

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL HOMBRE”

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS
Academia de Biología

MANUAL DE FISIOLÓGIA VEGETAL

**Elaborado por: Dr. JUAN JOSÉ SANDOVAL
GÍO**

FECHA: JUNIO DE 2017



Directorio

LIC. CARLOS DURÁN PÉREZ
Director

LCC. MARIANO MATÚ SANORES
Subdirector de Planeación y Vinculación

ME. JORGE GABRIEL COCOM TEC
Subdirector Académica

M.E. LIGIA CANTO TURRIZA
Subdirector de Servicios Administrativos

LIC. AVELINO JOSÉ ALAMILLA MENA
Jefe de la División de Estudios Profesionales

LIC. JAZMI TUT NAH
Jefa del Departamento de Desarrollo Académico

DR. JORGE RODOLFO CANUL SOLIS
Jefe del Departamento de Ingenierías

ING. MANUEL SORIA FERNÁNDEZ
Jefe del Departamento Económico-Administrativas

DR. MIGUEL ANGEL COUOH NOVELO
Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

LIC. LOURDES GUADALUPE MARFIL CEBALLOS
Jefa del Departamento de Recursos Humanos

LIC. CONSUELO GUADALUPE FERNÁNDEZ LORÍA
Jefe del Departamento de Recursos Financieros

LIC. WILBERTH TELLO MEDINA
Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

M.C. DAHAIVIS MENA ARCEO
Encargado del Departamento de Fomento Productivo

MA. BALTAZAR MARTÍN LORÍA AVILÉS
Jefe del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestario

LIC. JOSÉ ALEJANDRO MEZO GASTELUM
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

M.A. ALEJANDRINA DEL SOCORRO GAMBOA
Jefa del Departamento de Servicios Escolares

LIC. JAZMI TUT NAH
Jefe del Departamento de Actividades Extraescolares

LIC. JOSÉ GUILLERMO MEDINA
Jefe del Centro de Información

IE. MIGUEL ANGEL PERERA COLLÍ
Jefe del Centro de Cómputo

LIC. FELIX RODOLFO POOT LÓPEZ
Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión

DR. JUAN JOSÉ SANDOVAL GÍO
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Contenido

I. Encuadre	
I.1 Introducción	1
I.2. Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente	1
I.3 Niveles de desempeño	2
II. Programa del sistema de prácticas	
a) Estructura y programa del sistema de prácticas	3
III. Prácticas generales de seguridad. Reglamentos	
a) Antes de iniciar la práctica	4
b) Recomendaciones Generales e Indicaciones de Seguridad	5
c) Normas de Manejo de Material y Equipo	6
IV. Contenido de cada Práctica	
Práctica No.1 Función reguladora de los estomas en las hojas	8
Práctica No. 2 Proceso de absorción y transpiración en las hojas	16
Práctica No. 3 Actividad fotosintética de la clorofila	22
Práctica No.4. Las plantas y el aire.	27

I. Encuadre del sistema de prácticas.

I.1 Introducción.

¿Qué es la Fisiología de las plantas? Es el estudio de las funciones y procesos que ocurren en los organismos productores, es decir, la caracterización de los procesos vitales que se suceden en las plantas como respuesta a los factores ambientales. En esencia, la fisiología de las plantas es un estudio de su modo de vivir y supervivencia incluyendo aspectos como el metabolismo, relaciones hídricas, nutrición mineral, desarrollo, movimiento, irritabilidad (respuesta al entorno), organización, crecimiento, y procesos de transporte. La fisiología de planta es una ciencia de laboratorio, así como una ciencia experimental, por lo que al relacionarse metodológicamente en la química y la física, la convierten en una disciplina metódica y práctica.

En específico, en este manual de prácticas se atienden los procesos vegetales de respiración, absorción, transpiración y fotosíntesis, ya que representan la base para comprender otros mecanismos de respuesta, de igual o mayor complejidad, como los hormonales y de sanidad. Dada la múltiple interacción de metodologías involucradas en el estudio de la Fisiología Vegetal, es necesario subrayar que en este Manual, las prácticas tiene una orientación básica, especificada más adelante en el apartado de Niveles de Desempeño.

Es importante resaltar que establecidos estos mecanismos de respuesta en las plantas, se abre el camino para la aplicación de estos procesos en el sector biotecnológico, productivo o alimentario, lo que enfatiza la importancia de su estudio sistemático y multidisciplinario.

I.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.

☛ Aplica metodologías para la identificación de procesos fisiológicos vegetales lo que permitirá generar un nivel de conservación y manejo de la biodiversidad; y a su vez, atender problemáticas de actualidad multidisciplinarias.

I.3 Niveles de desempeño.

