



# MANUAL DE LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES



**PRIMER SEMESTRE, 2025.**

## PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

DÍA	HORARIO	ACTIVIDAD
Lunes	08:00-12:00	<b>Práctica 1:</b> Microscopía.
Martes	08:00-12:00	<b>Práctica 2:</b> Observación General de Células Animal, Vegetal y Protista, y Observación de Estructuras Celulares.
Miércoles	08:00-12:00	<b>Práctica 3:</b> Características de los Seres Vivos, Transporte Celular, Metabolismo Celular
Jueves	08:00-12:00	<b>Práctica 4:</b> Diversidad Biológica y Selección Natural.
<b>La evaluación será virtual, según programación.</b>		

### MATERIAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

Cada estudiante deberá traer los siguientes materiales según corresponda en la práctica:

No.	Reactivos y Material	
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lupa</li> <li>• Cuaderno de Laboratorio</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Agujas de disección</li> <li>• Hojas de afeitar</li> <li>• Pinceles finos</li> <li>• Duroport de 01 pulgada de grosor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel periódico impreso (cortado en trocitos de un centímetro por lado)</li> <li>• Un billete (cualquier valor)</li> <li>• Insectos pequeños</li> <li>• Azúcar o sal (02 onzas)</li> <li>• Tallos y hojas de diferentes especies</li> <li>• Flores de diferentes especies</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algodón</li> <li>• Lanceta estéril desechable</li> <li>• Hojas de afeitar nuevas</li> <li>• Pinceles finos</li> <li>• Palillo</li> <li>• Agujas de disección</li> <li>• Duroport</li> <li>• Bulbo de cebolla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas de Elodea (<i>Anacharis canadensis</i>)</li> <li>• Frutos de Tomate</li> <li>• Raíces de Zanahoria</li> <li>• Tubérculos de Papa</li> <li>• Frutos de Banano (verde)</li> <li>• Flores de distintas plantas</li> <li>• Tallos de <i>Zebrina pedula</i> o de <i>Commelina</i> sp.</li> <li>• Tallos de Cactus</li> <li>• Hojas de <i>Ficus elástica</i></li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 vasos plásticos transparentes</li> <li>• Algodón</li> <li>• Papel aluminio</li> <li>• Balde plástico mediano</li> <li>• Solución salina al 5%</li> <li>• Sal</li> <li>• Cuchara</li> <li>• Sobres de refresco en polvo, de color uva o naranja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trozo de Madera</li> <li>• Pepino</li> <li>• Material vegetal: plantas de maíz, cactus, bledo, eucalipto, pastos, etc.</li> <li>• Gelatina solidificada</li> <li>• 5 cucharas desechables</li> <li>• 1 caja de fósforos</li> <li>• Almidón</li> <li>• Alcohol etílico</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablandador de carne</li> <li>• Saliva</li> <li>• Palillos de bambú (para pinchos)</li> <li>• Rotulador permanente punta fina</li> </ul>
4	<p><b>PARA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 insectos disecados por grupo: Escarabajos, grillos, mariposas, libélulas, etc.</li> <li>• 5 arácnidos disecados por grupo: arañas, alacranes, uropigios, amblipigios y garrapatas.</li> <li>• 5 crustáceos por grupo: cochinillas de humedad, camarones, cangrejos, langostas, cochinillas de humedad.</li> <li>• Helechos, Pinophytas y Magnoliophytas (plantas con flores)</li> </ul> <p>Libreta de campo</p>

## INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS

Para la realización adecuada de las prácticas deberán atenderse las siguientes indicaciones:

1. Presentarse puntualmente a la hora del inicio del laboratorio y permanecer durante la duración de este.
2. Realizar las actividades y hojas de trabajo planteadas durante la práctica.
3. Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento de la práctica.
4. Conocer la teoría, (leer el manual antes de presentarse a cada práctica).
5. **No se permite el uso de teléfono celular dentro del laboratorio**, Si tiene llamadas laborales deberá atender las mismas únicamente en el horario de receso.
6. Si sale del salón de clases sin la autorización del docente perderá el valor de la práctica.
7. No puede atender visitas durante la realización de la práctica.
8. El horario de receso es únicamente de 15 minutos.
9. **Respeto dentro del laboratorio hacia los catedráticos o compañeros (as).**

**La falta a cualquiera de los incisos anteriores será motivo de una inasistencia.**

Considere que se prohíbe terminantemente comer, beber y fumar. Éstos también serán motivos para ser retirado de la práctica.

Recuerde que para tener derecho al punteo y aprobar el curso deberá presentarse a las prácticas y realizar las evaluaciones en línea, las cuales estarán habilitadas del **2 de junio 2025 a las 8:00 horas al 6 de junio 2025 a las 18:00 horas.**

## INFORME DE PRÁCTICA

Las secciones de las cuales consta un informe, el punteo de cada una y el orden en el cual deben aparecer son las siguientes:

- a) **Resumen de la práctica**
- b) **Resultados**
- c) **Conclusiones**

Si se encuentran dos informes parcial o totalmente parecidos se anularán automáticamente dichos reportes.

- a) **RESUMEN DE LA PRÁCTICA:** Esta sección corresponde al contenido del informe, aquello que se ha encargado realizar según las condiciones del laboratorio.
- b) **RESULTADOS:** Es la sección en la que se presentan de manera clara y objetiva los datos obtenidos a partir de la práctica realizada.
- c) **CONCLUSIONES:** Constituyen la parte más importante del informe. Son las decisiones tomadas, respuestas a interrogantes o soluciones propuestas a las actividades planteadas durante la práctica.

### DETALLES FÍSICOS DEL INFORME

- El informe debe presentarse en hojas de papel bond **tamaño carta**.
- Cada sección descrita anteriormente, debe estar debidamente identificada y en el orden establecido.
- Todas las partes del informe deben estar escritas a mano **CON LETRA CLARA Y LEGIBLE**, a menos que se indique lo contrario.
- Se deben utilizar ambos lados de la hoja.
- No debe traer folder ni gancho, simplemente engrapado.

### IMPORTANTE:

Los informes se entregarán al día siguiente de la realización de la práctica al entrar al laboratorio **SIN EXCEPCIONES**. Todos los implementos que se utilizarán en la práctica se tengan listos antes de entrar al laboratorio pues el tiempo es muy limitado. Todos los trabajos y reportes se deben de entregar en la semana de laboratorio no se aceptará que se entregue una semana después.

# PRÁCTICA No. 1.

## MICROSCOPIA

Mediante la observación de objetos a simple vista y a través del tacto, es posible formarse una idea sobre la forma y textura de los mismos. Sin embargo, en la naturaleza existen muchos organismos que por su tamaño tan pequeño, no pueden ser observados a simple vista; en este caso, es necesario utilizar **instrumentos ópticos** para poder observar su morfología, tamaño, color y demás características útiles para su estudio.

Los instrumentos ópticos más usados son:

- El Microscopio Simple o Lupa,
- El Microscopio de Disección o Estereoscopio, y
- El Microscopio Compuesto.

La presente práctica permitirá a los estudiantes conocer los cuidados y funcionamiento del equipo de microscopía que utilizará en las demás prácticas del curso y de la carrera, así como la realización de cortes histológicos y la realización de adecuadas preparaciones microscópicas.

### 1. PROPÓSITOS DE LA PRÁCTICA

- 1.1. Conocer y describir las partes de que constan los instrumentos ópticos de observación utilizados en un laboratorio.
- 1.2. Manejar correctamente el equipo de microscopía.
- 1.3. Desarrollar destrezas para la realización de cortes histológicos.
- 1.4. Realizar adecuadas preparaciones microscópicas.

### 2. MARCO TEÓRICO

Para observar el funcionamiento y facilitar el manejo de los diferentes tipos de microscopios, es necesario conocer y aplicar algunas de las leyes y principios de la óptica.

#### 2.1. Reflexión de la luz

Es el cambio de dirección que experimentan los rayos luminosos cuando encuentran una superficie pulimentada (espejos). Una de las características de la reflexión es que el rayo de luz no atraviesa el espejo, sino que es devuelto con un ángulo igual al que llevaba al chocar con la superficie. Al rayo de luz que llega se llama **rayo incidente** y el que sale se llama **rayo reflejado**.

##### 2.1.1. Leyes de la reflexión

- El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia, están en un mismo plano.
- El ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión son iguales.

##### 2.1.2. El espejo

Es toda superficie convenientemente pulimentada y reflectora de la luz. Por su forma, los espejos se clasifican en:

- **Planos:** son aquellos cuya superficie es plana, de conos luminosos estrechos. En el microscopio se utilizan para reflejar el haz luminoso que atraviesa el objeto de observación. Los espejos planos se usan cuando se emplean objetivos débiles y fuente de luz natural.
- **Cóncavos:** son aquellos cuya superficie es curvada hacia adentro. Son porciones de esferas cuya cara pulimentada es interna. Se usan cuando se emplean objetivos fuertes y la fuente de luz es artificial.
- **Convexos:** son aquellos cuya superficie es curvada hacia afuera. Son porciones de esferas cuya cara pulimentada es externa.

## 2.2. Refracción de la luz

Es la desviación o cambio de dirección que sufren los rayos luminosos al pasar de un medio transparente a otro transparente de diferente densidad. El comportamiento de los rayos luminosos es descrito por las Leyes de la Refracción.

### 2.2.1. Leyes de la refracción

- El rayo incidente, el refractado y la normal en el punto de incidencia, están en un mismo plano, que se llama **plano de incidencia**.
- La relación del seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción, es constante.

Los medios transparentes usados en la construcción de instrumentos de óptica, se denominan **lentes**. Una lente es un sólido transparente limitado por caras curvas o cara plana y curvas. Se pueden distinguir dos clases de lentes:

- Las lentes convergentes o positivas, que se caracterizan por tener focos principales reales, son más gruesas en el centro que en sus bordes.
- Las lentes divergentes o negativas, tienen focos principales virtuales y son más gruesas en sus bordes que en el centro.

### 2.2.2. Imágenes

Tanto los rayos de luz reflejada como refractada, al incidir en determinados puntos pueden formar imágenes. Estas imágenes pueden ser de dos tipos: imágenes reales o imágenes virtuales.

Las imágenes reales están formadas por haces luminosos convergentes y pueden ser proyectadas sobre una pantalla. Las imágenes virtuales son aparentes y no es posible proyectarlas sobre una pantalla, solo parecen existir y están localizadas en el punto donde se divergen los rayos de luz que llegan al observador.

## 2.3. El Microscopio

*Micro* = pequeño; *Scope* = ver. Es un aparato óptico-mecánico de precisión que consta de un sistema de lentes que nos permite observar lo que a simple vista no podemos distinguir. Es de utilidad en estudios de Biología, Histología, Microbiología, Fitopatología y en otras ciencias.

El invento del microscopio se atribuye a Galileo Galilei a finales del siglo XVI, aunque se cree que fue el holandés Zacarías Janssen, tallador de lentes, quien efectivamente lo inventó en el año 1,590.

Este aparato, en su principio era monocular, o sea que sólo tenía un tubo con lentes para un solo ojo. Con el tiempo fue sufriendo modificaciones y adaptaciones, haciéndolo cada vez más práctico y de mayor potencia ocular, facilitando y logrando la observación de microorganismos y objetos sumamente pequeños, que nuestra vista por sí sola, no puede alcanzar a verlos.

Un microscopio binocular consta de dos partes, una mecánica y una óptica. La parte mecánica comprende el estativo, o sea, toda la parte o estructura metálica o de baquelita, que sirve para mantener en posición fija el aparato.

### 2.3.1. El Microscopio Simple

El microscopio simple está formado por una, dos o más lentes convergentes adheridas o un poco separadas entre sí. Cuando está formado por una sola lente, ésta puede ser delgada o gruesa, como el caso de la **Lupa** conocida como lente de aumento. Su finalidad es observar a los objetivos que se ven a través de ella con un tamaño aparentemente mayor que a simple vista, observándose así mejor sus detalles. En muchos casos, las lupas van montadas en trípodes o en otros tipos de soporte, como un aro con mango.

### 2.3.2. El Microscopio Estereoscópico o Microscopio de Disección

Es un Microscopio Binocular que posee dos lentes objetivos y dos oculares, que producen una visión estereoscópica (tridimensional). Puede usarse en la observación de objetos con luz reflejada o luz transmitida. La imagen tridimensional se debe a que la imagen captada por el complejo objetivo-ocular derecho no es igual a la captada por el complejo objetivo-ocular izquierdo, por consiguiente, se reciben dos impresiones visuales distintas, dando como resultado una imagen en tres dimensiones (la visión estereoscópica).

Este instrumento óptico se utiliza en la observación y disección de objetos que por su tamaño, no pueden verse completos, aun con el menor aumento de un microscopio compuesto. Además de la Biología, también es útil en trabajos de mineralogía y geología.

El microscopio estereoscopio consta de las siguientes partes:

- **Base:** es donde se asienta una porcelana circular llamada Platina.
- **Platina:** es un disco de porcelana con dos caras, una blanca y otra negra, que se usan según la conveniencia para observar objetos blancos, cristalinos u opacos.
- **Brazo:** sale de la base y es un tubo que asciende y que sirve de soporte al cabezal y a los tornillos macrométricos.
- **Tornillo Macrométrico:** se encuentra uno a cada lado del brazo. Su función es subir y bajar el cabezal.
- **Cabezal:** es la parte que sirve de soporte a las lentes, los objetivos y oculares del estereoscopio.
- **Lentes Oculares:** son dos prominencias que salen del cabezal y que guardan un juego de lentes que permiten, junto con los objetivos, observar el objeto deseado. Se colocan cerca de los ojos y de allí su nombre. Están cubiertos por una estructura negra llamada guardapolvos.
- **Lentes Objetivos:** se encuentran en la parte inferior del cabezal y que se aproxima al objeto que se desea observar.



### Partes de un Estereoscopio:

- 1) BASE
  - a. Encendido
  - b. Iluminador o Lámpara
  - c. Control de iluminación
  - d. Platina
  - e. Ganchos sujetadores
- 2) BRAZO
  - a. Tornillo Macrométrico
- 3) CABEZAL
  - a. Lentes Oculares
  - b. Cremallera de ajuste de los oculares
  - c. Lentes Objetivos



### 2.3.3. El Microscopio Compuesto

Es el aparato más frecuentemente usado para la observación de objetos que no son visibles a simple vista. Está constituido por una serie de lentes, cuyo conjunto permite la observación de imágenes muchas veces ampliadas.

El microscopio compuesto tiene dos variaciones en cuanto a lentes oculares, los Monoculares se utiliza empleando un solo ojo, y los Binoculares que constan de dos oculares y hacen que la imagen se unifique cuando se observa con los dos ojos.

Los objetos que se observan bajo el Microscopio deben ser muy delgados y pequeños, para que la luz pueda pasar a través de ellos.

