

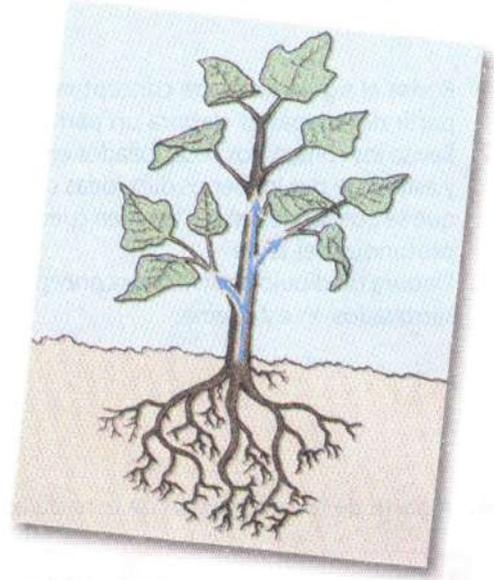
Estructura interna de las plantas

Indicadores de logro

El estudiante en su desempeño:

- Identifica los principales tipos de tejidos que hay en las plantas.
- Relaciona diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Argumenta por qué los sistemas son asociaciones de órganos.
- Reconoce el valor del trabajo en equipo de las células en la organización de un tejido.

Las células de las plantas tienen una estructura que les permite realizar una serie de funciones particulares; pero las células, para cumplir a cabalidad con sus procesos, deben asociarse y formar tejidos, éstos, a su vez, se asocian para formar órganos y dos o más órganos se asocian para formar sistemas y éstos para formar un organismo. El sistema en su totalidad responde por un proceso en particular.



¿Conozco algo del tema?

Te has preguntado alguna vez, ¿cómo hacen las plantas que miden 10 o 20 metros de altura para transportar el agua desde la raíz hasta la parte más alta?; ¿qué tanta agua necesitan para sus funciones vitales: una planta acuática, una terrestre o a una que viva en zonas desérticas?; ¿cómo responden las plantas a los factores del medio ambiente? Escribe tus respuestas respecto a las preguntas planteadas y compártelas con los compañeros y compañeras.

TALLER



Actividad de exploración

¿Cómo se transportan materiales por el tallo?

¿Qué necesitas?

Tallos de apio, agua, azul de metileno y vaso.

¿Cómo proceder?

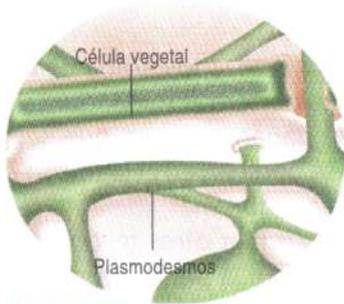
1. Toma los tallos de apio, córtalos un pedazo de la parte inferior y colócalos en un vaso que contenga agua coloreada con unas gotas de azul de metileno.
2. A las 6 horas saca uno de ellos y realiza cortes cada centímetro desde la par-

te inferior hasta la superior. Elabora los dibujos correspondientes.

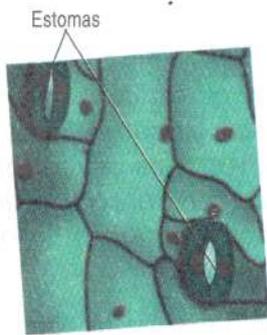
3. Revisa otro tallo de la misma manera a las 12 horas y el otro a las 18 horas.

Razona y concluye

1. ¿Qué diferencias hay entre las muestras de un mismo tallo?
2. ¿Qué diferencias hay entre las muestras de los diferentes tallos?
3. Explica lo que ocurrió y compártelo con los demás.



Estructura de los plasmodesmos.



Estomas



La formación de los tejidos

Un tejido se define como la asociación de células que realizan una determinada función. Las células vegetales se unen a través de unas estructuras conocidas como plasmodesmos, cuya organización sólo es posible verificar con la ayuda de un microscopio electrónico. Las uniones de las células vegetales son mucho más fáciles de hacer que las de los tejidos animales, pues las células presentan pared celular.

El embrión en plantas como las angiospermas está envuelto por el endospermo, que es el tejido que lo nutre. Al analizar las células que lo componen se puede percibir que son prácticamente iguales; ese tejido es lo que los botánicos llaman tejido fundamental o parénquima, y a partir de él se desarrollan todos los tejidos vegetales.

