

### 3. LA CELULA VEGETAL

#### OBJETIVOS:

1. Reconocer la variación de forma y tamaño de las células vegetales.
2. Distinguir los organelos y estructuras características de una célula vegetal, que pueden ser observados con el microscopio óptico.
3. Evaluar mediante pruebas microquímicas las distintas sustancias presentes en las células vegetales.

#### CONTENIDO:

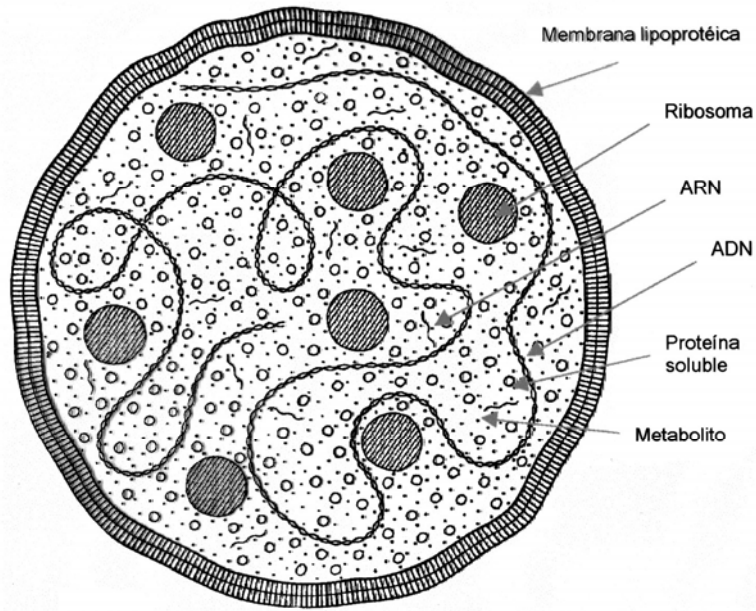
La célula como unidad. Forma y tamaño. Organelos y estructuras características. Diferencias entre las células procarióticas y las células eucarióticas. Célula vegetal típica. Tipos celulares. Pared celular. Punteaduras. Plasmodesmos. Vacuolas. Plastidios. Pigmentos. Reacciones microquímicas.

