

GUÍA PEDAGÓGICA N° 2

Escuela: **Escuela Agrotécnica “Ejército Argentino”**

Docente: **Jorge Epifanio Carrizo**

Curso: **4to 1ra y 4to 2da**

Turno: **Mañana**

Espacio Curricular: **Anatomía y Fisiología Vegetal**

Título de la propuesta: **Tejido Meristemático**

TEJIDO MERISTEMÁTICO

Un Tejido es una asociación de células que tienen un origen común y que en conjunto cumplen las mismas funciones. Se forman a partir de células apicales o conos vegetativos. Pueden estar formados por un solo tipo de células, en ese caso son tejidos simples. Los que tienen varios tipos de células son tejidos complejos.

El botánico alemán Sachs, elaboró una clasificación basada en la continuidad de los tejidos en el cuerpo vegetal, estableciendo tres sistemas:

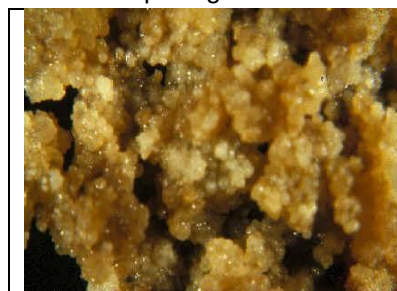
- Dérmico (tejidos de protección),
- Vascular (tejidos de conducción) y
- Fundamental (los restantes tejidos).

La clasificación que usamos en este curso tiene en cuenta el grado de diferenciación morfológica de los tejidos, su función y su estructura.

Tejidos no diferenciados	Meristemas	Primarios	Apicales o Terminales
			Axilares o Laterales
		Secundarios	Cambium
			Felógeno
Tejidos diferenciados	Protección	Epidermis Peridermis	
	Fundamental	Parénquima	
	Sostén	Colénquima Esclerénquima	
	Conducción	Xilema Floema	

CONCEPTO de MERISTEMA

El tejido meristemático está compuesto por células morfológicamente indiferenciadas, pero especializadas en la función de dividirse ordenadamente; su estructura y fisiología son muy diferentes a las de cualquier otra célula del cuerpo de la planta. El nombre del tejido proviene del griego “meristos” que significa divisible.



Los “callos” que se obtienen mediante la técnica de cultivo “in vitro” de tejidos están formados por células indiferenciadas, pero éstas no tienen la capacidad de dividirse ordenadamente. Por esta razón, uno de los mayores problemas de la biotecnología es lograr que la actividad se vuelva organizada, para que se produzcan los órganos vegetales.

Fig. “Callos” obtenidos por cultivo de tejidos. División celular desordenada

CLASIFICACIÓN de MERISTEMAS

Los meristemas se clasifican por su localización en el cuerpo de la planta en:

- apicales, en los extremos de la planta
- axiales, en el cilindro central de toda la planta

Teniendo en cuenta además el tiempo de aparición del meristema, se los clasifica en primarios y secundarios. Los meristemas apicales son primarios, mientras los axiales (cámbium y felógeno), son secundarios.

Los meristemas primarios son responsables del crecimiento en longitud del vegetal, es decir a lo largo. Mientras que los meristemas secundarios son los que hacen crecer al vegetal en forma diametral, es decir a lo ancho.

LOCALIZACION de MERISTEMAS

El cigoto o célula huevo de las plantas superiores se desarrolla dando un embrión. La capacidad de división queda restringida muy pronto a ciertas porciones de tejido que permanecen embrionarias y se multiplican activamente, ubicadas en los ápices del embrión: son los meristemas apicales de tallo y de raíz.

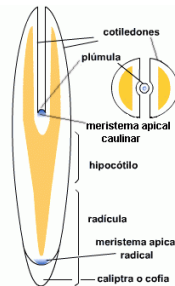


Fig. Diagrama de embrión de dicotiledónea, mostrando la ubicación de los meristemas apicales. Izq., corte longitudinal. Der., corte transversal a través de los cotiledones y del meristema apical del vástago.