Nivel 1.- Se realizan funciones rutinarias de baja complejidad. Se reciben instrucciones. Se requiere baja autonomía.

Nivel 2.- Se realizan un conjunto significativo de actividades de trabajo, variadas y aplicadas en diversos contextos. Algunas actividades son complejas y no rutinarias. Presenta un bajo grado de responsabilidad y autonomía en las decisiones. A menudo requiere colaboración con otros y trabajo en equipo.

Nivel 3.- Se requiere un importante nivel de toma de decisiones. Tiene bajo su responsabilidad recurso materiales con los que opera su área. Así como control de recursos financieros para adquisición de insumos.

Nivel 4.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar creatividad y recursos para conciliar intereses. Se debe tener habilidad para motivar y dirigir grupos de trabajo.

Nivel 5.- Se desarrollan un conjunto de actividades de naturaleza diversa, en las que se tiene que mostrar un alto nivel de creatividad, así como buscar y lograr la cooperación entre grupos e individuos que participan en la implantación de un problema de magnitud institucional.

El nivel de desempeño propuesto para este sistema de prácticas es el **Nivel 2**, ya que se realizan actividades individuales y por equipo que no requieren un alto grado de responsabilidad y autonomía por parte de los estudiantes, ya que son guiadas por el instructor durante toda la práctica. Sin embargo, son actividades complejas y no rutinarias ya que para la mayoría de los estudiantes de Biología, es completamente nuevo tener a los vegetales como objetos de estudio.

II. Programa del sistema de prácticas.

a) Estructura y programa del Sistema de prácticas.

Unidad	Sesión	Nombre de la práctica	Objetivo de la práctica	Ámbito de desarrollo	Programación		Nivel de desempeño
					Semana	Duración	
2	1	Función reguladora de los estomas en las hojas	Conoce la función reguladora de los estomas en las hojas, utilizando como herramienta didáctica, su observación al microscopio óptico.	Laboratorio de usos múltiples	3	2 h	2
2	2	Proceso de absorción y transpiración en las hojas.	Demuestra que el proceso de absorción vegetal sustenta la fuerza ascensional y la pérdida de agua a través de las hojas en la transpiración.	Laboratorio de usos múltiples	5	4 h	2
4	3	Actividad fotosintética de la clorofila.	Comprueba la importancia de la clorofila para el proceso fotosintético en vegetales.	Laboratorio de usos múltiples	7	4 h	2
5	4	Las plantas y el aire.	Conoce algunas de las relaciones entre los vegetales y el aire, especialmente el	Laboratorio de usos múltiples	10	2 h	2

			intercambio gaseoso.				
--	--	--	-------------------------	--	--	--	--

III. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales.

a) Antes de iniciar la práctica

Antes de desarrollar cada una de las prácticas de este manual lee y atiende las instrucciones de seguridad que se dan al inicio de estas.

Es indispensable que sigas las instrucciones y te apegues a las normas de seguridad para evitar cualquier accidente, en el cual te dañes a ti y a tus compañeros. Cuidándonos todos trabajaremos mejor.

Si en algún momento, las normas de seguridad no son cumplidas, se suspenderá la práctica en curso; pues el cumplimiento de las normas es indispensable para asegurar el buen desarrollo de las actividades y para garantizarte, un aprendizaje efectivo y seguro a ti y a los demás integrantes de la práctica.

Enseguida se en listan los documentos de normatividad vigentes en el Tecnológico de Tizimín y los cuales puedes consultar antes de realizar tu practica en campo o laboratorio.

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

Disponible en la siguiente dirección URL

b) Recomendaciones Generales e Indicaciones de Seguridad en el Laboratorio y en área de campo

Es necesario que conozcas los documentos sobre la normatividad de los laboratorios de docencia y de las áreas de producción donde se realizan las prácticas de campo; y apliques cada uno de los requerimientos de seguridad necesarios, de acuerdo, a la práctica que estés desarrollando en su momento.

Recomendaciones para trabajo en laboratorio:

Al ingresar al laboratorio debes realizar lo siguiente:

- a) Registra tu entrada en los formatos ISO
- b) Deja tus bolsas y portafolios en los anaqueles de los laboratorios.
- c) Guarda orden y silencio.
- d) Utiliza la bata de laboratorio.
- e) Utiliza el material del laboratorio de acuerdo al procedimiento de la práctica (reactivos, cristalería y equipos).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas que generen emisión de gases es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.
- h) Para las prácticas que generen calor, es obligatorio que utilices los guantes de asbesto.

