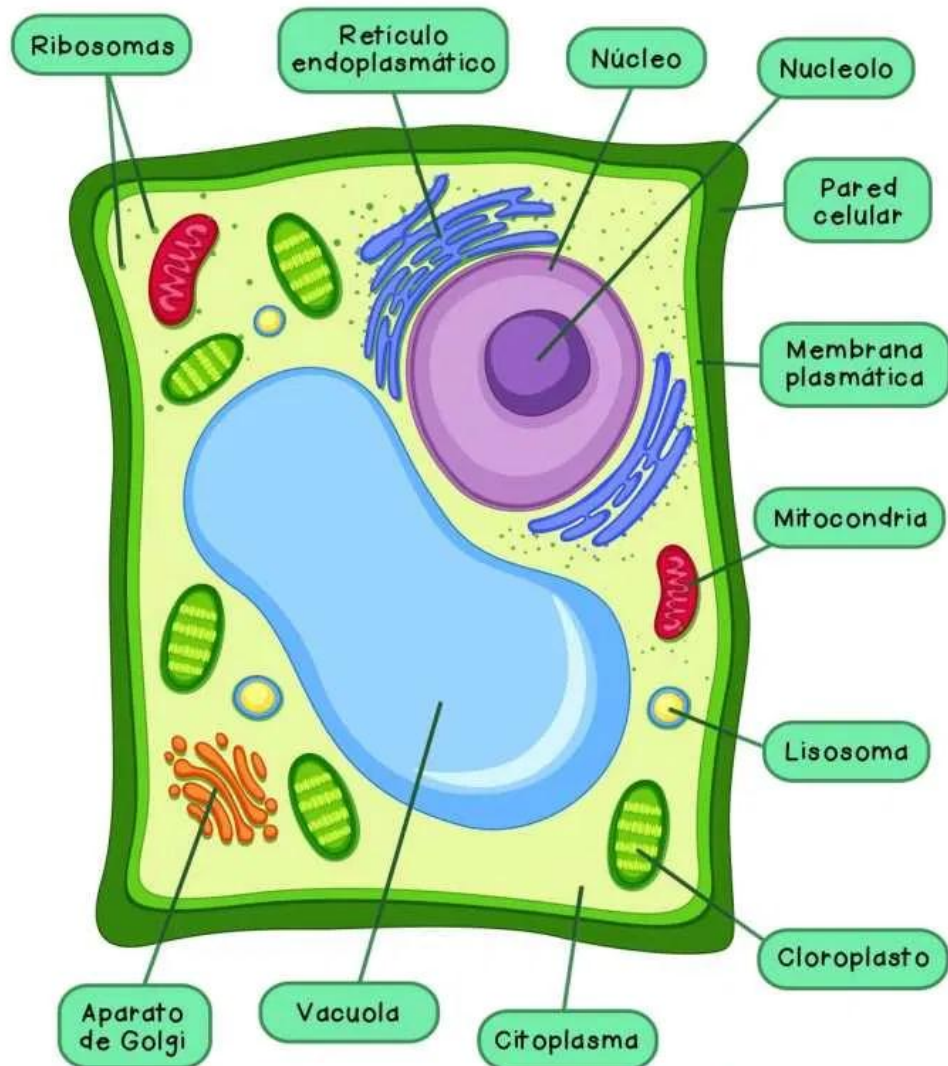


3.- Finalmente se produce el amarilleamiento de la hoja y su **abscisión**, creándose en la **zona de unión** una **capa protectora**.

