



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

APUNTES DE CLASES

TERMINOLOGÍA BÁSICA DE USO COMÚN EN BOTÁNICA

Material de apoyo docente para las asignaturas de Botánica Agrícola y Biología Vegetal de las carreras de Agronomía y de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales.

Autoras: MSc. Eliana Belmonte Schwarzbaum, Bióloga

MSc. Tatiana Torres Alarcón, Bióloga

Fotografía: Mabel Arismendi Macuer, Ingeniera Agrónoma

ARICA-CHILE

2019-2020

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	5
GLOSARIO	6
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXO	30
Figura 1. Anillos de crecimiento y radio medular en corte transversal por tallo leñoso de dicotiledónea	30
Figura 2. Cilindro central en corte transversal por raíz de helecho	31
Figura 3. Estoma en nectario de <i>Eccremocarpus scaber</i> (Bignoniaceae)	32
Figura 4. Epidermis monoestratificada en sección transversal por hoja	33
Figura 5. Epidermis pluriestratificada en sección transversal por hoja de gomero	34
Figura 6. Radio medular en sección longitudinal tangencial por tallo leñoso de dicotiledónea	35
Figura 7. Radio medular en sección longitudinal radial por tallo leñoso de dicotiledónea	36
INDICE	37

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Botánica implica introducirse en un mundo complejo, interesante, de gran actualidad y de crecientes proyecciones. Primeramente el cuerpo primario de una planta vascular, aquellas que tienen tejido conductor, se compone de tres sistemas: dérmico, vascular y fundamental. El sistema dérmico representado por la epidermis, es el tejido que envuelve y protege exteriormente a la planta durante toda la primera etapa de la vida del vegetal, denominado crecimiento primario. Si la planta tiene crecimiento secundario o crecimiento en grosor, la epidermis será sustituida por un nuevo tejido protector, más complejo que la epidermis, denominado peridermis, que está formado por varios tipos diferentes de células, siendo las más externas las de súber o corcho.

El sistema vascular se compone de dos tejidos complejos, el floema por donde circulan los compuestos orgánicos que sintetiza la planta y el xilema, por donde circula el agua y las sales minerales. Estos tejidos contienen muchos tipos diferentes de células, algunas son propias de los tejidos vasculares, como las células conductoras propiamente tal; y acompañan células de parénquima y fibras que están presentes en los sistemas dérmico y fundamental.

El sistema de tejidos fundamentales lo forman el parénquima, el colénquima y el esclerénquima, caracterizados por el tipo de pared celular. Las células del parénquima presentan una fina pared celular, son metabólicamente activas, forman parte de todas las partes blandas de la planta y pueden adoptar diferentes funciones, como por ejemplo si presenta clorofila, el tejido se denomina clorénquima y la función que realiza es la fotosíntesis. Las células del colénquima tienen una pared celular diferencialmente engrosada que da plasticidad a tejidos vivos y sus células se mantienen vivas hasta la madurez. Las células del esclerénquima tienen pared primaria y forman una pared secundaria muy engrosada, generalmente lignificada. Puede presentarse como fibras largas de

esclerénquima, acompañando y dando resistencia al tejido conductor o, como células cortas, muy lignificadas, denominadas esclereidas o células pétreas.

Los tres órganos vegetativos de las plantas vasculares, raíz, tallo y hoja, se distinguen en la distribución de los tejidos vascular y fundamental. En la raíz, la médula puede faltar y la corteza se pierde durante el crecimiento en grosor. La disposición de los tejidos vasculares durante el crecimiento primario es por el cilindro central, circundado por el periciclo y la endodermis que es la primera capa de la corteza. En el estado secundario, la estructura original del sistema vascular va cambiando por la actividad del cambium vascular que va formando más tejido vascular entre el xilema y floema primario.

El sistema vascular del tallo ocupa frecuentemente una posición limitada entre la epidermis y el centro del eje; tal disposición deja algún tejido fundamental, la corteza, entre la epidermis y la región vascular, y en algunos casos, puede haber médula en el centro del tallo. Los haces vasculares pueden ser continuos como anillos concéntricos o pueden formar haces independientes. Durante el crecimiento secundario, entre el floema y el xilema primarios se encuentra el cambium vascular que forma floema hacia afuera y xilema hacia adentro.

En las hojas, el sistema vascular está representado por la nervadura que son las células conductoras que se reúnen formando haces vasculares que derivan del tejido conductor del tallo y penetran en la lámina de la hoja. Estos haces están incluidos en el tejido fundamental de la hoja, representado por células de parénquima con clorofila denominado clorénquima, con clara función fotosintética. Las hojas sólo tienen crecimiento primario y su estructura está directamente relacionada con el hábitat donde habitan.

Los tres sistemas de tejidos del cuerpo primario derivan de los meristemas primarios (protodermis, meristema fundamental y procambium); éstos a su vez derivaron de los meristemas apicales caulinar y radicular.

Si la planta va a continuar su desarrollo a un crecimiento secundario, dos tejidos meristemáticos se activan. Uno dérmico, representado por la actividad del felógeno o cambium suberógeno que forma la peridermis en reemplazo de la epidermis y otro, representado por la actividad del cambium vascular que forma floema y xilema secundarios.

OBJETIVOS

Este Manual tiene como objetivo central acompañar al estudiante que se inicia en el estudio de la botánica, contribuyendo con entregar en un lenguaje simple y comprensible, un glosario con los términos más comunes que se usan en un curso básico sobre estructura y desarrollo de las plantas vasculares, abarcando tanto el crecimiento primario como secundario, con especial énfasis en las plantas vasculares con semillas.

GLOSARIO

Albura: En un tallo con crecimiento secundario que se ha transformado en un leño al ir progresando en grosor, el tronco ya no presenta células vivas en la zona central, mientras que en la zona más externa denominado albura, se encuentran células vivas con función conductora. Se puede distinguir una albura conductora de una albura reservante, sólo con funciones de reserva y sostén. Estas zonas más claras y más oscuras contribuyen a dar belleza a la “veta” a la madera.

Aleurona: Capa más externa que rodea al endosperma en una semilla y contiene reservas lipídicas y proteicas. Se origina durante la maduración de la semilla. Por estímulo del embrión, la capa de aleurona produce la amilasa, enzima que degrada el almidón que se encuentra en el endosperma, generando glucosa que necesita el embrión para desarrollarse. Desde el punto de vista de la aplicabilidad del concepto, un cereal integral proporciona al consumidor un efectivo aporte de proteína otorgado por la enzima amilasa presente en la capa de aleurona que está inmediatamente por debajo de la testa.

Alternancia de generaciones: Término que se utiliza para ilustrar las fases o etapas que se reconocen durante el ciclo de vida de las plantas vasculares, considerando su condición genética. Básicamente consiste en que un organismo pluricelular que es la planta esporofítica diploide ($2n$) desarrolla un órgano donde se efectuará la división meiótica (el esporangio) originándose esporas haploides (n). Éstas, por sucesivas divisiones mitóticas, originan un gametofito pluricelular haploide (n) que puede ser femenino o masculino, donde se forma el gameto masculino (n) o femenino (n) respectivamente. La fusión de 2 gametos origina un cigoto diploide ($2n$) que aumenta de tamaño por sucesivas divisiones mitóticas dando origen a un esporofito pluricelular diploide ($2n$). Al restablecerse la diploidía ($2n$), se cerrará el ciclo.

Amiloplasto: Es un organoide citoplasmático, un plastidio especializado en acumular almidón (polisacárido de glucosa). Es un tipo de leucoplasto ya que no presenta pigmento. Los plastidios se originan por diferenciación de los proplastidios presentes en las células meristemáticas. Los amiloplastos cumplen la función de reserva energética ya que forma almidón a partir de glucosa y cuando la planta necesita energía, el almidón se desdoble liberando glucosa, que es la molécula energética por excelencia. La reserva de almidón ocurre generalmente en órganos subterráneos como tubérculos (papa) y bulbos (cebolla). Están muy desarrollados en las células del nectario de *Eccremocarpus scaber* cuyas flores tubulares producen abundante néctar donde liba el picaflor gigante *Patagona gigas gigas* (Belmonte, 1988).

Angiospermas: Son las plantas vasculares que presentan las semillas encerradas en un ovario maduro que es el fruto. Son el grupo de plantas denominadas “plantas con flores”. Taxonómicamente son las Magnoliophyta y comprenden las Magnoliopsida (dicotiledóneas) y Liliopsida (monocotiledóneas). Las dicotiledóneas pueden ser herbáceas, semi leñosas o leñosas. Las monocotiledóneas no tienen crecimiento secundario.

Anillos de crecimiento: Las plantas que tienen crecimiento en grosor por la actividad periódica del cambium vascular que va formando más xilema y floema secundario, genera anillos de crecimiento que pueden ser más o menos evidentes. Esto, debido a que en una época del año las células formadas pueden ser más pequeñas y en otra, más voluminosas, dependiendo de los factores ambientales y que se refleja en el ancho del anillo. Si la actividad cambial es muy secuencial, contando los anillos de crecimiento se puede estimar la edad del tronco (Figura 1).

Ápice floral: En el estado reproductivo de las angiospermas, el ápice floral es la parte distal del eje donde se encuentran las yemas florales que portan el meristema apical que dará origen a las flores.

Apoplasto: En un tejido, aquella parte del espacio extracelular por donde pueden circular libremente moléculas de agua y sustancias disueltas. Ver transporte apoplástico.

Banda de Caspary: Capa impermeable de lignina y suberina presente en las paredes radiales y transversales de las células de la endodermis, que impide el acceso libre al agua y a las sustancias disueltas en ella, asegurando que la mayor parte del agua y nutrientes absorbidas por las raíces lleguen a la parte aérea de la planta. De modo que la absorción de los iones debe ser por el simplasto (ver endodermis) (Figura 2).

Caliptra: Casquete cónico que cubre y protege como una vaina la zona apical de la raíz y que se origina a partir del meristema apical radicular. Su función es ayudar a la raíz en su penetración al suelo y producto de ello, las células más externas se van desprendiendo, de modo que el meristema apical debe ir generando nuevas células de caliptra. Las células desprendidas forman una envoltura mucilaginosa alrededor de la raíz que lubrica el ápice facilitando su paso a través del suelo. Por su forma, la caliptra también se denomina cofia.