- i) Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- j) Evita utilizar el teléfono celular para prevenir accidentes.

c) Normas de Manejo de Material y Equipo

- Los materiales y equipos los debes solicitar al profesor (formato ISO) a los Responsables de laboratorio y de campo; y te lo promocionará previo al inicio de la práctica. Desde ese momento serás responsable de ellos, por lo que se te recomienda revisarlos cuando se te entreguen y cualquier falla que detectes lo comunicas inmediatamente. El material y equipo que se te facilita es de la comunidad del ITT, entonces debes utilizarlos con cuidado. Al final de la práctica debes entregar todo el material limpio y seco.
- Cualquier material y/o equipos que dañes por no seguir las instrucciones, lo tienes que reponer en un plazo breve (15 días como máximo), bajo las características que marcan los Lineamientos para las *buenas prácticas* de los laboratorios y áreas de campo.
- Debes leer con mucha atención y anticipación el procedimiento experimental, deberás conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades de los materiales que vayas a usar. Por lo cual debes revisar sus instructivos de operación de cada equipo que requiera la práctica y las hojas de seguridad de los reactivos.
Tú área de trabajo deberá quedar completamente limpia, las balanzas analíticas en ceros y los microscopios completamente limpios, en el objetivo de menor aumento y desconectados. Si utilizaste aceite de inmersión en el objetivo de 100x, su limpieza deberá hacerse con un paño de algodón exclusivo para tal fin.

Restricciones Específicas para uso del Área de Laboratorio.

- Cuando un experimento se prolongue y el equipo tenga que dejarse trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una nota con su nombre, domicilio y teléfono

en la puerta del laboratorio y en la Sección de Servicios Auxiliares para que se le avise en caso de urgencia.

- El material que requiera conservarse en los refrigeradores deberá identificarse con etiquetas en las que se señalará el nombre del producto, el del responsable, las fechas de entrada y salida y los riesgos que éste presente. El material que no cumpla con este requisito será desechado.
- Cuando se preparen reactivos se deberá de colocar una etiqueta señalando el producto y la fecha de elaboración.
- Conforme al reglamento de laboratorio correspondiente.
- No podrás entrar al laboratorio en ningún caso, si no lleva puesta correctamente tú bata.

Considerando de manera particular las siguientes indicaciones:

- Las prácticas se iniciarán a la hora indicada de cada sesión. No se permitirá la entrada al laboratorio o área de campo al alumno que llegue después de la hora acordada.
- Durante el desarrollo de la práctica, queda estrictamente prohibido la estancia en el laboratorio de personas ajenas al grupo.
- Todos los objetos no indispensables deben de quitarse de la mesa de trabajo.
- El alumno deberá traer impresa la metodología y la hoja de cotejo a cada sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- El alumno debe estar provisto del material personal o biológico indicado en la sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- No tocar los instrumentos eléctricos con las manos mojadas.
- Disponer de los desechos de acuerdo con las indicaciones de los responsables del laboratorio o área de campo.

PRÁCTICA NO. 1

FUNCIÓN REGULADORA DE LOS ESTOMAS EN LAS HOJAS

1.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 5 personas.

1.2) Introducción.

La mayoría de las actividades productoras de alimentos en las plantas verdes se realiza a través de las hojas. Así, la planta debe poseer medios para el transporte de diversos materiales hasta y desde las hojas. El intercambio gaseoso se lleva a cabo en los estomas, siendo estas estructuras las responsables también, de la liberación al exterior del agua, en forma de vapor, proceso denominado transpiración. Hay muchas factores que influyen en la apertura de los estomas, siendo al amanecer cuando lo hacen, cerrándose en la oscuridad para permitir la entrada de CO₂ que se utilizará en la fotosíntesis durante el día.

1.3) Propósito específico de la práctica

Conocerás la estructura y función reguladora de los estomas en las hojas, utilizando como herramienta didáctica, su observación al microscopio óptico.

1.4) Material, instrumental y reactivos requeridos

Material

Vaso de precipitado de 500 ml

Portaobjetos y cubreobjetos

Microscopio compuesto

Pipeta o gotero

Papel absorbente

Pinzas

Tijera

Reactivos

Solución salina al 5%

Agua destilada

1.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica



Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Cómo evitarlo	Cómo proceder en caso de un accidente...
Irritación de piel, mucosa	Uso de máscara, lentes, guantes y manejo cuidadoso de soluciones	Lavado de área afectada, retiro de la fuente de contaminación
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y uso de guantes	Lavado y desinfección de herida
Contaminación con residuos biológicos	Uso de guantes, cubrebocas	Lavado inmediato y desinfección

1.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Sustancias químicas como: fijadores, alcoholes	Envases de cristal o plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (Restos de organismos) Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