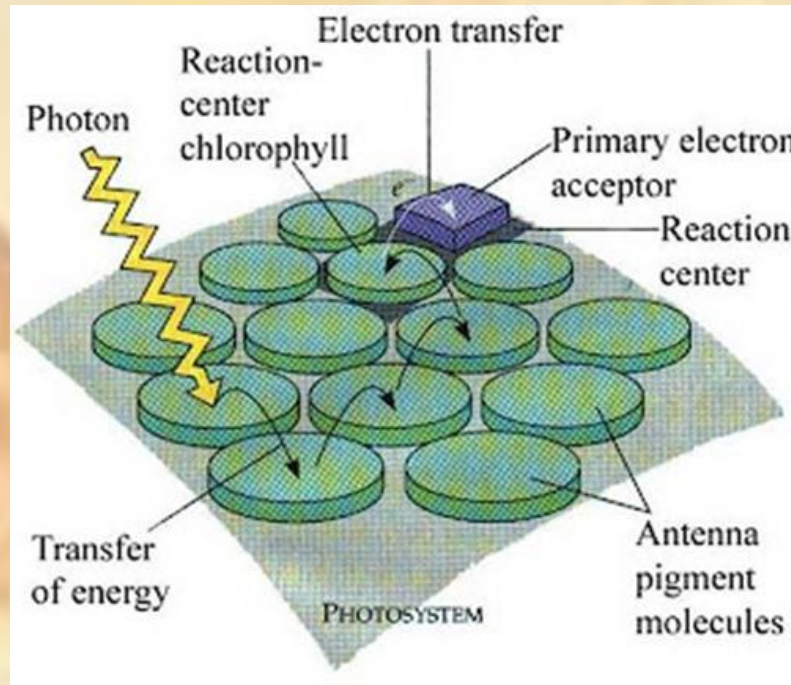
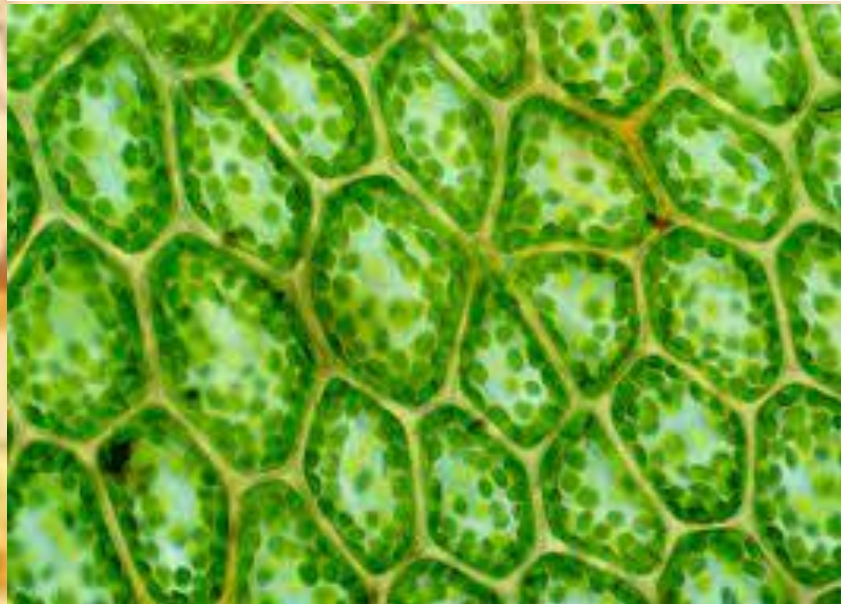
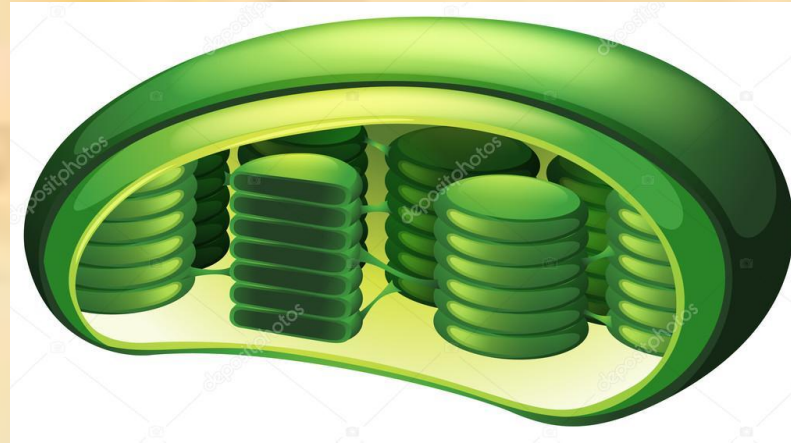


Fitohormona	Lugar de formación	Función
Auxinas	Regiones de crecimiento activo (meristemos apicales, hojas).	Crecimiento y diferenciación celular, desarrollo raíces laterales, crecimiento y maduración de frutos.
Giberelinas	Meristemos, semillas en germinación.	Germinación, crecimiento y elongación de los tallos, floración.
Citoquininas	Meristemos (raíces, tallos, hojas).	División celular.
Ácido abscísico	Semillas, tallos, hojas y frutos.	Maduración embrionaria, dormancia en semillas, senescencia, cierre estomático.
Etileno	Mayor presencia en hojas y durante la maduración del fruto.	Maduración y abscisión de los frutos, senescencia de hojas y flores.

CÉLULA VEGETAL



PIGMENTOS FOTOSINTETICOS



La principal característica de los pigmentos fotosintéticos es su capacidad de absorber la luz, que el proceso de fotosíntesis convertirá en energía química y azúcares asimilables por la planta o el organismo fotosintético.

Pigmento fotosintético principal: Clorofila a (es la única capaz de convertir la luz en energía química)

Pigmentos fotosintéticos accesorios: Clorofila b, carotenoides.

Permiten el acceso a una mayor variedad de longitudes de onda de luz que aprovechar.

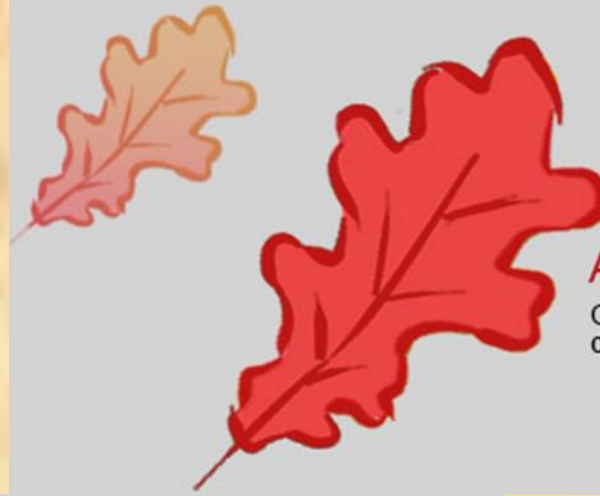
Otra función vital que cumplen es la de eliminar el excedente de energía que la planta recibe del sol, absorbiéndola y disipándola como calor.



Clorofila

La clorofila confiere el color verde a las hojas.

Debido a la baja de luz y temperatura, en otoño producen menos clorofila y la que hay comienza a degradarse.



Antocianinas y carotenoides

Confieren color rojo a las hojas y su producción comienza con el otoño.



Carotenoides

Los carotenoides también son responsables del color naranja.