Calosa: Es un polisacárido, macromolécula de glucosa; también llamado beta glucano. Está presente en la placa cribosa, nombre de la estructura que se forma en las paredes terminales de los elementos del tubo criboso del floema de plantas vasculares.

Cámbium: Es el nombre genérico del tejido meristemático secundario encargado de formar diversos tejidos. El cambium suberógeno o felógeno da origen a la peridermis, tejido epidérmico secundario que reemplazará a la epidermis. El cambium fascicular e interfascicular da origen al tejido vascular secundario. El cambium fascicular se encuentra entre el xilema y el floema primario y origina xilema y floema secundario. Cuando hay crecimiento secundario, el cambium interfascicular se encuentra entre los haces vasculares.

Catáfilo: Hojas inferiores de forma sencilla como escamas y de consistencia membranosa, generalmente sin clorofila, que rodea los bulbos, como en la cebolla.

Cavidades: Espacio hueco dentro de un cuerpo cualquiera originado por división, fragmentación o rotura de paredes celulares (llamado en ese caso cavidad esquizogénica) o por desintegración del protoplasma o muerte celular (llamado en ese caso cavidad lisígena).

Células cribosas: Células alargadas que terminan en punta, vivas en la madurez, con función conductora de nutrientes, que forman parte del floema de Pinophyta (gimnospermas) y Pteridophyta (plantas vasculares sin semillas como la cola de caballo y los helechos).

Células oclusivas: Par de células epidérmicas especializadas que conforman el complejo estomático; tienen sus paredes diferencialmente engrosadas y por cambios de turgor celular, pueden abrir o cerrar un poro estomático, a través de donde circulan los gases. Se encuentran mayoritariamente en la epidermis foliar y en tallos herbáceos; también se encuentran en nectarios (Figuras 3 y 4).

Celulosa: Hidrato de carbono complejo e insoluble; es un polisacárido formado por una cadena de microfibrillas de moléculas de glucosa adosadas en unión beta 1,4. Es el principal componente que da resistencia a la pared de células vegetales de plantas superiores y algunos protistas. Es una sustancia de sostén.

Cloroplastos: Organoide citoplasmático de color verde por la presencia de clorofila -que enmascara otros pigmentos como los carotenoides-, presente fundamentalmente en el mesófilo de las hojas y también en otras partes verdes de la planta como los tallos de plantas herbáceas. El parénquima clorofiliano es el principal tejido fotosintético. Los cloroplastos tienen una organización interna compleja con estroma y grana que es donde se localizan los pigmentos junto a proteínas y lípidos. El estroma está formado principalmente de proteínas. Son orgánoides semiautónomos, presentan ADN.

Colénquima: Es un tejido vivo compuesto de células más o menos alargadas con gruesas paredes primarias que no lignifican, desigualmente engrosadas, generalmente a base de celulosa pura. La estructura y disposición de las células colenquimáticas en el cuerpo de la planta indican que la función primaria de este tejido es de sostén y dar resistencia a tejidos vivos de la planta en órganos todavía en pleno desarrollo o que se conservan herbáceos aún en su fase adulta. Morfológicamente, el colénquima es un tejido simple, puesto que consta de un solo tipo de células. Pueden encontrarse inmediatamente debajo de la epidermis, o bien estar separado de la epidermis por una o más capas de parénquima. Las células colenquimáticas se presentan en cordones o cilindros continuos cerca de la superficie de la corteza en tallos herbáceos y pecíolos a lo largo de las venas de las hojas.

Crecimiento primario: Es el crecimiento en longitud que se produce por la actividad de los meristemas apicales caulinar y radicular.

Crecimiento secundario: Incremento en grosor o en perímetro del tallo y raíces, producto de la actividad del cambium vascular y del cambium suberógeno o felógeno que son dos meristemas secundarios. Producto de la actividad del cambium vascular se origina xilema y floema secundarios; producto de la actividad del felógeno se origina la peridermis, que reemplazará a la epidermis. Las Pinophyta (gimnospermas) y las Magnoliopsida (angiospermas leñosas) tienen crecimiento secundario.

Cromoplastos: Son plastidios con pigmentos que muestran una diversidad de formas; pueden ser alargados, lobulados, angulosos o esferoidales, y suelen ser de color amarillo o anaranjado, los pigmentos responsables de estos colores pertenecen al extenso grupo de los carotenoides.

Cutícula: Es una capa formada por un polímero lipídico insoluble llamado cutina que se embebe con ceras de la pared exterior de las células epidérmicas. Es importante componente estructural de paredes celulares que cubren partes aéreas, principalmente hojas; también presente en brotes, partes florales, sobre

nectarios y sobre tricomas ordinarios y glandulares. La cutícula varía sensiblemente de espesor en las distintas plantas; las condiciones ambientales y otros factores desconocidos influyen sobre su desarrollo. La superficie de la cutícula puede ser lisa, o presentar varias protrusiones, pliegues o grietas (Figura 5).

Cutina: Es un polímero de muchos ácidos grasos presente en mayor o menor grado en la pared del tejido epidérmico foliar principalmente y puede formar una capa de menor o mayor espesor denominada cutícula. Se ha identificado sobre las superficies libres del mesófilo de las hojas y sobre las membranas internas de la epidermis en contacto con los espacios aéreos internos. La capa interna de cutina se continúa con la cutícula superficial a través de las aberturas de los estomas, cuyas células oclusivas están recubiertas por cutícula en sus superficies libres.

Doble fecundación: Es un proceso propio de las angiospermas, grupo que abarca las plantas con flores. Consiste básicamente en la llegada de 2 núcleos espermáticos al interior del saco embrionario. Un núcleo espermático (n) se fusiona con el núcleo de la ovocélula (n) originando el cigoto ($2n$) y el segundo núcleo espermático se fusiona con los 2 núcleos polares, originando la endosperma ($3n$).

Duramen: En un tallo con crecimiento secundario que se ha transformado en un leño al ir progresando en grosor, el tronco ya no presenta células vivas en la zona central. Esta parte más interna y más oscura que ha perdido la función conductora por la formación de tílides se denomina duramen. La formación del duramen es un proceso activo, en que los vasos leñosos se van llenando de aire o se obstruyen por la formación de tílides.

Dicotiledóneas: Dentro del grupo de las angiospermas o Magnoliophyta, se denominan dicotiledóneas o Magnoliopsida, las plantas con flores cuyo embrión presenta dos **cotiledones**, hojas con nervadura foliar reticular y partes florales normalmente en múltiplos de cuatro o de cinco.

Diferenciación: Es el nombre del proceso mediante el cual a partir de una célula meristemática indiferenciada -cuya función principal es hacer división celular-, se van experimentando una serie de cambios progresivos en la estructura de la pared celular y del contenido citoplasmático, dando origen a células con funciones específicas: las células del tejido epidérmico tienen función de protección, las células del clorénquima tienen función fotosintética, las células del xilema y floema tienen función conductora, las células del colénquima tienen función de resistencia, etc.

Dioica: Dícese de las plantas que tienen sexos separados en dos pies diferentes, existiendo una planta sólo con flores masculinas y otra diferente, portando flores femeninas.

Embrión: El embrión maduro es la plantita joven que se encuentra en la semilla previo a la germinación. Es un eje embrionario con apariencia de tallo que lleva un cotiledón (monocotiledóneas) o dos cotiledones (dicotiledóneas). Este eje presenta tejido meristemático en ambos extremos: el meristema apical caulinar y el meristema apical radicular.

Endodermis: En la raíz, es la capa más interna de células que rodea al cilindro central; también puede estar presente en algunos tallos. Este tejido tiene por función evitar la pérdida de agua que ha sido incorporada vía pelos radicales, para lo cual impermeabilizan sus paredes radiales y transversales impregnándolas con lignina y suberina. Esta capa impermeabilizada con estos engrosamientos recibe el nombre de Banda de Caspary (Figura 2).

Epidermis: Es un tejido cuyas células epidérmicas forman una capa continua sobre la superficie del cuerpo de la planta en su estadio primario, y presenta características especiales relacionadas con su posición superficial. La mayoría de las células epidérmicas, las epidérmicas propiamente dichas, varían de forma pero son a menudo tabulares. Otras células que forman parte de la epidermis son las células oclusivas de los estomas; también puede desarrollarse diferentes tipos de pelos o tricomas, incluyendo los pelos radicales. La característica más

importante de las células epidérmicas de las partes aéreas de la planta es la presencia de cutícula en la membrana externa y la cutinización de alguna o todas las demás membranas. La epidermis protege mecánicamente y también interviene en la limitación de la transpiración y en la aireación. En los tallos y raíces con crecimiento secundario la epidermis es comúnmente substituida por la peridermis (Figura 4 y 5).

Epidermis pluriestratificada: Tejido primario que envuelve el cuerpo de la planta y lo protege principalmente contra la pérdida de agua. Si se compone de un solo estrato de células, se denomina monoestratificada; pero en algunos casos experimenta una o varias divisiones tangenciales quedando compuesta por varias capas de células (2 a 10), denominándose pluriestratificada (Figura 5).

Esclereida: También llamada célula pétrea; se caracteriza por sus paredes celulares fuertemente lignificadas y presentar variadas formas: isodiamétricas (de forma regular, como las piedrecillas presentes en el tejido carnoso de la pera), macroesclereidas (esclereida de gran tamaño que se depositan en una o dos capas y forman la testa que es la cubierta de las semillas, en la cáscara de la nuez, en el cuesco de frutos como el durazno), astroesclereidas (son muy ramificadas y se pueden encontrar en hojas), osteoesclereidas (con forma de hueso) y tricoesclereidas (son alargadas como pelos). Cuando se termina la formación de la pared secundaria, el protoplasma muere y desaparece dejando una cavidad llamada lumen. Las esclereidas forman parte del tejido de sostén, otorgando rigidez al órgano donde se encuentra.

