

En los tallos los Meristemos forman en lugar de cofia unos nódulos en las porciones terminales de los tallos, en los cuales se forman las hojas; entre los tallos y las hojas se forman yemas auxiliares, de donde se forman las ramas. Posteriormente los tejidos vasculares y demás células se unirán a las ramas y hojas. (Fig. No. 15)

b. Meristemos Secundarios.

Son conocidas dos formas de Meristemos Secundarios: el Cambium y el Felógeno. El Cambium, que origina los vasos del tejido conductor, Floema y Xilema, y el Felógeno que forma la epidermis, cuyas paredes se engrosan con suber o corcho. Estos tejidos se forman de la diferenciación de los Meristemos Primarios. Una vez formadas las células del cambium vascular, éstas se conservan en estado embrionario, al dividirse estas células, originan dos nuevas, una de ellas, la del interior, forma el Xilema y la de la parte exterior, el Floema. (Fig. No. 16)

Las células del Xilema conducen el agua y las sales nutrientes en forma ascendente, pero no todas son funcionales, solamente las de nueva formación, el resto o las que quedan en el centro se impregnan de minerales, formando lo que conocemos como duramen o madera. Las células del Floema no forman grandes masas, ya que son interrumpidas y desplazadas hacia el exterior y solo las de nueva formación son funcionales, llevando el alimento elaborado a las demás partes de la planta.

El Felógeno al igual que el Floema, es desplazado hacia el exterior en cada período de crecimiento, provocando la ruptura de éste, de ahí el aspecto rugoso de las cortezas de los árboles, su espesor en algunos vegetales es de pocos milímetros, en otros alcanza más de diez centímetros.

2. Tejido de Protección.

Como su nombre lo indica, este tipo de tejido está generalmente localizado en la parte externa para la protección de la planta. Tienen paredes celulares gruesas.

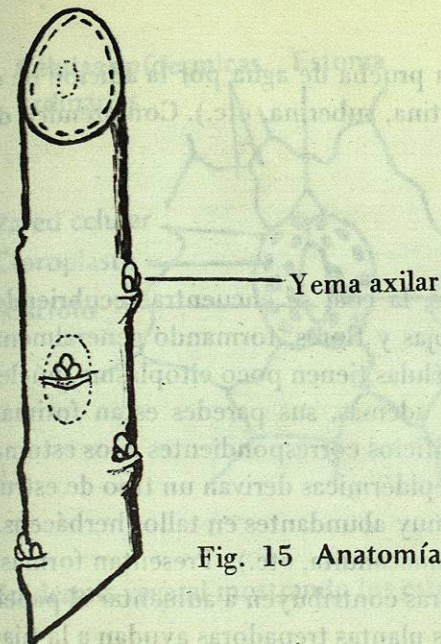


Fig. 15 Anatomía externa del tallo.