### Partes de un microscopio binocular:

- 1) BASE
  - a. Encendido
  - b. Iluminador o Lámpara
  - c. Control de iluminación

## 2) BRAZO

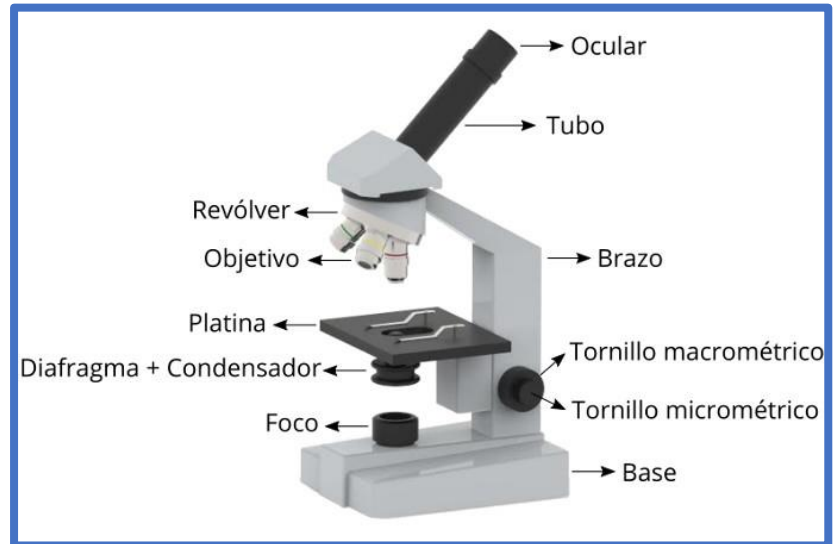
- a. Tornillo Macrométrico
- b. Tornillo Micrométrico

## 3) CABEZAL

- a. Lentes Oculares
- b. Cremallera de ajuste de los oculares
- c. Revólver para Objetivos
- d. Lentes Objetivos

## 4) PLATINA

- a. Gancho sujetador
- b. Tornillos de Control de la Platina
- c. Condensador y Diafragma
- d. Ajustador del Condensador



**Relación de objetivos y Oculares:**

LENTES OBJETIVOS	LENTES OCULARES	AUMENTO DEL MICROSCOPIO
4 X	10 X	40 X
10 X	10 X	100 X
40 X	10 X	400 X
100 X	10 X	1,000 X

### 2.3.4. Cuidados del Microscopio

- No tocar las lentes de los oculares y objetivos con los dedos, pues las huellas impiden la entrada de luz y así se inicia un medio propicio para el desarrollo de hongos.
- No quitar de su lugar los oculares y objetivos.
- El espejo debe manipularse por la parte metálica.
- Accionar la pinza sujetadora de láminas con el dispositivo de su base.
- Evitar forzar los mandos de la Platina móvil de coordenadas en cruz.
- No se deben forzar los tornillos macro y micrométricos, ni alguna otra pieza que posee capacidad de movimiento.
- No intente extraer el Tubo.
- Es incorrecto soplar los oculares con la boca.
- Para limpiar el sistema óptico es suficiente: soplarlos con una perilla sin quitarlos de su posición, frotarlos con papel limpia-lentes humedecido con bencina y antes de que se seque, volverlos a frotar con papel limpia-lentes seco.
- Cubrir el microscopio cuando no se use, pues el polvo es su primer enemigo.
- Los golpes y el maltrato son el enemigo número dos.
- La humedad es el enemigo número tres.

## 2.4. Cortes histológicos

### 2.4.1. Cortes a mano

Normalmente el material vegetal se encuentra dentro de un medio fluido. Al momento de seccionarse deberá mantenerse húmedo mediante su inmersión en agua. Un bisturí o una hoja de afeitar es el instrumento más adecuado para realizar los cortes, los cuales deben de mantenerse húmedos continuamente, para permitir que las secciones que se van cortando puedan florar y no deshidratarse. Generalmente no se recomienda poner demasiada atención en obtener secciones individuales; los mejores resultados se obtienen al realizar numerosos cortes con rapidez y luego obtener mediante el uso de un pincel fino, las secciones más delgadas.

Los mejores **cortes longitudinales** se obtienen utilizando secciones de material que poseen las mismas dimensiones de ancho y largo, ya que es muy difícil obtener cortes longitudinales adecuados de secciones muy largas. Al realizar cortes de material vegetal fresco, las secciones deben transferirse inmediatamente a agua en un vidrio de reloj; posteriormente los cortes se colocan en el porta objetos cubriéndolos con los cubreobjetos, y así la preparación microscópica estará lista para su observación en el microscopio.

Algunas estructuras flexibles como hojas o pétalos, requieren el uso de algún soporte para obtener secciones adecuadas. Si se está trabajando con hojas, varias de ellas pueden enrollarse de tal manera que todas ellas se seccionen en una sola oportunidad (secciones transversales). Estas estructuras muy delgadas se pueden utilizar como soporte un bloque de zanahoria, previamente deshidratada en alcohol etílico al 70 % o un bloque de duroport.

Cuando se trabaja con tejidos estratificados como la epidermis, es factible obtener secciones que solo se rasgar con el uso de una pinza. El **Micrótopo** es el instrumento que se utiliza para realizar cortes histológicos muy finos.

### 2.4.2. Tipos de cortes

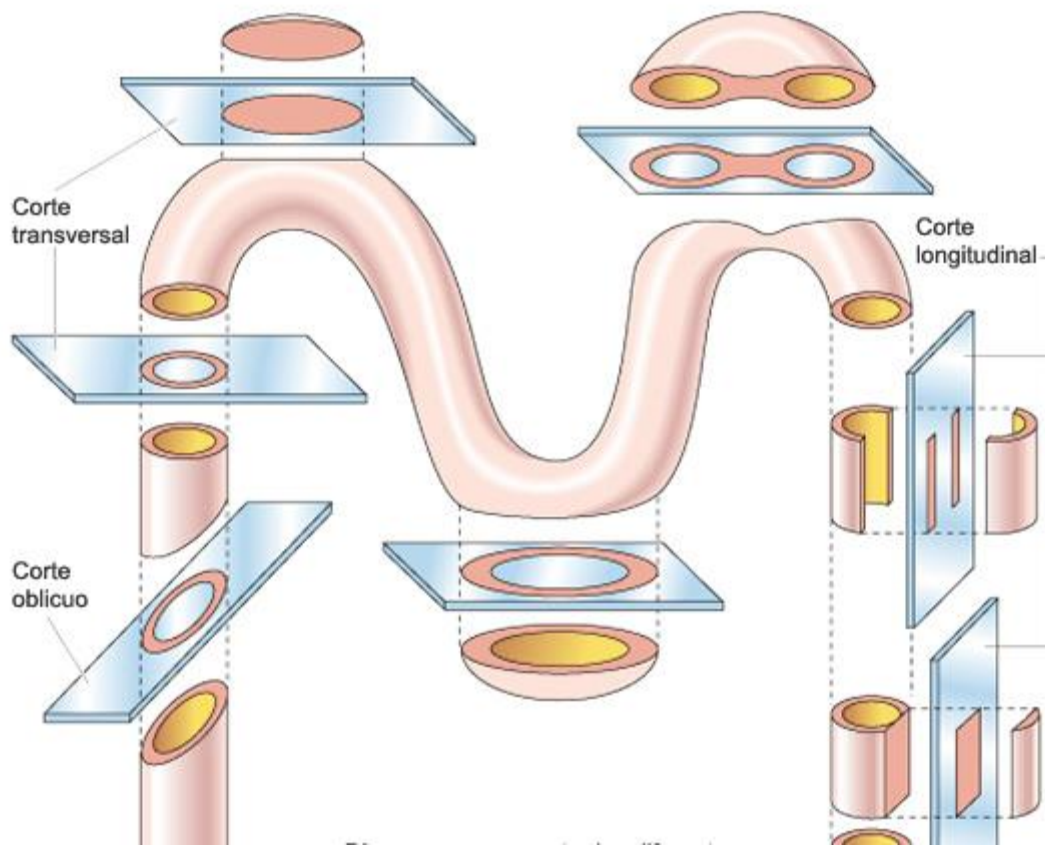
Para hacer observaciones de los tejidos vegetales es necesario seccionar el material en varios planos. La observación de una estructura cilíndrica, como un tallo o raíz, se necesitan normalmente cortes transversales en uno o varios planos, siendo estos radial longitudinal o tangencial longitudinal.

**Corte longitudinal:** Es el corte que se hace paralelo a la mayor dimensión de la estructura.

**Corte transversal:** Es el corte que se hace de manera perpendicular al eje longitudinal de la estructura.

**Corte tangencial:** Es el corte que se realiza tocando apenas la superficie de la estructura; también se le denomina rasante.

**Corte oblicuo:** Cuando se corta la estructura en un ángulo que esté comprendido entre los dos planos anteriores (longitudinal y transversal).



### 3. PROCEDIMIENTO

#### 3.1. CONOCIENDO EL MICROSCOPIO Y SU USO

- a. Para sacar el microscopio, tómelo por el brazo con su mano derecha y coloque su mano izquierda bajo la base.
- b. Colóquelo sobre la mesa enfrente de usted a unos 10 cm de la orilla.
- c. Observe las distintas partes de los microscopios, estereoscopio y compuesto, con la guía de las figuras, identifique en los aparatos cada una de sus partes. Tómese el tiempo necesario para esta actividad.
- d. Cuando este seguro de poder reconocer las partes, aprenda a manipularlo siguiendo las instrucciones siguientes:
  - Coloque el Microscopio frente a usted y siéntese adoptando una posición cómoda.
  - Proceda a conseguir una buena iluminación regulando su intensidad.
  - No toque las lentes con la mano.
  - Maneje el tornillo macrométrico, suba y baje la platina, suba y baje el condensador y abra completamente el diafragma.
- e. Encienda el Microscopio y una vez conseguida buena iluminación, proceda a colocar la preparación microscópica de la siguiente manera:
  - Tome la preparación por los bordes, nunca lo haga por las caras planas para evitar ensuciarlas.
  - Coloque la preparación sobre la platina y sujétela por medio de las pinzas que se encuentran en la platina.
  - Por medio del tornillo macrométrico suba el tubo del Microscopio hasta una altura que permita el trabajo sobre la platina.
  - Evite colocar la preparación con el cubreobjetos hacia abajo, cerciórese de ello antes de iniciar su trabajo.

- Haciendo uso de los tornillos del carro o simplemente con los dedos (si el microscopio solamente tiene sujetadores de gancho), coloque el objeto a observar en el eje óptico del Microscopio, es decir, al centro del agujero de la platina.
- Con el tornillo macrométrico localice a través de los oculares, el objeto de la observación y con la ayuda del tornillo micrométrico complemente el ajuste de la observación.

### 3.2. USO DEL MICROSCOPIO SIMPLE (lupa)

Utilizando cada una de las lentes de la lupa, proceda a realizar los incisos siguientes. Haga esquemas en su cuaderno, con la lente de mayor aumento.

#### 3.2.1. Papel impreso

Tome un Porta-objetos y coloque sobre él, en el centro, un pedazo pequeño de papel periódico impreso, de no más de un centímetro de superficie (1 cm x 1 cm), que contenga alguna letra asimétrica. Observe con la lupa.

Describa detalladamente en su informe de laboratorio, la forma en que observa un fragmento de papel impreso, comparándolo con algún objeto conocido y haciendo énfasis en los siguientes detalles:

- ¿Cómo es la estructura?
- ¿Son las imágenes derechas o invertidas?
- Cuando el objeto usted lo mueva hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo. ¿hacia dónde se mueve la imagen que usted observa?
- Haga un esquema de sus observaciones.

#### 3.2.2. Sales minerales

Coloque 1 a 2 gramos de sal o de azúcar sobre un vidrio de reloj y proceda a observar por medio de la lupa. Responda a las interrogantes:

- ¿Cómo es la estructura?
- Haga un esquema de sus observaciones.

#### 3.2.3. Insectos

Coloque un insecto sobre una caja de Petri y proceda a observar por medio de la lupa. Responda a las interrogantes:

- ¿Cómo es la estructura?
- Haga un esquema de sus observaciones.

### 3.3. USO DEL MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO

- a. Coloque el Estereoscopio de tal manera que la **Platina** quede bien iluminada.
- b. Regule la separación de los **Oculares**, de tal forma que la visión sea cómoda y que pueda observar con los dos ojos al mismo tiempo. La separación adecuada a la de los ojos de cada observador en particular, se obtiene mediante un simple ajuste de los oculares por medio de la **Cremallera**.

- c. Coloque el objeto a observar (**papel impreso, sal, hoja, tallo, flor o insecto**), sobre un **Porta-objetos**, un **Vidrio de reloj** o una **Caja de Petri**.
- d. Colóquelo sobre la **Platina**. Haga descender los **Objetivos** lo más que pueda por medio del **Tornillo Macrométrico**.
- e. Observando a través de los **Oculares**, suba el conjunto **Oculares-Objetivos** hasta que obtenga una imagen nítida del objeto con el ojo derecho, una vez conseguido esto, tápese el ojo derecho y ajuste el enfoque izquierdo haciendo girar el Ocular hasta que la imagen sea nítida.

### 3.3.1. Papel impreso

Tome un Porta-objetos y coloque sobre él, en el centro, un pedazo pequeño de papel periódico impreso, de no más de un centímetro de superficie (1 cm x 1 cm), que contenga alguna letra asimétrica. Observe con la lupa.

Describa detalladamente en su informe de laboratorio, la forma en que observa un fragmento de papel impreso, comparándolo con algún objeto conocido y haciendo énfasis en los siguientes detalles:

- ¿Cómo es la estructura?
- ¿Son las imágenes derechas o invertidas?
- Cuando el objeto usted lo mueva hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo. ¿hacia dónde se mueve la imagen que usted observa?
- Haga un esquema de sus observaciones.
- Indique las similitudes y diferencias que notó en la observación con lupa y con el estereoscopio.

### 3.3.2. Sales minerales

Coloque 1 a 2 gramos de sal o de azúcar sobre un vidrio de reloj y proceda a observar por medio del estereoscopio. Responda a las interrogantes:

- ¿Cómo es la estructura?
- Haga un esquema de sus observaciones.
- Indique las similitudes y diferencias que notó en la observación con lupa y con el estereoscopio.

### 3.3.3. Insectos

Coloque un insecto sobre una caja de Petri y proceda a observar por medio del estereoscopio. Responda a las interrogantes:

- ¿Cómo es la estructura?
- Haga un esquema de sus observaciones.
- Indique las similitudes y diferencias que notó en la observación con lupa y con el estereoscopio.

## 3.4. USO DE MICROSCOPIO COMPUESTO

- a. Observe las partes del Microscopio Compuesto e identifíquelas nuevamente en el aparato. Cuando esté seguro de poderlas reconocer con perfección, aprenda a manipularlo correctamente, según las siguientes instrucciones.
- b. Coloque el microscopio y siéntese adoptando una posición cómoda.

- c. Cuidado de no tocar las Lentes con las manos.
- d. Ponga el Objetivo en seco débil, baje el Tubo del Microscopio hasta que el Objetivo quede cerca del Condensador, abra completamente el Diafragma y suba el Condensador.
- e. Coloque en su sitio el Ocular y cierre totalmente el Diafragma. Observe a través del Ocular y empiece a abrir gradualmente el Diafragma, hasta que consiga una luz uniforme y tolerable. En caso necesario, se puede disminuir la intensidad luminosa bajando el Condensador, disminuyendo su intensidad o colocando filtros adecuados.
- f. Los materiales u objetos que se estudian bajo el microscopio se deben preparar siguiendo diversos procesos que en conjunto constituyen la **preparación microscópica**. Los objetos que se sujetarán a la observación, se colocan sobre una lámina rectangular de vidrio (el **portaobjetos**, mide 1 x 3 pulgadas). Además del objeto a observarse, comúnmente se agrega un medio líquido transparente como el agua (Bálsamo de Canadá, etc.), llamado **medio de montaje**, que tiene por objetivo facilitar la observación microscópica.