#### INTRODUCCIÓN:

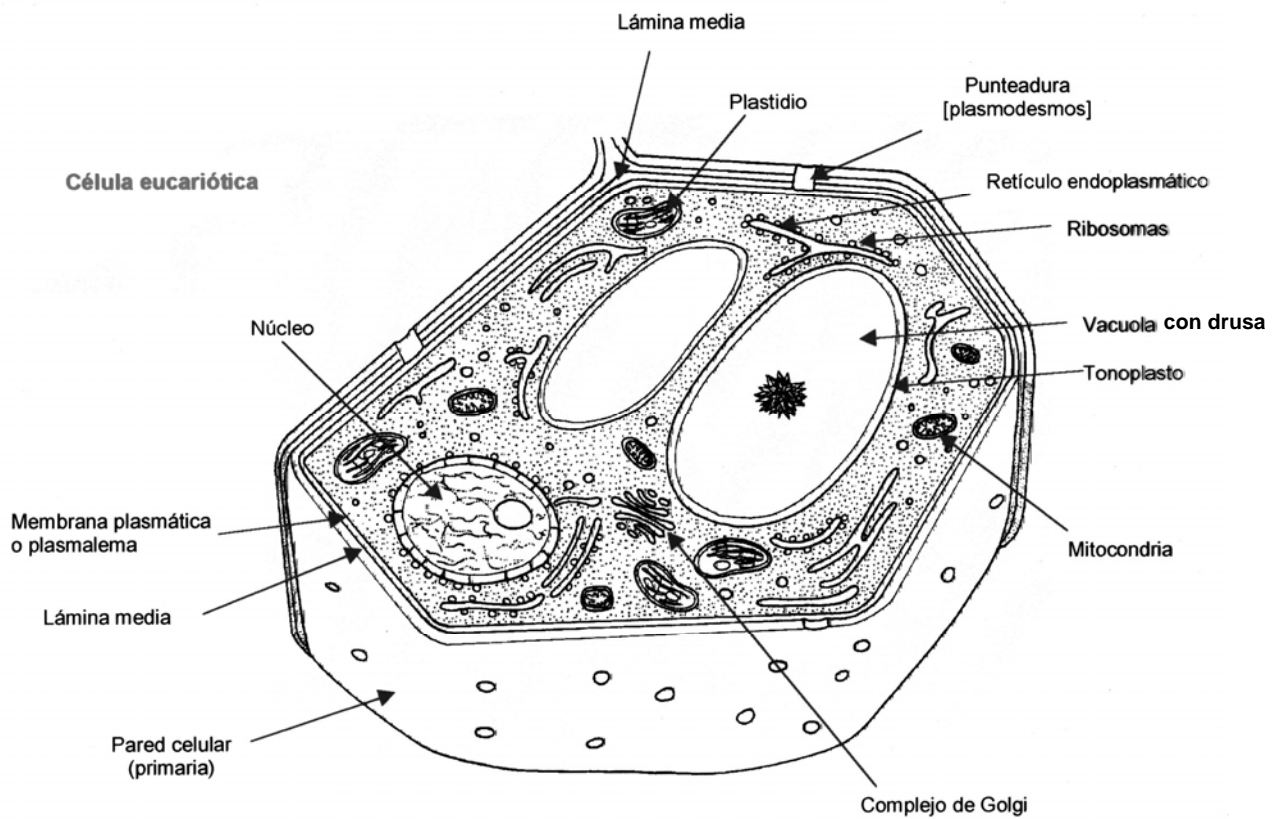
La **célula** es la unidad básica y fundamental de los **tejidos** y por tanto, de los **órganos**. Esta puede constituir por sí sola un **individuo** u **organismo unicelular**. La célula no es estática, es excepcionalmente dinámica. Todas sus actividades se realizan en un medio acuoso e implican un desplazamiento de solutos en la célula misma, entre células, y entre la célula y su medio externo. Su forma es variada según se trate de **individuos unicelulares** que viven libremente o de **individuos pluricelulares**.

La célula vegetal típica presenta, por fuera de la **membrana plasmática**, la **pared celular**, compuesta fundamentalmente por **celulosa** y secretada por el protoplasto. Con el paso del tiempo esta pared puede sufrir una serie de cambios producto del metabolismo y el envejecimiento, manifestándose con deposiciones de diversas sustancias tales como **lignina**, **grasas (suberina, cutina, ceras)**, **taninos**, etc., que pueden ser reconocidas mediante pruebas químicas. La pared celular delimita a la célula vegetal, determina su forma y confina al protoplasma, en el cual se distribuye una serie de organelos bien definidos morfológicamente y limitados por membranas especiales que cumplen funciones vitales específicas.

Otra característica típica de la célula vegetal es la presencia de **plastidios**, los cuales pueden ser pigmentados (**cloroplastos** y **cromoplastos**) o no pigmentados (**leucoplastos**). La **clorofila** es el pigmento fundamental de los cloroplastos, mientras que los **carotenos** dan la coloración rojiza o anarajada de los cromoplastos; dentro de los plastidios no pigmentados se encuentran los **elaioplastos**, que almacenan grasas (lípidos) y los **amiloplastos**, que almacenan almidón; éstos últimos pueden tener formas diversas e incluso pueden tener valor taxonómico.



**Célula procariótica**



**Célula eucariótica**

Figura 3a. – Célula procariótica y célula eucariótica (imagen de Young y Giuffré, 1982; modificada por Dilia Velázquez).

El **núcleo**, los **cloroplastos** y las **mitocondrias** tienen capacidad de autodivisión, mientras que el resto de las diferenciaciones celulares, por lo general de menor tamaño que las mencionadas, pueden ser formadas de nuevo por el protoplasto en el curso del metabolismo y ser luego destruidas.