Hay tejidos considerados como sencillos donde todas las células realizan una misma función, por ejemplo parénquima, esclerénquima y colénquima; y tejidos considerados como complejos donde no todos cumplen la misma función, tal es el caso del xilema y el floema.

Los tejidos de las plantas se organizan en cuatro grandes grupos, que son: tejidos de crecimiento o meristemáticos, tejidos de protección, tejidos fundamentales o mecánicos y tejidos conductores o vasculares.

Contextos y competencias

Esta práctica te ayudará a ser competente para evaluar condiciones y verificar en la realidad los factores y características básicas asociadas al proceso de reproducción celular, íntimamente relacionado con los tejidos meristemáticos.

Formular hipótesis y diseñar un experimento

Reproducción celular en las plantas



¿Qué necesitas?

Cinco semillas de maíz recién germinadas, un lápiz de marcar (que no se borre con el agua), una regla, cinco vasos desechables transparentes y tierra.

¿Cómo proceder?

1. Marca los cinco vasos desechables. Escribe "semilla 1" en el primer vaso, y continúa numerando los otros cuatro vasos para que todos queden identificados.
2. Toma cinco semillas jóvenes de maíz recién germinadas. Coloca cada semilla en un vaso con tierra húmeda de tal manera que la semilla quede contra la pared del vaso y puedas ver la raíz; mide la longitud inicial de cada una.
3. En cada uno de los vasos marca con un lápiz donde está la punta de la raíz.

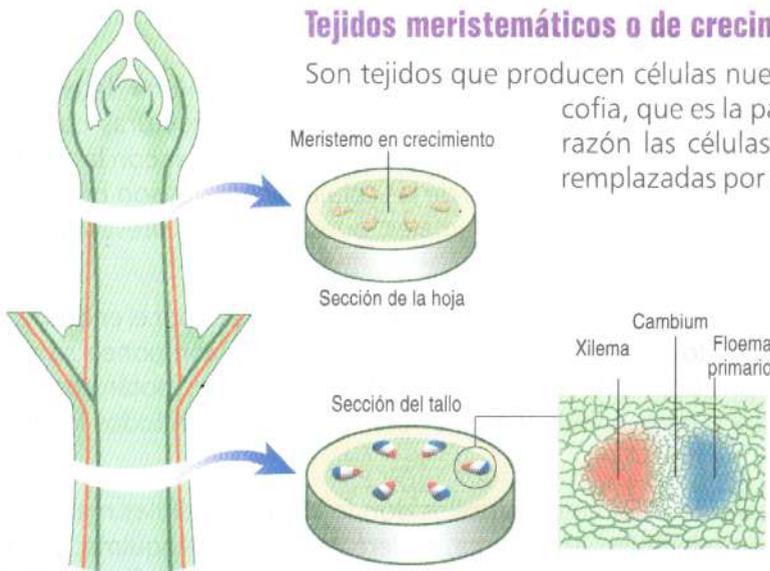
4. Después de 48 horas mide la longitud de cada raíz.
5. Los datos recogidos se deben registrar en una tabla que debe contener los siguientes datos: el número de la semilla, la longitud inicial, la longitud final, crecimiento en milímetros de la raíz y porcentaje de crecimiento de la raíz.

Razona, concluye y aplica

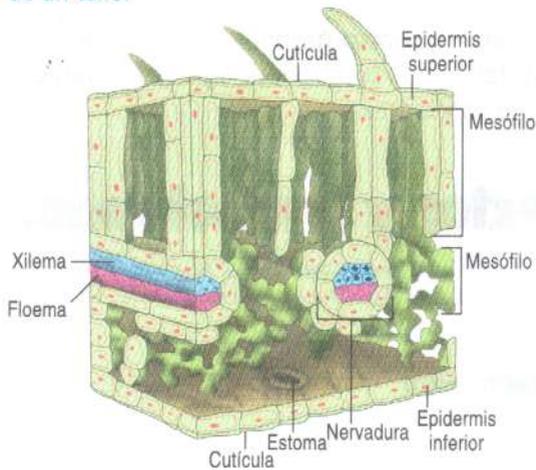
1. ¿Qué evidencias tienes de que ocurrió mitosis en las raíces de las semillas de maíz?
2. ¿Cuál es, en promedio, el porcentaje de crecimiento de las raíces en 48 horas?
3. Predice el crecimiento promedio de la raíz que se debería presentar después de una semana.
4. Supón que encuentras que la longitud de la semilla no cambió en las 48 horas; plantea una hipótesis para explicar esta situación.
5. Con pasos similares, idea y sustenta un experimento para determinar el efecto de la temperatura en el proceso de crecimiento de la raíz.