El material y el medio de montaje se cubren con una laminilla cuadrada de vidrio muy delgada, llamada **cubre objetos**. La cantidad de medio de montaje debe ser tal, que no sobre ni falte, siendo muy importante evitar la formación de burbujas de aire.

Tanto el Porta-Objetos como el Cubre-Objetos deberán estar muy limpios. En caso necesario se podrán lavar con agua, tomándolos por los bordes, se frotarán y se secarán con un paño limpio y suave.

- g. Una vez conseguida la correcta iluminación, proceda a colocar la preparación microscópica de la siguiente manera:
  - Tome la preparación por los bordes, nunca por las caras planas para no ensuciarla.
  - Coloque la preparación sobre la Platina y sujétela por medio de los ganchos.
  - Por medio del Tornillo Macrométrico, suba previamente el Tubo del Microscopio hasta una altura que permita el trabajar sobre la Platina. Evite colocar la preparación con el Cubre-objetos hacia abajo, cerciorándose de ello antes de proceder.
  - Haciendo uso de los Tornillos del carro o simplemente con los dedos (si el Microscopio solamente tiene sujetadores de gancho), coloque el objeto a observar en el eje óptico del Microscopio, es decir, al centro del agujero de la Platina, puesto que recibe la luz luminosa del Condensador.
  - Los Objetivos y Oculares dan diferentes aumentos, dependiendo de cuál de ellos sea utilizado. La medida del aumento se obtiene multiplicando el aumento del Objetivo por el aumento del Ocular.

### 3.4.1. Papel impreso

#### a. Preparación del material

- Tome un Porta-objetos y coloque sobre él, en el centro, un pedazo pequeño de papel periódico impreso de no más de un centímetro de superficie, que contenga alguna letra asimétrica.
- Coloque como medio de montaje, 1 o 2 gotas de agua destilada sobre el pedacito de papel, empleando para ello un gotero.
- Cubra la preparación con un Cubre-objetos limpio, cuidando que quede colocado al centro de la lámina y con sus bordes paralelos a los del Porta-objetos.
- Si sobra agua, trate de absorberla por medio de un pedacito de papel filtro o secando con una tela limpia. Si falta medio de montaje, agregue por capilaridad, por medio de un gotero.
- Observe y esquematice la letra asimétrica antes de colocar la preparación en su Microscopio.

#### b. Enfoque

Para lograr una buena observación, proceda de la siguiente manera:

- Baje el Tubo del Microscopio hasta que la lente frontal del Objetivo (en seco débil) quede muy cerca de la preparación. Cuando haga esta operación, debe observar cuidadosamente por un lado.
- Viendo a través del Ocular, suba lentamente el Tubo del Microscopio, por medio del Tornillo Macrométrico, hasta que aparezca una imagen de campo. Recuerde que el enfoque deberá hacerlo siempre subiendo y no bajándolo, en caso contrario corre el riesgo de romper la preparación y dañar la lente frontal del Objetivo, inutilizándolo.
- Corrija el enfoque por medio del Tornillo Micrométrico, si es preciso, ajuste la iluminación.
- Para hacer su observación con mayor aumento, mueva el Revolver Porta Objetos y coloque en su posición al Objetivo en seco fuerte.
- Si la imagen desenfoca por alguna razón, vuelva desde el principio hasta obtener una imagen nítida.
- Observe cuidadosamente la letra asimétrica, compárela con su esquema de la observación a simple vista de su preparación.
- Esquematice. Hágalo en su cuaderno de laboratorio.

### c. Conteste las siguientes preguntas

Para elaborar su informe de laboratorio, dibuje con lápiz su observación con menor aumento, describa detalladamente lo que observó y conteste las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es la estructura?
- ¿El color de la tinta de las letras del papel impreso es continuo? ¿Cómo lo describiría?
- ¿Son las imágenes derechas o invertidas?
- Cuando el objeto usted lo mueva hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo. ¿hacia dónde se mueve la imagen que usted observa?
- Haga un esquema de sus observaciones.
- Indique las similitudes y diferencias que notó en las observaciones con lupa y con el estereoscopio.

#### 3.4.2. Polen

Empleando agua destilada como **medio de montaje**, elabore preparaciones utilizando granos de polen y repita los pasos **a**, **b** y **c** de las observaciones anteriores.

### 3.5. Realización de Cortes Histológicos

- a. Tomar hojas de cualquier especie, colocarlas sobre duroport y con una hoja de afeitar hacer varios cortes transversales hasta obtener delgadas secciones. Realice el procedimiento por varias veces hasta adquirir la destreza necesaria.
- b. Al haber obtenido la destreza en la elaboración de cortes, realice el procedimiento ya conocido para elaborar la preparación microscópica, utilizando agua destilada o uno de los líquidos colorantes.
- c. Habiendo elaborado la preparación microscópica proceda a enfocar su microscopio y hacer la observación correspondiente. Anote en su cuaderno lo observado.
- d. Sobre un soporte (duroport o bloque de zanahoria), realice cortes longitudinales de tallo, elabore la preparación microscópica y realice la observación.

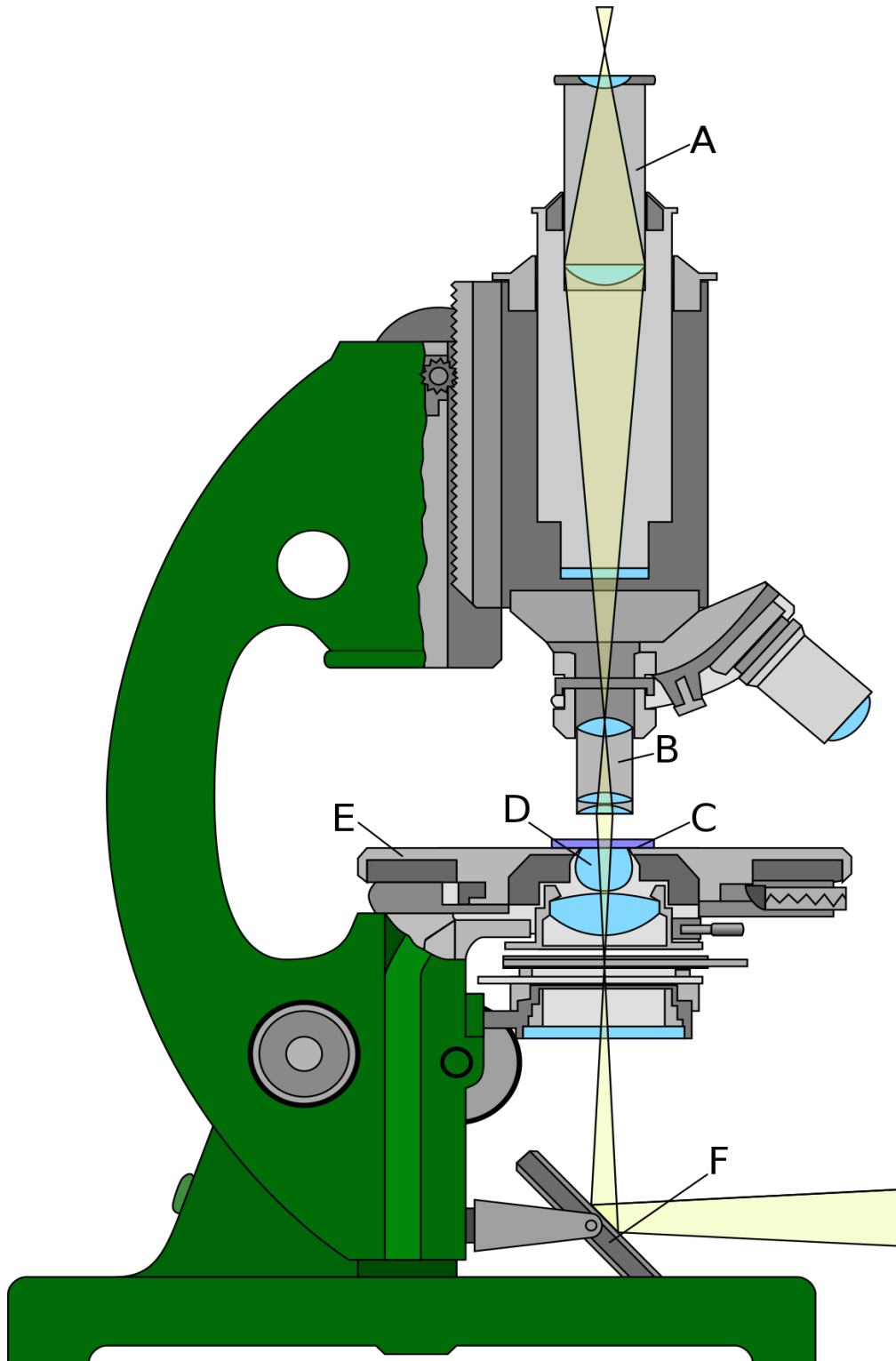
**NOTA:** al terminar su trabajo, deje apagado la luz, limpios y cubiertos los microscopios, recoja el material empleado y colóquelo en su lugar. Recoja la basura y deposítela en el recipiente respectivo.



**NOTA:** su reporte debe ser completo, con resultados claros con base en los objetivos de la práctica; discutir sus resultados de acuerdo con la revisión de literatura, con su experiencia y con lo aprendido en la práctica.

# HOJA DE TRABAJO No. 1

1. Señale las partes del microscopio.



2. Identifique las siguientes partes del estereoscopio.



Responda a las siguientes preguntas:

3. ¿Cuál es la función del estereoscopio?
4. Enumere las partes mecánicas de un Microscopio.
5. Describa brevemente las diferencias entre Estereoscopio y Microscopio Compuesto.
6. Explique por qué razón no deben tocarse las lentes del Microscopio con los dedos.
7. Explique lo que entiende por focos de una lente.
8. ¿Cuándo una imagen es virtual y cuándo es real?
9. Cite algunos ejemplos naturales cuya explicación se basa en la refracción de la luz.
10. Esquematice la marcha de los rayos luminosos a través de una lente de aumento bicóncavo, para lograr la formación de la imagen de un objeto.
11. Establezca la diferencia entre espejos Cóncavos y Convexos.
12. Para disminuir la intensidad luminosa en el Microscopio, ¿Qué debe hacer? Proporcione tres formas para hacerlo.
13. ¿Para qué se utiliza el aceite de inmersión?
14. ¿Por qué razón las muestras que se observan en un Microscopio Compuesto deben ser delgadas y utilizan un medio de montaje?

15. ¿Por qué es necesario que los cortes histológicos sean muy delgados?
16. ¿Qué diferencia hay entre un corte transversal y uno longitudinal?
17. ¿Qué diferencia hay entre un corte y un raspado? ¿Cuándo se utiliza cada uno?
18. ¿Qué significa que una sustancia sea soluble o insoluble?
19. ¿Para qué sirven los colorantes o tinciones?
20. ¿Para qué es utilizada la solución de lugol en los montajes?

## PRÁCTICA No. 2.

### OBSERVACIÓN DE CÉLULAS ANIMAL, VEGETAL Y ESTRUCTURAS CELULARES

La célula es la unidad básica de que están compuestas las plantas y los animales. Normalmente existe una relación entre la estructura microscópica de las células y las funciones que éstas realizan. Dependiendo de su función dentro de un organismo, una célula contiene un complejo de organelos, los cuales muy pocas veces son visibles sin el uso de métodos de tinción y de un microscopio de gran aumento.

El Microscopio es un instrumento de suma utilidad en el estudio de la célula al permitir observar con bastante claridad algunos de los organelos que la conforman, así como formas de la diversidad celular de distintos organismos. La estructura y función de una planta no puede ser comprendida sin un conocimiento íntimo de la estructura y función de sus células. Similar es el caso para los distintos organismos seres vivos.

A través del Microscopio observamos que las plantas y los animales están constituidos por células y que las células están formadas por organelos, los cuales tienen funciones distintas. Además, logramos conocer un mundo de microorganismos no perceptibles a simple vista. A muchos de estos organismos es imposible clasificarlos entre los reinos animal y vegetal, debido a que comparten algunas características de ambos, razón por la cual se les clasifica dentro de los reinos Monera y Protista.

En la presente práctica se observarán, de manera general, organismos que forman el mundo microscópico, además de los ya conocidos reinos animal y vegetal. Además, algunas de las estructuras de células vegetales que tienen funciones específicas como los plastidios, las vacuolas y sustancias ergásticas.

#### 1. PROPÓSITOS DE LA PRÁCTICA

- 1.1. Observar diferencias existentes entre células de organismos animales y vegetales.
- 1.2. Conocer el mundo de microorganismos unicelulares que viven en agua dulce.
- 1.3. Reconocer la importancia de la célula como unidad de vida.
- 1.4. Observar, analizar y comprender la estructura y función de organelos celulares.
- 1.5. Aplicar técnicas de tinción y observación.

#### 2. MARCO TEÓRICO

##### 2.1. LA CÉLULA

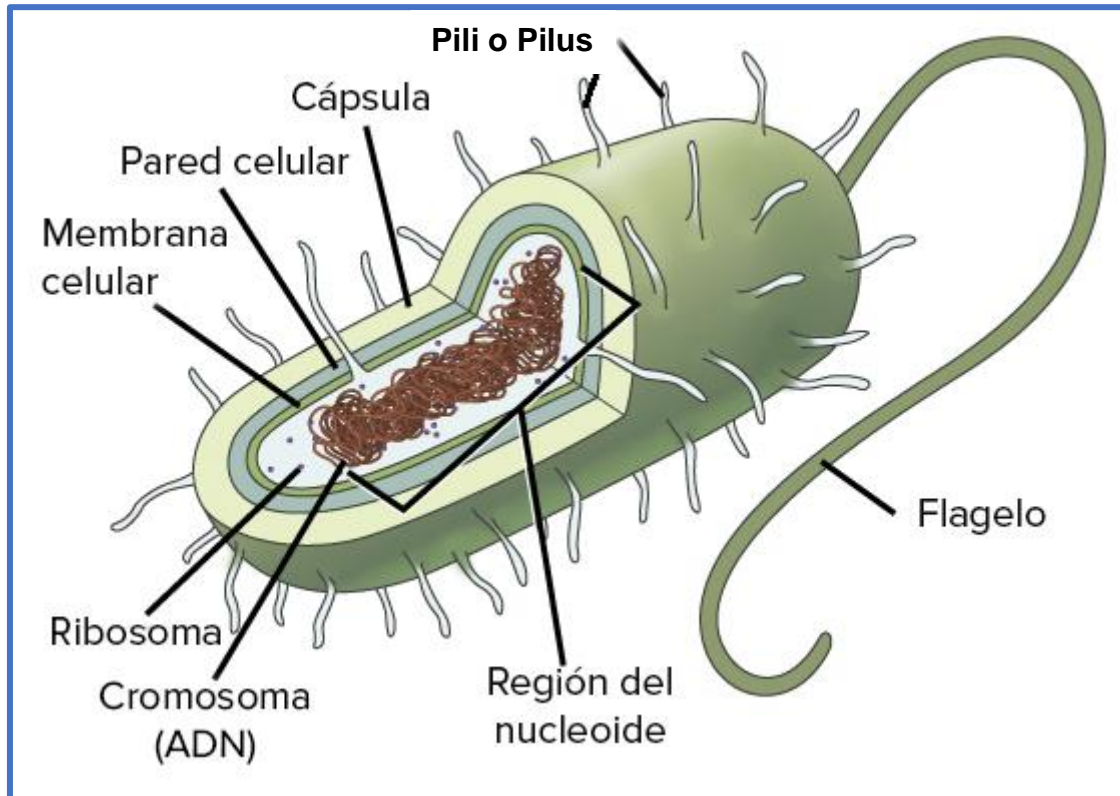
La **Teoría Celular** indica que *“todos los organismos vivos están compuestos por células y que todas las células provienen de otras células”*. Se necesita de un microscopio electrónico para ver claramente los detalles estructurales de cualquier célula, debido a que son tan pequeñas.