Las **vacuolas**, son muy importantes en la célula vegetal; su contenido acuoso se denomina jugo celular, y es variable según la especie, órganos, tejidos e incluso de una célula a otra. El jugo vacuolar puede contener ácidos orgánicos tales como oxálico, málico, cítrico, algunas veces en forma de sales de diversos tipos. El oxalato de calcio puede precipitar en forma de estrellas (drusas) o en forma de agujas (rafidios). Las vacuolas pueden contener también **taninos**, **mucílagos**, **proteínas**, **aceites**, **pigmentos (antocianinas)**, etc., estos materiales pueden ser sustancias de reserva o residuos metabólicos.

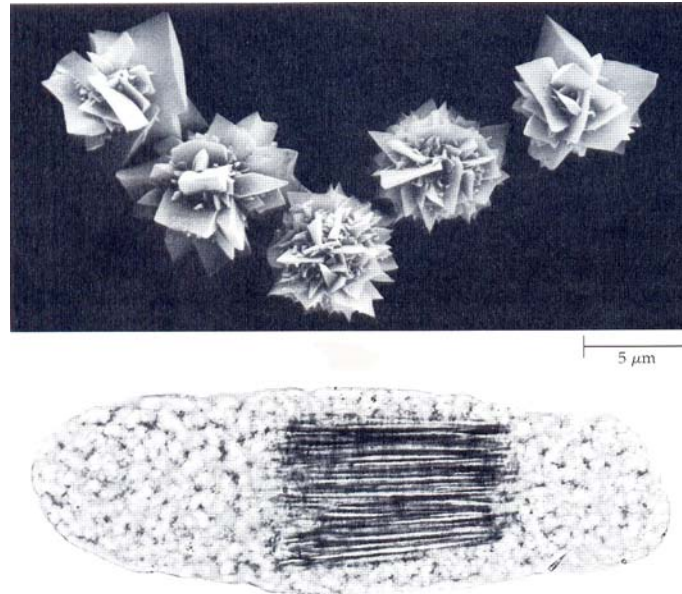


Figura 3b. – Drusas y rafidios (imagen de Raven *et al.*, 1999: p. 54).

La pared celular se va produciendo por capas. La primera pared que se produce se llama **pared primaria** y la que se adosa internamente sobre esta se llama **pared secundaria**. De manera que la pared secundaria hace contacto con el protoplasto y la pared primaria con el medio ambiente en caso de organismos unicelulares o con la lámina media en el caso de los pluricelulares. La **lámina media** es el material cementante entre las células. Entre ambas paredes existen diferencias relacionadas con la disposición de las fibras de celulosa, densidad del entramado de fibras, material de impregnación, etc. Ambas paredes normalmente se distinguen al microscopio óptico por contraste de tono. La **pared primaria** de una célula generalmente no posee un grosor uniforme sino que en ciertas partes se encuentran **adelgazamientos** conocidos como campos de **punteaduras primarias**. En estos campos se encuentran, por lo general, los **plasmodesmos**, que son **conexiones citoplasmáticas** entre célula y célula. De la misma manera, la pared secundaria también presenta interrupciones, que pueden aparecer sobre los campos de punteaduras primarias o sobre otra parte de la pared primaria y se denominan simplemente **punteaduras**.