Esclerenquima: Constituye el tejido de sostén de las partes vegetales ya desarrolladas; dan rigidez y resistencia a acciones de estiramientos, torceduras, peso o presiones. Las células esclerenquimáticas pueden formar masas continuas, o presentarse en pequeños grupos o individualmente entre otras células. Pueden desarrollarse en cualquier parte del cuerpo primario o secundario de la planta. Las células esclerenquimáticas tienen paredes secundarias engrosadas, a menudo lignificadas y en la madurez suelen carecer de protoplasto.

Se distinguen dos formas de células: esclereidas y fibras. Las esclereidas presentan varias formas y las fibras de esclerénquima son células generalmente largas y delgadas y acompañan al tejido conductor (Figura 4).

Estela: Término que se refiere a la organización del tejido vascular o conductor. Se refiere a la red vascular de tallos y raíces de las plantas vasculares. En las raíces es más preciso y corresponde a todos los tejidos hacia el interior del periciclo. Existe una correlación entre la red vascular que recorre raíz, tallo, hojas, flores y frutos. Se denomina protostela cuando la médula está ausente; sifonostela cuando la médula está presente y se determina por el patrón que presentan los haces vasculares en el corte transversal del tallo, raíz o pecíolo. El término “estela” viene del griego “stele” que significa “columna”.

Estomas: Expresión que se puede referir únicamente al “poro estomático”, que es el espacio que se forma entre dos células oclusivas para el intercambio gaseoso; como también puede referirse al complejo estomático completo incluyendo las 2 células oclusivas, el poro estomático y las células anexas si las hubiera. El complejo estomático se sitúa en la epidermis de hojas y tallos herbáceos. Las células oclusivas tienen sus paredes desigualmente engrosadas y cuando absorben agua, las paredes distales se curvan, no así las paredes proximales que son más gruesas, abriéndose el poro estomático y permitiendo la incorporación de anhídrido carbónico y la expulsión de oxígeno. El poro estomático conduce al interior de un amplio espacio intercelular llamado cámara sub estomática, que se continúa con los espacios intercelulares del mesófilo. Los estomas son muy frecuentes en las partes aéreas de las plantas, particularmente en las hojas. Si se presenta en ambas caras la hoja se denomina anfistomática; si está sólo en la cara inferior la hoja se denomina hipostomática. Los nectarios también pueden presentar estomas (Figura 3 y 4).

Estructuras secretoras: Células que producen una variedad de secreciones, no forman tejidos claramente delimitados, sino que se encuentran dentro de otros tejidos, primarios o secundarios, ya sea como células individuales o como grupos

o series de células, y también en formaciones de organización mas o menos definida en la superficie de la planta. Las principales estructuras secretoras se encuentran en la superficie de las plantas, son células y pelos epidérmicos glandulares.

Felodermis: Células vivas que forman la parte interna de la peridermis cuyas células presentan paredes sin engrosamientos y son ricas en cloroplastos. La peridermis forma parte del tejido dérmico de plantas con crecimiento secundario.

Felógeno: Es un meristema lateral, un tejido meristemático secundario cuyas células tienen capacidad de división celular y que produce súber o corcho hacia el exterior y felodermis hacia el interior. El conjunto de súber o corcho, felógeno y felodermis se denomina peridermis, tejido dérmico que reemplaza a la epidermis cuando hay crecimiento en grosor. El felógeno también se conoce como cambium suberógeno.

Floema: Tejido complejo con función de transporte de azúcares y otros compuestos orgánicos que son sustancias nutritivas sintetizadas por la planta; también posee elementos de sostén. El floema primario es un tejido que se origina del meristema primario llamado procambium y se encuentra en plantas con crecimiento primario. El floema secundario se encuentra en plantas con crecimiento secundario (crecimiento en grosor) y se origina del meristema lateral llamado cambium vascular. Las principales células conductoras son las **células cribosas** y los **miembros de los tubos cribosos**, ambas son células vivas sin núcleo en la madurez y con pared primaria. Estas células alargadas se unen entre sí formando series longitudinales y sus protoplastos se interconectan a través de agrupaciones de poros concentrados preferentemente en las paredes de sus extremos, denominados áreas cribosas en células cribosas y placa cribosa en los miembros de los tubos cribosos. Evolutivamente, las células cribosas son más primitivas que el elemento de los tubos cribosos. El floema junto con el xilema forman el tejido conductor. Los elementos de sostén que acompañan al floema son las fibras de esclerénquima.

Flor: Es el conjunto de hojas modificadas coloreadas o no, que acompañan y protegen a los estambres y/o pistilo que son los portadores de los órganos sexuales. Una flor completa consta de cáliz (conjunto de sépalos), corola (conjunto de pétalos), androceo (conjunto de estambres con filamento y antera, representa el órgano masculino) y gineceo que es el verticilo más interno de la flor (conjunto de carpelos y representa el órgano femenino). El pistilo puede estar formado por uno o más carpelos y consiste del ovario, estilo y estigma. El ovario encierra uno o más óvulos. El estigma es “la pista de aterrizaje” del polen. Cáliz y corola son envolturas florales y sólo son órganos accesorios.

Fórmula floral: Conjunto de iniciales, símbolos, signos y cifras con que, de manera abreviada, se indica la estructura fundamental de una flor. Las iniciales se refieren a los distintos verticilos, a saber K= cáliz; C= corola; P= perigonio; A= androceo; G= gineceo. Las cifras indican el número de piezas de cada verticilo. También hay símbolos para indicar si la simetría de la flor es actinomorfa o zigomorfa, si los verticilos están libres o fusionados, etc.

Fototropismo: Crecimiento determinado por la luz, de manera que, como respuesta, la planta crece hacia la fuente luminosa.

Fruto: En las plantas con flores, el fruto es la estructura que se forma a partir de los carpelos y tejidos asociados una vez producida la fecundación. El ovario se modifica y el óvulo se transforma en la semilla. Existen varios tipos de frutos: fruto simple, aquel que se deriva de un solo carpelo o de varios carpelos unidos; fruto múltiple se produce cuando en un grupo de flores, sus ovarios maduran, como en la piña; fruto agregado se produce a partir de varios carpelos independientes, pertenecientes a una misma flor. La formación del fruto puede presentarse también sin fecundación, fenómeno que se conoce con el nombre de partenocarpia y habitualmente no tienen semillas.

Gimnospermas: Nombre de un grupo muy numeroso de plantas vasculares leñosas que se caracterizan por presentar óvulos desnudos, expuestos sobre la superficie de esporofilos, sin la protección de un ovario. No hay carpelos. Los

granos de polen se producen en otras estructuras que pueden estar en el mismo árbol. Estas plantas son evolutivamente mucho más ancestrales que las plantas con flores. Taxonómicamente este grupo se llama Pinophyta.

Haces vasculares: Columna de tejido conductor que contiene tanto xilema como floema, frecuentemente rodeado por una vaina de parénquima y protegido por tejido de sostén, generalmente fibras de esclerénquima (Figura 4).

Haustorios: En las plantas parásitas, nombre de estructuras chupadoras para absorber compuestos orgánicos, como en el muérdago y la cuscuta. Los haustorios penetran en los tejidos de la planta hospedante.

Hermafrodita: Dícese de la planta cuyas flores portan ambos sexos: androceo que representa el sexo masculino y gineceo, que representa el sexo femenino. Muchas flores son hermafroditas, pero también existen flores unisexuales (sólo masculinas o sólo femeninas).

Hipsófilo: Nombre que reciben brácteas y bractéolas, como la espata de la cala. Son hojas de morfología más simple que las hojas normales, aunque presentan clorofila.

Hojas: Nombre genérico que recibe todo órgano que brota del tallo o de las ramas y tiene crecimiento limitado, generalmente de forma laminar y estructura dorsiventral (se distingue una cara superficial llamado haz de una cara interior llamado envés). Por su disposición en el tallo y presencia de clorofila, están especialmente adaptadas para realizar fotosíntesis. En el grupo de las Pteridophyta las hojas de los helechos se denominan frondas, porque tienen doble función ya que ahí se forman las esporas. Las partes más importantes de la hoja son la lámina foliar y la base foliar, que está en contacto con el tallo. Las hojas pueden ser pecioladas si están unidas por un talluelo al tallo, aunque también pueden carecer de esta unión y ser sésiles. La hoja puede ser simple si consta de una sola lámina, pero si se compone de dos o más láminas –cada una de ellas denominadas folíolos- la hoja sería compuesta. En este caso, cada folíolo puede o

no presentar peciólulo. El tejido conductor que recorre toda la lámina de la hoja, se denomina nervadura. Existe una profusa nomenclatura referente a la dirección que recorren los vasos conductores en la lámina, distinguiéndose nervadura palmada, paralela, pinnada, entre otras tantas.

Inflorescencia: Sistema de ramificación que se resuelve en flores. Conjunto de flores sobre un eje floral. Existe una profusa nomenclatura para denominar los diferentes tipos de inflorescencias, dependiendo si son simples o compuestas (umbela, panícula, racimo, espiga, etc.). Una flor solitaria que nace en la axila o en el ápice de una rama, no es una inflorescencia.

Lignina: Es un polímero de cuerpos fenólicos muy abundante (no es un polisacárido). Da rigidez a la planta. Funciona como relleno, como cementante. La lignina aumenta la rigidez de la pared celular, ya que une las células entre sí. Plantas con gran cantidad de lignina se denominan leñosas. Las moléculas de lignina se entrelazan en una red tridimensional alrededor de las microfibrillas de celulosa por la acción de proteínas enzimáticas que se encuentran en la membrana plasmática. La lignina reduce la permeabilidad de la pared celular. La lignina protege la madera contra la acción de microorganismos como bacterias y hongos. Actúa como fungicida. Las paredes de las esclereidas o células pétreas, fibras de esclerenquima, traqueidas y tráqueas se lignifican en menor a mayor grado.

Lenticelas: En los troncos, es un área de la peridermis formada por células esponjosas de la superficie de la corteza con espacios intercelulares que permiten el intercambio gaseoso entre los tejidos internos y el ambiente. Frecuentemente son visibles a simple vista. Suelen formarse precisamente debajo de un estoma, cuya función están encargadas de proseguir (el intercambio gaseoso). Las lenticelas se forman cuando hay crecimiento secundario.