A lo largo del tiempo, se ha identificado que las células han evolucionado en dos clases estructuralmente diferentes, las bacterias que consisten en células procariotas, mientras que todas las demás formas de vida están compuestas por células eucariotas.

##### 2.2. CÉLULAS PROCARIOTAS

Se definen como las células que **carecen de núcleo** y su ADN está enrollado en una **región nucleoide** (semejante a un núcleo). Dentro de las células procariotas están **las bacterias y las arqueobacterias**. Su tamaño varía entre 2 y 8 micrómetros ( $10^{-6}$  metros), lo cual en promedio es alrededor de un décimo del tamaño de una célula eucariota típica.

La estructura de las células procariotas consiste en una **membrana plasmática** que rodea al **citoplasma**, una **pared celular** externa que protege a la célula, en algunos casos existe una cubierta externa denominada **cápsula** que rodea a la pared celular con funciones de protección y adhesión a las superficies, ciertas proyecciones denominadas **pili** o **pilus** que también les ayudan a adherirse a superficies, y proyecciones largas denominados **flagelos** que les ayudan al movimiento.



### 2.3. CÉLULAS EUCARIOTAS

Las células eucariotas contienen un **verdadero núcleo**. Todas las células eucariotas, tanto de **animales** como de **vegetales**, **protistas** y **hongos**, son fundamentalmente similares unas con otras, pero diferentes de las células procariotas.

Las células eucariotas son mucho más complejas que las procariotas, consistiendo su diferencia en la variedad de estructuras que se encuentran en el citoplasma. Las principales representantes de las células eucariotas son las células animal y vegetal.

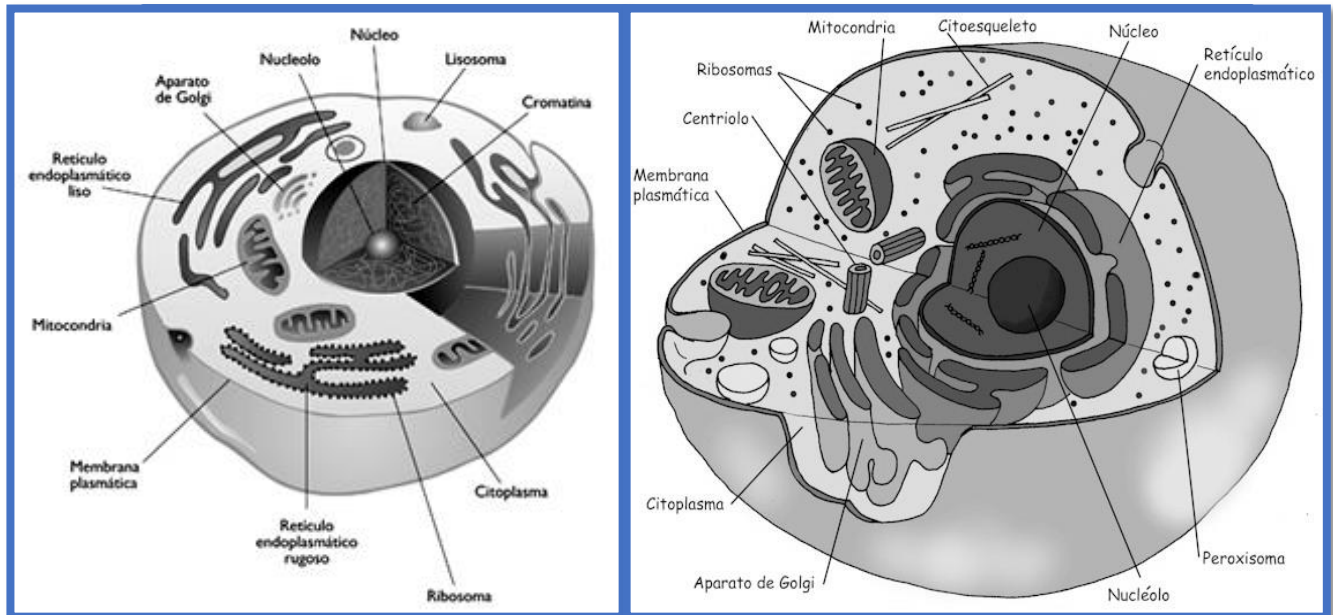
#### 2.3.1. CÉLULA ANIMAL

En una célula animal típica, existe una gran variedad de estructuras en el **citoplasma** y estas estructuras, en su mayoría, están compuestas por **membranas**. Estas membranas dividen al citoplasma en compartimientos, a los cuales se les denomina **organelos membranosos**.

Estos organelos membranosos son, el **núcleo**, **retículo endoplasmático**, **aparato de Golgi**, **mitocondria**, **lisosomas** y **peroxisomas**. Además contiene estructuras no membranosas como los **ribosomas**, el **centriolo**, **flagelos** y **ribosomas**.

Muchas de las actividades químicas de las células, conocidas como **metabolismo celular**, tienen lugar en los espacios llenos de fluido en el interior de los organelos.

Algunos de los organelos presentes en las células animales y ausentes en las vegetales, son los **lisosomas**, los **centriolos** y además, algunas células animales pueden tener uno o más de un **flagelos**.



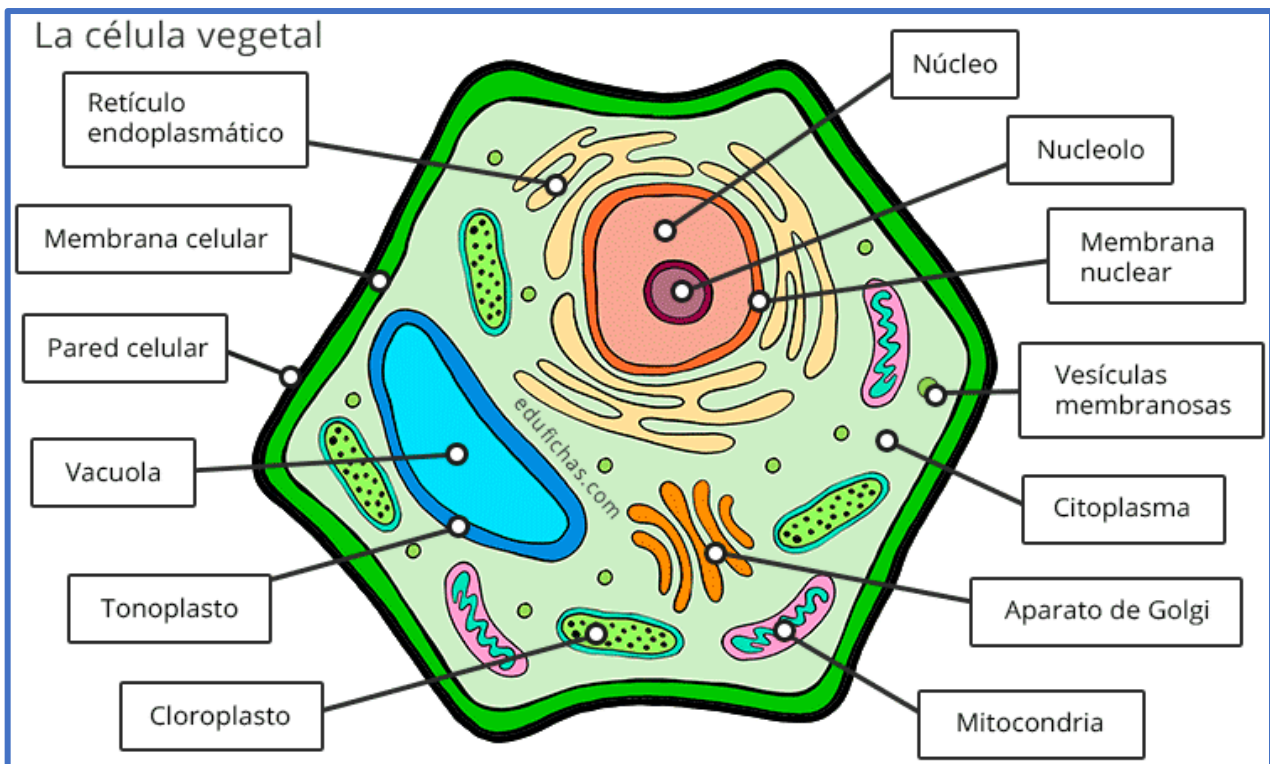
- 10) Centriolo
- 11) Vacuola
- 12) Citoplasma

### 2.3.2. CÉLULA VEGETAL

En una célula vegetal típica encontramos casi todos los organelos membranosos y estructuras no membranosas indicados en las células animales, a excepción de los lisosomas, centriolos y flagelos. Pero una célula vegetal posee además ciertas estructuras que no posee una célula animal, como la **pared celular** rígida.

La pared celular protege a las células vegetales y les ayudan a conservar su forma. Debido a esta pared celular, la mayoría de las células vegetales poseen una forma poligonal, contraria a las células animales, que por no poseer pared celular, son amorfas (sin forma).

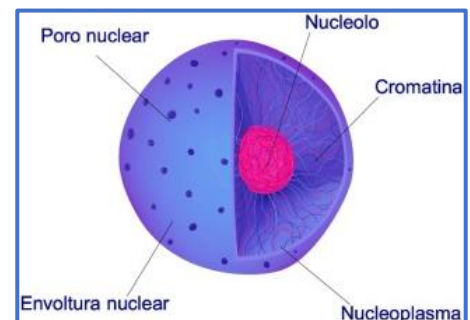
Otros organelos presentes solamente en las células vegetales son los **cloroplastos** y la gran **vacuola central**. En los cloroplastos es en donde se lleva a cabo la fotosíntesis y la gran vacuola central es un gran depósito de agua y de una importante variedad de otras sustancias químicas. La función de esta vacuola es similar a la función del lisosoma en la célula animal.



### 2.4. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS PRINCIPALES ORGANELOS DE LAS CÉLULAS EUCARIOTAS

#### 2.4.1. Núcleo

Es el centro de control genético de una célula eucariota, su ADN es el código genético de la célula. El ADN nuclear está adherido a proteínas, formando fibras muy largas denominadas **cromatina**. Cada fibra constituye un **cromosoma**.





El núcleo está rodeado por una **envoltura nuclear** que consiste en una doble membrana perforada con poros que controlan el flujo de materiales hacia adentro y hacia afuera del núcleo. Junto a la cromatina dentro del núcleo, existe una masa de fibras y gránulos, llamado **nucléolo**. El nucléolo consiste en partes del ADN de la cromatina combinado con ARN y proteínas; es el lugar donde se forman los ribosomas.

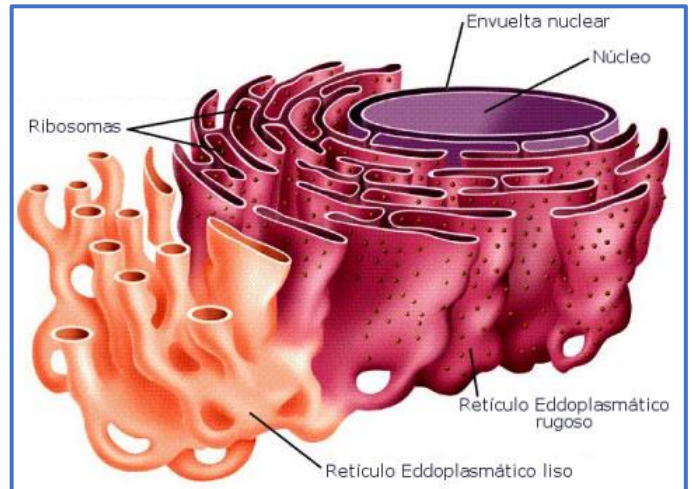
#### 2.4.2. Citoplasma

Todo lo que hay dentro de una célula, entre la **membrana plasmática** (o membrana celular) y el **núcleo**, se denomina **citoplasma**, el cual consiste en un medio semifluido y en varias estructuras suspendidas en el interior, denominadas **organelos** (organelo, del latín, órgano pequeño), los cuales se describen a continuación.

#### 2.4.3. Retículo Endoplasmático (RE)

Es uno de los organelos que se encuentran dentro del citoplasma formando una red denominada sistema endomembranoso. Existen dos tipos de retículo endoplasmático, el RE rugoso y el RE liso, los cuales difieren en su estructura y función.

El RE rugoso se refiere a su apariencia y se debe a la presencia de los ribosomas en la membrana de éste organelo. Son una serie de sacos planos interconectados, con dos funciones principales. Una de sus funciones es fabricar más membrana y la otra es fabricar proteínas que son secretadas por la célula (ejemplo, los anticuerpos, moléculas de defensa elaborada y secretada por los glóbulos blancos).



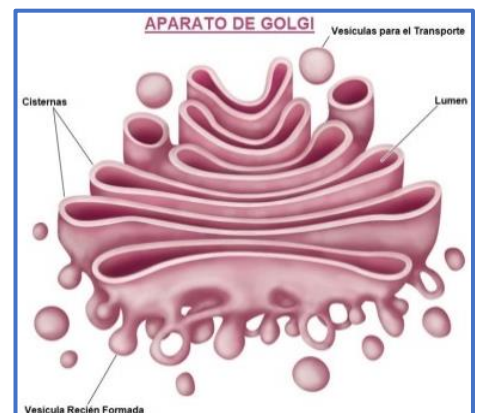
El RE liso es una continuación a partir del RE rugoso, consistiendo en una serie de túbulos interconectados pero sin ribosomas en su membrana. Una de sus funciones más importantes es la síntesis de lípidos, incluidos los ácidos grasos, fosfolípidos y esteroides. Por ejemplo, en los mamíferos, el RE liso de las células de los ovarios y los testículos sintetiza las hormonas sexuales esferoidales.

Otras funciones del RE liso son destrucción de sustancias toxicas en las células del hígado y el almacenamiento de iones de calcio, los cuales en el tejido muscular son importantes para la contracción.

#### 2.4.4. Aparato de Golgi

Fue descubierto por el biólogo y médico italiano Camilo Golgi. Comprende una serie de sacos aplanados similares a los del RE. Una célula puede tener unos pocos aparatos de Golgi o cientos de ellos, dependiendo del grado de actividad de la célula en la secreción de proteínas.