Los beta carotenos, muy habituales en las plantas, reflejan las luces roja y amarilla, creando naranja.

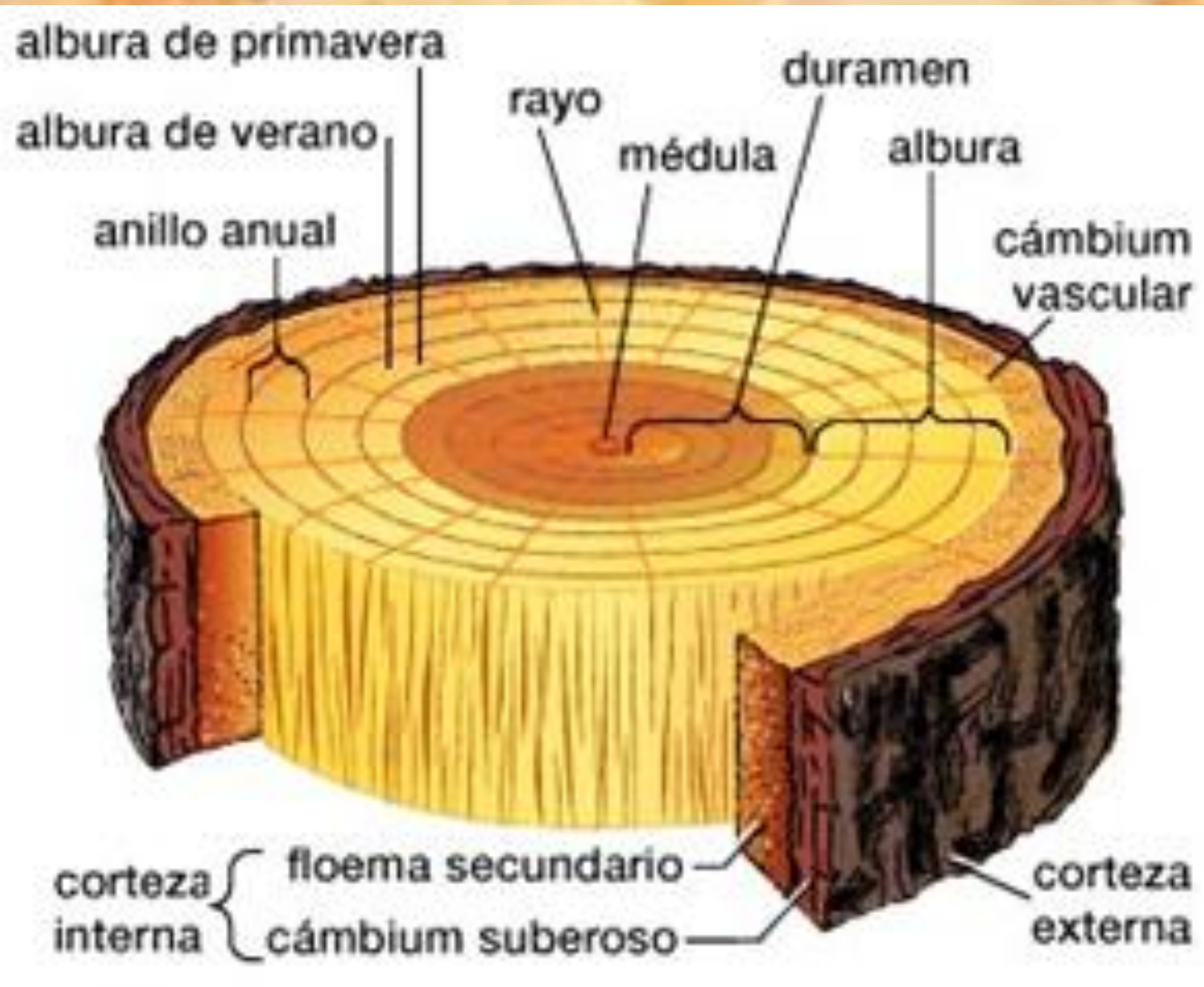
Comienzan a degradarse a la vez que la clorofila, pero lo hacen más despacio.

naranja.

Los beta carotenos, muy habituales en las plantas, reflejan las luces roja y amarilla, creando naranja.

Comienzan a degradarse a la vez que la clorofila, pero lo hacen más despacio.

Antes de que el viento las quiebre cambian de color debido a que la clorofila se degrada y los otros pigmentos, que siempre han estado ahí, comienzan a hacer acto de presencia. El cambio de color es, en sí mismo, un sistema de defensa, ya que los tonos púrpuras y rojizos actúan de filtros solares para proteger a la clorofila mientras tiene lugar la oxidación.