Leucoplastos: Constituyen un grupo de plastidios bien definidos, se encuentran en las células maduras que no están expuestas a la luz, como por ejemplo, en la médula de muchos tallos o en órganos subterráneos. Se originan a partir de los

proplastidios presentes en las células meristemáticas. Los leucoplastos transforman hidratos de carbono solubles en insolubles, como el almidón; cuando están especializados como cuerpos de almacenamiento de almidón se denominan amiloplastos.

Lumen: Espacio libre comprendido entre las paredes de una célula o de un vaso. Se habla de lumen cuando la célula ha formado una pared celular muy engrosada y ya no hay citoplasma vivo.

Meristema: Nombre genérico del tejido indiferenciado que está dotado de la capacidad de realizar división celular y como consecuencia, las células crecen y se multiplican. Están relacionados con el crecimiento en el sentido amplio del término, pudiendo referirse a aumento de masa, de tamaño o ambos. En una planta vascular, el meristema apical caulinar está situado en el ápice del tallo y el meristema apical radicular, en el ápice de la raíz. Los meristemas primarios dan origen a los tejidos primarios, a saber, la protodermis origina la epidermis, el meristema fundamental a corteza y médula y el procambium a los tejidos conductores xilema y floema primarios. Los meristemas secundarios dan origen a los tejidos secundarios a saber, el cambium vascular da origen al xilema y floema secundarios y el cambium suberógeno o felógeno, a la peridermis.

Mesófilo: Tejido fundamental ubicado entre la epidermis superior e inferior de una hoja y entre los nervios de la misma. En la mayoría de las dicotiledóneas se compone de 3 a 10 estratos de células con clorofila, tejido denominado clorénquima. Si la hoja es típicamente dorsiventral, se distingue el parénquima en empalizada próximo a la epidermis superior del parénquima esponjoso próximo a la epidermis inferior (Figuras 1, 2 y 5).

Micorrizas: Unión íntima de la raíz de una planta con las hifas de determinados hongos. En unos casos, una densa capa de hifas rodea las partes más finas de las raíces, hasta envolverlas por completo (relación ectomicorrícica) e incluso, penetran en la capa cortical de la raíz (relación endomicorrícica). Se trata de una asociación simbiótica en que la planta se beneficia entre otros, por el fósforo que

le entrega el hongo. Esta relación es especialmente importante en plantas que viven en suelos pobres.

Micrópilo: En los óvulos de plantas vasculares con semillas, se llama micrópilo a la abertura en los tegumentos a través de la cual penetra el tubo polínico al saco embrionario, permitiendo así que los núcleos espermáticos realicen la fecundación.

Monocotiledóneas: Dentro del grupo de las angiospermas o Magnoliophyta, corresponde a las plantas con flores que se caracterizan por tener un embrión con un solo cotiledón, nervadura foliar paralela y partes florales normalmente en múltiplos de tres. Taxonómicamente son las Liliopsida.

Monoestratificado: Se refiere a un tejido que está compuesta por solo una hilera de células dispuestas en una capa. Si las células se disponen en dos hileras se llamará diestratificado; pudiendo llegar a presentarse en múltiples filas denominándose el tejido pluriestratificado (Figura 4).

Mucílago: Son sustancias que por su composición y sus propiedades, son análogas a las gomas y con el agua forman soluciones gelatinosas. Proceden de la degradación de la celulosa, calosa, lignina y de las materias pécticas.

Nódulos radiculares: Engrosamientos de las raíces de leguminosas y algunas otras plantas habitadas por bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno.

Pared celular: La presencia de la pared celular de celulosa es una característica única que distingue a la célula vegetal. Prácticamente todas las células vegetales están rodeadas por una pared compuesta de celulosa, hemicelulosa y pectina. Esta pared se puede impregnar de otros compuestos según la ubicación espacial del tejido. Por ejemplo, la pared de las células epidérmicas foliares se puede impregnar con cutina (sustancia impermeabilizante) para evitar la pérdida de agua; la pared de las células del xilema se impregnan de lignina para dar mayor rigidez. Esta es la pared primaria y se forma durante el crecimiento primario que corresponde a la expansión celular. La pared primaria está asociada a células con

protoplasto vivo, como las células meristemáticas que están en activo crecimiento y división, las células de la epidermis y del parénquima como el clorénquima por ejemplo. En las células con función mecánica, el protoplasto deposita una pared secundaria en la cara interna de la pared primaria y a menudo estas células no tienen protoplasto en la madurez. Estructuralmente, la pared secundaria es muy distinta de la pared primaria y en ella se distinguen tres capas distintas, diferenciadas cada una por la orientación de las microfibrillas de celulosa. En esta pared se deposita lignina que da dureza a la madera. La pared secundaria se caracteriza por la presencia de depresiones o cavidades que varían en cuanto a profundidad, extensión y estructura detallada denominadas puntuaciones, las que pueden ser simples o areoladas. Las células conductoras del xilema y las células del esclerénquima tienen bien desarrollada la pared secundaria (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

Parénquima: Las células parenquimáticas forman tejidos continuos en la corteza del tallo y de la raíz y en el mesófilo de las hojas. Se presentan también como cordones verticales y radiales en los tejidos vasculares. Son de origen primario en la corteza, la médula y las hojas y de origen primario o secundario, en los tejidos vasculares. Las células parenquimáticas son esencialmente células vivas capaces de crecer y dividirse y metabólicamente activas. Son de forma variada, a menudo poliédricas, pero también pueden ser estrelladas o muy alargadas. Sus paredes son ordinariamente primarias, pero también pueden presentar paredes secundarias. Las principales funciones del parénquima son la fotosíntesis, el almacenamiento de distintas sustancias, la cicatrización de las heridas y el origen de ciertas estructuras adventicias; también pueden especializarse como estructuras secretoras o excretoras. El parénquima de la corteza se denomina cortical, el de la médula, medular; el que presenta clorofila, clorofiliano o clorénquima y el que presenta muchos espacios aéreos es el parénquima aerífero o aerénquima (Figuras 1, 2, 4 y 5).

Pectina: Heteropolisacárido que tiene por función regular el pH y el balance iónico. Es un compuesto orgánico complejo, principal componente de la lámina media y

en general, en la pared primaria de vegetales. En gastronomía, este compuesto da consistencia a la mermelada y a la gelatina.

Pelos: Término usual que se aplica a los tricomas alargados que se encuentran en diversos órganos de las plantas. Pueden ser unicelulares reducidos a una simple prolongación de una célula epidérmica o pluricelulares. Si su función es la secreción, se denominan glandulares y están formados por la glándula propiamente tal y un pedicelo que la sostiene o también pueden ser sésiles y secretan generalmente aceites esenciales. Los pelos radiculares son prolongaciones de las células epidérmicas que nacen en la zona pilífera de la raíz, muy próxima al ápice, y tienen función absorbente, por allí la planta absorbe agua y sales minerales. Son de vida muy corta, caen y se forman otros nuevos.

Perianto: Término que representa conjuntamente las partes vegetativas de la flor representadas por pétalos y sépalos que rodean a los esporofilos. Etimológicamente significa “colocado en torno a la flor”.

Periciclo: Conjunto de células que rodea al cilindro central en la raíz, y se ubica entre la endodermis y el tejido vascular. El periciclo tiene características meristemáticas y por proliferación, da origen a las raíces secundarias. Por eso se dice que las raíces secundarias tienen origen endógeno (Figura 2).

Peridermis: Tejido de protección que reemplaza a la epidermis cuando la planta desarrolla crecimiento secundario. La peridermis se origina por la actividad del cambium suberógeno o felógeno que produce súber hacia el exterior y felodermis internamente (la felodermis puede faltar). Las células del súber o corcho son ordinariamente de forma tabular, dispuestas de manera compacta, carecen de protoplasma en la madurez y tienen paredes suberificadas; las células de la felodermis son generalmente parenquimáticas.

Perigonio: Etimológicamente significa “alrededor de los órganos sexuales”, vale decir, del androceo y el gineceo. Se acostumbra usar el término perigonio a las flores homoclamídeas, que son aquellas en que los pétalos y sépalos son muy

semejantes entre sí en cuanto a forma, magnitud y consistencia (o sea, es sinónimo de perianto).

Piloso: Expresión referida a un órgano cuando presenta pelos. Si el pelo es fino y suave al tacto, se denomina pubescente; si es rígido y áspero, se denomina hirsuto. Lo contrario es “glabro”, que significa desprovisto de pelos.

Planta monoica: Dícese de la planta que presenta sexos separados pero en un mismo pie, como por ejemplo en el maíz, que tiene en la parte alta las inflorescencias con flores masculinas y en la parte baja se desarrollan las flores femeninas agrupadas en la mazorca. En otras palabras, un mismo individuo presenta las anteras y los carpelos, pero en flores separadas. También las gimnospermas son generalmente monoicas.

Planta dioica: Dícese de la planta unisexual, en que los sexos se encuentran separados en individuos distintos de la misma especie. En otras palabras, hay individuos portadores de flores con androceo e individuos portadores de flores con carpelos.

Planta hermafrodita: Dícese de la planta cuyas flores presentan órganos reproductores masculinos (androceo) y femeninos (carpelos). Las flores hermafroditas son las más frecuentes en angiospermas.

Planta vascular: Término que expresa que en la planta hay presencia de tejido conductor (xilema y floema).

Plasmólisis: En la célula viva, contracción del protoplasma como consecuencia de haber perdido agua por exosmosis. Esto ocurre cuando la célula se encuentra en un medio hipertónico que provoca la pérdida de la turgencia celular. Este fenómeno puede ser reversible si la célula se somete a un medio hipotónico.