El aparato de Golgi desempeña varias funciones en estrecha colaboración con el RE. En la función de almacén molecular y fábrica



de refinamiento, éste organelo recibe y modifica las sustancias elaboradas por el RE. Una de las funciones también es marcar y clasificar las moléculas en grupos diferentes para darles destinos diferentes.

#### 2.4.5. Lisosomas

Su nombre deriva de palabras griegas que significan “cuerpo de ruptura”. Consisten en enzimas digestivas (hidrolíticas) incluidas en un saco membranoso. Son producidos por el RE rugoso y el aparato de Golgi, primero el RE rugoso reúne a las enzimas y las membranas, luego el aparato de Golgi refina químicamente las enzimas y libera lisosomas maduros.

Sus funciones principales son digestivas. Muchas células encierran a los nutrientes dentro de pequeños sacos citoplasmáticos denominados vacuolas digestivas. Los lisosomas se fusionan con estas vacuolas, exponiendo los nutrientes a las enzimas hidrolíticas que los digieren. Los productos moleculares más pequeños de la digestión, como los aminoácidos, abandonan el lisosoma para ser re-usados por la célula. Los lisosomas ayudan también a destruir las bacterias perjudiciales.

Además, los lisosomas funcionan como centros de reciclaje de los organelos dañados, sin perjudicar a la célula, un lisosoma puede englobar y digerir partes de otro organelo, poniendo disponibles sus moléculas para la construcción de nuevos organelos. También juegan también un papel importante en el desarrollo embrionario.

#### 2.4.6. Vacuolas

Son sacos membranosos cuya función básica es almacenar el agua. Presentan formas y tamaños diversos, desempeñando una amplia variedad de funciones. La vacuola central ayuda a la célula vegetal a crecer en tamaño al absorber agua y puede almacenar sustancias químicas vitales o productos de desecho del metabolismo celular.

Por ejemplo, las vacuolas centrales en los pétalos de flores, pueden contener pigmentos que atraen a los insectos polinizadores o contener venenos que las protejan de los animales que se alimentan de ellas.

#### 2.4.7. Cloroplastos y Mitocondrias

Estos dos organelos no forman parte del sistema de endomembranas, pero ambos contienen ADN y ribosomas y fabrican algunas de sus propias proteínas. Estos organelos son los procesadores de la energía, convirtiéndola en aquellas formas en que la célula viva puede utilizarla.

- **Cloroplastos**

Los cloroplastos transforman la energía solar en energía química de las moléculas de azúcar, lo cual se realiza en el **proceso de la fotosíntesis** de las plantas y los protistas, por medio de la **clorofila**.



- **Mitocondrias**

Son los organelos que transforman la energía química de una forma en otra. Las mitocondrias llevan a cabo la **respiración celular**, en la cual la energía química de los alimentos (como los azúcares), es convertida en la energía química de una molécula denominada ATP (adenosina trifosfato). El ATP es la fuente principal de energía para el trabajo celular.



#### **2.4.8. Ribosomas**

Un ribosoma consiste en dos subunidades, cada una hecha de proteínas y una cantidad considerable de ARN ribosomal (ARNr). Son gránulos que se encuentran en grandes cantidades, adheridos a ciertas partes del RE rugoso y al exterior del núcleo. Su función principal es la síntesis de polipéptidos (proteínas).

#### **2.4.9. Membrana Celular**

Toda célula posee una membrana plasmática que forma el límite exterior de la célula y la separa del ambiente fluido. Le permite a la célula incorporar del ambiente las moléculas que le son necesarias, provee los sitios específicos donde se asientan importantes reacciones químicas y participa en la eliminación de los desechos. De este modo, la membrana celular ayuda a mantener en el interior de la célula a las moléculas que sostienen la vida.

Esta membrana presenta permeabilidad selectiva, al facilitar el paso de ciertas sustancias y bloquear el paso de otras, incorpora a la célula las sustancias necesarias y descarta las sustancias de desecho.

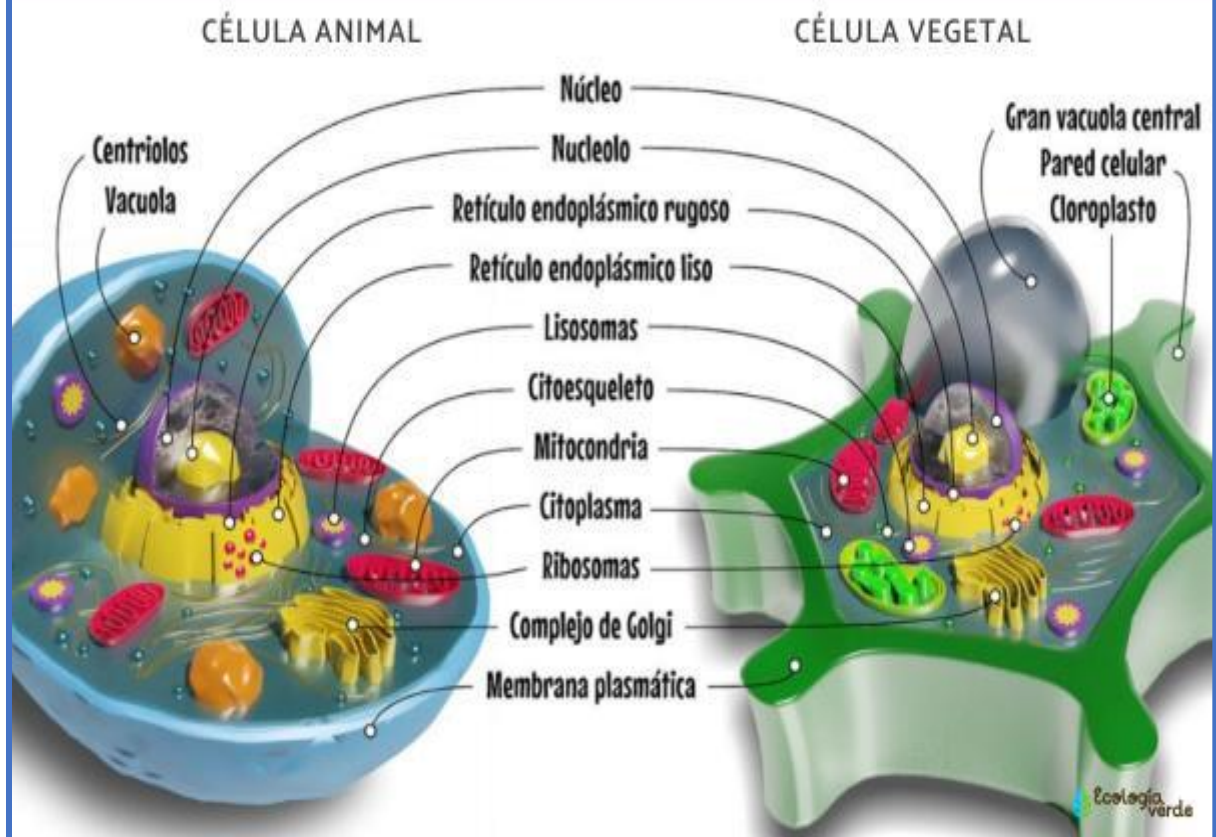
#### **2.4.10. Pared Celular**

Es exclusiva para las células vegetales con la función de protección y proporcionar el soporte esquelético que mantiene a las plantas erguidas sobre el suelo. Son entre 10 a 100 veces más gruesas que la membrana celular o plasmática, y consiste en fibras del polisacárido celulosa, embebidas en una matriz de otros polisacáridos y proteínas.

Posee múltiples capas. Entre las paredes celulares de células vecinas, existe una capa de polisacáridos adhesivos que mantienen a las células unidas entre sí. Pero a pesar de su grosor, no aíslan totalmente a las células unas de otras, pues contienen uniones celulares que las conectan entre sí.

Existen numerosos **plasmodesmos**, los cuales son canales entre células vegetales adyacentes, que forman un sistema circulatorio y de comunicación que conecta a las células en los tejidos vegetales, de manera que el agua y otras moléculas pequeñas puedan pasar fácilmente de una célula a otra.

## SEMEJANZAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y VEGETAL



## PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y VEGETAL

ASPECTOS	CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Pared celular	No	Sí
Membrana plasmática	Sí y con colesterol	Sí, pero sin colesterol
Vacuolas	Tienen una o más pero son pequeñas	Tienen una sola que es grande y central
Centriolos	Sí	No
Cloroplastos	No	Sí
Plasmodesmata	No	Sí
Gloxisomas	No	Sí
Almacenamiento de energía	Glucógeno	Almidón
Nutrición	Heterótrofa	Autótrofa

## 2.5. ESTRUCTURAS CELULARES

### 2.5.1. PLASTOS O PLASTIDIOS

Son organelos que se encuentran solamente en las células vegetales. Se localizan en el citoplasma y tienen forma de discos, formados por tres capas de membranas. Existen tres tipos de plastos:

- **CLOROPLASTOS**

Los cloroplastos transforman la energía solar en energía química de las moléculas de azúcar, lo cual se realiza en el proceso de **la fotosíntesis** de las plantas y los protistas, por medio de la **clorofila**, que contiene un pigmento verde.

Además de la clorofila, los cloroplastos tienen una variedad de pigmentos amarillos y anaranjados, los **carotenoides**.

- **LEUCOPLASTOS**

Son plastidios incoloros cuya función consiste en el almacenamiento de **almidón** (llamados **Amiloplastos**) y otros materiales en las raíces, tallos de almacenamiento y semillas.

- **CROMOPLASTOS**

En estos plastidios se encuentran los pigmentos que dan la coloración característica a las flores y frutos maduros.

### 2.5.2. VACUOLAS

Son sacos membranosos cuya función básica es almacenar el agua. Presentan formas y tamaños diversos, desempeñando una amplia variedad de funciones. La vacuola central ayuda a la célula vegetal a crecer en tamaño al absorber agua y puede almacenar sustancias químicas vitales como alimentos, sales o pigmentos, o productos de desecho del metabolismo celular. Puede llegar a ocupar hasta el 90 % del volumen celular.

Por ejemplo, las vacuolas centrales en los pétalos de flores, pueden contener pigmentos que atraen a los insectos polinizadores o contener venenos que las protejan de los animales que se alimentan de ellas.

### 2.5.3. SUSTANCIAS ERGÁSTICAS

Pueden definirse como sustancias de desecho de la célula, consistiendo por lo general en cristales de oxalato de calcio.

- **ESTILOIDES**

Son cristales elongados localizados en las células y se encuentran en forma solitaria. Están constituidos de oxalato de calcio. Al agregarse ordenadamente en forma paralela constituyen los Rafides.

- **DRUSAS**

Son cristales de oxalato de calcio que se agregan y forman una estructura con apariencia de estrella.

- **CISTOLITOS**

Son cristales que se forman por incrustaciones de carbonato de calcio en prolongaciones internas de la pared celular de células denominadas "litocitos". Un litocito es un tipo de idioblasto, considerándose como idioblasto a todas las células que difieren marcadamente de células circundantes.

### **3. PROCEDIMIENTO**

#### **3.1. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS HUMANAS**

Raspar con cierta energía y sirviéndose de un palillo o espátula, la cara interna de la mejilla 2 o 3 veces. Limpiar con alcohol el porta objetos. Depositar el producto mucoide blanquecino sobre un porta objetos limpio. Extender uniformemente el producto obtenido, haciendo rodar el palillo por el centro del porta objetos. Luego agregar una gota de azul de metileno. Esperar dos minutos antes de colocar el cubreobjetos. Observar al microscopio, enfocando en primer lugar con el objetivo de menor aumento, hasta que localice una zona donde se encuentren las células. Se procede a la observación y anotación de lo observado.

#### **3.2. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS**

Limpiar la yema de un dedo con algodón empapado de alcohol y dejar secar. Pinchar el dedo con una lanceta estéril y desechable. Apretar ligeramente el dedo y deposite una gota de sangre al centro del porta objetos y extender la gota uniformemente. Agitar el portaobjetos a manera de que la muestra quede seca para evitar que los glóbulos rojos se deformen. Aplicar unas gotas de alcohol y esperar a que el alcohol se evapore y quede fijado. Aplicar una gota de azul de metileno cubriendo la muestra y dejar por dos minutos. Lavar la preparación con agua hasta eliminar el exceso de colorante. Secar el porta objetos con agitación o con la llama leve de un mechero o encendedor. Observe al microscopio, enfocando en primer lugar con el objetivo de menor aumento, hasta que localice una zona donde se encuentren las células. Se procede a la observación y anotación de lo observado.

#### **3.3. OBSERVACIÓN DE CÉLULA VEGETAL**

Seccione tejidos frescos de un catafilo de cebolla (este es el nombre que recibe la modificación de hoja de cebolla), con una pinza obtenga la epidermis y colóquela en un vidrio de reloj que contenga agua destilada, durante dos minutos. Luego en otro vidrio de reloj, coloque las secciones en una solución de azul de metileno, durante un minuto.

Coloque nuevamente las secciones en agua durante uno a dos minutos, para eliminar el exceso de colorante. Realice su montaje en el portaobjetos utilizando una gota de agua destilada y coloque el cubreobjetos. Examine su preparación con los objetivos 4X, 10X y 40X. Realice esquemas de las observaciones en su cuaderno.

### 3.4. OBSERVACIÓN DE CLOROPLASTOS

Seleccione una hoja joven de Elodea y colóquela con el lado inferior (envés) hacia arriba, en un portaobjetos, agregue una gota de agua destilada y cúbralo. Observará pequeños cuerpos de color verde (**Cloroplastos**). Anote sus anotaciones.

### 3.5. OBSERVACIÓN DE CROMOPLASTOS

Obtenga un corte fino o raspado de pulpa de Tomate y de raíz de Zanahoria, haga su montaje sin agregarle agua (para el caso de Tomate) y observe una serie de gránulos intracelulares de color rojizo y anaranjado (**Cromoplastos**). Haga sus anotaciones.

Observarán que la pulpa de Tomate muestra las células por lo general bastante sueltas unas de otras. En el citoplasma aparecerán una serie de gránulos rojizo- anaranjados que son los **Cromoplastos**. Observarán además al **núcleo** y probablemente se podrán observar gránulos de almidón (**Amiloplastos**) con forma de riñón. En las células menos alteradas por la compresión se podrán observar grandes **vacuolas** incoloras.

### 3.6. OBSERVACIÓN DE LEUCOPLASTOS

Realice un raspado de fruto verde de Banano y de tubérculo de Papa, prepare su montaje aplicando una gota de agua destilada y una gota de azul de metileno y observará unos gránulos de almidón (**Amiloplastos**). Haga sus anotaciones.

Los gránulos de almidón se tiñen de color violeta intenso (por el Yodo). En el caso de la Papa, estos gránulos presentan capas de crecimiento en bandas excéntricas alrededor de un punto central o hilio. En el Banano o Plátano los gránulos de almidón son alargados.

Ésta observación también puede realizarse utilizando camote, yuca o semillas de frijol, arveja, arroz, maíz, trigo, etc.

En los tubérculos de camote o yuca, los gránulos de almidón son gruesos. En las semillas de arroz los gránulos son compuestos; en las semillas de maíz tienen formas distintas según su procedencia de la periferia o de la zona interna de la semilla. En las leguminosas los gránulos son alargados y tienen aspecto de estar rotos a causa de las grietas que muestran.