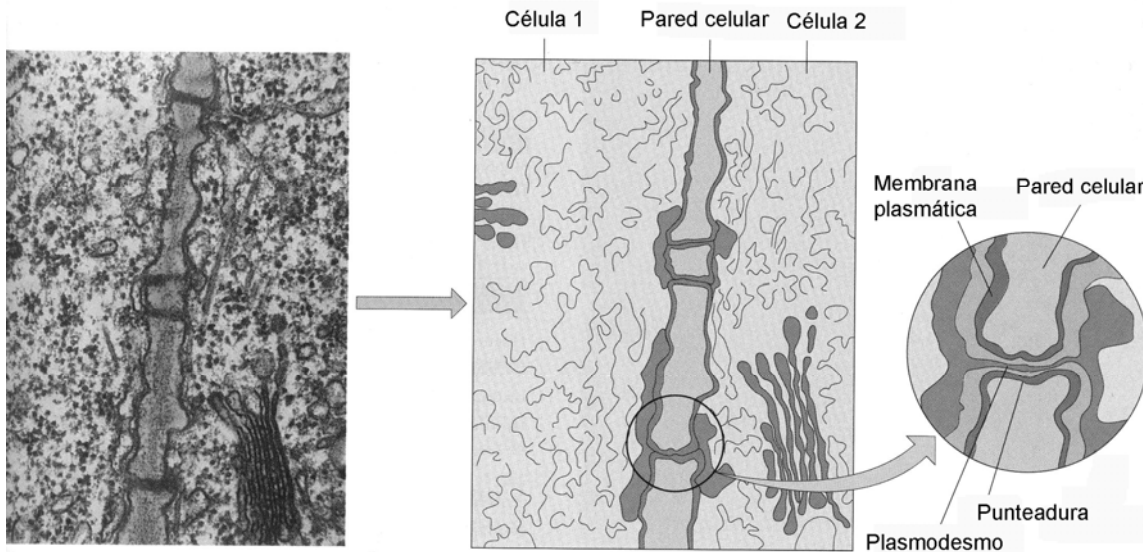


Figura 3c. – Plasmodesmos y punteaduras (imagen de Moore *et al.* 1995: p. 58; modificada por Giovannina Orsini V.).

La mayoría de los constituyentes de las células vegetales pueden identificarse mediante reacciones colorimétricas, tal como se resume en la siguiente tabla:

Constituyente	Reactivo	Material	Coloración
Celulosa	Azul de toluidina Cloruro de Zinc iodado, acidificado ( $ZnCl_2-I$ )	C.T. Tallo	Azul
Lignina	Floroglucinol acidificado	Papeles distintos, virutas de lápiz	Rojo brillante
Lípidos (cutícula)	Sudan III	C.T. Hoja coriácea	Rojo
Taninos	Cloruro férrico acidificado ( $FeCl_3-HCl$ )	Frutos astringentes, inmaduros	Azul oscuro
Almidones	Lugol (I-IK)	Papa, yuca, algunos tipos de látex	Morado

Las diferencias en la coloración dependen de la compactación, disposición y cantidad de constituyente celular; así como del grado de madurez de la célula y la presencia de otros componentes.

## **PROCEDIMIENTO:**

1. Haga secciones transversales del material que se le indique. Escoja los mejores cortes y repártalos de la siguiente forma: en un portaobjetos monte dos cortes en agua (patrón); en varios portaobjetos distribuya el resto de los cortes, dos en cada uno como mínimo, y realice las pruebas químicas que le permitan reconocer cada uno de los componentes indicados en la tabla. Coloque sólo unas gotas de los reactivos indicados. Coloque el cubreobjeto y observe al microscopio
2. Compare con la muestra control. Haga un esquema y ubique en él, utilizando el objetivo de menor aumento, los cambios de coloración observados en las diferentes zonas, señale las partes de la célula implicadas y los reactivos respectivos.
3. En uno de los cortes trate de reconocer los diferentes tipos de organelos e inclusiones celulares, así como también otras características de las células vegetales: pared celular, vacuolas, punteaduras, cloroplastos, etc. Note la variación de tamaño y forma de las células.
4. Ubique diferentes tipos de cristales: drusas y rafidios en haces y/o individuales.
5. Observe distintas formas de cloroplastos, cromoplastos y amiloplastos.
6. Identifique antocianinas en las vacuolas de células epidérmicas y compare con los cromoplastos.