FUNCIONES

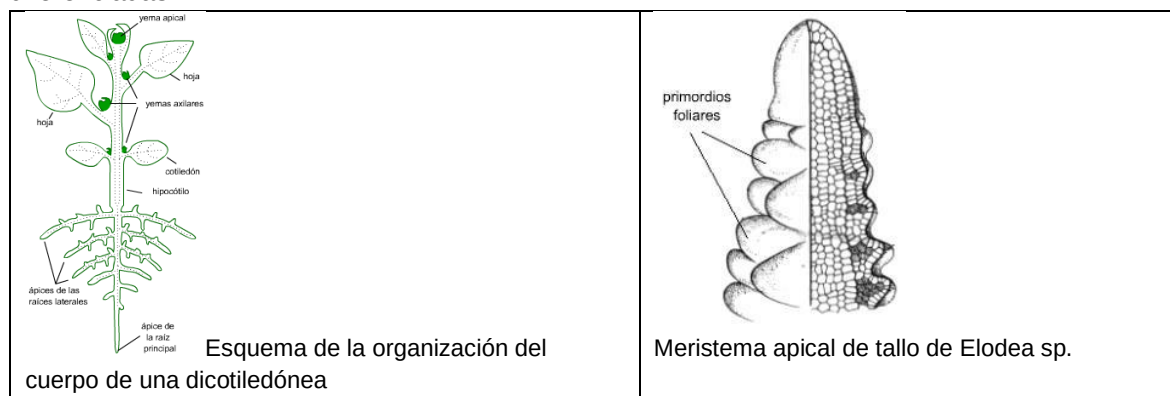
Los meristemas apicales tienen tres funciones básicas:

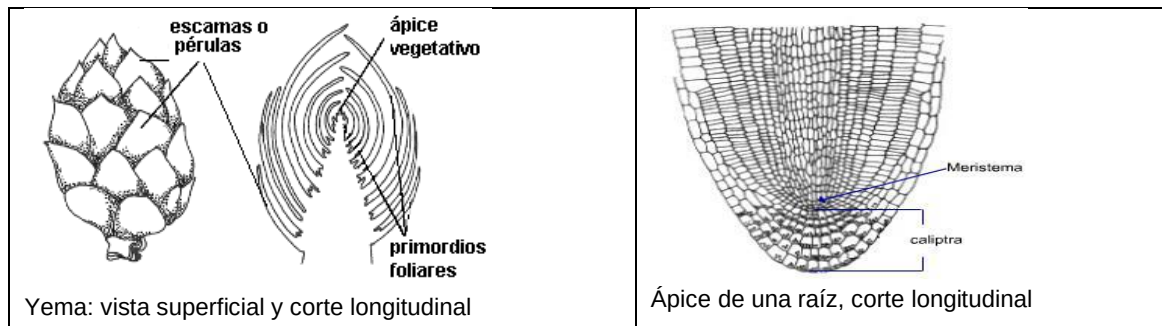
- autoperpetuarse
- producir células somáticas (soma=cuerpo)
- establecer los patrones de desarrollo del órgano.

Un meristema apical crece de manera organizada, y las divisiones no son al azar, siguen un programa predeterminado que se relaciona con la forma externa del ápice y con la ordenación intrínseca del crecimiento.

MERISTEMAS APICALES O PRIMARIOS

Los meristemas apicales o primarios son los responsables de la formación del cuerpo primario de la planta. Se encuentran en los ápices de raíces y tallos, principales y laterales. En el tallo el meristema apical o cono vegetativo está protegido por los primordios foliares que lo envuelven formando las yemas. El meristema primario de raíz presenta una particularidad: está protegido por la caliptra contra los daños mecánicos causados por el suelo. Por presentar este tejido, el meristema del ápice radical suele llamarse subapical. Además, las raíces laterales son endógenas y se originan en zonas ya diferenciadas.