Si la preparación se hace a partir de semilla en germinación de frijol o de arveja, se puede comparar el aspecto de los gránulos de almidón con los de semilla seca. En las semillas en germinación los gránulos tienen un contorno más irregular y están en distintos estados de digestión por los fermentos celulares de la planta joven en período activo.

### 3.7. OBSERVACIÓN DE VACUOLAS

A cualquier tipo de flor, levante la capa inicial de un pétalo y obtendrá una capa delgada, prepare su montaje aplicando una gota de Lugol y observará las **vacuolas**. Haga sus anotaciones.

### 3.8. OBSERVACIÓN DE SUSTANCIAS ERGÁSTICAS

- Haga cortes transversales finos en tallos de *Zebrina pendula* o de *Conmelina* sp., realizar el montaje agregando una gota de agua destilada o de azul de metileno. Observará cristales en forma de agujas que reciben el nombre de **Estiloides**, los cuales al estar en grupos reciben el nombre de **Rafides**. Haga sus anotaciones.
- Haga cortes transversales finos en hojas de *Ficus elastica*, colocar estos cortes en un vidrio de reloj que contenga agua. Con un pincel fino tomar un corte y realizar el montaje correspondiente. Observará cristales en forma de mazos llamados **Cistolitos**. Haga sus anotaciones.
- Con una hoja de afeitar realice un raspado en tallos de Cactus. Realice su montaje aplicando una gota de azul de metileno. Observará cristales en forma de estrella llamados **Drusas**. Haga sus anotaciones.



## HOJA DE TRABAJO No. 2

Responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las partes principales de la célula?
2. ¿Cuáles son las características más comunes de la célula vegetal?
3. ¿Qué organelos posee una célula vegetal?
4. Dibuje una célula vegetal indicando qué procesos biológicos se llevan a cabo en cada parte de ella, o qué procesos biológicos están involucrados. Mencione la importancia o influencia que tiene la célula vegetal al aplicarla con la ecología.
5. ¿Cuál es la principal diferencia entre una célula procariota y una célula eucariota?
6. ¿Qué diferencias existen entre una célula animal y una célula vegetal?

Célula Animal	Célula Vegetal

7. ¿Qué compuestos orgánicos e inorgánicos tiene la célula animal?

Inorgánicos	Orgánicos

8. Dibuje una célula animal señalando sus partes e indique donde hay presencia de ADN.
9. ¿Cuáles son las funciones básicas de la célula animal?
10. Diferencias entre funciones básicas y funciones específicas de la célula animal.

Básicas	Específicas

11. ¿Qué importancia tiene para usted el estudio de la célula animal y vegetal?
12. ¿Cuál es la función de la membrana celular?
13. ¿Qué es el citoplasma?
14. ¿Cuál es la función principal del núcleo?
15. Investigue los enunciados de la Teoría Celular.

## PRÁCTICA No. 3.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS: TRANSPORTE, METABOLISMO Y ÓSMOSIS

**Características de los Seres Vivos.** Esta práctica pretende que el estudiante se compenetre en caracterizar las manifestaciones de la vida a través de la observación de los seres vivos, estableciendo el grado de complejidad que por aspectos evolutivos han adquirido.

**Transporte Celular.** La célula es la unidad funcional y estructural de la vida. Todas las células mantienen comunicación entre sí y con el medio que las rodea. Para esta función la célula utiliza un organelo muy importante, la membrana celular o membrana plasmática, como mecanismo para controlar el paso de materiales; mecanismo que tiene la característica de ser selectivo, regulando el paso de materiales al exterior o interior de la célula, recibiendo información que le permite detectar los cambios que ocurren dentro y fuera de ella. Además, las células mantienen relaciones estructurales y químicas con células vecinas, protegiendo y participando en su movimiento o secreción.

En la presente práctica se conocerán las diferentes formas de transporte que se dan a nivel celular en los seres vivos.

**Difusión** se define como la tendencia de partículas de cualquier tipo a separarse espontáneamente unas de otras hacia regiones donde están menos concentradas (**de mayor concentración a menor concentración**), es un tipo de energía cinética. Éste transporte de sustancias o de moléculas de un lugar de mayor concentración a otro de menor concentración, atravesando la membrana, se realiza a favor de un **gradiente de concentración** hasta alcanzar el equilibrio. Cada sustancia tiene su propio gradiente de concentración.

Un caso especial de transporte pasivo es la **ósmosis**, la cual consiste en la **difusión de las moléculas de agua** a través de una membrana selectivamente permeable, como sucede en las células.

#### 1. PROPÓSITOS DE LA PRÁCTICA

##### Características de los Seres Vivos:

- 1.1. Observar y comprender algunas características comunes de todos los seres vivos.
- 1.2. Deducir los mecanismos de adaptación al medio de los organismos bióticos.
- 1.3. Observar los efectos del metabolismo y homeostasis en los seres vivos.
- 1.4. Comparar distintos fenómenos relacionados con el metabolismo y la homeostasis.

##### Transporte Celular:

- 1.5. Comprobar la importancia de la membrana celular en el movimiento de los materiales a través de ella.
- 1.6. Establecer la diferencia entre los mecanismos de transporte celular existentes y sus modalidades.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

La BIOLOGÍA es la ciencia que estudia a los seres vivos. La mayoría de nosotros no encontramos dificultad para distinguir entre los seres vivos y los no vivos, pero sí es difícil definir qué es la vida. Sin embargo, se pueden indicar características que son comunes a todos los seres vivos, como su organización específica, metabolismo, homeostasis, crecimiento, movimiento, reproducción, irritabilidad y adaptación.

Una característica interpretativa y funcional en términos generales que permita definir a un ser vivo puede ser: **“que es un sistema altamente organizado independientemente, con una estructura definida, capaz de utilizar la materia y la energía del medio, formando partes de cadena de partes integradas y auto establecidas de reacciones físico – químicas, para poder desarrollarse y perpetuar una especie”**.

Todos los seres vivos tienen la capacidad de mantener un ambiente interno constante y en equilibrio, fenómeno denominado **homeostasis**, lo cual permite sobrevivir en distintos ambientes y que sus funciones internas se realicen bajo condiciones controladas.

También los seres vivos necesitan energía y materiales para crecer, conservar y reparar sus células, para lo cual llevan a cabo diversas actividades químicas llamadas **metabolismo**.

Como los fenómenos homeostáticos y metabólicos no son fáciles de observar debido a que ocurren dentro de los organismos vivos, esta práctica permitirá observar diferentes efectos indirectos de ambos fenómenos naturales.

### 2.2. TRANSPORTE CELULAR

Existen dos mecanismos de transporte en la célula, el **transporte pasivo** y el **transporte activo**. En el transporte pasivo la célula realiza escaso trabajo, ya que este fenómeno depende del gradiente de concentración de las sustancias.

Para su estudio se dividen en:

- **Difusión:** es el paso de las moléculas de una región de mayor concentración a otra de menor concentración, a través de una membrana.
- **Diálisis:** es el paso de un soluto de una región de mayor concentración a otra de menor concentración, a través de una membrana.
- **Ósmosis:** es el paso de moléculas del solvente o de agua, de una región de mayor concentración a otra de menor concentración, a través de una membrana.

Cuando las células presentan la misma concentración de soluto que el medio, se dice que el medio es isotónico. Cuando el medio tiene menor concentración de soluto que la célula, entonces el medio es hipotónico. Cuando el medio tiene mayor concentración de solutos que la célula entonces el medio es hipertónico.

Por otro lado, el transporte activo se lleva a cabo en contra del gradiente de concentración, por lo que la célula requiere de mayor gasto de energía.

### 2.3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS MEMBRANAS

**Permeabilidad.** La membrana plasmática (celular) constituye una barrera delgada entre la célula y su entorno, controlando el tráfico de moléculas hacia dentro y fuera de la célula. Ésta membrana presenta **permeabilidad selectiva**, facilitando la entrada de ciertas sustancias y bloqueando el paso de otras, incorpora las sustancias necesarias para la célula y descarta los desechos celulares.

**Transporte pasivo.** La membrana celular está constituida por lípidos (fosfolípidos) y proteínas, siendo estos compuestos orgánicos quienes determinan si una sustancia en particular puede o no cruzar la membrana. Éste proceso de paso de una sustancia a través de la membrana, se denomina **transporte pasivo**, porque la célula no realiza ningún tipo de trabajo (energía) cuando las moléculas **por difusión** atraviesan la membrana.

**Difusión** se define como la tendencia de partículas de cualquier tipo a separarse espontáneamente unas de otras hacia regiones donde están menos concentradas (**de mayor concentración a menor concentración**), es un tipo de energía cinética. Éste transporte de sustancias o de moléculas de un lugar de mayor concentración a otro de menor concentración, atravesando la membrana, se realiza a favor de un **gradiente de concentración** hasta alcanzar el equilibrio. Cada sustancia tiene su propio gradiente de concentración.

Un caso especial de transporte pasivo es la **ósmosis**, la cual consiste en la **difusión de las moléculas de agua** a través de una membrana selectivamente permeable, como sucede en las células.

Además, existe un mecanismo que evita la entrada excesiva o la pérdida de agua, al control de este balance se le denomina **osmorregulación**.

**Transporte activo.** Contrario al transporte pasivo, el **transporte activo** requiere el **uso de energía** por parte de la célula para mover moléculas a través de la membrana. El **ATP** es la fuente de ésta energía. Para realizar este tipo de transporte en las membranas existen unas **proteínas transportadoras** que bombean activamente un soluto determinado a través de la membrana **en contra del gradiente de concentración** del soluto.

Los casos anteriores de transporte comprende el paso de agua y de solutos pequeños que entran y salen de las células a través de su membrana. Pero cuando se trata de materiales mayores (macromoléculas) como las proteínas, existen dos procesos de transporte, **exocitosis y endocitosis**.

La **exocitosis** transporta estos materiales de afuera de la célula hacia adentro y en la **endocitosis** el transporte es de adentro de la célula hacia fuera de ella. Estos procesos se realizan por medio de la formación de vesículas o vacuolas que se forman en la membrana y llevan por dentro a los materiales objeto de transporte. Al fusionarse con la membrana, facilita el paso de dichos materiales.

### **3. PROCEDIMIENTO**

#### **3.1. ADAPTACIÓN**

Observe cuidadosamente los materiales que le pondrán a su disposición, compare las características de las muestras de raíz, tallo y hojas. Observe y anote en su cuaderno.

#### **3.2. HOMEOSTASIS**

Coloque los dedos pulgar e índice en su muñeca y cuente el número promedio de pulsaciones de su corazón durante un minuto y anote el resultado. También puede utilizar un aparato para medir el ritmo cardíaco. Haga ejercicio por espacio de 5 minutos, al terminar proceda con el paso anterior. Compare los resultados y anote en su cuaderno.

#### **3.3. METABOLISMO**

1. Observación de la digestión del almidón por la enzima Pتيالina encontrada en la saliva.
  - a) Recoger en un vaso de precipitado un poco de saliva (aproximadamente 8 ml)
  - b) Agregar 8 ml de agua a la saliva para formar una solución de saliva.
  - c) Colocar parte de la solución de saliva en un tubo de ensayo y hervir sobre la lámpara de alcohol por 3 minutos.
  - d) Preparar en el segundo vaso de precipitado, una disolución de 50 ml de agua y agregar 5 gramos de almidón. Homogenizar la disolución.
  - e) Enumerar tres tubos de ensayo (1, 2 y 3).
  - f) Colocar 15 ml de la disolución de almidón en cada tubo de ensayo.
  - g) Añadir en el tubo No. 1 la medida de una cucharada de agua.
  - h) Añadir en el tubo No. 2 la medida de una cuchara de saliva no calentada.
  - i) Añadir en el tubo No. 3 la medida de una cuchara de saliva previamente calentada.
  - j) Adicionar 2 gotas de lugol en cada tubo de ensayo, esperar 10 minutos y anotar los resultados.
  
2. Observación de digestión de la gelatina por enzima Pتيالina presente en la saliva y por las enzimas presentes en ablandador de carne
  - a) Enumerar los tres tubos de ensayo con gelatina solidificada (1, 2 y 3)
  - b) Agregar al tubo No.1 una cucharada de solución de saliva.
  - c) Agregar al tubo No.2 ablandador de carne hasta cubrir la superficie de la gelatina con un palillo de bambú. Limpiar el palillo.
  - d) El tubo No. 3 es el testigo
  - e) Esperar tres minutos al final de los cuales se deberá picar la superficie de la gelatina con un palillo de bambú. Limpiar el palillo.
  - f) Repetir la operación (picar la superficie) a intervalos de un minuto hasta observar algún cambio

#### **3.4. IMBIBICIÓN**

Tome un trozo de madera seca (o tallo seco) y mida su volumen (longitud, ancho, espesor), péselo auxiliándose de una balanza analítica. Sumerja en agua el trozo de madera por una hora y luego mida nuevamente sus dimensiones y su peso.

Anote sus observaciones y conteste lo siguiente:

- ¿Cómo ha cambiado?
- ¿Ha cambiado en algún otro aspecto que no sea el tamaño?
- ¿Ha variado su peso?
- ¿Cómo puede explicar estos cambios?

### **3.5. PLASMÓLISIS E IMBIBICIÓN**

**Plasmólisis e imbibición en Pepino:** corte cuatro rodajas de Pepino, procurando un grosor similar a 1 cm, tome el peso de cada rodaja y márkelas o diferéncielas una de otra. Luego sumerja cada rodaja en un recipiente que contenga una solución salina al 3%, 6% y 9% o su equivalente a sal, en proporciones de una, dos y tres cucharadas. Al cabo de 30 minutos observe las rodajas (tamaño, turgencia) y tome nuevamente su peso. Discuta las diferencias.

### **3.6. VELOCIDAD DE DIFUSIÓN**

Coloque volúmenes de agua en 4 recipientes (de la misma forma y capacidad), se recomienda utilizar tubos de ensayo y numerarlos. En cada uno coloque la cantidad de gotas de azul de metileno igual al número asignado a cada recipiente. Luego mida el tiempo de difusión que será el tiempo que transcurre desde que se agrega el colorante hasta que se distribuye uniformemente en el recipiente. Por último grafique los resultados y anote sus observaciones y discútalas.

Ésta práctica puede realizarse con vasos plásticos transparentes y como colorante, sobres de refresco en polvo, de color uva o naranja, empleando una, tres y cinco cucharaditas del producto.

### **3.7. ÓSMOSIS EN CÉLULA ANIMAL**

Realizar soluciones con agua destilada y sal a distintas concentraciones: 0.6% 1.2% 10%. Con una lanceta obtener una gota de sangre y ponerla sobre un porta objetos. Realizar 3 montajes.

Colocar una gota de la solución realizada, montaje 1 al 0.6%, montaje 2 al 1.2% y montaje 3 al 10%. Colocar cubre objetos a cada montaje. Realizar inmediatamente la observación al microscopio. Realizar observaciones y anotaciones.