Tejidos meristemáticos o de crecimiento

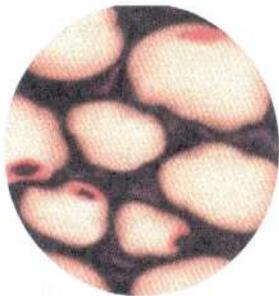
Son tejidos que producen células nuevas. En la raíz están localizados arriba de la cofia, que es la parte de la planta que perfora el suelo; por tal razón las células que la forman se dañan y tienen que ser remplazadas por otras nuevas, que se originan en el lado contrario de la cofia y que más adelante se diferencian para formar otros tejidos diferentes en la raíz. En la punta de los tallos y en las hojas también hay tejido meristemático.



Meristemo apical de un tallo.



Tejido protector.



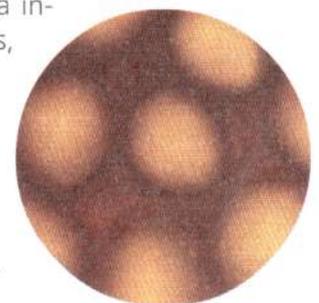
Colénquima.

Tejidos fundamentales o mecánicos

El parénquima forma la gran masa del cuerpo de la planta y de él derivan por especificación todos los demás tejidos de las plantas. Dentro de la variedad de parénquimas están: parénquima con clorofila, también llamado clorénquima o mesófilo de empalizada; parénquima esponjoso o mesófilo esponjoso, contiene espacios aeríferos, es decir donde se acumulan gases, O_2 , CO_2 ; parénquima acuífero, especializado en almacenar agua; parénquima de reserva, que almacena alimento, como en el caso de la papa.

El colénquima es un tejido de sostén que posee células algo alargadas que conservan su contenido interno durante la madurez. Se localiza inmediatamente debajo de la epidermis de los tallos herbáceos, peciolos y nervaduras centrales de la hoja.

El esclerénquima es otro tejido de sostén, y se encuentra principalmente en plantas maduras. Presentan dos tipos de células, que son: unas células bastante duras y de diferentes formas llamadas escleroides; además, las fibras de esclerénquima, que son alargadas con extremos puntiagudos (generalmente son células muertas).



Esclerénquima.



Esta lectura muestra cómo la reproducción asexual en plantas ha sido utilizada por la biotecnología para ampliar las posibilidades de reproducción, todo con miras a un aumento en la productividad económica de un país. El cultivo de meristemos implica un alto desarrollo tanto en los aspectos tecnológicos como en los aspectos genéticos.

El cultivo de meristemos

Cuando se necesita producir una nueva planta normalmente se tiene que esperar a que ocurra la fecundación sexual, que luego se siembre una semilla, que la semilla germine y produzca una plántula, la cual crecerá y se volverá adulta. Este proceso implica una inversión de tiempo considerable. Hoy día se viene trabajando con los meristemos, que son tejidos de las plantas que aún no se han diferenciado. A este tipo de pruebas se les conoce como pruebas *in vitro*. Estos meristemos se pueden cultivar y de ellos obtener porciones que evitan la gran inversión de tiempo y un mejor control de enfermedades. El proceso general es el siguiente:

Se toman muestras de tejido meristemático de una planta, que por ser células indiferenciadas están libres

de enfermedades que puedan afectar el desarrollo de la futura planta.

El meristemo se coloca en un medio nutritivo llamado agar, que tiene una serie de compuestos que le permitirán un desarrollo armónico.

Este meristemo ya incluido en la solución se lleva a una cámara de luz preparada con una serie de condiciones controladas de tal manera que le permitan crecer bien y rápidamente; en especial se controla allí la humedad y la temperatura y mediante la circulación de aire estéril se mantiene un ambiente libre de contaminación.

A medida que crecen los meristemos y se van formando las nuevas plantas, se van sacando secciones, para depositarlas en nuevos cultivos y darle vida a otros ejemplares y así sucesivamente; esta técnica

se conoce como micropropagación o clonaje.