A photograph of a forest floor during autumn. The ground is covered with fallen yellow and brown leaves. Several large, dark grey rocks are scattered across the scene. In the background, there are trees with thin trunks and sparse, yellowing foliage. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

LA CAIDA DE
LAS HOJAS EL
HUMUS Y EL
SUELO



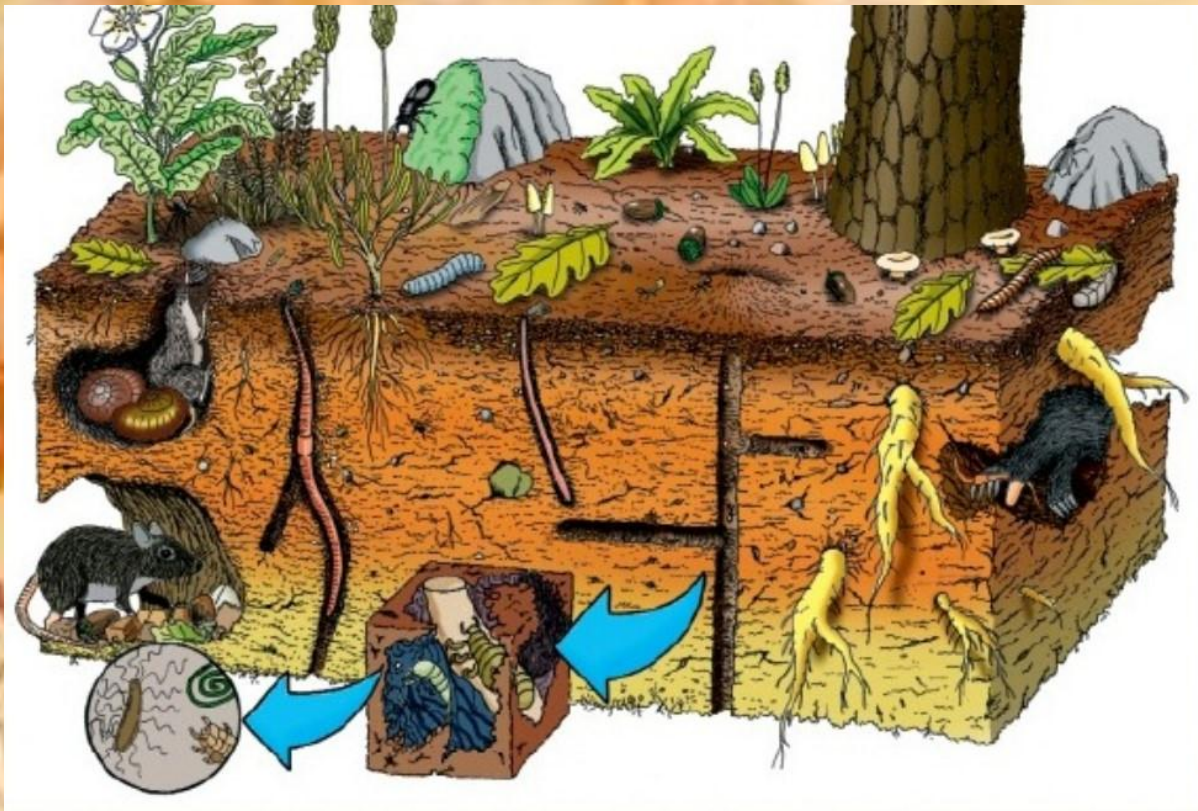
HOJARASCA ACTUA COMO MULCH

***MULCH y el frio.**

Las lombrices de tierra (macrofauna) crean túneles y canales con el mismo resultado

La hojarasca ayuda a mantener húmedo el suelo, impidiendo la evaporación, abrigándolo y protegiéndolo de variaciones bruscas de temperatura, y contribuyendo de forma notable, por otra parte, a la erosión del terreno, amortiguación física contra el impacto de las gotas de lluvia, la insolación directa

La parte viva del suelo es responsable de mantener la disponibilidad de agua y aire, proveer nutrientes a las plantas, destruir a los agentes contaminantes y mantener la estructura del suelo.



La descomposición se ejerce mayormente por los hongos (descomponedores, micorrizas y patógenos) Las micorrizas protegen a las plantas mediante algunos mecanismos particulares (Linderman,1994):