### HOJA DE TRABAJO No. 3

Desarrolle, analice y discuta los resultados obtenidos en los experimentos realizados durante la práctica y responda las siguientes preguntas:

1. Explique las diferencias entre los seres vivos y los no vivos.
2. Ejemplifique la homeostasis por alguna experiencia propia.
3. Defina qué es irritabilidad y de dos ejemplos.
4. ¿Cuáles son los niveles de organización de los seres vivos? Esquematice.
5. De cinco ejemplos de adaptación en animales y/o plantas de la región en donde usted vive.
6. Haga un esquema detallado de la membrana celular.
7. Explique cómo ocurre el gasto de energía en el transporte activo.
8. ¿Cómo se mueve el agua y los materiales elaborados por la planta?
9. ¿Qué relación existe entre el tipo de fotosíntesis de las plantas estudiadas y el hábitat donde prosperan?
10. ¿Cómo puede variar la morfología de la hoja dependiendo de las condiciones en donde se desarrollan las plantas?
11. Mencione varios ejemplos de plantas que tengan diferentes tipos de fotosíntesis, que se encuentren en su lugar de origen.
12. Realice esquemas de los diferentes tipos de fotosíntesis.

## PRÁCTICA No. 4.

### DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SELECCIÓN NATURAL

La Botánica es la ciencia auxiliar de la Biología encargada del estudio de los vegetales. Las plantas son organismos autótrofos ampliamente diseminados en la tierra. Son de gran importancia para la vida en la biósfera, ya que, con excepción de algunos ecosistemas marinos, siempre son el primer eslabón de la cadena trófica o alimentaria. Existen plantas de todos los tamaños, desde diminutas algas microscópicas hasta árboles tan grandes como las Secoyas que miden más de 100 metros de altura. Las plantas son de gran importancia económica, ya que de ellas se obtienen frutos, flores, madera, leña, medicinas, gran producción de oxígeno atmosférico (subproducto de la fotosíntesis) y de la fijación de dióxido de carbono (uno de los gases de invernadero.)

Por otro lado, la Zoología es la ciencia auxiliar de la Biología encargada del estudio de los animales. Este estudio se divide en zoología de los invertebrados y zoología de los vertebrados.

Además de estas dos ciencias auxiliares taxonómicas, la biología se auxilia de otras ciencias básicas, comunes a cualquier forma de vida, como lo son, la anatomía, histología, citología, morfología, fisiología, entre otras.

El estudiante o profesional de las ciencias agrícolas y ambientales, deberá conocer diferentes grupos de plantas y animales que se relacionan directa o indirectamente con la producción agrícola y con el manejo del ambiente.

#### 1. PROPÓSITOS DE LA PRÁCTICA

- 1.1. Conocer la importancia de la biodiversidad en la Tierra
- 1.2. Observar la diversidad biológica de algunos reinos existentes en la Tierra.
- 1.3. Conocer diferentes grupos de plantas y su importancia económica.
- 1.4. Conocer diferentes grupos de animales y su importancia económica.

#### 2. MARCO TEÓRICO

##### 2.1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La diversidad biológica es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que se encuentran en la biosfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta. Se conocen alrededor de 1,700,000 especies de todo tipo de organismos. Continuamente están apareciendo especies nuevas y se sospecha con mucho fundamento que hay muchas más.

##### 2.1.1. REINO PLANTAE

###### • HELECHOS

Los helechos típicamente poseen grandes hojas compuestas (ramificadas) a las que se denomina *frondas* que se van desarrollando conforme crecen. Los esporangios surgen sobre las frondas en grupos llamados *soros*. Existen unas 9000 especies de helechos que están ampliamente diseminados en los trópicos y regiones templadas.



Las esporas son liberadas en el momento justo, de manera que caen al suelo y dan origen a *gametofitos* fotosintéticos planos en forma de corazón con diámetros de 5 a 6 mm. Los órganos sexuales arquegonios (femeninos) y anteridios (masculino) se forman en la superficie del gametofito. Los anteridios producen gametos sexuales denominados *anterozoides*, parecidos a espermatozoides que fecundan el óvulo localizado en el arquegonio.

- **PINOPHYTAS**

Es un grupo de plantas que incluye a helechos con semilla (extintos), las cicas, las coníferas, efedras, welwitchias y ginkos. Por su importancia se hará énfasis en las coníferas, cuyo grupo incluye a los pinos, abetos, pinabetes, cipreses, araucarias, entre otros.

Estas plantas son de gran importancia económica por ser la fuente de la que se obtiene más del 75% de la madera empleada en la construcción, fabricación de papel, plásticos, lacas, películas fotográficas, etc.

Las coníferas tienen una amplia distribución, la mayoría son árboles pero algunas son de hábito arbustivo; la mayoría son perennifolias con hojas en forma de agujas o de escamas. No tienen flores, por lo que sus semillas se forman en estructuras escamosas o brácteas que suelen ubicarse en forma de espiral para constituir el llamado estróbilo o cono.

En los pinos se producen dos tipos de estróbilos, los masculinos que poseen órganos llamados microsporangios, donde se produce el polen; y los estróbilos femeninos que contienen órganos llamados megasporangios, que producen los óvulos y son el lugar donde se realizan las primeras fases del desarrollo del cigoto. Las semillas se desarrollan dentro del estróbilo femenino hasta que se encuentran listas para ser liberadas. Esta semilla es dotada de alas y nutrientes almacenados, siendo dispersada por el viento.

- **MAGNOLIOPHYTAS (PLANTAS CON FLORES)**

Son el grupo de plantas más abundantes que existen, comprendiendo más de 25,000 especies ubicadas en casi todos los lugares de la Tierra. Sus tallos, hojas y raíces poseen una inmensa variedad de formas, aunque todas las plantas de este tipo presentan flores con el mismo tipo estructural básico.

Algunas de las características distintivas de las plantas con flores son: la formación de flores y frutos, la presencia de pétalos (estructuras que forman las corolas), sépalos (estructuras que forman el cáliz) y los esporofilos (ubicados estambres y pistilos). Además, la formación de un pistilo (que protege a los óvulos) a través del cual se introduce el tubo polínico hasta llegar al ovulo. Otra característica es la presencia de un endospermo generalmente triploide (en vez de haploide), cuya función es nutrir al embrión.

## 2.1.2. REINO ANIMALIA

- **ZOOLOGÍA DE LOS VERTEBRADOS**

Todos los vertebrados comparten características comunes como, sistema bilateral (relacionado con incremento en movilidad), diferenciación en las regiones cefálica, cuello (región branquial), tronco (tórax y abdomen), y la región caudal o cola. Además, branquias relacionadas con el aparato respiratorio y digestivo; notocordio (primitiva columna vertebral), metamerización (segmentación de molusco esqueleto y sistema nervioso), sistema nervioso o cordón nervioso, aparato digestivo, riñones, órganos reproductores (presencia

de gónadas), celoma o cavidad peritoneal, endoesqueleto (huesos o cartílagos), y miembros o apéndices pares.

Se dividen en 5 clases principales: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

- ♦ *Peces*: adaptados a la vida acuática, el oxígeno que respiran lo obtienen de su medio por medio de branquias y pulmones, con aspecto fusiforme o alargado y tendencia a ser planos, cabeza con terminación aguda, ojos grandes y planos son párpados, dientes insertados a la mandíbula branquial llamadas agallas, poseen aletas impares y pares que sirven de locomoción, estabilidad y dirección en el agua, piel cubierta con escamas de diversas formas, algunos poseen vejiga natatoria que contribuye a la flotabilidad, reproducción sexual con dimorfismo sexual, con diferencias de color, tamaño, fecundación externa o interna, toleran rangos altos de temperatura (poiquiloterms). Ej. Peces, tiburones, mantarrayas, quimeras.
- ♦ *Anfibios*: comprenden dos fases de vida, la larvaria que es acuática y presentan un sistema respiratorio branquial, en la fase adulta son terrestres, desarrollan pulmones y pierden la cola y las extremidades se diferencian en anteriores y posteriores adaptadas al salto. Su cuerpo es sin escamas (despuno), placas o pelos, respiran por medio de la piel debido a la existencia de numerosas glándulas que lo humedecen constantemente, haciéndolos susceptibles a los cambios del medio ambiente; reproducción por huevos y fecundación extrema, en su mayoría son exotérmicos. Ej. Salamandras, ranas y sapos, cecilidios.
- ♦ *Reptiles*: animales terrestres vertebrados, con cuerpo cubierto por escamas corneas, duras y secas que protegen al animal de la desecación; respiración por medio de pulmones; con fecundación interna, esto es que los machos presentan un órgano reproductor copulador (pene); reproducción por huevos con cáscara y vitelo. Son organismos ectodérmicos. Ej. Tortugas, lagartijas, serpientes, cocodrilos.
- ♦ *Aves*: se caracterizan por la presencia de plumas, que son escamas de reptiles modificadas, éstas reducen la pérdida de agua y calor, y ayudan al vuelo a ofrecer una superficie de resistencia plana; además de las plumas, el esqueleto es parecido al fuselaje de los aviones. Son vertebrados endotérmicos, con pico corneo, corazón tetravitario, ovario y oviducto, cloaca, reproducción por huevos, con dimorfismo sexual.
- ♦ *Mamíferos*: las características que los distinguen son la presencia de pelo, glándulas mamarias y sudoríparas, y la diferenciación de dientes en incisivos, caninos y molares. Son animales endotérmicos, vivíparos, con apéndices mas ventralmente, presentan un solo hueso mandibular denominado dentario. Tienen tendencia al aumento de la bóveda craneana. Ejemplos de ordenes: Insectivora (musarañas), Chiroptera (murciélagos), Primates (monos), Carnivora, Rodentia (ardillas, taltuzas, ratones), Edentata (armadillos), Artiodactyla (ciervos, cerdos, ovejas), Perissodactyla (caballos, tapires, rinocerontes) y Proboscidea (elefante).

## • ZOOLOGÍA DE LOS INVERTEBRADOS

Los invertebrados son un grupo extenso de animales que al contrario de los vertebrados, su característica es que carecen de columna vertebral como sostén de su cuerpo.

Para su estudio se dividen en varios *Phylum*:

- ♦ *Phylum Protozoa*: comprende todos los organismos unicelulares, eucariotas con núcleo diferenciado, con reproducción sexual y asexual, con órganos locomotores como flagelos, cilios y pseudópodos. Ej. Euglena, paramecium, ameba.

- ♦ *Phylum Porifera*: su cuerpo presenta poros finos y canales como un sistema filtrador, son sésiles, cuerpo de matriz gelatinosa sostenidos por un esqueleto de carbono, calcio, sílice y espongina (sustancia cornea); son coloniales (esponjas).
- ♦ *Phylum Cnidaria (celenterados)*: presentan células llamadas cninocitos, con sustancias urticantes, con movimientos lentos o sésiles. Ej. Hidra y Obelia.
- ♦ *Phylum Platelmita*: animales planos dorsoventralmente, con sistemas digestivo y excretor por medio de un riñón pronefrico, se divide en tres clases, Turbelaria (*Dugesia*), Cestoda (*Tenia saginata*) y Rematoca (*Fasciola hepatica*).
- ♦ *Phylum Pseudocelomata*: diversidad de animales de características heterogéneas, cuerpo no segmentado, cubierto con una cutícula, debajo la epidermis, presentan boca y ano, así como un tracto digestivo, sin órganos reproductores, ni circulatorio, son gusanos dioicos de vida libre, parásitos o comensales. Comprende los *phyla* Rotifera, Nematoda, Gastrotriqua, Nematomorpha.
- ♦ *Phylum Anelida*: animales celomados, con metamerización, su sistema excretor se basa en un par de nefridios. Comprende 3 clases, Polichaeta, Hirudinia (sanguijuela) y Holigoqueta (lombriz de tierra).
- ♦ *Phylum Mollusca*: con simetría bilateral, cuerpo blando no segmentado y dividido en cabeza, pie y masa visceral envuelta en un manto que segrega la concha calcárea protectora. Se divide en varias clases: Poliplacophora (quitones), Gasteropoda (caracol), Pelecipoda (ostras), Cephalopoda (calamar, pulpo).
- ♦ *Phylum Artropoda*: cuerpo segmentado en dos o tres regiones (tagma), apéndices pareados o articulados, de simetría bilateral, sistema circulatorio abierto, respiración por medio de branquias. Se divide en 3 subphylum: Trilobitomorpha (fósiles), Cheliserata (arañas, garrapatas, ácaros, escorpiones) y Mandibulata (cangrejo, mil pies, cien pies e insectos).

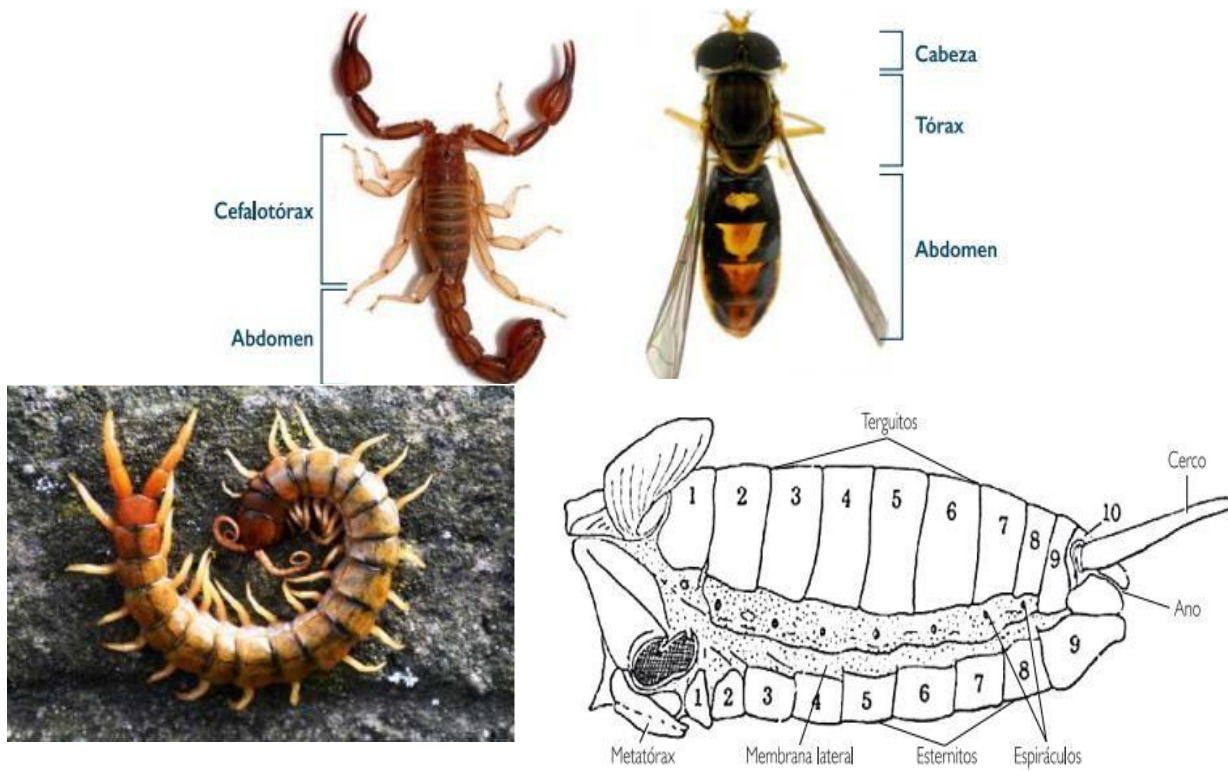
La mayor parte de las especies conocidas son animales invertebrados, sobre todo insectos. Dentro de los insectos el grupo de los coleópteros es el más numeroso. Aunque de vez en cuando se siguen descubriendo algunas especies de mamíferos y otros animales o plantas superiores nuevas, en donde hay más especies desconocidas es en los grandes grupos de insectos y entre los hongos y los microorganismos.