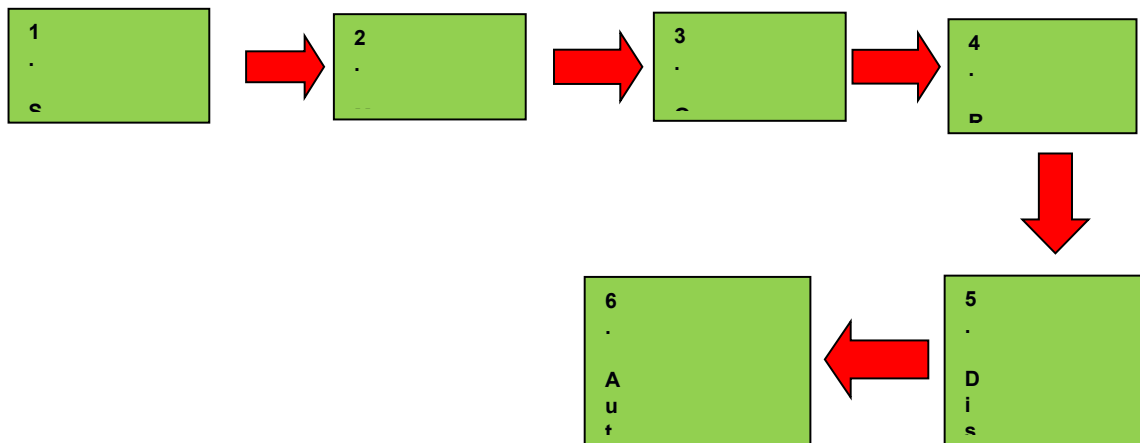
- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo

1.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer la estructura de una célula vegetal, con sus partes principales, núcleo, membrana plasmática, cloroplastos, vacuola, mitocondria, etc. Asimismo, debe reconocer los mecanismos fisiológicos básicos de los seres vivos, como la respiración, excitabilidad celular, transporte, etc.

1.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



Coloca una hoja de lechuga fresca en un vaso de precipitado lleno con agua destilada hasta la mitad. Si la hoja tiene gran tamaño, córtala en pequeños pedazos y déjala en

el agua al menos cinco minutos. Observa los cambios de coloración o forma en la hoja y anótalos en tu bitácora.

Desprende la capa epidérmica de la hoja, volteando un extremo de la misma hacia atrás y tirando de ella para arrancar la membrana transparente que la protege. Coloca una tira de esta membrana sobre un portaobjetos y agrégale unas gotas de solución salina al 5%. Cubre la preparación con un cubreobjetos y elimina el exceso de solución con un papel absorbente. Observa tu placa con el microscopio a 4x. En otro portaobjetos coloca otra porción de epidermis y adiciónale agua destilada, siguiendo el mismo procedimiento para la observación al microscopio.

1.9) Resultados.

Realizarás un reporte donde representes tus observaciones por medio de cuadros comparativos, figuras, esquemas o dibujos, así como los pasos que seguiste en la práctica. Este reporte deberás entregarlo **la semana posterior** a la realización de la práctica.

Resultados

a. Evidencias de desempeño.

- ✚ Observación directa a través de una lista de cotejo. Al inicio de la práctica se te dará una lista que te servirá de guía para que evalúes tu desempeño, junto con el instructor, conforme avance la sesión.
- ✚ ✚ Análisis del producto terminado. Debes enseñar al instructor tus figuras, observaciones o fotografías que hayas realizado durante la metodología.
- ✚ Reporte escrito. El reporte es un escrito sencillo donde con tus propias palabras describirás el proceso de disección de la hoja. Este debe contener lo siguiente:
 - ◆ Introducción. Es una breve descripción sobre la historia de fisiología vegetal, su uso, importancia, utilización, etc. Recuerda que es la forma de atraer la lectura hacia tu trabajo, por lo que debes mantenerla CORTA y SUSTANCIOSA.

- ◆ **Objetivo.** Es el propósito, la razón o motivo del por qué realizaste la disección.
- ◆ **Metodología.** Es la descripción sobre lo que hiciste durante la práctica. Puedes escribirla en forma de relato o como si fuera una receta de cocina.
- ◆ **Resultados.** Es la parte medular de tu reporte. Aquí agrega los cuadros comparativos que realizaste junto con tus compañeros. Señala lo que te llamó la atención. Es conveniente que anexes tablas, dibujos, fotografías o esquemas de lo que observaste durante la práctica.
- ◆ **Discusión.** Esta es la parte más difícil de escribir, pero es la más importante. Aquí debes señalar las diferencias y similitudes que hallaste sobre tus resultados y los que se señalan en la literatura. Puedes utilizar cuadros comparativos u otra herramienta que te sea útil para presentar la información.
- ◆ **Bibliografía.** Debes citar SIEMPRE la fuente de donde obtuviste la información, ya sea escrita o visual. Puedes utilizar revistas, libros o Internet.

b. Método de asignación de calificaciones.

