

FUNCIONES, ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE LAS HOJAS

Funciones de las hojas

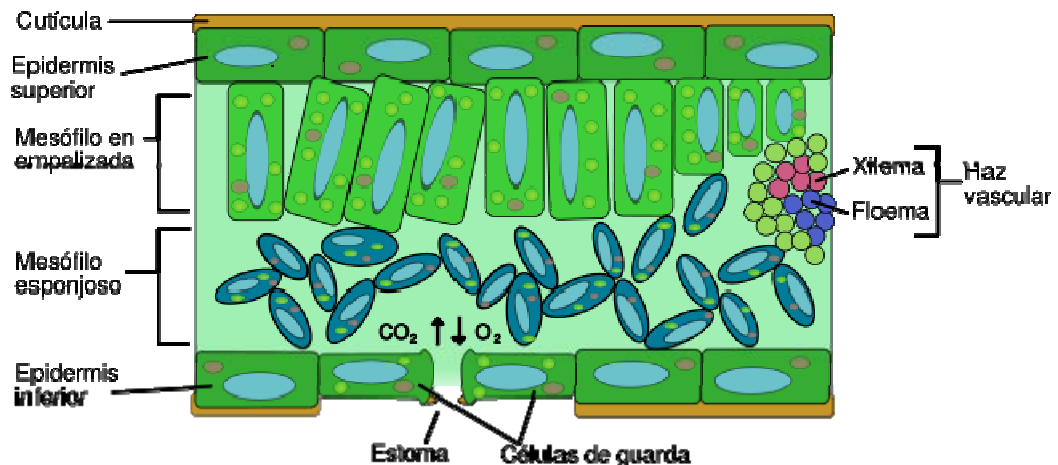
Las hojas son unos órganos verdes que salen del tallo y que poseen funciones básicas para la planta, como son:

- Realizar la fotosíntesis: durante este proceso la materia inorgánica (CO_2 , agua y sales minerales) se transforma en materia orgánica (glúcidos, lípidos, proteínas) gracias a la energía luminosa del sol.
- Producir la transpiración: las hojas pierden agua en forma de vapor a través de los estomas.
- Realizar el intercambio gaseoso: a través de los estomas entra el oxígeno, necesario para la respiración celular, y el CO_2 que se utiliza en la fotosíntesis. Ambos gases también salen a través de los estomas, el oxígeno producido en la fotosíntesis y el dióxido de carbono procedente de la respiración celular.

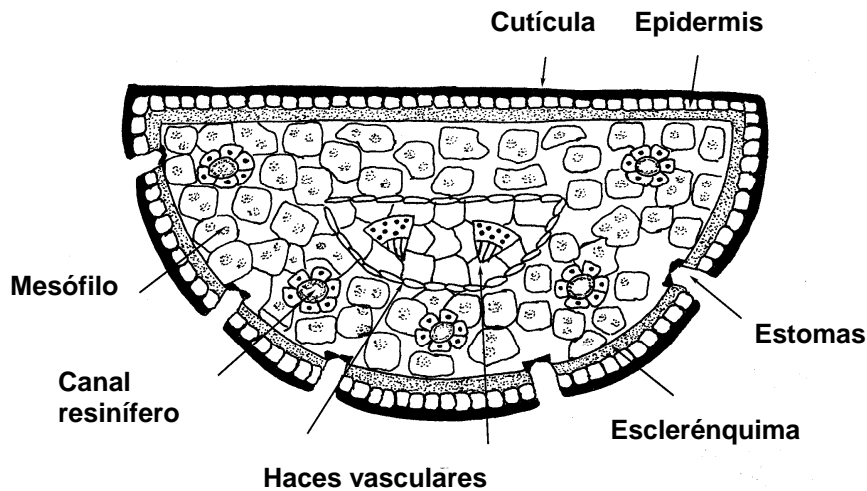
Estructura de la hoja

Los principales tejidos que componen una hoja son:

- Epidermis: tejido de protección que constituye la parte más externa de la hoja, existiendo tanto en el haz como en el envés, donde abundan los estomas. Está cubierta por una fina capa llamada cutícula que es prácticamente impermeable al agua y a los gases. En algunas hojas, la epidermis está cubierta por unos pelos o tricomas que protegen a las plantas.
- Parénquima clorofílico (mesófilo en empalizada y esponjoso): su misión es realizar la fotosíntesis en los cloroplastos
- Tejido conductor: formado por los haces vasculares, que a su vez constan de xilema (orientado hacia el haz) y floema (orientado hacia el envés)



El esquema anterior representa una hoja plana de una frondosa, sin embargo otras plantas como las coníferas presentan hojas adaptadas para evitar las pérdidas de agua. Entre estas adaptaciones encontramos: hojas pequeñas y finas, menos estomas, esclerénquima bajo la epidermis, no hay parénquima clorofílico esponjoso y presentan conductos resinosos.