Plastidios: Son cuerpos protoplasmáticos claramente delimitados por una doble membrana lipoproteica, de estructura y función especializadas. Las plantas inferiores pueden carecer de plastidios o pueden contener uno o dos en una

célula, pero en las plantas superiores cada protoplasto contiene comúnmente numerosos plastidios. Existen plastidios de varios tipos; la clasificación basada en la presencia o ausencia de pigmentos distingue los plastidios incoloros, denominados **leucoplastos** de los pigmentados o **cromoplastos**. Entre los leucoplastos, los **amiloplastos** son un grupo particular, cuya función es acumular gránulos de almidón. Entre los cromoplastos, los más importantes son los plastidios verdes llamados **cloroplasto** que presentan clorofila y están relacionados con la función fotosintética. Las células meristemáticas contienen proplastidios (plastidios indiferenciados).

Primordio foliar: Término que se refiere al estado rudimentario de la hoja. Punto de crecimiento lateral que surge de un meristema apical y acabará originando una hoja.

Procambium: Nombre del meristema primario que dará origen a los tejidos vasculares primarios, vale decir, xilema y floema primarios. Tanto el meristema apical caulinar como el meristema apical radicular dan origen al procambium.

Protodermis: Nombre del meristema primario que dará origen al sistema dérmico, en particular, a la epidermis. La protodermis se encuentra en todos los órganos en sus primeras fases de desarrollo. Tanto el meristema apical caulinar como el meristema apical radicular dan origen a la protodermis.

Protoplasma: Materia fundamental contenida en las células de todos los seres vivos. En sentido amplio, es el término con el que refiere a la materia viva propiamente dicha, englobando citoplasma y núcleo, sin considerar la pared celular.

Protoxilema: Son los primeros elementos del xilema primario que luego madurará durante la elongación de la planta. Las células del protoxilema son de menor diámetro y lumen estrecho y se distinguen del metaxilema que se forman más tarde y se distinguen porque su lumen es más amplio.

Punteaduras: Las punteaduras simples son áreas adelgazadas de la pared celular primaria, donde no se ha formado la pared secundaria y a través de la cual pueden pasar los plasmodesmos. Son diminutos orificios, como canalículos cilíndricos. Distinto son las punteaduras areoladas en las cuales la pared secundaria forma como un resalto circular o elíptico en cuyo centro está el orificio del pequeño canal, rodeado de una aréola más clara. Las traqueidas presentan punteaduras areoladas, típico de gimnospermas.

Radio medular: Cada una de las bandas radiales de tejido parenquimático que se extienden a través de la madera desde la zona medular hacia el exterior. Como los radios están compuestos por células vivas, tienen una función esencial en el movimiento de nutrientes desde el floema secundario al parénquima axial del xilema secundario. En la sección transversal aparecen en forma de cintas (Figura 1); en la sección longitudinal tangencial aparecen como agrupaciones definidas de células parenquimáticas entre las células conductoras (Figura 6) y en la sección longitudinal radial aparecen en los campos de cruce (Figura 7). Las células del radio medular son producidas por la actividad del cambium vascular en plantas con crecimiento secundario, sean gimnospermas o angiospermas.

Raíz: Habitualmente la raíz constituye el eje descendente de una planta y crece bajo tierra. Tiene por función la fijación al sustrato, la absorción de agua y minerales y la conducción hacia su interior. Hay plantas que carecen de este órgano como las plantas epífitas y la función de absorción la realizan tricomas especializados que se desarrollan en hojas y tallos; como por ejemplo, las especies del género *Tillandsia*. Raíz primaria es la primera raíz de la planta y se desarrolla a partir de la radícula del embrión; las ramificaciones de las raíces primarias son las raíces laterales. En las monocotiledóneas, las raíces primarias son efímeras, de vida corta y el sistema radicular nace de los nudos de los tallos denominados raíces adventicias; de ellas nacerán raíces laterales. Las raíces laterales nacen de la actividad del periciclo.

Reproducción asexual: Reproducción sin intervención del sexo (no existe unión de gametos) que produce una descendencia genéticamente idéntica entre sí y a sus progenitores porque son producto de mitosis. Toda la progenie está igualmente adaptada como sus progenitores pero no mejor adaptados; lo que significa que pueden colonizar nuevas áreas pero la progenie se verá afectada aún por pequeños cambios ambientales. Tienen la ventaja que se pueden reproducir aún si están aislados. Es la reproducción vegetativa tales como estolones, rizomas, esquejes,

Reproducción sexual: Tipo de reproducción en que la fusión de los gametos va seguida de meiosis y recombinación en algún punto del ciclo de vida. Toda la descendencia es genéticamente diversa; algunos menos adaptados que sus progenitores pero otros, pueden estar mucho mejor adaptados. Si colonizan nuevas áreas, algunos descendientes pueden colonizar nuevas áreas muy rápidamente porque están mejor dotados; cambios en el ambiente puede afectar a un grupo menor de la progenie pero la mayoría será exitoso.

Resina: Es una sustancia de secreción de las plantas y pueden resultar del metabolismo normal de la planta o, por efecto de un traumatismo. Es un compuesto orgánico múltiple formado por terpenos (lípidos derivados del isopreno), ácidos resínicos y componentes neutros.

Ritidoma: En los troncos, ramas y raíces de árboles y arbustos, se denomina ritidoma al conjunto de tejidos muertos que los recubre, situados al exterior del súber; generalmente es rugoso y resquebrajado. Se produce por la actividad constante del cambium suberógeno que determina el crecimiento secundario. El ritidoma es más visible en troncos añosos pero se comienza a formar tempranamente en la vida de la planta. Muchos árboles botan el ritidoma y lo hacen de una forma característica: como escamas, en forma de anillos regulares, en placas o láminas. Otros retienen el ritidoma, como en el árbol del alcornoque (*Quercus suber*, Fagaceae) en que el súber o corcho alcanza considerable espesor.

Rizodermis: Epidermis uni o pluriestratificada de la raíz originada de la protodermis, con función de absorción de agua y sustancias disueltas en ella.

Saco embrionario: En las angiospermas, es un saco que corresponde al megagametofito o gametofito femenino que contiene 7 células haploides y 8 núcleos: en el polo distal 3 antípodas, en el polo proximal 2 sinérgidas y 1 ovocélula y una gran célula central binucleada que son los núcleos polares. La entrada del tubo polínico al saco embrionario es una abertura llamada micrópilo.

Semilla: Estructura que porta un embrión en estado latente acompañado o no de tejido nutricio (el endosperma) y protegido por una testa. La semilla se forma por la maduración del óvulo después de la fecundación y es propio de las plantas vasculares denominadas con semillas, o sea, angiospermas y gimnospermas.

Simplasto: Término referido a la totalidad de los protoplastos que integran el cuerpo de la planta y que estarían interconectados, facilitado por los plasmodesmos y que permitiría el movimiento de sustancias. Este movimiento es el denominado movimiento simplástico o transporte simplástico.

Sistema reproductivo: Si una flor se poliniza por medio de su propio polen, como ocurre en ciertas plantas hermafroditas, el sistema se llama autógamo. Un sistema opuesto es el alógamo, que requiere de la llegada de polen al estigma procedente de otra flor, sea de una del mismo pie o de otro individuo, pero de la misma especie. Las plantas dioicas son todas alógamas.

Súber o corcho: Capa más externa de la peridermis en plantas con crecimiento secundario, que se forma por la actividad del meristema lateral llamado cambium suberógeno o felógeno. El súber es el conjunto de estratos suberosos caulinar o radicular, de función protectora (ver peridermis).

Suberina: Compuesto formado por ácidos grasos; es una sustancia impermeable de naturaleza grasa que se deposita abundantemente en las paredes de la porción más externa de la peridermis: el súber o corcho y en la Banda de Caspary de la endodermis.

Sustancia ergástica: Cualquier material presente en una célula como sustancia de reserva o como cristal.

Tíldes: Obstrucción por células parenquimáticas axial o radial que penetran al interior de los vasos leñosos a través de las punteaduras.

Transporte: Un soluto si necesita de aporte de energía para pasar a través de una membrana en contra del gradiente de concentración, se denomina transporte activo. Si el transporte no gasta energía y el movimiento es por difusión simple se denomina transporte pasivo. El movimiento de sustancias a través de los espacios intercelulares y paredes celulares se denomina movimiento apoplástico; vale decir, por todo el volumen de la planta que no está ocupado por el protoplasma. Si el movimiento de sustancias es por los protoplastos interconectados se denomina movimiento simplástico.

Tráqueas: Nombre de las células conductoras del xilema de angiospermas; constituido por una serie de células alargadas, tubulares, dispuestas en filas, cuyas paredes terminales se perforan para permitir el libre paso de agua y sales minerales. Pueden alcanzar varios metros de largo. Cada célula conductora se denomina elemento de los vasos y el conjunto de ellos es la tráquea o vaso conductor. Los elementos de los vasos también pueden presentar puntuaciones. En el estado maduro no presentan citoplasma y sus paredes celulares están fuertemente engrosadas. Las tráqueas son evolutivamente más recientes que las traqueidas.

Traqueidas: Nombre de la célula conductora del xilema presente en casi todas las plantas vasculares sin semillas como cola de caballo y helechos, y en las plantas vasculares con semillas como gimnospermas y angiospermas. Son células individuales, alargadas, de paredes engrosadas y extremos aguzados que se unen unas con otras formando largas filas intercomunicadas por numerosas punteaduras, hasta alcanzar varios centímetros de largo. Las traqueidas son evolutivamente más primitivas que las tráqueas. Las angiospermas presentan tanto tráqueas como traqueidas.

Tricoma: Son apéndices epidérmicos de forma, estructura y funciones diversas, están representados por pelos glandulares, protectores y de sostén, por escamas, por papilas diversas y por pelos absorbentes de las raíces. Pueden ser uni o pluricelulares. Los tricomas pueden presentarse en todas las partes de la planta, pudiendo persistir durante toda la vida de un órgano o ser efímeras. Algunos pelos persistentes permanecen vivos; otros pierden el protoplasma y quedan secos. Los tricomas epidérmicos se desarrollan por lo regular temprano en relación con el crecimiento del órgano.