## **PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS:**

(punto informativo)

**AZUL DE TOLUIDINA.** Preparar una solución acuosa al 0,5%: 0,5g de azul de toluidina en 100 ml de H<sub>2</sub>O.

**CLORURO DE ZINC IODADO, ACIFICADO (ZnCl<sub>2</sub>-I).** Disolver 50g de ZnCl<sub>2</sub> y 16g de IK en 17 ml de agua. Agregar un exceso de I y mantener el recipiente en la oscuridad por varios días. Finalmente pasar el sobrenadante a frascos goteros oscuros.

**FLOROGLUCINOL.** Disolver 1 g de floroglucinol en 100 ml de etanol 95% y gradualmente agregar HCl concentrado hasta que comience la precipitación.

**SUDÁN III.** Disolver 0,5 g de Sudán III en 100 ml de alcohol al 80%.

**CLORURO FÉRRICO.** Preparar una solución acuosa al 10%: 10g de FeCl<sub>3</sub> en 100 ml de H<sub>2</sub>O; añadir 5 a 10 ml de HCl concentrado.

## **GLOSARIO:**

(para definir en casa)

Célula, membrana, protoplasma, núcleo, vacuola, citoplasma, nucléolo, organelo, plastidio, pigmento, cloroplasto, leucoplasto, amiloplasto, cromoplasto, pared primaria, pared secundaria, cutina, cutícula, plasmodesmo, rafidio, drusa, lámina media, antocianinas, taninos, almidones, punteadura, cristal, celulosa, lignina.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

CRONQUIST, A. 1974.

Introducción a la Botánica. 3ra. ed. CECSA, México. Cap. 2.

ESAU, K. 1976.

Anatomía Vegetal. 3ra. ed. Omega, Barcelona, Cap. 2 y 3.

HERNANDEZ, J., T. ITURRIAGA, C. MENDEZ, D. VELÁZQUEZ y D. VISCAÍNO. 1995.

Guía de Prácticas, Laboratorio de Biología Vegetal BO-2381. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas. Práctica 3.

LINDORF, H., L. PARISCA y P. RODRÍGUEZ. 1995.

Botánica. Clasificación. Estructura. Reproducción. Ediciones de la Biblioteca, U.C.V., Caracas. Cap. IV.

MOORE, R., W.D. CLARK, K.R. STERN y D. VODOPICH. 1995.

Botany. Wm.C.Brown Pub., Dubuque.

RAVEN, P.H., R.F. EVERT y S.E. EICHHORN. 1999.

Biology of Plants. 6a. ed. W.H.Freeman & Co./Worth Pub., N.Y.

STRASBURGER, E. *et al.* 1986.

Tratado de Botánica. 7a. ed. Marín, Barcelona. Cap. 1.

YOUNG, P.G y J. GIUFFRÉ. 1982.

The Botany Coloring Book. Harper Perennial, N.Y.

**Guía-Informe  
La Célula Vegetal**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CEDULA: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

Realice los esquemas que considere necesarios, señale y describa.

<b>Constituyente</b>	<b>Reactivo</b>	<b>Material</b>	<b>Coloración</b>
Celulosa			
Esquema:			
Aumentos:			
Descripción:			

Constituyente	Reactivo	Material	Coloración
Lignina			
Descripción:			
Lípidos (cutícula)			
Esquema:			
Aumentos:			
Descripción:			
Taninos			
Descripción:			



Constituyente	Reactivo	Material	Coloración
Almidones			
Esquemas:			
Aumentos:			
Descripción:			

En uno de los cortes trate de reconocer los diferentes tipos de organelos e inclusiones celulares, así como también otras características de las células vegetales: pared celular, vacuolas, punteaduras, cloroplastos, etc. Señálelos. Note la variación de tamaño y forma de las células.

Material :

---



---

Esquema:
Aumento:
Descripción:

Ubique diferentes tipos de cristales: drusas y rafidios en haces y/o individuales.

Esquema:
Material:
Aumentos:
Descripción:

Plastidios: observe distintas formas de cloroplastos y amiloplastos

Esquema:
Material:
Aumentos:
Descripción:

Compare cromoplastos y antocianinas en vacuolas

Esquema:
Material:
Aumentos:
Descripción:

Observaciones generales:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---