**Los insectos** conforman un componente fundamental en los ecosistemas agrícolas. Algunos se consideran plagas por los perjuicios que causan a los cultivos, y son los que mayor atención reciben. Muchos visitan flores y participan de la polinización, una importantísima contribución que a menudo no valoramos (sin polinización no hay producción de frutos). Muchos otros son depredadores o parasitoides, contribuyendo en gran medida al control biológico de plagas, pero generalmente pasan desapercibidos. El conocimiento básico de los insectos es indispensable para un productor que procure una producción saludable y amigable con el ambiente, evitando el uso de agrotóxicos.

El grupo de los insectos es por mucho el más diverso entre los seres vivos habitantes de la Madre Tierra. Más de la mitad (54%) de todas las especies de organismos conocidos, y el 75% de todas las especies de animales son insectos.

Los insectos son animales invertebrados pertenecientes al grupo de los artrópodos, el cual también incluye a los crustáceos (cangrejos, camarones, langostas y otros), los miriápodos (ciempiés y milpiés), los arácnidos (arañas, escorpiones, garrapatas, ácaros y otros), las arañas de mar y las cacerolas de mar, además de algunos grupos extintos como los trilobites. Los artrópodos se encuentran en todos los hábitats, desde el fondo marino hasta las altas montañas, se distribuyen en todos los continentes. Pueden medir desde unos cuantos milímetros hasta poco menos de dos metros.

El nombre Arthropoda proviene del griego arthro = articulación + podos = pies, que significa “patas articuladas”, ya que este phylum está integrado por todos los organismos que poseen apéndices articulados y pares (antenas, partes bucales, alas y patas), cuerpo segmentado y exoesqueleto (esqueleto externo).



## 2.2. SELECCIÓN NATURAL

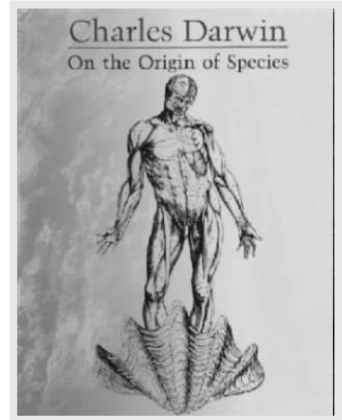
En biología, la **selección natural** es el proceso de adaptación al entorno mediante el cual sólo los seres vivos con ciertas características se reproducen y así transmiten a la siguiente generación su genotipo o genoma.

Se trata de un mecanismo clave en el proceso evolutivo, que garantiza que los progenitores hereden a sus descendientes características físicas, fisiológicas, conductuales, reproductivas o de cualquier otra índole, siempre y cuando vayan a favor de la supervivencia de la especie.

La **selección natural** es un proceso lento que tiene lugar a lo largo de las generaciones. Se inserta en la lógica de la supervivencia del más apto, tal y como la intuyó en sus estudios el naturalista británico Charles Darwin (1809-1882). Este concepto formó parte de las primeras teorías en torno a la evolución y constituyó un importantísimo aporte al campo.

Una forma sencilla de comprender la selección natural tal y como Darwin la formulara, es que el mundo se encuentra en constante cambio, y las formas de vida, para perpetuarse, se ven obligadas a diseñar estrategias y mecanismos para adaptarse a dichos cambios.

En 1831, a la edad de 22 años, **Charles Darwin** inició su viaje por mar alrededor del mundo, llegando hasta 1859 cuando publicó su obra: “**Sobre el origen de las especies por medio de la selección natural**”, donde presentaba evidencias y argumentos sobre la evolución, desarrollando también su **Teoría sobre la selección natural**, una explicación de cómo ocurre la evolución.



Darwin percibió una unidad entre las especies, con todos los organismos relacionados a través de la descendencia. La historia de la vida se parece a un árbol con múltiples ramificaciones y subramificaciones. En cada bifurcación del árbol evolutivo existe un antepasado común a todas las líneas de ramificación de evolución desde esa bifurcación.

Manifestó que los fósiles son una rica fuente de evidencia de evolución. Las sustancias orgánicas de un organismo muerto normalmente se pudren con rapidez, pero las partes duras de un animal, las cuales son ricas en minerales como los huesos y los dientes de los dinosaurios, así como las conchas de las almejas y caracoles, pueden perdurar en forma de fósiles. El **registro fósil**, que es el arreglo ordenado en el que los fósiles aparecen entre capas o estratos de rocas sedimentarias, proporcionan algunas de las evidencias más fuertes de la evolución.



El punto de vista evolutivo pronostica que podríamos encontrar rastros en el registro fósil, de vínculos entre los organismos extintos y las especies que viven en la actualidad.

La doble contribución de Darwin fue demostrar que la Evolución Orgánica es un hecho y en 1836, Darwin planteó la **Teoría de la Selección Natural** para explicar cómo sucede la Evolución.

Darwin indicó que en la lucha por la existencia, en la cual solamente los organismos más aptos podrían sobrevivir y dar origen a la generación subsiguiente. Indicó además que “las variaciones favorables tienden a ser conservadas, mientras que las desfavorables son destruidas”.

Simultáneamente al trabajo de Darwin, en 1858, el naturalista Alfred Russel Wallace estudiaba la distribución de las plantas y animales, proponiendo su propio concepto de la Selección Natural.

La Teoría de Darwin-Wallace de la Selección Natural, indicó diversas formas en que los organismos se adaptan a su ambiente. Su teoría se basa en varias observaciones: Su teoría se basa en varias observaciones:

La variación es característica de cada grupo animal o vegetal, es una propiedad innata de los seres vivos. En la actualidad se ha demostrado que solo las variaciones hereditarias, generadas por las mutaciones, son importantes para la evolución.

Darwin observó que los individuos de una población se diferencian mucho en sus características y que muchos de estos rasgos distintos son pasados de una generación a la siguiente.

Se produce un mayor número de cada tipo de organismos de los que pueden obtener alimento, sobrevivir y reproducirse.

Puesto que nacen más individuos de los que logran sobrevivir, existe una lucha por la existencia, una competencia por el alimento y el espacio. Competencia de matar o morir, lucha de las plantas o animales para sobrevivir ante la sequía, el frío y otras condiciones ambientales desfavorables.

Darwin reconoció que todas las especies tienden a producir un número excesivo de descendientes. Dedujo que, debido a que los recursos naturales son limitados, la producción de más individuos de los que el entorno puede soportar conduce a una lucha por la existencia entre los individuos de una población, con solo un porcentaje de la descendencia que sobrevive en cada generación. Se ponen muchos huevos y se dispersan muchas semillas, pero solo una pequeña fracción completa su desarrollo y deja descendencia, el resto muere de hambre, devorados, congelados, enfermos, o no tienen capacidad de reproducirse.

Los organismos cuyas variaciones les confiere una mayor capacidad para sobrevivir en un ambiente cualquiera, se ven favorecidos en comparación con otros que están mal adaptados. Luchas por la existencia y por la “sobrevivencia del más apto”, son el centro de la Teoría de Darwin-Wallace.

Concluyó que, dentro de una población con variaciones, los individuos que heredan características que los adaptan mejor a su medio, tienen mayor posibilidad de sobrevivir y de reproducirse, tendiendo a dejar más descendencia que los individuos menos adaptados.

Los individuos supervivientes son los que dan origen a la siguiente generación y así se transmiten las variaciones “exitosas” de una generación a la siguiente.

Planteó que cada ambiente tiene solo una cantidad limitada de recursos, y que la sobrevivencia en un ambiente limitado depende, en parte, de las características de los organismos heredadas de los padres.

Así se logran generaciones sucesivas de organismos con mejores adaptaciones ante el ambiente. El medio cambia y aparecen nuevas adaptaciones. La acción de la Selección Natural a través de muchos años puede conducir a la aparición de descendientes muy distintos de sus ancestros, al extremo de poderlos considerar como otro tipo de animal o planta.

La reproducción es una parte central de lo que Darwin identificó como el mecanismo básico de la evolución, proceso al que denominó **selección natural**. Indicó que la esencia de la selección natural es el éxito de la reproducción diferencial o desigual.

Esta reproducción diferencial (selección natural) indica que los individuos que cumplen mejor con las demandas ambientales tienen mayor éxito en la reproducción, o sea, que el éxito de la reproducción diferencial es el instrumento por medio del cual el entorno produce las variaciones, favoreciendo más a algunos individuos que a otros y adaptándolos mejor a un entorno particular, aumentando así la posibilidad de que éstos sobrevivan y tengan descendencia. Así, la selección natural da por resultado la presentación de las mejores características, mientras que las que no son tan favorables, se presentan cada vez menos en las generaciones siguientes.

Esto lo confirmó Darwin a través de procesos de **selección artificial**, con la procreación selectiva de plantas y animales domésticos, donde el hombre juega el papel del ambiente provocando la reproducción selectiva. Con este proceso concluyó también que, si pueden lograrse tantos cambios en un periodo corto de tiempo por medio de selección artificial, en el transcurso de cientos de miles de generaciones, la selección natural podría modificar considerablemente las especies.

### 3. PROCEDIMIENTO

#### 3.1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Observación de plantas y animales, determinando su hábito, características morfológicas, adaptaciones, importancia económica, entre otros.

##### 3.1.1. Observación 1. LA CLASE INSECTA Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

- Los estudiantes trabajaran en grupos según la cantidad de estudiantes por estereoscopio.
- Deberán llevar diversos ejemplares (Escarabajos, grillos, mariposas, libélulas, etc.)
- Cada ejemplar deberá ser examinado identificando cada una de sus partes.
- Completar el siguiente cuadro con la información requerida de cada insecto analizado.
- El reporte consistirá en el dibujo, función en el ecosistema y descripción anatómica de lo observado.

##### Información de los insectos analizados

No.	Nombre Común	Clase Taxonómica	Hábito	Adaptaciones	Hábito Alimenticio
1					
2					
3					
4					
5					

##### 3.1.2. Observación 2. LA CLASE ARÁCNIDA Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

- Los estudiantes trabajaran en grupos según la cantidad de estudiantes por estereoscopio.
- Deberán llevar diversos ejemplares (arañas, alacranes, uropigios, amblipigios y garrapatas)
- Cada ejemplar deberá ser examinado identificando cada una de sus partes.
- Completar el siguiente cuadro con la información requerida de cada arácnido analizado.
- El reporte consistirá en el dibujo, función en el ecosistema y descripción anatómica de lo observado.

##### Información de los arácnidos analizados

No.	Nombre Común	Clase Taxonómica	Hábito	Adaptaciones	Hábito Alimenticio
1					
2					

3					
4					
5					

### 3.1.3. Observación 3. LA CLASE CRUSTACEA Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

- Los estudiantes trabajaran en grupos según la cantidad de estudiantes por estereoscopio.
- Deberán llevar diversos ejemplares (cochinillas de humedad, camarones, cangrejos, langostas).
- Cada ejemplar deberá ser examinado identificando cada una de sus partes.
- Completar el siguiente cuadro con la información requerida de cada crustáceo analizado.
- El reporte consistirá en el dibujo, función en el ecosistema y descripción anatómica de lo observado.

#### Información de los crustáceos analizados

No.	Nombre Común	Clase Taxonómica	Hábito	Adaptaciones	Hábito Alimenticio
1					
2					
3					
4					
5					

### 3.1.4. Observación 4. OBSERVACIÓN DE PLANTAS

- Los estudiantes trabajaran en grupos según la cantidad de estudiantes por estereoscopio.
- Deberán llevar diversos ejemplares de plantas (Helechos, Pinophytas y Magnoliophytas (plantas con flores)).
- Cada ejemplar deberá ser examinado identificando sus características.
- Completar el siguiente cuadro con la información requerida de cada crustáceo analizado.
- El reporte consistirá en el dibujo, función en el ecosistema y descripción anatómica de lo observado.

#### Información de las plantas localizadas

No. Planta	Nombre Común	Hábito	Características Morfológicas	Grupo en el que la ubica
1				
2				



3				
4				
5				

## HOJA DE TRABAJO No. 4

1. Investigue: diversidad, biodiversidad, botánica, zoología, morfología, especie, hábitat, hábito, fauna silvestre, fauna domesticada, especie exótica, especie nativa.
2. Investigue las características de los grupos de plantas superiores: Pinophyta y Magnoliophyta (dentro de éste, Liliópsida y Magnoliópsida). Además, investigue las características de los diferentes grupos de animales.
3. Desarrolle, analice y discuta las diferencias y similitudes encontradas en los grupos de plantas y animales vistos en la práctica.
4. Diferencias entre organismos pluricelulares y unicelulares.

Pluricelulares	Unicelulares

5. ¿Cuáles son los mecanismos evolutivos y evolutivos?
6. ¿Cuáles son los niveles de organización biológica?
7. ¿Cuáles son los principios que gobiernan la dinámica del ecosistema?
8. Dibuje un flujo de energía de los ecosistemas.
9. Investigue: Función que cumple un insecto en el ecosistema.
10. En el lugar de donde usted es originario, qué plantas y animales son más importantes económicamente, a qué grupo pertenecen y cuáles son sus características.
11. ¿Cuál considera que es la importancia de las plantas y animales para las sociedades humanas y cómo considera que los guatemaltecos podemos aprovechar óptimamente los recursos de la biodiversidad animal y vegetal con la que contamos?

## BIBLIOGRAFÍA

1. AUDESIRK, GERALD; BYERS, BRUCE. Biología: La vida en la tierra. 6ta edición. Editorial Pearson 2003 Educación. 2003. 889 p.
2. AUDESIRK, TERESA; AUDESIRK, GERALD. Biología: La vida en la tierra. Ed. Prentice-Hall (Tr. al 1996 español en Pearson Educación Flores, Augusta) Hispanoamericana, S.A. USA.
3. AYALA, M. s/f. Manual de Laboratorio de Biología General. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 66 pp.
4. CARTENER, PHILIP L. Microbiología (Tr. al español por José Rafael Biengio. 4ta Edición. México, D.F. 1979 Mex.) Interamericana 518p.
5. CURTIS, HELENA (†); N. SUEBARNES; SCHNEK, ADRIANA; MASSARINI, ALICIA. Invitación a la Biología. 7ma Edición. Editorial Médica Panamericana. 800 p.
6. FERNÁNDEZ, H.R. 2024. Biología General. Texto de apoyo al curso de Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Sur Occidente. 75 pp.
7. HERNÁNDEZ, M.N. 2001. Manual de Laboratorio de Biología General. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Sur Occidente. 32 pp.
8. GARCÍA, RANDALL. Biología de la conservación: Conceptos y prácticas. Editorial INBio. 166p. 2002
9. ROBBINS, W.W., T.E. WEIR & C.R. STOCKING. La planta como mecanismo viviente. Botánica. Ed. 1966 Limusa. México. 608 p.
10. Solomon, E.; Vilee, C.: Davis. 1988. Biología. México. Ed. Interamericana. 1324 p.