Las plántulas ya crecidas se llevan al campo y se siembran después de haber adquirido una resistencia bastante buena. Una planta de bano meristemático produce su primera cosecha a los siete meses y medio de edad y cada racimo es capaz de producir entre 1 y 1,25 cajas y la segunda cosecha suele producir más de 1,5 cajas.



Amplía tu información sobre este tema en www.gro.itesm.mx. Revisa las secciones *¿Qué es el cultivo de tejidos vegetales?*, *Propagación vegetal in vitro* y *el cultivo de tejidos tiene aplicaciones importantes en la agricultura*.

Desarrollos humanos

Esta lectura muestra cómo una característica básica de las plantas, como es la de formar tejidos protectores, puede ser utilizada para reconocer los factores ambientales en los que las plantas han crecido. De una manera indirecta los anillos de los tallos hablan del pasado.

Dendrocronología

Cuando se hace un corte transversal al tronco de un árbol se pueden observar unas figuras concéntricas que semejan anillos y que son importantes a la hora de determinar la edad del tallo, pues, según los estudios, estos anillos se forman anualmente.

La dendrocronología es la ciencia del establecimiento de las fechas de los acontecimientos históricos y del ambiente mediante el estudio

Los anillos que se observan al hacer un corte al tronco de un árbol nos dan la información sobre las condiciones externas donde se desarrolló e indican su edad.



comparativo de las variaciones anuales en el espesor de los anillos de crecimiento de los árboles y especímenes de madera.

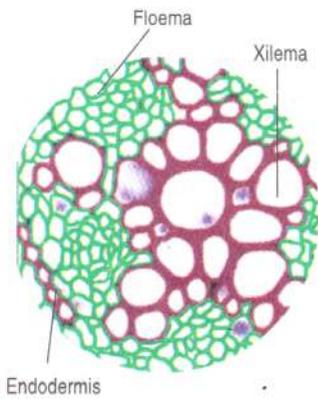
Los anillos anuales se forman por división celular en el tejido llamado cambium localizado inmediatamente debajo de la corteza. Cuando el árbol empieza a crecer en diámetro, se forman células grandes con paredes delgadas; estas células forman la madera nueva. Luego, las células se vuelven más pequeñas, más densas y con paredes gruesas.

El crecimiento del árbol depende de factores genéticos y ambientales. Los factores genéticos determinan las variaciones de las condiciones ambientales que un árbol es-

pecífico puede tolerar, así como su respuesta a esos factores. El ambiente provee los nutrientes esenciales: la humedad, la radiación solar y los gases atmosféricos. El crecimiento depende de la abundancia o escasez de algunos o de todos estos factores. La precipitación, por ejemplo, es un factor limitante en el crecimiento en diámetro y, por consiguiente, del espesor de los anillos anuales. Cuando la humedad es escasa, los anillos son angostos y cuando abundan, son anchos.



Visita <http://members.es.tripod.de/lpicadura/dendrocronologia.htm> para ampliar este tema.



Tejidos conductores:
xilema y floema.

Tejidos conductores o vasculares

Transportan sustancias en forma ascendente y descendente. Los tejidos conductores son dos: el xilema y el floema.

El xilema es un tejido muerto formado por estructuras celulares alargadas llamadas traqueidas; además, hay otras que son los vasos y las fibras leñosas. Los vasos están formados por células cilíndricas organizadas en cadena y por ellas asciende el agua con sales disueltas.

El floema es un tejido vivo que posee dos tipos de estructuras celulares, los tubos cribosos y las células acompañantes. Los tubos presentan membranas perforadas en los extremos formando las llamadas placas cribosas. Por el floema se desplaza una corriente de sustancias ya elaboradas que deben ser almacenadas en otro lugar de la planta o que contiene sustancias que van a regular algún tipo de procesos.

Formación de sistemas vegetales

Los tejidos se asocian para formar órganos; ejemplos de órganos son la hoja, la flor, el tallo. Los órganos se unen para formar los sistemas. En las plantas no hay mucha complejidad en los sistemas pues, a diferencia de los animales, aquí los órganos son prácticamente iguales. Veamos qué tipos de sistemas se forman en las plantas: el sistema foliar, formado por el conjunto de hojas; el sistema caulinar, formado por el conjunto de tallos y ramas; el sistema floral, formado por las flores e inflorescencias; el sistema radical, formado por el conjunto de raíces.