Evidencia	Calificación
Lista de cotejo	20 puntos
Análisis del producto terminado	30 puntos
Reporte	50 puntos
Total	100 puntos

1.10) CRITERIOS DE EVALUACION

Crterios	Autoevaluación	Evaluación del profesor	promedio
Actitud (Puntualidad, participación, cumplimiento del reglamento)			
Aplicación de la metodología			
Cumplimiento del objetivo			
Limpieza al finalizar la práctica			
Reporte			
Total			

1.11) Cuestionario

¿Qué le sucede a la hoja cuando se sumerge en agua por un espacio de tiempo?

Elabora un dibujo o esquema de la epidermis de la hoja con y sin la solución salina.

¿Qué sucedió con las células de la epidermis al colocarles solución salina?

Investiga cómo se comportan los distintos órganos vegetativos en soluciones hiper, hipo e isotónicas.

1.12 Referencias.

Ancona Correa, F. S. 2003. Botánica. Mc Graw Hill Interamerica Editores. México. 150 pp.

Gil Martínez, F. 1995. Elementos de Fisiología vegetal. Grupo Mundi-Prensa. España. 1147 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 1. Células: agua. Soluciones y superficies. Paraninfo, Thomson Learning. España. 305 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo, Thomson Learning. España. 523 pp.

Práctica No. 2

Proceso de absorción y transpiración en las hojas

2.1) Introducción.

El agua, una vez absorbida por las raíces, se mueve con cierta rapidez hacia los tallos y las hojas. Esta provisión de agua conduce a través de las plantas minerales disueltos obtenidos del suelo, se usa en la fotosíntesis y mantiene la rigidez de las células vivas; en general el agua es necesaria para todas las funciones de la planta.

El papel de cloruro de cobalto permite la identificación de agua al cambiar su coloración de azul a rosa. Esta detección de humedad sustenta el proceso de absorción en esta práctica. Este indicador es sensible a cantidades pequeñas de humedad atmosférica, por lo que la transpiración en los vegetales se puede demostrar usando un potómetro.

2.2) Objetivo

Demostrar que el proceso de absorción sustenta la fuerza ascensional y la pérdida de agua a través de las hojas en la transpiración.

2.3) Material, instrumental y reactivos requeridos

Material biológico

Planta completa de ornato

Rama viva de alguna planta

Instrumental y reactivos

Soporte universal

Pinzas para bureta

Tubo de hule

Vaso de precipitado de 400 ml

Tubo de vidrio con dos dobleces en las puntas

Regla milimétrica

Papel celofán

Clips

Papel del cloruro de cobalto

Vaselina

2.4) Metodología.

Parte A

Una forma de poner de manifiesto la presencia de vapor de agua es usando papel de cloruro de cobalto que es sensible a cantidades reducidas de humedad atmosférica, con lo que cambia de coloración azul a rosa, lo que permite demostrar la transpiración en hojas.

Corta dos cuadros de papel de cloruro de cobalto de 3 cm de lado aproximadamente. Coloca uno sobre el haz de la hoja de la planta y otro sobre el envés. Envuelve la hoja y los cuadros con papel celofán y asegúralos con los clips. Si el papel de cloruro de cobalto está de color rosa antes de colocarlo sobre la hoja, caliéntalo sobre una flama hasta que se ponga azul.

Parte B.

Velocidad de transpiración en las hojas.

En uno de los extremos del tubo con dos dobleces se coloca la rama de una planta fijándola con ayuda del tubo de hule. Debes lograr que la rama ajuste perfectamente con el tubo de hule y éste en el de vidrio ya que no debe haber espacios de aire.

Para que esto suceda es necesario sumergir el tubo de vidrio en agua para que éste se llene de líquido (debes tratar de hacerlo con el tubo de hule ya insertado), golpeando ligeramente para eliminar las burbujas de aire. Posteriormente se corta la rama para insertarla bajo el agua en el tubo de hule. Se saca entonces todo el aparato y si el agua se mantiene adentro, se está listo para empezar, de lo contrario se debe repetir todo el procedimiento dada la presencia de fugas en el sistema.