Las células de los meristemas primarios son pequeñas, isodiamétricas, no dejan entre sí espacios intercelulares, su pared es primaria delgada, constituida solamente de celulosa y compuestos pécticos. El protoplasto o citoplasma es denso, con Retículo Endoplasmático poco desarrollado, rico en ribosomas y dictiosomas, con mitocondrias y núcleo voluminoso, ocupando posición central en la célula. Generalmente tienen pocas vacuolas y pequeñas, dispersas en el citoplasma. Crecen por crecimiento plasmático, es decir por formación de nuevo protoplasma, mientras las células de los demás tejidos crecen por dilatación, o sea por aumento del tamaño de las vacuolas.



Células meristemáticas de raíz de cebolla.

Obsérvese el núcleo voluminoso y de posición central

MERISTEMAS LATERALES O SECUNDARIOS

Los meristemas laterales o secundarios se disponen paralelamente a los lados del tallo y la raíz, órganos donde se presentan. Son dos:

- cámbium y
- felógeno,

Son los responsables del crecimiento en espesor del tallo y de la raíz, y tienen comúnmente forma cilíndrica.

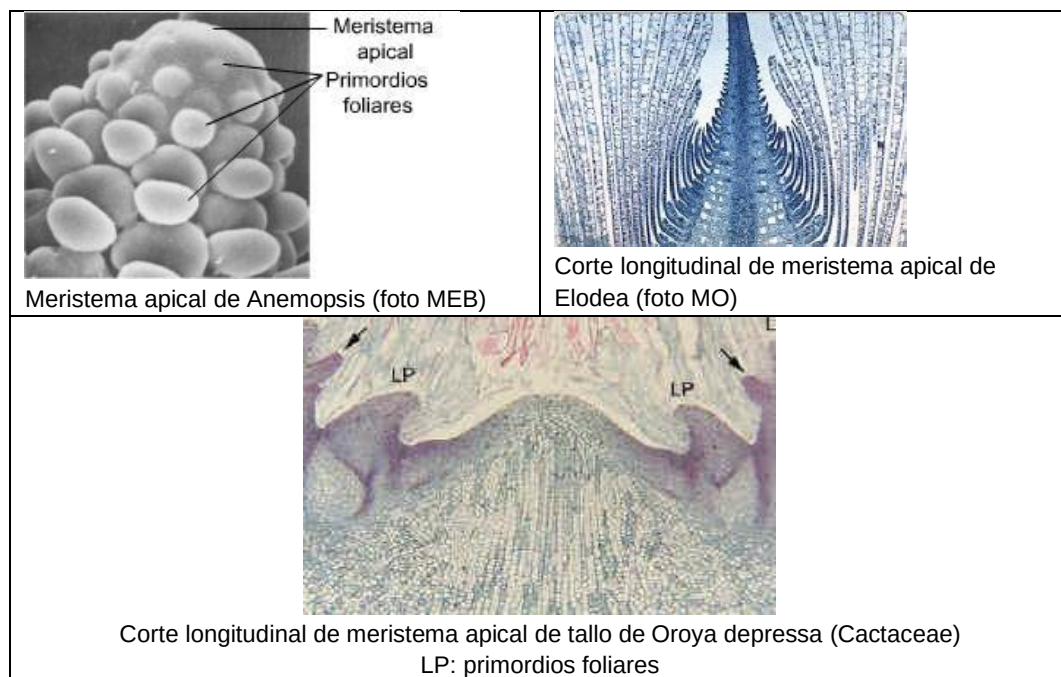


2005 © www.biologia.edu.ar/botanica

MERISTEMA APICAL DEL TALLO

El ápice vegetativo del tallo es el asiento del meristema apical y sus meristemas primarios derivados. La expresión meristema apical se usa para designar la porción del ápice vegetativo que queda por encima del primordio foliar más joven. Tiene forma variable: reducido y cónico en Coníferas, estrecho y alargado en algunas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Meristemas apicales



Todos los meristemas apicales presentan células iniciales, que se caracterizan por dividirse de la siguiente manera: una célula hija se conserva como célula inicial, mientras que la otra será una célula derivada. De este modo el meristema se autoperpetúa y el número de células iniciales permanece constante. Las células iniciales permanecen meristemáticas y se dividen espaciadamente; las células derivadas se dividen activamente produciendo las células que se diferenciarán pasando a integrar el cuerpo de la planta. El conjunto de células iniciales y las primeras derivadas recibe la denominación de promeristema.