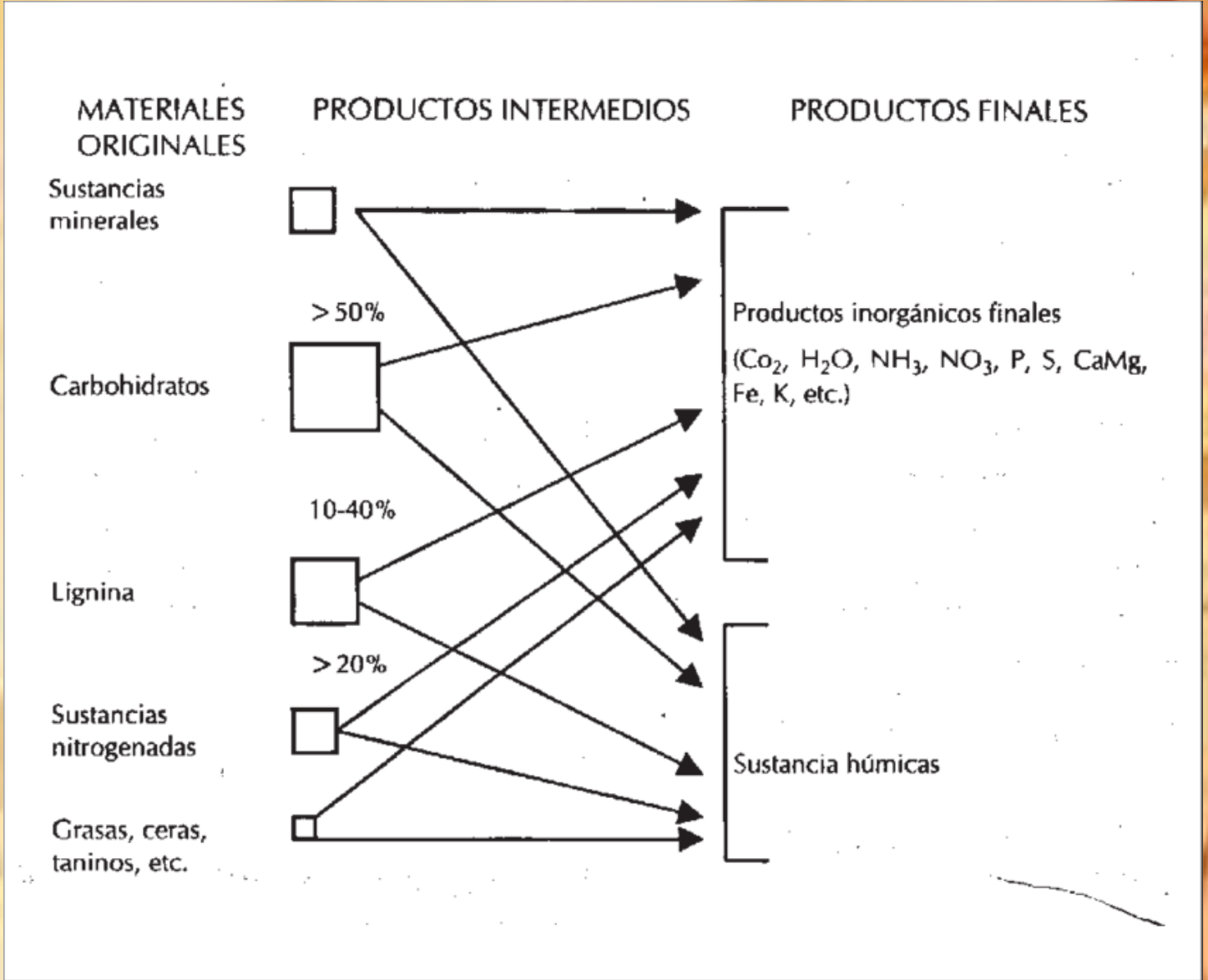
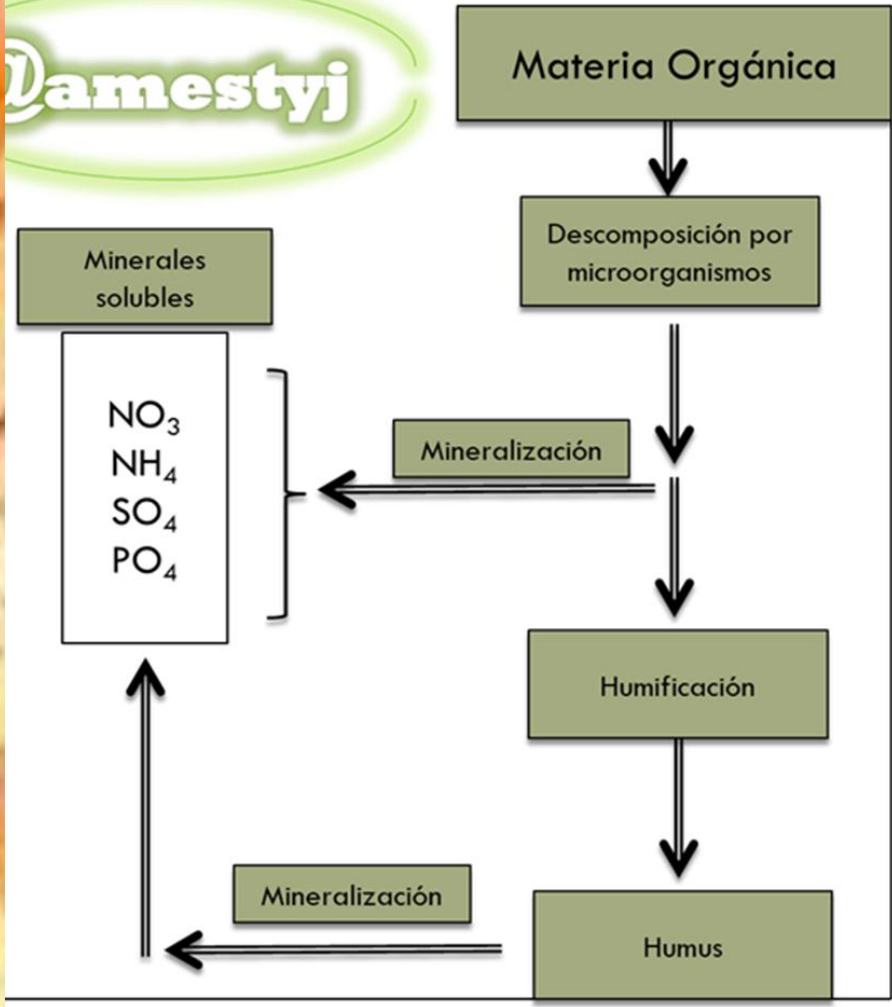
- la secreción de antibióticos inhibidores de patógenos
- las láminas de cobertura que actúan como una barrera física a la penetración
- utilizan los excesos de nutrientes en la raíz, reduciendo de este modo los nutrientes disponibles para los patógenos
- las láminas de cobertura sirven de apoyo a la población microbiana protectora de la rizósfera. Y las bacterias (hay descomponedores, simbióticas de las raíces como rizobium, patógenas anaerobias) .