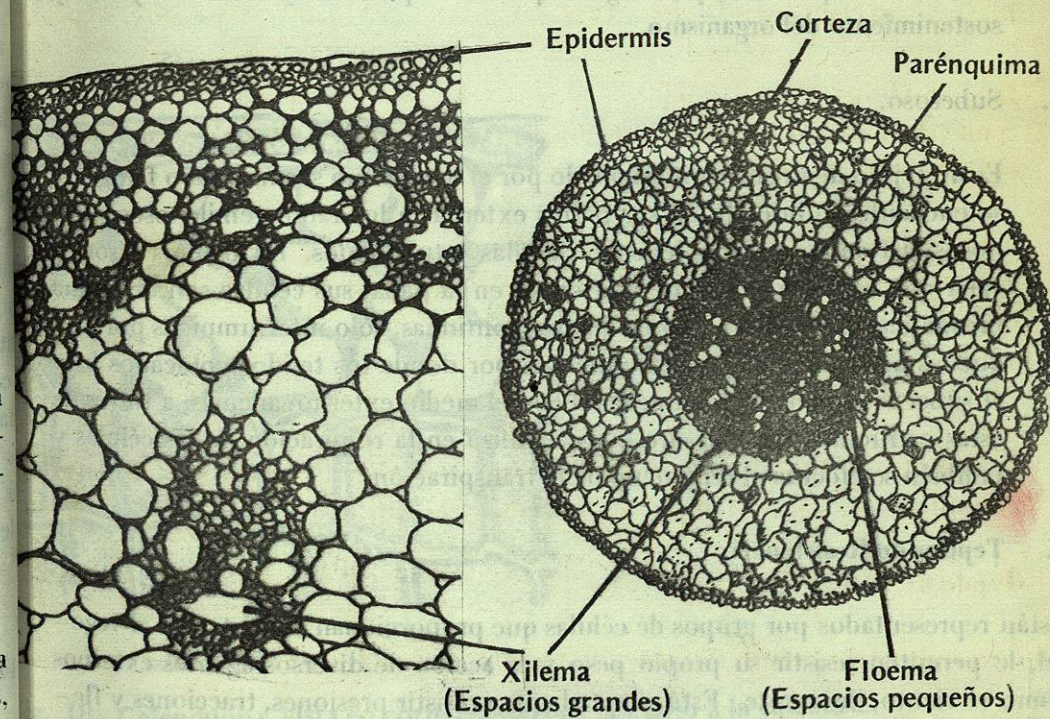


Fig. 16 Corte Transversal de una raíz monocotiledónea.



que a menudo están reforzadas y son a prueba de agua por la adición de ciertos compuestos orgánicos (tales como la cutina, suberina, etc.). Comprenden dos tipos: Epidérmicos y Suberosos.

a. Epidérmico.

Está representado por la epidermis, la cual se encuentra recubriendo a las raíces jóvenes, tallos herbáceos, hojas y flores, formando generalmente una sola capa de aspecto variable: sus células tienen poco citoplasma, núcleo pequeño y carecen de cloroplastos; además, sus paredes están íntimamente unidas entre sí, dejando sólo los orificios correspondientes a los estomas aéreos\* (Fig. No. 17) De las células epidérmicas derivan un tipo de estructuras conocidas como pelos o tricomas, muy abundantes en tallos herbáceos, hojas y flores (ortiguilla, rosal, calabaza, anacahuita, etc.). Presentan formas y dimensiones variables. Estas estructuras contribuyen a aumentar el papel protector de la epidermis, y en algunas plantas trepadoras ayudan a la fijación y sostenimiento del organismo.

b. Suberoso.

Es un tejido de protección originado por el meristemo secundario o felógeno; se encuentra cubriendo en sus partes externas a los tallos semileñosos y leñosos; así como a raíces leñosas, rizomas y tubérculos. En algunos casos, la capa que se forma es muy fina como en la papa, sus células son de forma prismática dispuestas en varias hileras continuas, sólo interrumpidas por pequeñas hendiduras llamadas lenticelas, por donde los tejidos colocados bajo el súber se ponen en comunicación con el medio externo; además, a través de estas estructuras pasa el aire que se utiliza en la respiración de las células y también se efectúa el fenómeno de la transpiración.

3. Tejidos de Resistencia.

Están representados por grupos de células que proporcionan consistencia al vegetal, le permiten resistir su propio peso y la acción de diversos agentes externos como el viento, lluvia, etc. Está adaptada para resistir presiones, tracciones y flexiones; esencialmente son considerados dos tejidos: Colénquima y Esclerénquima.

\* Estructuras que intervienen en el intercambio gaseoso.

Células epidérmicas ordinarias. Estoma

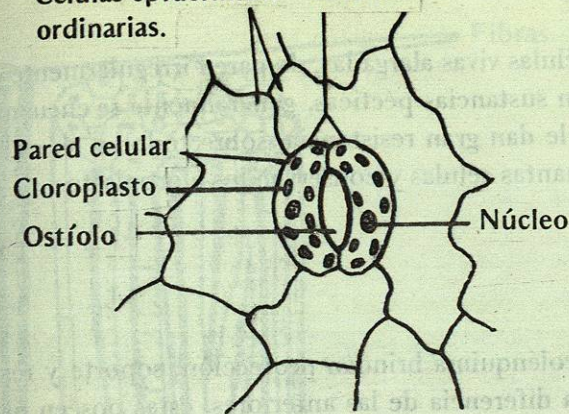


Fig. 17 Epidermis vegetal mostrando los estomas.

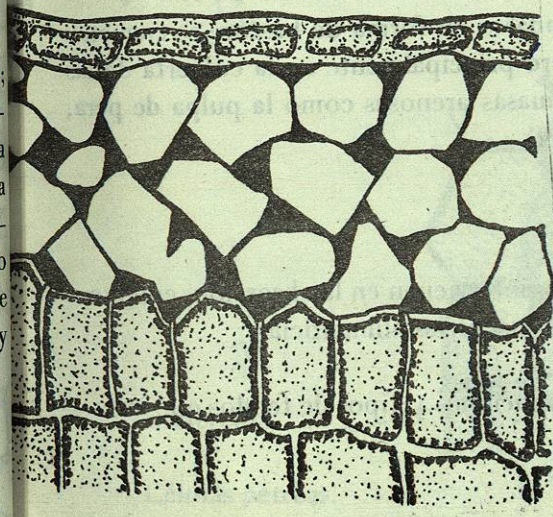


Fig. 18 Colenquima, vista en corte transversal del tallo a la calabaza.