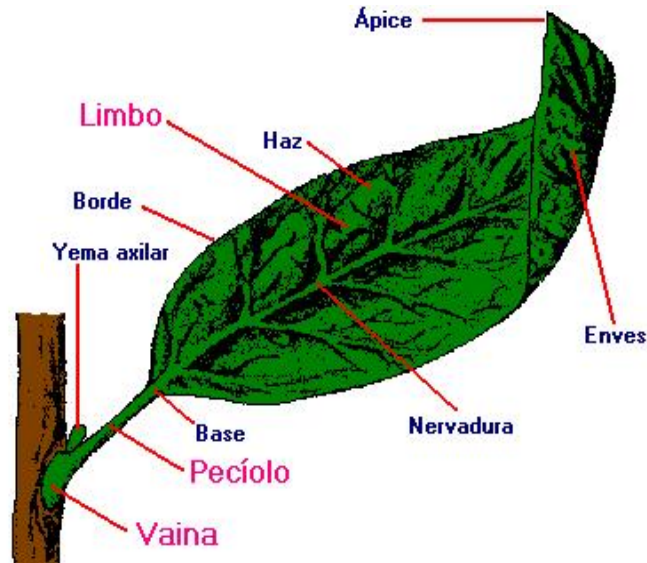
Morfología de las hojas

Desde el punto de vista morfológico, en la hoja se distinguen las siguientes partes:

- Limbo: es la parte ensanchada de la hoja, normalmente con una cara superior llamada haz y una inferior llamada envés. Consta de tres regiones: base, ápice y bordes.

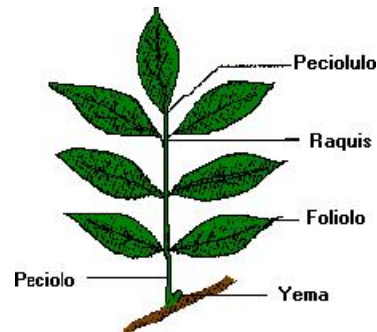
En el envés son muy abundantes los estomas, que son pequeños poros de las plantas localizados en la superficie de sus hojas. Constan de dos grandes células capaces de separarse entre sí, regulando así el tamaño total del poro, y por lo tanto, la capacidad de intercambio de gases y de pérdida de agua.

- Pecíolo: es el rabillo que sirve de enlace entre limbo foliar y tallo.
- Vaina: es la base más o menos ensanchada de la hoja, que abraza total o parcialmente al tallo. Se encuentra muy desarrollada en las gramíneas.
- Nervadura: se corresponde con la disposición de los tejidos conductores (xilema y floema) sobre el limbo foliar.



Tipos de hojas

Las hojas pueden ser *simples*, cuando a cada pecíolo le corresponde un limbo, y *compuestas*, cuando a un pecíolo le corresponden dos o más limbos, que en ese caso se denominan *folíolos*. Un folíolo se distingue de una hoja en la ausencia de yema en su base.



Las **hojas compuestas** se van a clasificar dependiendo de la disposición de los folíolos en:

- **Palmeadas o palmaticompuestas:** todos los folíolos salen del extremo del pecíolo, a semejanza de la palma de la mano de los dedos (Ej.: castaño de indias). A su vez, pueden ser:



Quinada

- **Binadas:** si están constituidas por dos folíolos
- **Ternadas:** si están constituidas por tres folíolos
- **Quinadas:** si están constituidas por cinco folíolos
- **Digitadas:** cuando el número de folíolos es mayor de cinco

- Pinnadas: todos los folíolos salen de un mismo eje (raquis), a semejanza de una pluma. A su vez, pueden ser imparipinnadas o paripinnadas, según que acabe o no en un solo folíolo.