Vacuola: Son cavidades situadas en el seno del citoplasma, rodeada por una membrana llamada tonoplasto y rellena con el jugo celular, cuya composición puede variar en las distintas células e incluso en distintas vacuolas de una misma célula. Las vacuolas pueden ser incoloras o pigmentadas. En las vacuolas de las células vegetales se han identificado sales, azúcares, ácidos orgánicos y otros compuestos solubles, proteínas e incluso sustancias grasas. Las células meristemáticas contienen gran cantidad de pequeñas vacuolas. En algunas células la vacuola puede ocupar el 90% del volumen celular y el citoplasma reducido a finas capas. Las vacuolas pueden ser incoloras o pigmentadas y en este caso, es debido a concentraciones de antocianinas, pigmento que da colores azul, violeta, púrpura, rojo oscuro o escarlata, como en la betarraga, uvas, algunas flores, pudiendo en mucho casos enmascarar el color verde de la clorofila.

Vaina vascular: Capa de células que rodea al haz vascular; es característico de las hojas de plantas C₄.

Vástago: Término que expresa el conjunto de tallo o eje caulinar y las hojas. Se dice que un vegetal superior consta de raíz y vástago.

Xilema: Las células del xilema forman un tejido estructural y funcionalmente complejo, el cual, asociado al floema, se extiende de manera continua por todo el cuerpo de la planta y forman el tejido vascular. El xilema tiene por misión la conducción del agua y sales minerales. El xilema puede ser primario (derivado de la actividad del procambium) o secundario (formado a partir de la actividad del

cambium vascular) Las células conductoras son las traqueidas, son células individuales y, los miembros de los vasos que se unen formando los vasos, también llamadas tráqueas. Acompañan a las células conductoras, células parenquimáticas que son células vivas de parénquima que acompañan al xilema y se disponen en cordones verticales durante el crecimiento primario y en radios, en el xilema secundario (son los radios medulares). El sostén del xilema lo dan las fibras de esclerénquima que rodean al haz vascular.

Xilema primario: Tejido conductor que se forma en plantas con crecimiento primario, a partir de un meristema primario denominado procambium.

Xilema secundario: Tejido conductor que se forma en plantas con crecimiento en grosor a partir de un meristema secundario denominado cambium vascular o felógeno

BIBLIOGRAFÍA

Belmonte, E (1988) Características de la secreción de néctar en *Eccremocarpus scaber* R. et P. (Bignoniaceae) en relación a los hábitos de sus polinizadores. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Biológicas, mención Botánica.

Core H, W Cote & A Day. 1979. Wood. Structure and Identification. Syracuse University Press. New York. 182 pp.

Esau K. 197. Plant Anatomy. J Wiley & Sons. New York. 450 pp.

Font Querr P. 1993) Diccionario de Botánica. Editorial Labor S.A. 607 pp.

Izko J (Coord.) E Barrero, M Bugués, M Costa, J Devesa, F Fernández, T Gallardo, X Llimona, C Prada, S Talavera & B Valdés. 2004. Botánica. Mc. Graw Hill Interamericana, España. 921 pp.

Mauseth J. 1988. Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California. 560 pp.

Mauseth J. 1991. Botany. An Introduction to Plant Biology. University of Texas, Austin. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Saunders College Publishing, Chicago. 801 pp.

Nabors M. 2011. Introducción a la Botánica. Ed. Pearson Educación. S.A. España. 727 pp.

Raven P, R Evert & S Eichhorn. 1991. Biología de las Plantas. Ed. Reverté, México. 773 pp.

Sitte P, E Weiler, J Kadereit, A Bresinsky & C Korner. 2004. Strasburger. Tratado de Botánica. Ed. Omega, Barcelona. 1131 pp.

ANEXOS

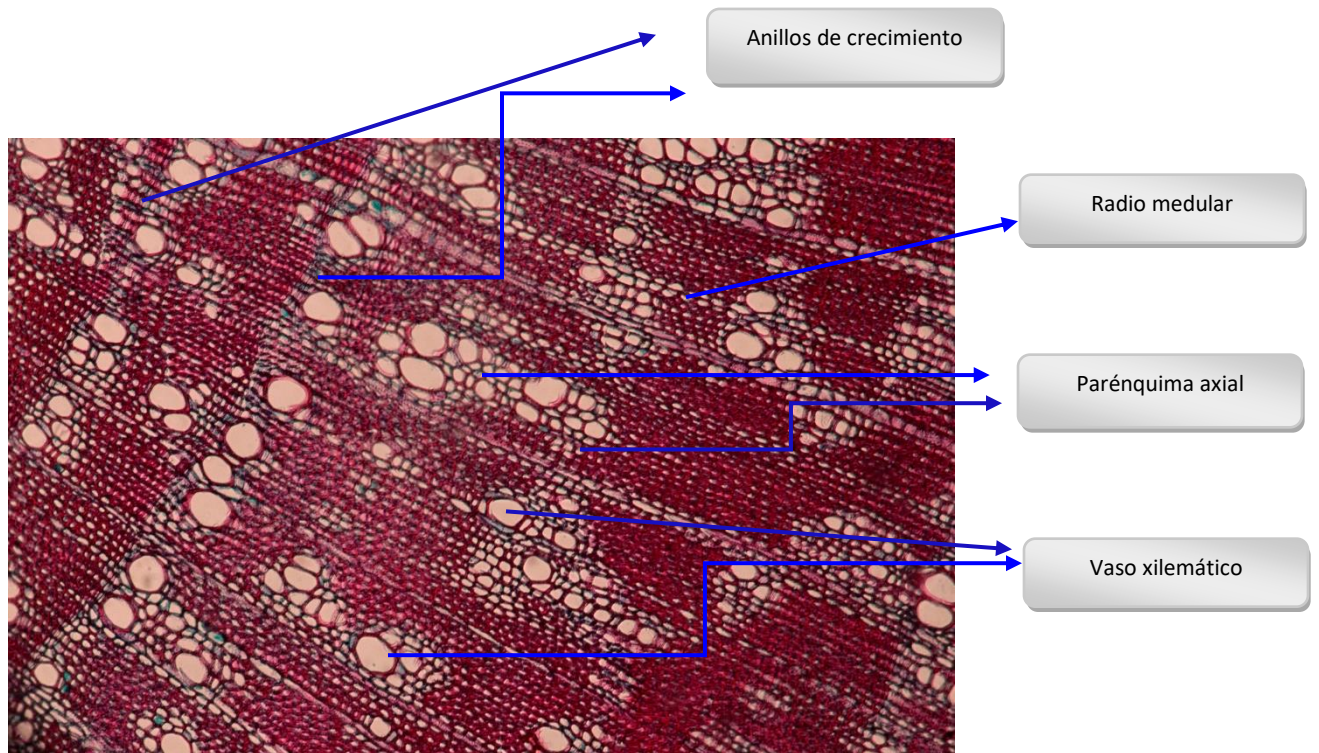


Figura 1. Anillos de crecimiento, radio medular, parénquima axial y vaso xilemático en sección transversal por tallo leñoso de dicotiledónea (40x) (preparación histológica prof. Belmonte).

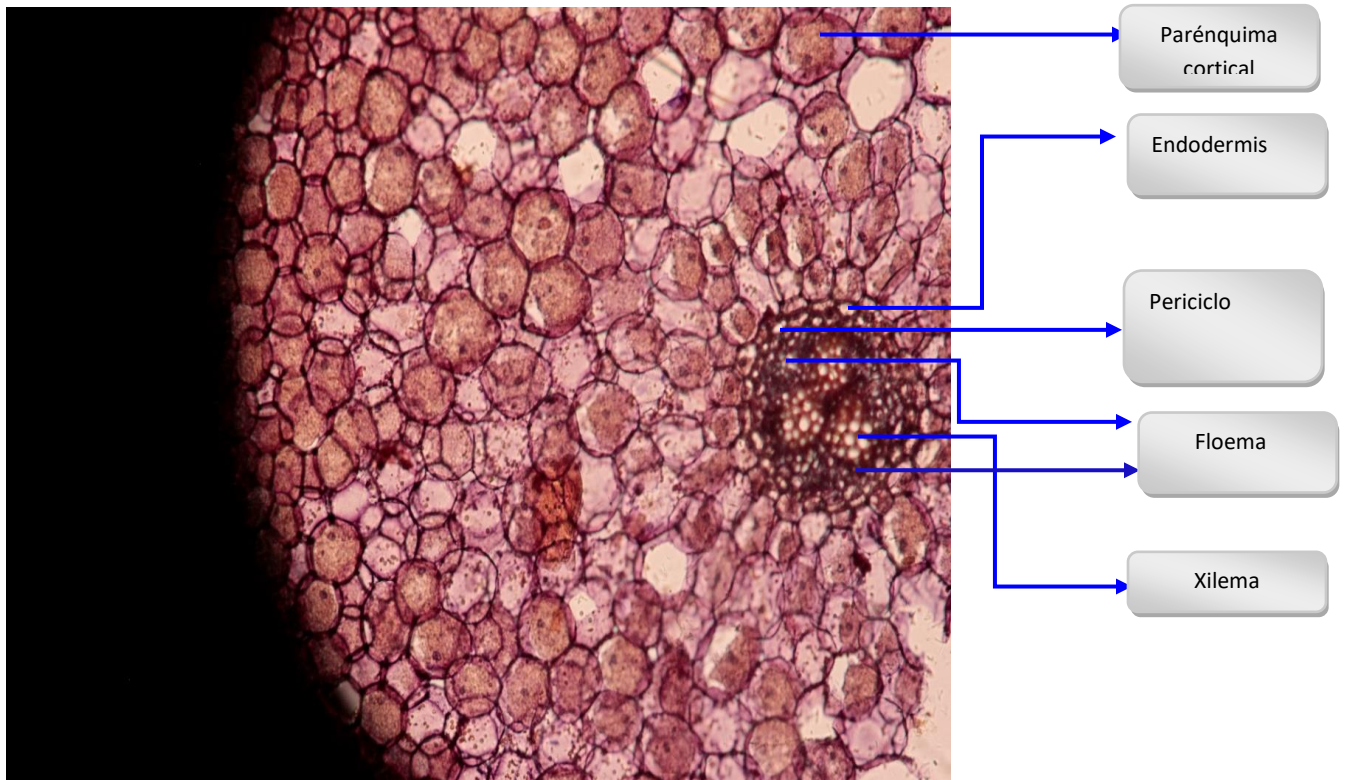
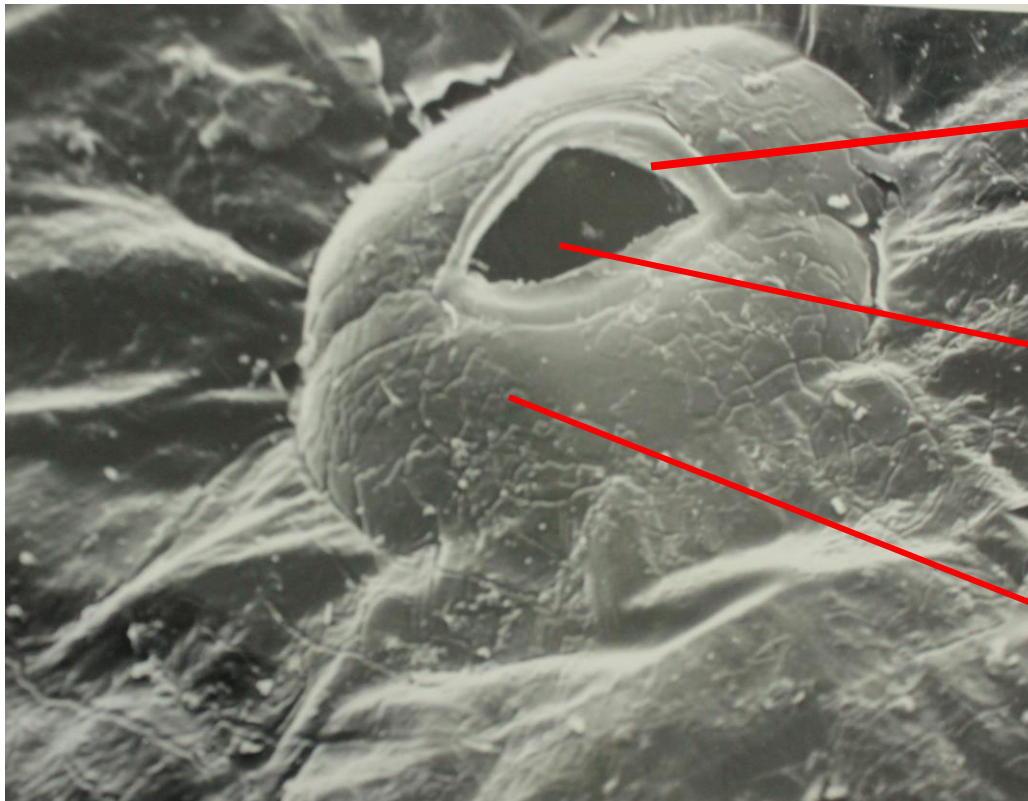