+CELULOSA-HEMICELULOSA (las sustancias mas abundantes)

+LIGNINA (madera) de mas difícil descomposición.
Descompuesta x hongos

lombrices de tierra promueven la actividad de los microorganismos mediante la fragmentación de la materia orgánica y el aumento del área accesible a los hongos y las bacterias. Además, estimulan el crecimiento extensivo de las raíces en el subsuelo debido a la mayor disponibilidad de nitrógeno en los túneles (hasta cuatro veces más que el nitrógeno total en la capa superior del suelo) y a la fácil penetración de las raíces por los canales existentes. Las sustancias pegajosas sobre la piel de las lombrices y aquellas por los hongos y bacterias ayudan a aglutinar las partículas.

***AIREACION:** La descomposición de las raíces muertas provee canales descendentes a través de los cuales el agua puede rápidamente alcanzar los niveles más bajos de la zona radical.



Cuadro 1. Composición química del humus sólido. Fuente: Barbado, J. (2004).

Humedad	30 – 60%
pH	6.8 – 7.2
Nitrógeno	1 – 2.6%
Fósforo	2 – 8 %
Potasio	1 – 2.5%
Calcio	2 – 8 %
Magnesio	1 – 2.5 %
Materia orgánica	30 – 70%
Carbono orgánico	14 – 30%
Ácido fulvónicos	14 – 30 %
Ácidos húmicos	2.8 – 5.8
Sodio	0.02 %
Cobre	0.05 %
Hierro	0.02 %
Manganeso	0.006 %
Relación C/N	10 – 11%

El humus está formado por sustancias húmicas complejas (ácido húmico y huminas, ácidos fúlvicos) que permanecen en el suelo después de la descomposición de los residuos.

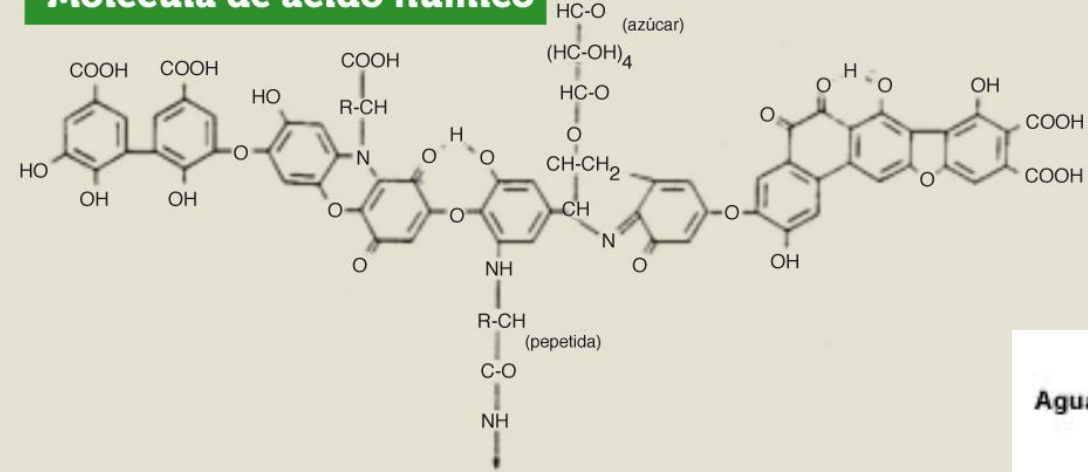
El humus afecta las propiedades del suelo y su color que se vuelve más oscuro; incrementa la agregación del suelo y la estabilidad de los agregados; aumenta la capacidad de intercambio catiónico y aporta nitrógeno, fósforo y otros nutrientes durante su lenta descomposición

El humus no puede ser fácilmente descompuesto debido a sus íntimas interacciones con los minerales del suelo y además es químicamente demasiado complejo para poder ser usado por otros organismos

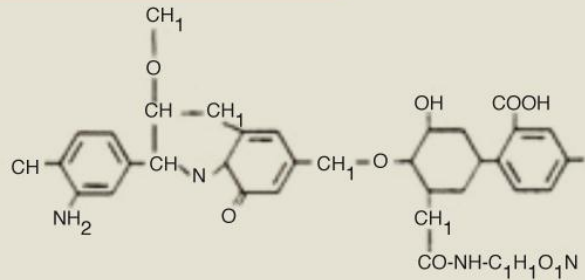
Las sustancias húmicas y fúlvicas favorecen el crecimiento de la planta directamente a través de los efectos fisiológicos y nutricionales. Algunas de estas sustancias funcionan como hormonas naturales de las plantas (auxinas y giberelinas) y son capaces de mejorar la germinación de las semillas, la iniciación radical y pueden servir como fuente de nitrógeno, fósforo y azufre.