Una vez que el sistema esté listo, se golpea ligeramente en el extremo abierto del tubo para que caiga una gota de agua y se forme en el interior una burbuja de aire que debe ser del mismo diámetro que el tubo. A continuación, introduce este extremo del tubo dentro del vaso de precipitado con agua y vuelve a golpear ligeramente hasta que la burbuja llegue al primer doblez. Entonces fija la regla milimétrica a la porción horizontal del tubo para medir la velocidad de desplazamiento de la burbuja. Fija el aparato a un soporte con la ayuda de las pinzas. Observa la velocidad de movimiento de la burbuja a intervalos de un minuto hasta la mitad del recorrido del tubo. Registra tus lecturas. Cubre con vaselina las hojas de la rama y continúa midiendo la velocidad de desplazamiento de la burbuja. Registra tus observaciones.

2.5) Resultados.

Realizarás un reporte donde representes tus observaciones por medio de cuadros comparativos, figuras, esquemas o dibujos, así como los pasos que seguiste en la práctica. Este reporte deberás entregarlo **la semana posterior** a la realización de la práctica.

a. Evidencias de desempeño.

- ✚ Observación directa a través de una lista de cotejo. Al inicio de la práctica se te dará una lista que te servirá de guía para que evalúes tu desempeño, junto con el instructor, conforme avance la sesión.
- ✚ Análisis del producto terminado. Debes enseñar al instructor los frutos de las observaciones que realizaste, esto es, dibujos, fotografías o notas comparadas con las de tus compañeros.
- ✚ Reporte escrito. El reporte es un escrito sencillo donde con tus propias palabras describirás el proceso de absorción y transpiración en las plantas. Este debe contener lo siguiente:
 - ◆ Introducción. Es una breve descripción sobre la absorción y transpiración en plantas, importancia, utilización, etc. Recuerda que es la forma de atraer la lectura hacia tu trabajo, por lo que debes mantenerla CORTA y SUSTANCIOSA.
 - ◆ Objetivo. Es el propósito, la razón o motivo del por qué realizaste la práctica.
 - ◆ Metodología. Es la descripción sobre lo que hiciste durante la práctica. Puedes escribirla en forma de relato o como si fuera una receta de cocina.
 - ◆ Resultados. Es la parte medular de tu reporte. Aquí agrega los cuadros comparativos que realizaste junto con tus compañeros. Señala lo que te llamó la atención. Es conveniente que anexes tablas, dibujos, fotografías o esquemas de lo que observaste durante la práctica.
 - ◆ Discusión. Esta es la parte más difícil de escribir, pero es la más importante. Aquí debes señalar las diferencias y similitudes que tu trabajo y otros vinculados. Puedes utilizar cuadros comparativos u otra herramienta que te sea útil para presentar la información.
 - ◆ Bibliografía. Debes citar SIEMPRE la fuente de donde obtuviste la información, ya sea escrita o visual. Puedes utilizar revistas, libros o Internet.

b. Método de asignación de calificaciones.

Evidencia	Calificación
Lista de cotejo	20 puntos
Análisis del producto terminado	30 puntos
Reporte	50 puntos
Total	100 puntos

2.6) CRITERIOS DE EVALUACION

Criterios	Autoevaluación	Evaluación del profesor	Promedio
Actitud (Puntualidad, participación, cumplimiento del reglamento)			
Aplicación de la metodología			
Cumplimiento del objetivo			
Limpieza al finalizar la práctica			
Reporte			
Total			

2.7) Cuestionario

¿Qué indica un cambio de color rosa del papel de cloruro de cobalto con respecto a la transpiración?

¿Cuál de los dos cuadros de papel cambió primero de color y por qué?

¿A través de qué estructuras celulares se pierde la mayor cantidad de vapor de agua?

¿Por qué la burbuja de agua se desplaza hacia la rama colocada?

Realiza una gráfica del espacio recorrido con respecto al tiempo.

¿Qué indica la forma de la línea obtenida en la gráfica?

¿Qué le sucede a la velocidad de transpiración cuando las hojas se cubren con vaselina?

¿El agua es “jalada” o “empujada”?

¿Cómo afectan los factores ambientales la velocidad de transpiración?

2.8) Referencias.

Ancona Correa, F. S. 2003. Botánica. Mc Graw Hill Interamerica Editores. 150 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 1. Células: agua. Soluciones y superficies. Paraninfo, Thomson Learning. España. 305 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo, Thomson Learning. España. 523 pp.

Práctica No. 3

Actividad fotosintética de la clorofila.

3.1) Introducción.

Las hojas de algunas plantas se observan variegadas o manchadas, es decir, en ellas los pigmentos verdes ocupan solo ciertas áreas. Si las otras áreas realmente carecen de pigmentos se puede comprobar mediante estos órganos que la clorofila es necesaria para la fotosíntesis.

3.2) Objetivo

Por medio de esta práctica aprenderás a comprobar la necesidad de la clorofila para el proceso fotosintético en vegetales.