*Cort. Mes*  
*Esclerénquim*  
*Colen.*



a. Colénquima.

Se encuentra formado por células vivas alargadas, de pared irregularmente engrosada (Fig No.18), ricas en sustancias pécticas, generalmente se encuentran rodeando un órgano al cual le dan gran resistencia, sobre todo en su estadio joven, su grosor es de unas cuantas células y conservan los cloroplastos.

b. Esclerénquima.

Al igual que las células del colénquima brindan protección, soporte y resistencia a los vegetales, pero a diferencia de las anteriores, estas poseen pared primaria y secundaria, y no solamente se encuentran alrededor de los órganos o en tallos herbáceos, sino que se pueden mezclar con otros tipos de tejidos. Su forma es completamente variada y de acuerdo a esto se han clasificado:

- 1o. Fibras, si son angostas, alargadas y de gran elasticidad, algunas adquieren importancia en la elaboración de cuerdas.
- 2o. Esclereidas. Son redondas, alargadas o en forma de bastón; se encuentran en raíces, tallos y hojas, pero principalmente en la cubierta de las semillas, las cáscaras de nuez y masas arenosas como la pulpa de pera, manzana y membrillo. (Fig. No. 19)

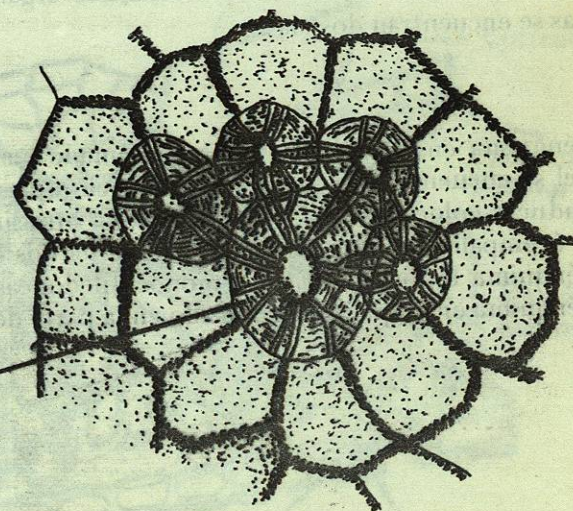
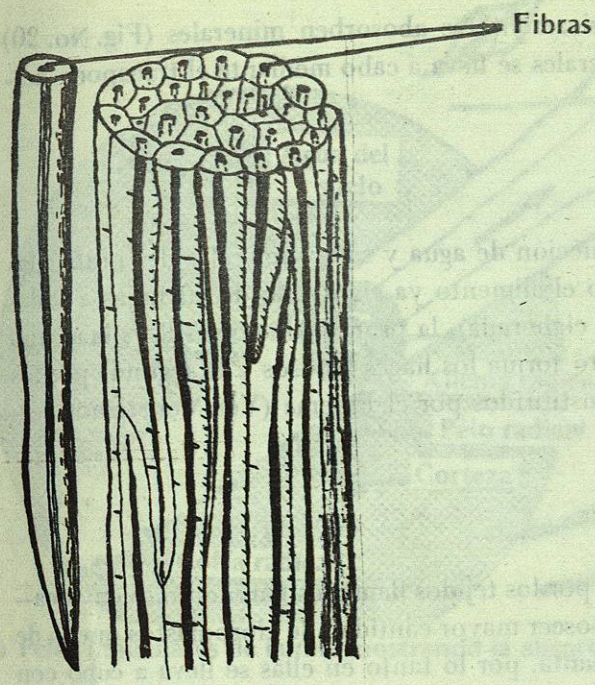
4. Tejidos de Nutrición.

La función de estos tejidos es muy variada, intervienen en la absorción, conducción, asimilación, reserva y secreción de las sustancias alimenticias.)

Veamos detenidamente cada una de estas funciones y tipos de tejidos que intervienen en cada una de ellas.

a. (Absorción.)

(Este fenómeno solo se efectúa en las raíces jóvenes,) específicamente a través de las células epidérmicas modificadas que forman los peños radiculares y la



Esclereidas  
o  
Células petreas.