Figura 1. Diferencia entre ácidos húmicos y fúlvicos

Molécula de ácido húmico



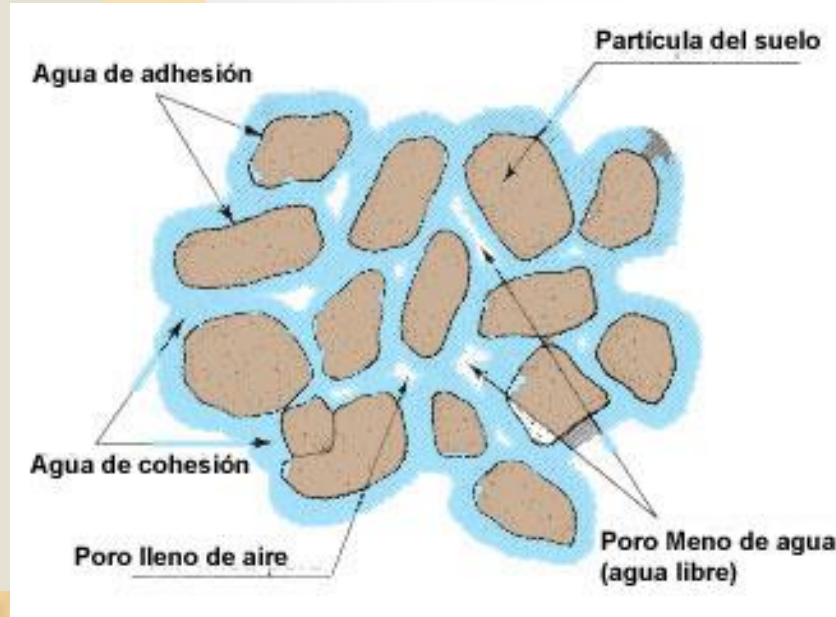
Molécula de ácido fúlvico



ÁCIDO FÚLVICO



ÁCIDO HÚMICO



Los ácidos húmicos tienen mayor peso molecular que los fúlvicos, mayor capacidad de intercambio catiónico y mayor capacidad de retención de agua. Los ácidos húmicos tienen una acción más lenta y duradera sobre la estructura del suelo y sobre la planta, mientras que los ácidos fúlvicos tienen una acción más rápida sobre la planta pero menos persistente.

EL OTOÑO EN LAS NATIVAS



CROTON



DURAZNO DE CAMPO





**MANZANO
DE CAMPO**

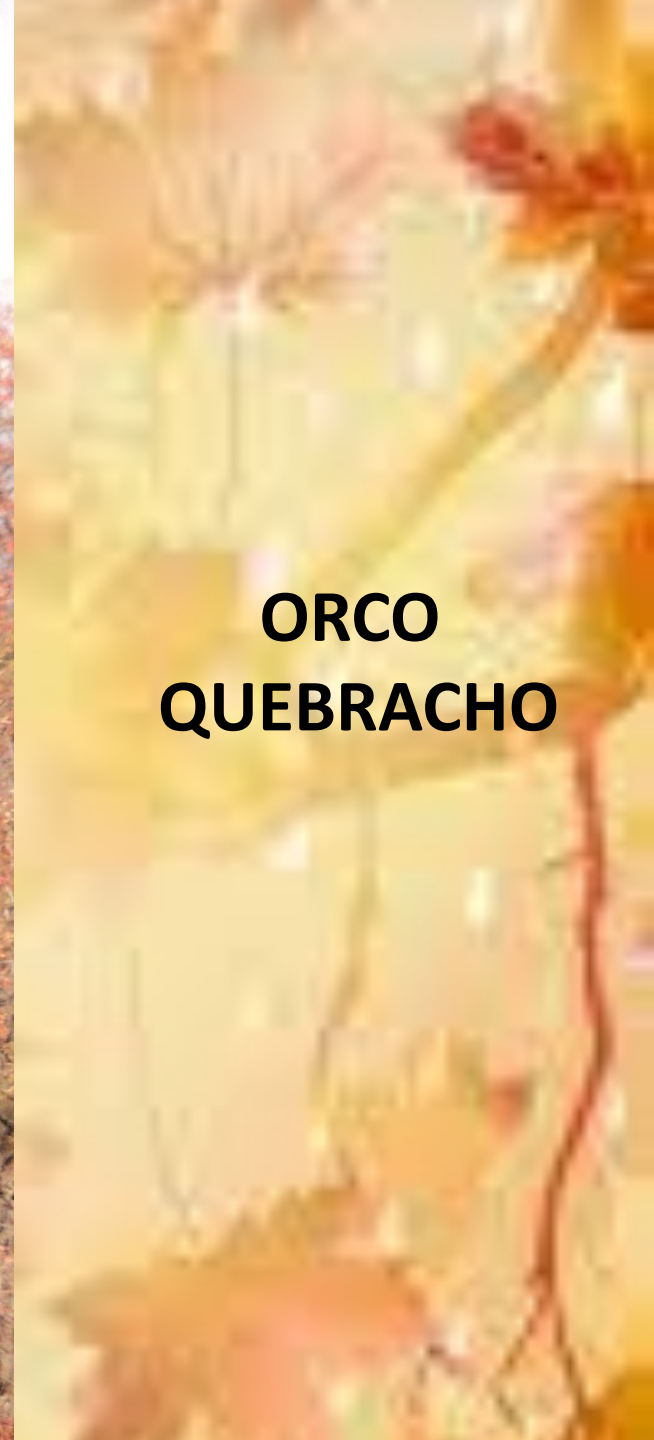


**MANZANO
DE CAMPO**



**ORCO
QUEBRACHO**





**ORCO
QUEBRACHO**

TABAQUILLO





**GRACIAS POR
COMPARTIR
ESTE MOMENTO**

LA CAIDA DE LAS HOJAS. ETAPA DE ACUMULACION

En otoño disminuyen las horas de luz, descienden las temperaturas y las plantas dejan de realizar la fotosíntesis. En términos de gasto energético las hojas dejan de ser rentables, ya que su mantenimiento supera la productividad, por lo que la opción más 'inteligente' es dejarlas caer.