Figura 2. Cilindro central en sección transversal por raíz de helecho (40x). Se observa parénquima cortical, endodermis, periciclo, xilema y floema.



Engrosamiento proximal
de la pared de la célula
oclusiva

Poro estomático

Célula oclusiva

Figura 3. Complejo estomático de la epidermis del nectario floral de *Eccremocarpus scaber* (Bignoniaceae) formado por dos células oclusivas (MEB). Fuente: Belmonte, 1988.

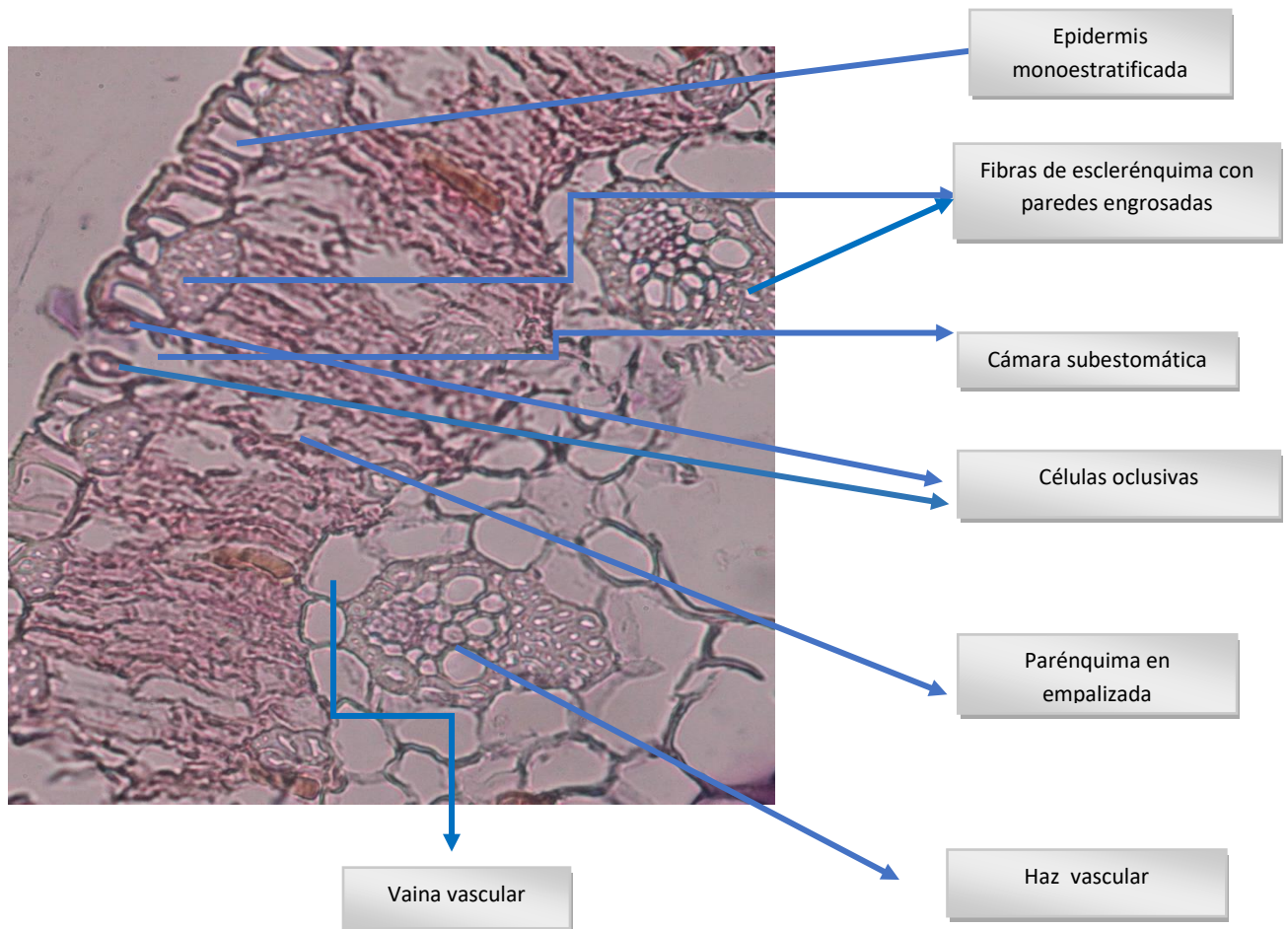


Figura 4. Epidermis monoestratificada en sección transversal por hoja (40x). Se observa un complejo estomático con 2 células oclusivas y una cámara subestomática, parénquima en empalizada, haces vasculares rodeados de una vaina vascular y fibras de esclerenquima (corte histológico Hipólito Núñez).

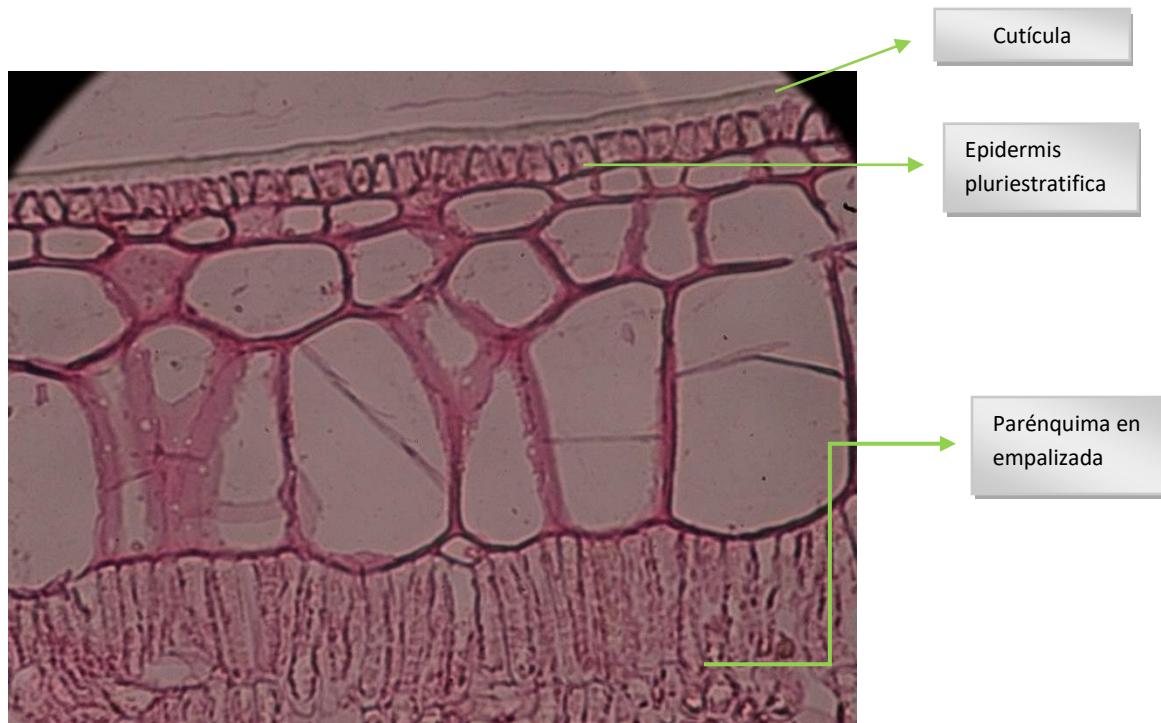


Figura 5. Epidermis adaxial (haz) pluriestratificada con una gruesa y homogénea cutícula vista en sección transversal por hoja de gomero (40x). Se observa parénquima en empalizada (corte histológico Hipólito Núñez).