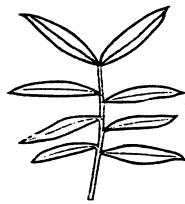
Imparipinnada



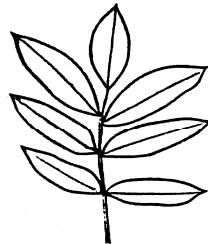
Paripinnada

A su vez, pueden ser:

- Alternipinnadas: cuando los folíolos van en disposición alterna
- Opositipinnadas: cuando los folíolos son opuestos
- Bipinnadas o bicompuestas: si los folíolos se dividen a su vez en otros



Alternipinnada



Opositipinnada



Bipinnada

Las **hojas simples** y según criterios, a su vez se clasifican en:

a. Según las nerviaciones:

1. Paralelinervias: tienen los nervios rectos y casi paralelos, todos procedentes de la base (monocotiledóneas). Cuando los nervios son curvos, reciben el nombre de curvinervias.
2. Penninervias: hojas con un nervio medio principal del que nacen a ambos lados nervios laterales
3. Palminervias: hojas con varios nervios principales que se originan en un mismo punto
4. Dicotómicas: cuando cada nervio se divide en dos nervios semejantes
5. Uninervia: un solo nervio



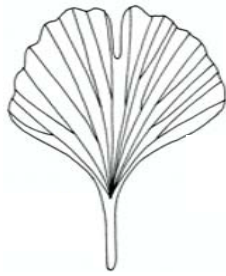
Penninervia



Palminervia



Curvinervia



Dicotómica



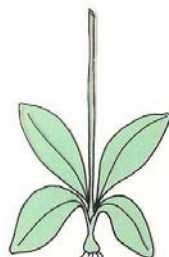
Paralelinervia



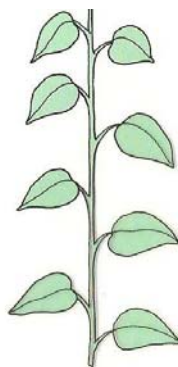
Uninervia

b. Por la disposición de las hojas en el tallo:

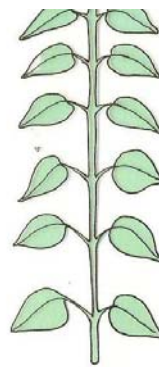
1. Opuestas: de cada nudo salen dos hojas situadas una enfrente de la otra
2. Alternas: de cada nudo sale una sólo hoja
3. Verticiladas: de cada nudo salen varias hojas dispuestas en círculo a modo de molinete
4. Basales: se disponen en el extremo inferior del tallo dispuestas a su alrededor
5. Fasciculadas: si van en grupos, como en el cedro.



Basales



Alternas



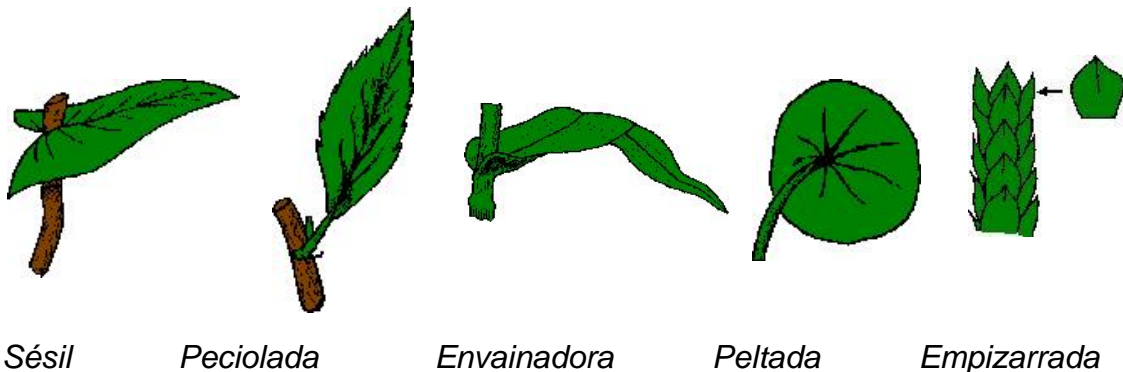
Opuestas



Verticiladas

c. Por su pecíolo:

1. Peciolada: tiene pecíolo
2. Sésil o sentada: no tiene pecíolo
3. Peltada: el pecíolo se inserta en medio del limbo
4. Envainadora: la vaina abraza completamente el tallo
5. Empizarradas: cuando tienen forma de escamas y van imbricadas