Antes de que el viento las quiebre cambian de color debido a que la clorofila se degrada y los otros pigmentos, que siempre han estado ahí, comienzan a hacer acto de presencia. El cambio de color es, en sí mismo, un sistema de defensa, ya que los tonos púrpuras y rojizos actúan de filtros solares para proteger a la clorofila mientras tiene lugar la oxidación. En el otoño las plantas en general recuperan los nutrientes y los almacenan en troncos y raíces. Los árboles y arbustos leñosos lo hacen en forma de almidones y azúcares en ramas, troncos y -especialmente- en sus raíces, para tener energías que les permitan rebrotar con fuerza en la primavera.

SENESCENCIA Y ABSCISIÓN

La senescencia es la vejez de las hojas y está influenciada por el acortamiento de la duración de la luz solar y la disminución de las temperaturas. La senescencia es el mecanismo por el cual el vegetal reabsorbe los nutrientes contenidos en el follaje y los almacena en troncos, ramas y raíces. La abscisión es el paso siguiente, de separación definitiva del follaje. Entre cada pedúnculo foliar y la rama se forma un delgado tejido corchoso que va interrumpiendo la circulación del agua hasta que ésta muere y cae, pero a esa altura ya se ha formado un tejido de protección que dificultará el ataque de plagas y el ingreso de enfermedades. Esto se puede apreciar también en aquellas plantas resistentes a sequía, que tienen la facultad de tirar el follaje en épocas desfavorables y rebrotar velozmente cuando comienzan las lluvias. Esto y no la extensión de su sistema radical, es lo que las hace resistentes a aridez.

Indirectamente, aunque sabiamente por parte del árbol, una mayor acumulación de reservas significará una mayor

Señales Exógenas ó Ambientales

Fitocromo (P730).

Termoperíodo.

El Fotoperíodo, en especies caducifolias tiene menor incidencia que el termoperíodo, pero aun así veremos sus mecanismos básicos. El árbol es capaz de detectar que los días se van acortando (aumento de días cortos) gracias a una sustancia fotorreceptora (proteína + pigmento) denominada fitocromo. De los dos tipos que hay, P660 y P730, nos quedaremos con el segundo que es fisiológicamente activo (absorberá luz a un máximo de longitud de onda de 730 nm). El aumento de días cortos tiene un efecto negativo sobre la síntesis de fitocromo P730, localizado en los cloroplastos de las hojas. Al reducirse éste disminuyen también procesos de crecimiento. Al disminuir el crecimiento la síntesis de auxinas, citoquininas y AGs también es menor, al contrario que el ABA (ácido abscísico), que aumenta en proporción. El ABA, además de desencadenar rutas metabólicas de senescencia, "impermeabiliza" las membranas celulares impidiendo la correcta asimilación de compuestos, entre ellos los fosfatos, lo cual influye negativamente sobre procesos genéticos (ADN, ARN, etc, es decir ácidos nucleicos). A su vez menos P730 significa mayor reducción de la enzima catalasa, responsable de metabolizar el Peróxido de Hidrógeno, H₂O₂, que se irá acumulando, con una alta capacidad oxidativa, que llevará a la muerte de las células de la hoja.

BUENOS DIAS

Para empezar a hablar del otoño en nuestros jardines empezamos con los colores que observamos, tan vistosos. Y en realidad es lo mas llamativo y lo mas bello del otoño, además de la caída de las hojas. Pero yo les voy a explicar el por que de esos colores y también por que luego caen las hojas. El color esta dado por unas sustancias llamadas PIGMENTOS FOTOSINTETICOS, de los cuales el mas conocido es la clorofila, de color verde. Los otros pigmentos son los carotenoides, que se dividen en carotenos y xantofilas. Todos los procesos de otoño están completamente ligados a la parada invernal, serian los preparativos de la parada.

OTOÑO: ETAPA DE ACUMULACIÓN

En el otoño las plantas en general recuperan los nutrientes y los almacenan en troncos y raíces.

Los árboles y arbustos leñosos lo hacen en forma de almidones y azúcares en ramas, troncos y -especialmente- en sus raíces, para tener energías que les permitan rebrotar con fuerza en la primavera. La senescencia es el mecanismo por el cual el vegetal reabsorbe los nutrientes contenidos en el follaje y los almacena en troncos, ramas y raíces. La abscisión es el paso siguiente, de separación definitiva del follaje. De esta forma el árbol se protegerá de fríos y excesos de humedad fundamentalmente.

La senescencia es un proceso muy ligado a la preparación para el letargo invernal, sobretudo la senescencia en hoja. Aunque la senescencia en sí, es un proceso que se presenta continuamente a lo largo de todo el ciclo de la planta (caída de flores, frutos, hojas, renovación radicular, etc). A nivel interno se encuentra regulado por varias señales metabólicas, destacando la relación entre citoquininas y etileno que será la que marque la creación de la capa de abscisión que provocará la caída de la hoja. La edad de la hoja es crítica, con un descenso en la tasa fotosintética, así como la acumulación de azúcares que también es un detonante de la senescencia. A nivel hormonal auxinas, citoquininas, AGs y poliaminas inhiben la senescencia mientras que etileno y ABA lo promueven. El ác. salicílico, jasmonatos y brassinoesteroides suelen actuar como promotores de senescencia, aunque más ligados a procesos de defensa frente a ataques bióticos.

Se produce una acumulación de azúcares (reservas) en los tejidos permanentes provenientes de la actividad fotosintética del verano, desciende la absorción radicular, y por tanto disminuye el contenido de agua libre, con lo cual la planta se hace más resistente al frío. Por lo anterior, se produce una concentración del contenido celular, disminuyendo el punto de congelación de la célula.