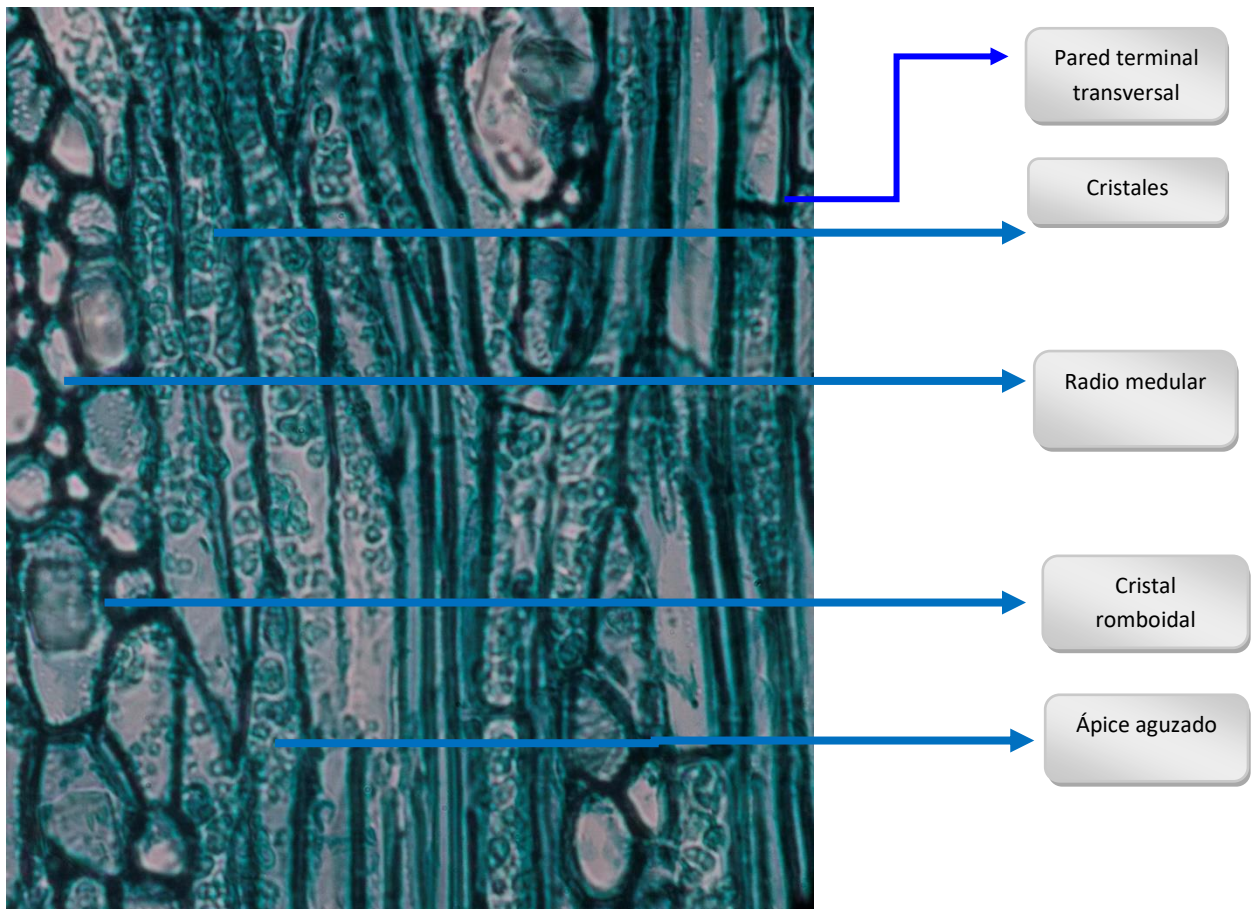
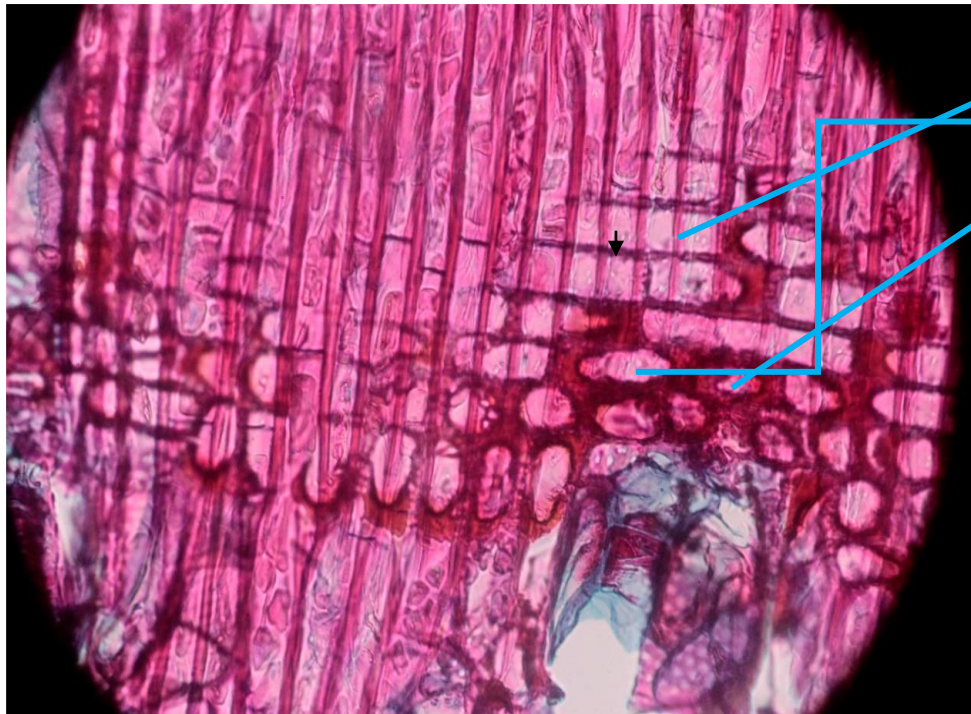


Figura 6. Radio medular en sección longitudinal tangencial por tallo leñoso de dicotiledónea (40x). Se observa variedad de forma y tamaño de cristales (corte histológico Eliana Belmonte).



Radio medular en
campo de cruce

Figura 7. Radio medular en sección longitudinal radial por tallo leñoso de dicotiledónea (40x). Se observa radio medular en campo de cruce (corte histológico Hipólito Núñez).

INDICE

	página
Albura	6
Aleurona	6
Alternancia de generaciones	6
Amiloplasto	7
Angiospermas	7
Anillos de crecimiento	7
Anillos de crecimiento	7
Anillos de crecimiento, Figura 1	30
Ápice floral	7
Apoplasto	8
Banda de Caspary	8
Caliptra	8
Calosa	8
Cambium	8
Cámara subestomática, Figura 4	33
Catáfilo	9
Campo de cruce, Figura 7	9
Cavidades	9
Células cribosas	9
Células oclusivas	9
Células oclusivas, Figura 3	32
Células oclusivas, Figura 4	33
Celulosa	9
Cloroplastos	9

Colénquima	10
Crecimiento primario	10
Crecimiento secundario	10
Cristales, Figura 6	35
Cromoplastos	10
Cutícula	10
Cutícula, Figura 5	34
Cutina	11
Dobla fecundación	11
Duramen	11
Dicótilédneas	11
Diferenciación	12
Dioica	12
Embrión	12
Endodermis	12
Endodermis, Figura 2	31
Epidermis	12
Epidermis monoestratificada, Figura 4	33
Epidermis pluriestratificada	13
Epidermis pluriestratificada, Figura 5	34
Esclereida	13
Esclerénquima	13
Estela	14
Estomas	14
Estructura secretora	14
Felodermis	15
Felógeno	15

Fibras de esclerénquima, Figura 4	33
Floema	15
Floema, Figura 2	31
Flor	16
Fórmula floral	16
Fototropismo	16
Fruto	16
Gimnospermas	16
Haces vasculares	17
Haces vasculares, Figura 4	33
Haustorios	17
Hermafrodita	17
Hipsófilo	17
Hojas	17
Inflorescencia	18
Lignina	18
Lenticelas	18
Leucoplastos	18
Lumen	19
Meristema	19
Mesófilo	19
Micorrizas	19
Micrópilo	20
Monocotiledónea	20
Monoestratificada	20
Mucílago	20
Nódulos radiculares	20

Pared celular	20
Pared celular, figura 6	35
Parénquima axial, Figura 1	30
Parénquima axial, Figura 2	31
Parénquima cortical	21
Parénquima cortical, Figura 4	33
Parénquima en empalizada, Figura 5	34
Pectina	21
Pelos	22
Perianto	22
Periciclo	22
Periciclo, Figura 2	31
Peridermis	22
Perigonio	22
Piloso	23
Planta monoica	23
Planta dioica	23
Planta hermafrodita	23
Planta vascular	23
Plasmólisis	23
Plastidio	23
Poro estomático, Figura 3	32
Primordio foliar	24
Procambium	24
Protodermis	24
Protoplasma	24
Protoxilema	24

Punteaduras	25
Radio medular	25
Radio medular, Figura 1	30
Radio medular, Figura 6	35
Radio medular, Figura 7	36
Raíz	25
Reproducción asexual	26
Reproducción sexual	26
Resina	26
Ritidoma	26
Rizodermis	27
Saco embrionario	27
Semilla	27
Simplasto	27
Sistema reproductivo	27
Súber o corcho	27
Suberina	27
Sustancia ergástica	28
Tíldes	28
Transporte	28
Tráqueas	28
Traqueidas	28
Tricoma	29
Vacuola	29
Vaina vascular	29
Vaina vascular, Figura 4	33
Vástago	29

Xilema	29
Xilema, Figura 2	31
Xilema primario	30
Xilema secundario	30