3.3) Material, instrumental y reactivos requeridos

Material biológico

Diversas muestras de hojas variegadas en verde y blanco

Instrumental y reactivos

Dos vasos de precipitado de 500 ml

Parrilla de calentamiento

Baño María

Pinzas largas

Caja de Petri

Alcohol etílico al 96%

Solución de lugol

3.4) Metodología.

Toma una hoja variegada fresca y haz un dibujo de la distribución de los pigmentos. Esto será de utilidad para comparaciones futuras. Llena con agua uno de los vasos hasta la mitad y caliéntalo en la parrilla.

En el otro vaso coloca 200 ml de alcohol etílico al 96% y ponlo a Baño María, sin permitir que hierva.

Cuando el agua esté hirviendo, introduce una hoja y déjala ahí durante uno o dos minutos; después, con ayuda de las pinzas transfírela al alcohol caliente y déjala en él durante varios minutos, moviendo suavemente con las pinzas. Cuando la hoja se haya blanqueado completamente, sácala del alcohol, ponla en una caja de Petri y cúbreala con la solución de Lugol.

Anota tus observaciones en cada uno de los pasos del proceso.

3.4) Resultados.

Realizarás un reporte donde representes tus observaciones por medio de cuadros comparativos, figuras, esquemas o dibujos, así como los pasos que seguiste

en la práctica. Este reporte deberás entregarlo **la semana posterior** a la realización de la práctica.

3.5) Resultados

a. Evidencias de desempeño.

- ✚ Observación directa a través de una lista de cotejo. Al inicio de la práctica se te dará una lista que te servirá de guía para que evalúes tu desempeño, junto con el instructor, conforme avance la sesión.
- ✚ Análisis del producto terminado. Debes enseñar al instructor los frutos de las observaciones que realizaste, esto es, dibujos, fotografías o notas comparadas con las de tus compañeros.
- ✚ Reporte escrito. El reporte es un escrito sencillo donde con tus propias palabras describirás el proceso de fotosíntesis en las plantas. Este debe contener lo siguiente:
 - ◆ Introducción. Es una breve descripción sobre la fotosíntesis en plantas, importancia, utilización, etc. Recuerda que es la forma de atraer la lectura hacia tu trabajo, por lo que debes mantenerla CORTA y SUSTANCIOSA.
 - ◆ Objetivo. Es el propósito, la razón o motivo del por qué realizaste la práctica.
 - ◆ Metodología. Es la descripción sobre lo que hiciste durante la práctica. Puedes escribirla en forma de relato o como si fuera una receta de cocina.
 - ◆ Resultados. Es la parte medular de tu reporte. Aquí agrega los cuadros comparativos que realizaste junto con tus compañeros. Señala lo que te llamó la atención. Es conveniente que anexes tablas, dibujos, fotografías o esquemas de lo que observaste durante la práctica.
 - ◆ Discusión. Esta es la parte más difícil de escribir, pero es la más importante. Aquí debes señalar las diferencias y similitudes que tu trabajo y otros

vinculados. Puedes utilizar cuadros comparativos u otra herramienta que te sea útil para presentar la información.

- ◆ Bibliografía. Debes citar SIEMPRE la fuente de donde obtuviste la información, ya sea escrita o visual. Puedes utilizar revistas, libros o Internet.

b. Método de asignación de calificaciones.

Evidencia	Calificación
Lista de cotejo	20 puntos
Análisis del producto terminado	30 puntos
Reporte	50 puntos
Total	100 puntos

3.6) CRITERIOS DE EVALUACION

Criterios	Autoevaluación	Evaluación del profesor	Promedio
Actitud (Puntualidad, participación, cumplimiento del reglamento)			
Aplicación de la metodología			
Cumplimiento del objetivo			

Limpieza al finalizar la práctica			
Reporte			
Total			

3.7) Cuestionario

Describe los cambios de color en la hoja después de cada paso. Realiza un dibujo de la hoja mostrando los cambios causados por el yodo.

¿Cómo cambiaron las áreas, comparados con el primer dibujo?

Basándote en tus observaciones ¿a qué conclusión llegas acerca de la clorofila y la función de la hoja?

¿Qué papel llevan a cabo los pigmentos accesorios a la clorofila en la fotosíntesis?

3.8) Referencias.

Ancona Correa, F. S. 2003. Botánica. Mc Graw Hill Interamerica Editores. 150 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 1. Células: agua. Soluciones y superficies. Paraninfo, Thomson Learning. España. 305 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo, Thomson Learning. España. 523 pp.

Práctica No. 4

Las plantas y el aire

4.1) Introducción.