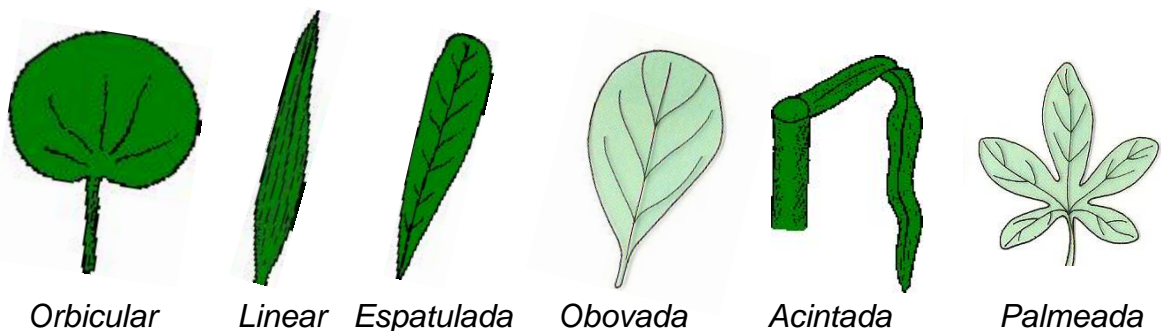
d. Por el revestimiento de la superficie del limbo:

1. Pubescentes: cuando están cubiertas de pelos cortos y espaciados
2. Peludas: si los pelos están muy juntos
3. Hirsutas: si los pelos son rígidos y ásperos al tacto
4. Híspidas: como las anteriores, pero los pelos son punzantes y se clavan en la piel.
5. Tomentosas: cuando tiene pelos pequeños y ramificados.
6. Glabras: hojas sin pelos

Tanto las hojas simples como los folíolos, a su vez se clasifican atendiendo a las hendiduras, borde, ápice, y base del limbo foliar

- a. Por la forma del limbo, comparándolas con diversas figuras, tenemos como principales las siguientes:
 - Sagitadas: en forma de flecha
 - Ovaladas o elípticas: con forma de óvalo
 - Orbiculares o redondeadas: de forma más o menos circular
 - Espatuladas: con forma de espátula
 - Aciculares: largas, delgadas y puntiagudas
 - Escumiformes o escamosas: en forma de escama

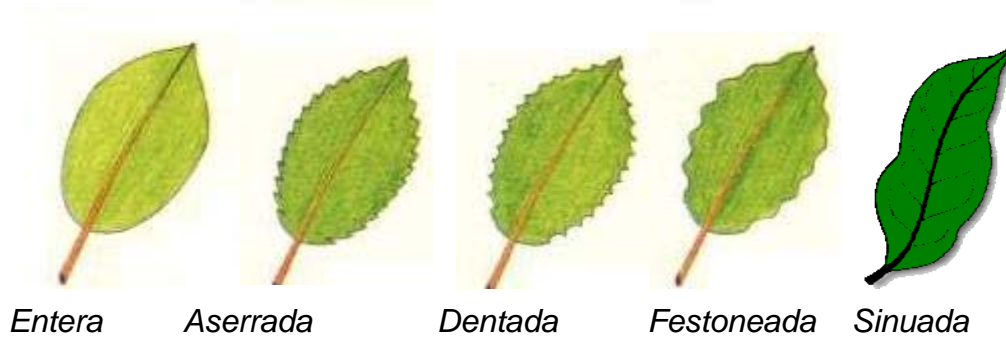
- Acorazonadas: en forma de corazón
- Romboides: en forma de rombo
- Lanceoladas: con forma de punta de lanza
- Lineares: alargadas y con bordes paralelos o casi
- Flaberiformes: en forma de abanico
- Ovas: en forma de huevo, con la parte más ancha cercana al pecíolo
- Acintadas: en forma de cinta
- Obovas: de forma ovada, pero con la parte más ancha hacia el ápice
- Arriñonadas: similar a un riñón
- Palmeada: en forma de palma de mano



b. Por el borde del limbo:

- Aserradas: cuando los dientes, simples o dobles, son agudos y se inclinan hacia el ápice como los de una sierra

- Enteras: si llevan el borde liso
- Festoneadas: con dientes redondeados
- Dentadas: con entrantes muy poco profundos
- Sinuadas: como las festoneadas pero de ondulación más suave



c. Por las hendiduras del limbo, pueden ser:

- Lobuladas: con lóbulos poco pronunciados
- Hendidas: con lóbulos más pronunciados, pudiendo llegar hasta la mitad del limbo
- Seccionadas: con lóbulos muy hendidos, pudiendo llegar la escotadura hasta el hasta el nervio medio

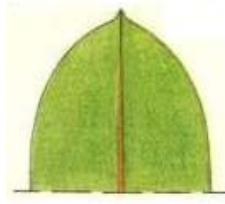


d. En función de la forma del ápice foliar, se distinguen las siguientes:

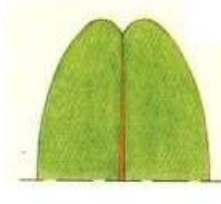
- Acuminadas: cuando poseen la punta muy aguda
- Apiculadas: si la punta se forma bruscamente
- Mucronadas: si lo que se forma bruscamente es un “pezón”
- Truncadas: como si estuvieran cortadas transversalmente
- Redondeadas: si tiene forma de arco circular
- Escotadas: si están hendidas en el extremo, de modo que el ápice es entrante
- Agudo: termina en una punta suave



Apiculada



Mucronada



Escotada



Truncada



Redondeada



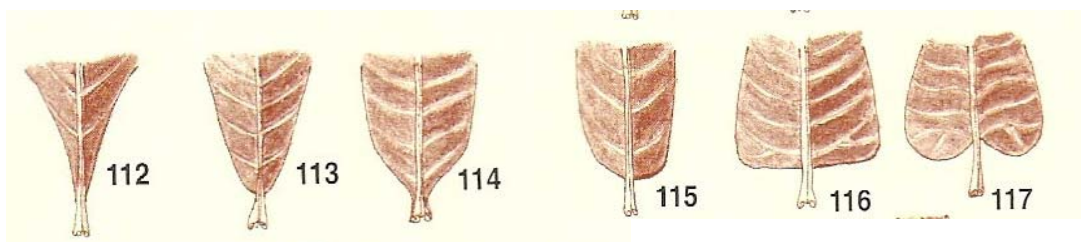
Aguda



Acuminada

e. Por la base del limbo las principales son:

- Cuneadas: en forma de cuña
- Truncadas: como cortadas de repente
- Agudas: si se estrechan suavemente hacia el peciolo
- Atenuadas: si lo hacen más bruscamente que la anterior
- Auriculadas: si van provistas de dos aurículas laterales
- Cordadas: si tienen dos lóbulos redondeados, cuya forma recuerda a un corazón
- Hastadas: con los lóbulos perpendiculares al nervio central
- Asimétricas u oblicuas: en las que cada una de las partes del limbo se unen al peciolo a distinta altura
- Redondeadas



Cuneada

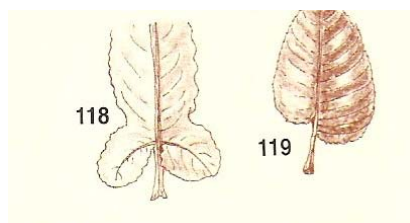
Aguda

Atenuada

Redondeada

Truncada

Cordada



Auriculada

Asimétrica



Hastadas

Dentro de una misma planta, puede aparecer toda una gama de diferentes formas de las hojas a lo largo del tallo, dicho fenómeno se conoce con el nombre de **Heterofilia**.

Las hojas también pueden clasificarse de acuerdo a su **duración en el tiempo**.

Se dividen en:

1. Caducas: si sólo viven un periodo vegetativo y caen a su final (otoño). Al caer las hojas disminuyen todas las funciones de la planta.
2. Perennes o persistentes: duran más de un periodo vegetativo. Las hojas se van renovando periódicamente y de forma parcial (aparecen nuevas a medida que se van cayendo las más viejas).
3. Marcescentes: cuando ya secas (amarillentas en otoño), se mantienen en el árbol hasta la formación de las próximas. Ej.: *Quercus faginea*

Las hojas se secan y caen de una manera natural, regulado por sustancias hormonales.

Para finalizar la unidad de trabajo, se propone una **actividad** en la cual los alumnos tendrán que clasificar, según los criterios estudiados, una serie de hojas representativas de las distintas familias de plantas forestales.

Fuentes:

Los esquemas y dibujos utilizados proceden de diversas fuentes de Internet, además de algunas imágenes que han sido escaneadas del libro *Flora Básica de la Región de Murcia*.