19 Esclerénquima mostrando fibras y esclereidas.

1020115289



zona embrionaria donde básicamente se absorben minerales (Fig. No. 20)  
La absorción de agua y minerales se lleva a cabo mediante el transporte activo.

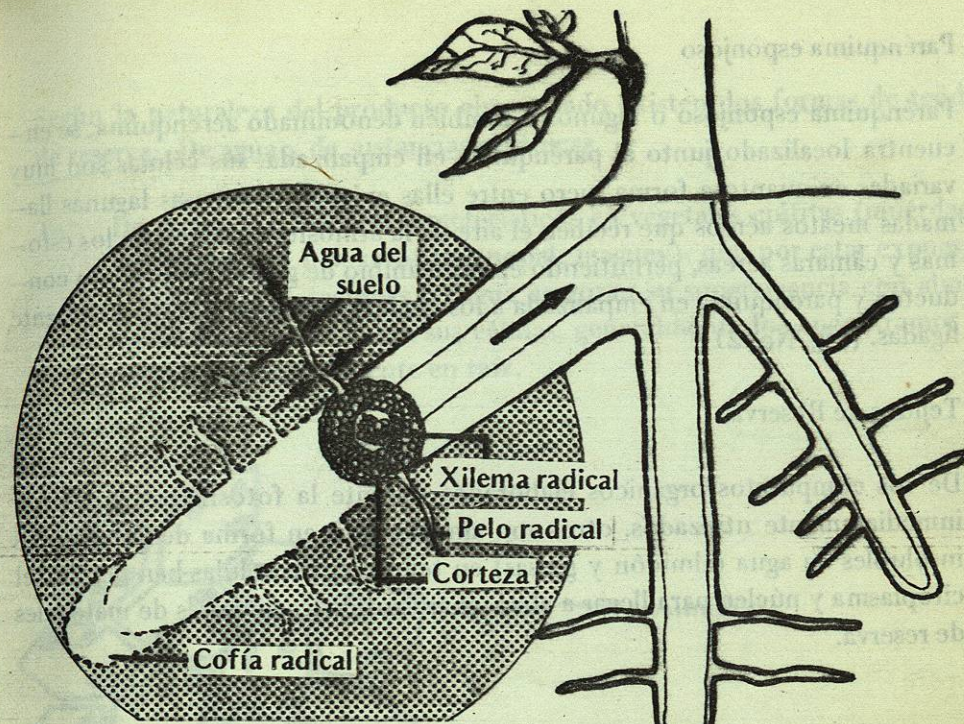
b. (Conducción.)

(Su función básica es la conducción de agua y sales minerales de la raíz a las hojas (Sabia bruta), así como el alimento ya elaborado de las hojas a todas las partes de la planta) (Sabia elaborada), la primera función es llevada a cabo por el Xilema que en conjunto forma los haces leñosos y la segunda por los haces liberianos que están constituidos por el Floema (Ver Meristemos Secundarios y Fig. No. 16).

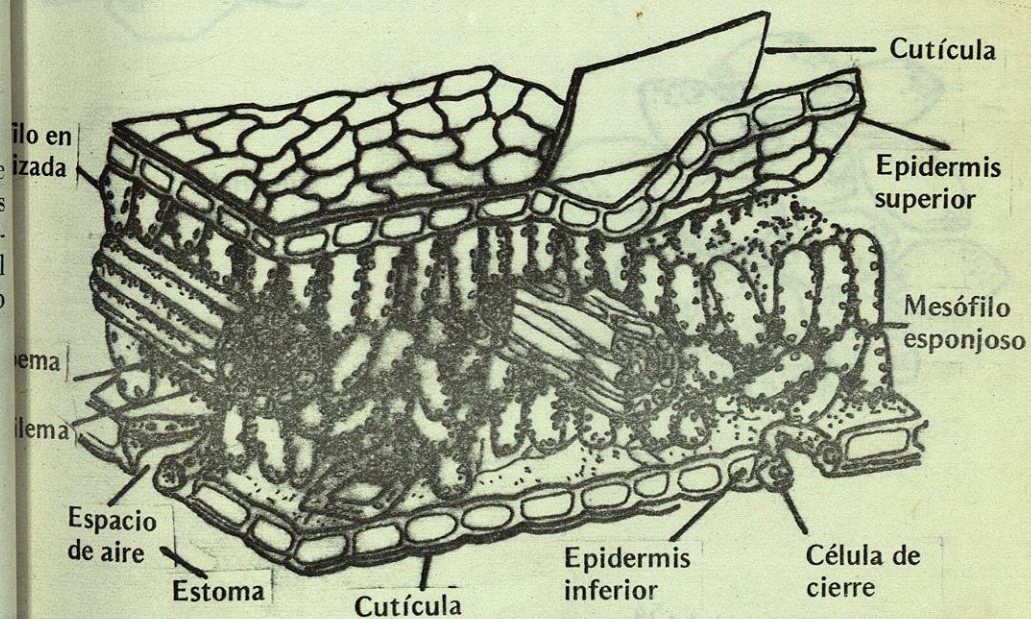
c. Asimilación.