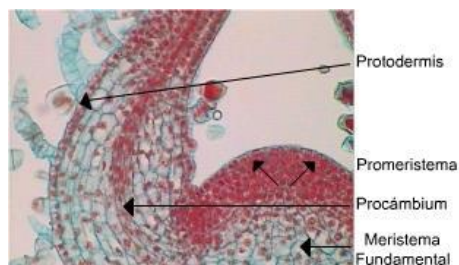


Fig. Corte longitudinal del ápice del vástago de Coleus

Las células derivadas se diferencian progresivamente a través de cambios en las células (tamaño, vacuolización, frecuencia y orientación de las mitosis) en los tres meristemas primarios derivados: protodermis, procámbium y meristema fundamental los cuales formarán respectivamente los sistemas de tejidos: dérmico, vascular y fundamental.

ORIGEN DE LAS HOJAS

Un primordio foliar se inicia en la región periférica del ápice del vástago por medio de divisiones celulares localizadas que determinan la formación de una protuberancia. La iniciación de las hojas produce cambios periódicos en el tamaño y la forma del ápice del vástago.

La relación entre los primordios foliares y el meristema apical varía mucho en las diferentes especies, pero siempre la región periférica del ápice del vástago es la principal contribuyente al crecimiento de los primordios foliares. En Pteridófitas (hechos) las hojas se forman a partir de células superficiales únicas o a partir de grupos de células superficiales, una de las cuales se desarrolla rápidamente y se convierte en la célula apical del primordio. En la mayoría de las Gimnospermas y Dicotiledóneas las divisiones se inician en las capas subsuperficiales. En cambio, en muchas Monocotiledóneas se ha visto que la iniciación foliar comienza con divisiones periclinales en las células de la capa superficial del ápice. La posición de los primordios foliares alrededor del vástago está correlacionada con la filotaxis.

ORIGEN DE LAS RAMAS

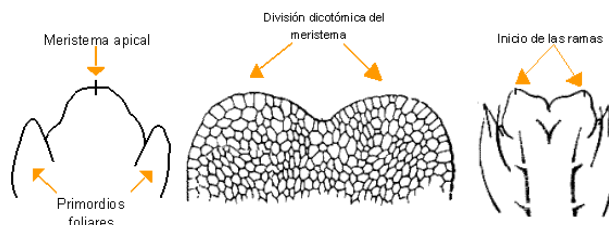
En las plantas con semilla, Espermatófitas, las ramas se originan generalmente a partir de yemas ubicadas en la axila de las hojas. Las yemas axilares son de origen exógeno, es decir que se forman en las dos o tres capas de células más superficiales (protodermis y las que están inmediatamente debajo).



División dicotómica del vástago en Selaginella

Fig. En las plantas vasculares inferiores (Selaginella) la ramificación tiene lugar en el ápice independientemente de las hojas. Cuando el meristema apical original se divide en dos partes iguales se habla de dicotomía.

Ramificación dicotómica



Coleus sp: meristema con cambios plastocrónicos primordios foliares, meristema apical, yemas axilares, yemas axilares	Meristema de Anemopsis (foto MEB) Las protuberancias en la axila de los primordios foliares son yemas axilares Meristema apical, Primordios foliares
---	--

Las yemas que no se originan en la axila de las hojas reciben el nombre de yemas adventicias. Pueden desarrollarse sobre raíz, tallo, hipocótilo y hojas. Pueden ser exógenas o endógenas, originándose en el último caso en los tejidos del córtex o incluso en el cámbium vascular.