Las plantas necesitan aire para vivir, pero ¿necesitan de todos sus componentes o pueden crecer prescindiendo de algunos de ellos. Además ¿pueden las plantas producir alguna alteración en la composición del aire?

4.2) Objetivo

Por medio de esta práctica conocerás algunas de las relaciones entre los vegetales y el aire.

4.3) Material, instrumental y reactivos requeridos

Material biológico

Dos ramas pequeñas de alguna planta verde.

Instrumental y reactivos

Cuatro tubos de ensayo de 150 x 15

Tapones de hule para los tubos

Una lámpara de fuente luminosa

Un tubo de vidrio delgado o un popote

Un marcador permanente

Azul de bromotimol

4.4) Metodología.

Marca los tubos del 1 al 4 con la tinta permanente y llénalos hasta la mitad de agua. Agrégales 1 ml de azul de bromotimol.

Usando el tubo de vidrio o el popote, sopla ligeramente en los tubos marcados como 1 y 2, y continua haciéndolo hasta que no se produzcan cambios.

Coloca una rama en los tubos 1 y 3. Tapa los cuatro tubos y colócalos bajo la luz intensa de la lámpara. Para mejores resultados, espera 24 horas y anota tus observaciones.

4.5) Resultados.

Realizarás un reporte donde representes tus observaciones por medio de cuadros comparativos, figuras, esquemas o dibujos, así como los pasos que seguiste en la práctica. Este reporte deberás entregarlo **la semana posterior** a la realización de la práctica.

a. Evidencias de desempeño.

- ✚ Observación directa a través de una lista de cotejo. Al inicio de la práctica se te dará una lista que te servirá de guía para que evalúes tu desempeño, junto con el instructor, conforme avance la sesión.
- ✚ Análisis del producto terminado. Debes enseñar al instructor los frutos de las observaciones que realizaste, esto es, dibujos, fotografías o notas comparadas con las de tus compañeros.

✚ Reporte escrito. El reporte es un escrito sencillo donde con tus propias palabras describirás el proceso de intercambio gaseoso en las plantas. Este debe contener lo siguiente:

- ◆ Introducción. Es una breve descripción sobre el intercambio gaseoso en plantas, importancia, utilización, etc. Recuerda que es la forma de atraer la lectura hacia tu trabajo, por lo que debes mantenerla CORTA y SUSTANCIOSA.
- ◆ Objetivo. Es el propósito, la razón o motivo del por qué realizaste la práctica.
- ◆ Metodología. Es la descripción sobre lo que hiciste durante la práctica. Puedes escribirla en forma de relato o como si fuera una receta de cocina.
- ◆ Resultados. Es la parte medular de tu reporte. Aquí agrega los cuadros comparativos que realizaste junto con tus compañeros. Señala lo que te llamó la atención. Es conveniente que anexes tablas, dibujos, fotografías o esquemas de lo que observaste durante la práctica.
- ◆ Discusión. Esta es la parte más difícil de escribir, pero es la más importante. Aquí debes señalar las diferencias y similitudes que tu trabajo y otros vinculados. Puedes utilizar cuadros comparativos u otra herramienta que te sea útil para presentar la información.
- ◆ Bibliografía. Debes citar SIEMPRE la fuente de donde obtuviste la información, ya sea escrita o visual. Puedes utilizar revistas, libros o Internet.

b. Método de asignación de calificaciones.

Evidencia	Calificación
Lista de cotejo	20 puntos
Análisis del producto terminado	30 puntos
Reporte	50 puntos
Total	100 puntos

4.6) CRITERIOS DE EVALUACION

Criterios	Autoevaluación	Evaluación del profesor	Promedio
Actitud (Puntualidad, participación, cumplimiento del reglamento)			
Aplicación de la metodología			
Cumplimiento del objetivo			
Limpieza al finalizar la práctica			
Reporte			
Total			

4.7) Cuestionario

¿Qué cambios ocurrieron en los tubos al soplar dentro de ellos? Explica brevemente.

¿Cuál es el papel de cada tubo en el experimento?

Basándote en los resultados obtenidos, interpreta en forma breve lo que ha sucedido en cada tubo.

¿Se obtendrán los mismos resultados si el experimento se llevara a cabo en la oscuridad?

¿Qué papel desempeña el dióxido de carbono en la fisiología vegetal?

4.8) Referencias.

Ancona Correa, F. S. 2003. Botánica. Mc Graw Hill Interamerica Editores. 150 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 1. Células: agua. Soluciones y superficies. Paraninfo, Thomson Learning. España. 305 pp.

Salisbury, F. B. y C. W. Ross. 2000. Fisiología de las plantas 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo, Thomson Learning. España. 523 pp.