Existe un tipo de sistema llamado sistema vascular, que se refiere a la organización de los tejidos conductores. Este sistema es básico porque, gracias a su presencia o a su ausencia, se han clasificado los diferentes tipos de plantas que existen en la naturaleza; por eso, hoy se habla de plantas no vasculares, como musgos y hepáticas, y plantas vasculares, como los helechos, angiospermas y gimnospermas.



Algunos métodos experimentales en embriogénesis.



Formación de tejidos meristemáticos.



Coloca los nombres a los tejidos de un órgano.

¿Qué aprendí del tema?

1. ¿Cuáles son los tipos de tejidos que hay en las plantas?
2. ¿Qué función cumple el parénquima y cuál es su relación con los demás tejidos de la planta?
3. ¿Qué tipos de sistemas se organizan en la planta?
4. Evalúa tu grado de compromiso en las actividades del tema.
5. Evalúa la disponibilidad de materiales para el desarrollo de este tema.
6. Comparte tu experiencia sobre las consultas en internet.

Usaré esto alguna vez

El concepto de estructura es muy amplio y se encuentra en múltiples disciplinas, tales como la tecnología y las matemáticas. Muchas estructuras arquitectónicas se han diseñado con base en modelos de la naturaleza.

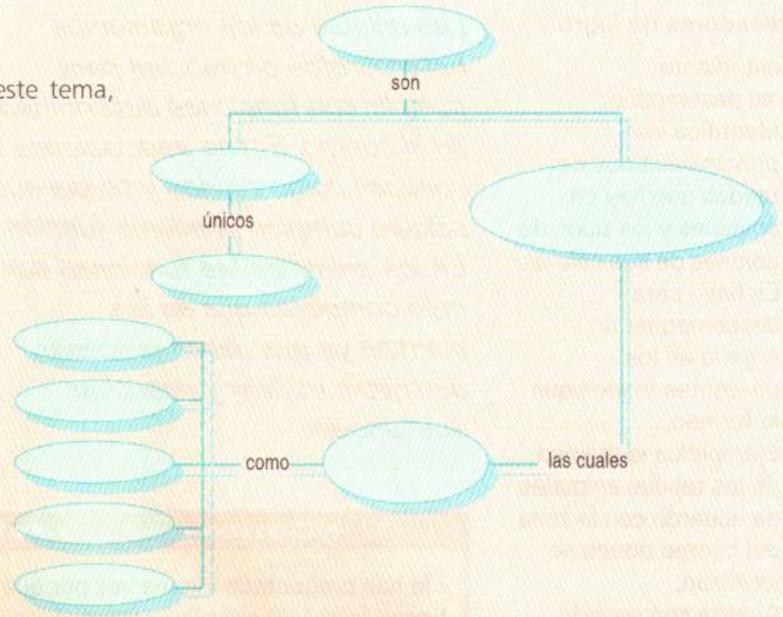
HOJA DE TRABAJO para el portafolios



1. Con las informaciones desarrolladas en este tema, completa el siguiente mapa conceptual.

Los conceptos son los siguientes:

- los tejidos vegetales
- asociaciones de células
- por plasmodesmos
- parenquimáticos
- meristemáticos
- de sostén
- conductores y protectores
- forman órganos y sistemas
- radical
- caulinar
- foliar
- floral
- vascular



2. En una hoja en blanco elabora por lo menos ocho ilustraciones alusivas al tema.
3. Elabora una tabla con tres columnas donde se relacione el tipo de tejido, la función y el sitio donde se

localiza. Analiza si en un mismo lugar se localizan diferentes tipos de tejido y determina por qué se presenta esa situación.

Tipo de tejido	Función	Ubicación

Manifiesto mi competencia propositiva

Supón que eres agrónomo y trabajas en una compañía que cultiva y exporta flores y te han encargado que ade-

- lantes investigaciones relacionadas con la producción de plantas, pero a partir del cultivo de meristemas.
- ¿Cómo iniciarías este trabajo? Tienes que buscar información en libros y revistas. ¿Cuál es la información que te sirve? ¿Cuáles serán los materiales que vas a necesitar? Necesitas un laboratorio. ¿Qué debes tener como mínimo para iniciar el trabajo? ¿Qué ideas tienes para hacer que las plantas crezcan más rápido de lo normal?