Yemas adventicias	
Hoja de Kalanchoe con yemas exógenas desarrolladas sobre el margen	Yema endógena de tilo, encerrada en la corteza del árbol, formada a partir de células parenquimáticas

RAIZ

En el ápice radical de cualquier especie se pueden reconocer desde abajo hacia arriba, la caliptra, tejido de protección contra los daños mecánicos del suelo; el meristema ubicado en posición central por encima de la caliptra, razón por la cual se lo denomina "subapical". En las proximidades del meristema se pueden distinguir los meristemas primarios derivados: la protodermis, el procámbium y el meristema fundamental, que diferenciarán la rizodermis, el cilindro central y el córtex respectivamente.

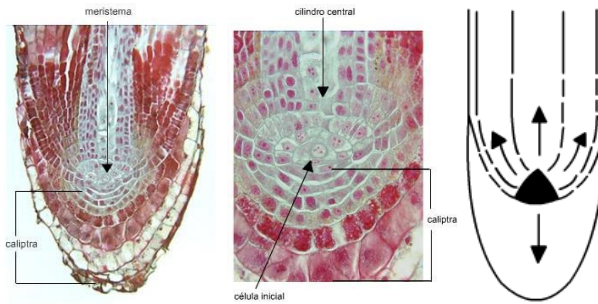
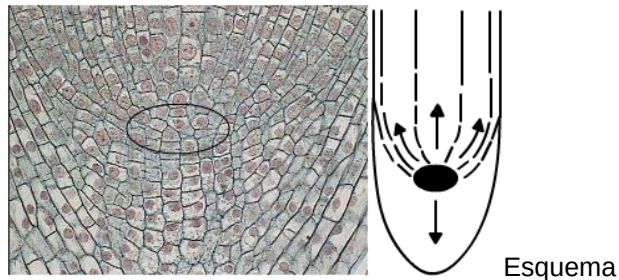


Fig. Meristema apical de raíz en Pteridófitas en corte longitudinal Esquema

En las Espermatófitas el meristema radical es multicelular, y puede ser abierto o cerrado. Cuando el meristema es abierto, todas las partes de la raíz se forman a partir de un grupo común de células.

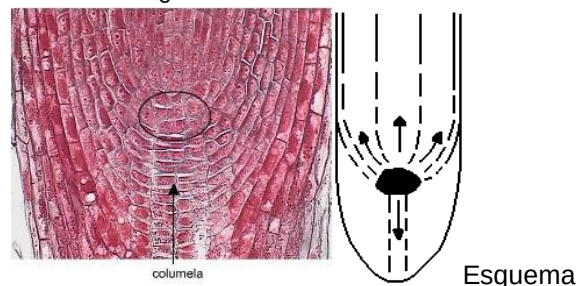
Meristema apical de raíz en monocotiledóneas,
Organización abierta en *Allium cepa*



Esquema

En *Picea* y *Pinus* (Gimnospermas) el meristema es abierto y la caliptra presenta una región central llamada columela, donde las células se ordenan en filas longitudinales.

Meristema apical de raíz en Gimnospermas.
Organización abierta en *Pinus*



Esquema

Cuando el meristema de raíz es cerrado, el origen de algunas regiones se puede atribuir a una capa de células independiente.

Videos relacionados:

<https://www.youtube.com/watch?v=kHnuLuD0Wxc>

<https://www.youtube.com/watch?v=1r14H57ceNw>

Actividades: realizar la lectura comprensiva del documento proporcionado y luego responder el siguiente cuestionario, contando con la ayuda de los videos relacionados.

- 1- Realiza un glosario con los términos nuevos o de aquellos que no entendiste
- 2- ¿Qué es el tejido meristemático? ¿Qué funciones cumple en el vegetal?
- 3- ¿Como se clasifican los meristemas?
- 4- De acuerdo a los tipos de tejidos meristemáticos se identifican 2 tipos de crecimientos. ¿Cuáles son y como se producen?
- 5- De las características del meristema primario y secundario.
- 6- ¿Qué características tiene el meristema apical del tallo? ¿y el de la raíz?
- 7- ¿Cómo es el origen de las ramas? ¿Cómo crecen las raíces?