Esta función es llevada a cabo por los tejidos llamados Parénquimas cuya característica principal es la de poseer mayor cantidad de cloroplastos que la de cualquier otra célula de la planta, por lo tanto en ellas se lleva a cabo con mayor intensidad la síntesis de sustancias orgánicas (Fotosíntesis). (En las hojas se encuentran dos clases:)

- 1o. Parénquima en empalizada, también llamado parénquima clorofílico por que en él se encuentra la mayor cantidad de cloroplastos; está formado por células cilíndricas colocadas una en seguida de la otra simulando una barda de "troncos ó empalizada" se encuentra bajo la dermis del haz de la hoja y sobre el parénquima esponjoso. En las monocotiledoneas (Lirios) existe un segundo parénquima en empalizada colocado en la parte de abajo del esponjoso.



20 Pelos radiculares de la raíz mostrando la absorción.



21 Anatomía interna de la hoja.



## 2o. Parénquima esponjoso

Parénquima esponjoso o lagunoso, también denominado aerénquima, se encuentra localizado junto al parénquima en empalizada, sus células son muy variadas en cuanto a forma, pero entre ellas existen numerosas lagunas llamadas meatos aéreos que reciben el aire de la atmósfera a través de los estomas y cámaras aéreas, permitiendo el intercambio de gases con el tejido conductor y parénquima en empalizada a los cuales se encuentran estrechamente ligadas. (Fig. No. 21).

### d. Tejidos de Reserva.

De los compuestos orgánicos elaborados durante la fotosíntesis, unos son inmediatamente utilizados, otros son almacenados en forma de compuestos insolubles en agua (almidón y grasas) en tejidos cuyas células han perdido el citoplasma y núcleo para llegar a almacenar cantidades mayores de materiales de reserva.

Según la naturaleza del producto almacenado existen dos formas de tejidos de reserva: De agua y de sustancias orgánicas.

- 1o. De Agua.— Estos son característicos en vegetales epifitas (muérdago, orquídeas, etc.), y xerófitas (nopal, maguey), que por estar expuestas a eventuales dotaciones de agua aseguran su supervivencia con almacenamiento de ésta en sus células, generalmente los encontramos en tallos y hojas, raramente en raíz.

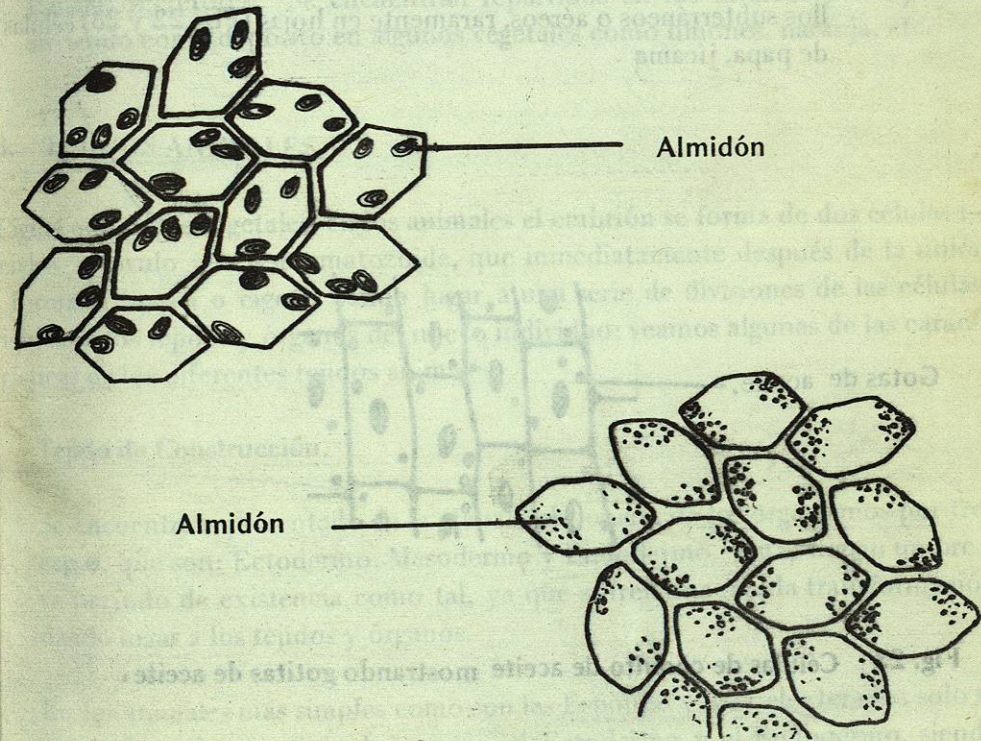


Fig. 22 1A. Células de papa, jicama, mostrando material de reserva.



En algunos frutos como el tomate, sandía, etc. sus células contienen hasta un 98% de agua, con las cuales pueden brindarle seguridad de una resistencia a la sequía y permitir que las semillas tengan la humedad necesaria para su desarrollo.

20. De sustancias orgánicas. Los compuestos orgánicos son almacenados en los vegetales en forma de almidón, grasas, proteínas, etc., en casi la totalidad de la planta pero principalmente en semillas, raíces y tallos subterráneos o aéreos, raramente en hojas (Fig. 22 y 23) células de papa, jícama.

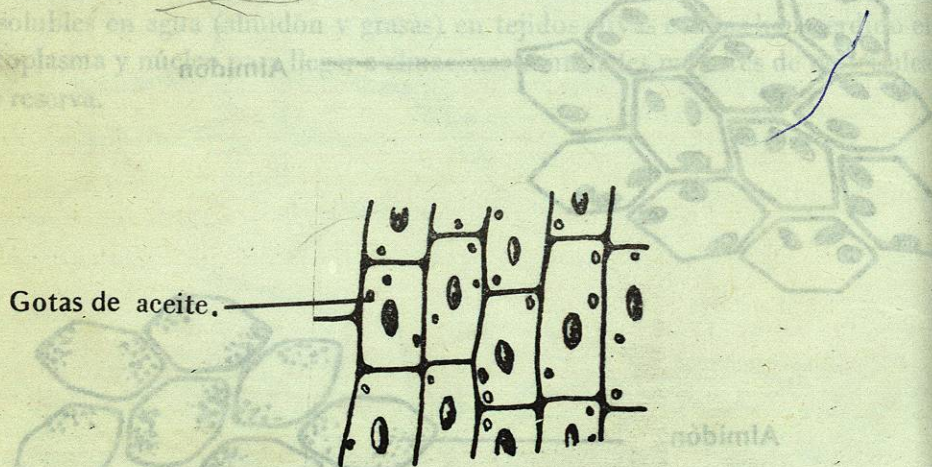


Fig. 23 Células de coquito de aceite mostrando gotitas de aceite.

## 5. Tejidos de Secreción.

Comprende a los siguientes tipos:

10. Epidermis secretora. En muchas plantas constituye el sitio de acumulación de secreciones, especialmente de aceites que se evaporan lentamente en la atmósfera y proporcionan los aromas o perfumes peculiares de las flores y de otros órganos de la planta.
20. Canales secretores. Se encuentran repartidos en los diversos parénquimas sirviendo como depósito en algunos vegetales como limones, naranja, etc.

## B. TEJIDOS ANIMALES.

Al igual que en los vegetales, en los animales el embrión se forma de dos células iniciales, el óvulo y el espermatozoide, que inmediatamente después de la unión se forma el huevo o cigoto dando lugar a una serie de divisiones de las células, originando los tejidos y órganos del nuevo individuo; veamos algunas de las características de los diferentes tejidos animales.

### 1. Tejido de Construcción.

Se encuentra representado en la etapa embrionaria de los organismos por tres capas, que son: Ectodermo, Mesodermo y Endodermo. Estas tienen un breve período de existencia como tal, ya que sufren una rápida transformación dando lugar a los tejidos y órganos.

En los animales más simples como son las Esponjas y los Celenterados solo se encuentran dos capas embrionarias, el Ectodermo y el Endodermo, siendo desde los Celenterados donde se empieza a diferenciar el mesodermo a partir de una capa gelatinosa llamada Mesoglea, que se encuentra en los Celenterados entre las dos capas originales. (Fig. No. 24 y Cuadro No. 2).

*Este de un de Mesod*