

PRÁCTICA No. 1

Fecha...../.....

Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

PERMEABILIDAD DE LAS MEMBRANAS CELULARES

Unidad	Tema	Subtemas
3	El agua y transpiración en la planta	3.1. Difusión y Osmosis. 3.1.1. Velocidad de difusión. 3.1.2. Presión osmótica. 3.1.3. Presión de raíz. 3.2. Potencial hídrico y químico. 3.2.1. Gradientes de potenciales hídrico y químico. 3.3. Transporte de agua. 3.3.1. Teoría de transporte de agua. 3.3.2. Transporte de agua y su relación con la transpiración. 3.3.3. A través del Xilema. 3.3.4. A través del Floema. 3.3.5. Factores que influyen en la transpiración

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las concepciones sobre la organización de la membrana celular acepta el modelo de mosaico fluido de Singer y Nicolson (1972), de acuerdo al cual el componente continuo de la membrana es la bi-capa lipídica, (con las cabezas hidrofílicas hacia el exterior y las zonas hidrofóbicas hacia adentro de manera enfrentada), en la cual están inmersas las proteínas estructurales (figura 1). La estabilidad de las proteínas y el grosor de la membrana está determinado por la distribución asimétrica de los grupos polares y no polares de la molécula, siendo que la parte no polar permanecerá incluida en la parte hidrofóbica de la bi-capa lipídica u orientada en forma cruzada y que la parte polar (aminoácidos y oligosacáridos), esté

en contacto con el medio externo quedando como una protuberancia en la superficie. Algunas de estas proteínas pueden tener actividad enzimática o bien actuar como transportadoras de sustancias simples o minerales (Jensen, 1974).

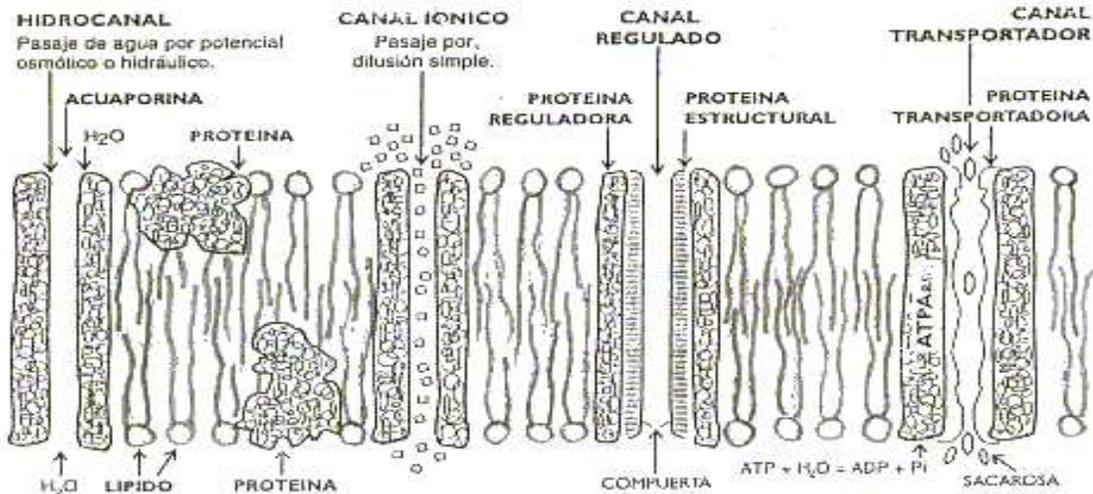


Figura 1. Esquematación de la permeabilidad de una membrana.

Montaldi (1995) menciona que de acuerdo con Gimeno y Gimeno, podemos definir la permeabilidad de una membrana como "el grado de facilidad con el que una sustancia se mueve a través de ella, al ser impulsada por una fuerza determinada".

Kramer (1974) indica que existen diferentes tipos de membranas, según sea su permeabilidad a diferentes moléculas, pudiéndose las clasificar en:

Membranas impermeables

Membranas permeables

A- Con permeabilidad simple (porcelana porosa)

B- Con semipermeabilidad

1 Puras (membranas de ferrocianuro de K o Cu)

2 Selectivas (membranas celulares)

El mismo autor señala que la entrada o salida del solvente (agua) de las células se cumple de acuerdo a las leyes de difusión y ósmosis. En el caso de los solutos, la velocidad de su penetración está determinada, aparte de por las diferencias de concentraciones a un lado y otro de la membrana, por

otros factores como por ejemplo: su solubilidad en lípidos, su tamaño, su carga o neutralidad.

OBJETIVO

El objetivo de esta práctica es observar el efecto de la temperatura (alta y baja) y los solventes orgánicos sobre los distintos componentes de la membrana.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- Factores y elementos climáticos

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.

- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Raíces de remolacha
- Tubos de ensayo
- Agua destilada
- Benceno
- Xileno
- Vasos de precipitado

Metodología

1. Corte 6 trozos de raíces de remolacha roja. Deben tener las siguientes dimensiones:

Espesor: 0,4 cm

Longitud: 5 cm

Ancho: 1 cm

2. Elimine el pigmento de las células dañadas mediante lavado por 15 minutos en agua corriente.

3. Tome 7 tubos de ensayo, numérelos del 1 al 7. En cada tubo, con excepción del N° 5, coloque un trozo de raíz de remolacha.

4. Al tubo N° 6 agregue 15 ml. de agua destilada saturada con benceno.

5. Al tubo N° 7 agregue 15 ml. de agua destilada saturada con xileno.

6. En el tubo N° 5, coloque un trozo de remolacha congelado y agregue 15 ml de agua destilada.

7. En los tubos 1, 2, 3 y 4 coloque 15 ml de agua destilada.

8. Coloque los tubos dentro de un vaso de precipitado conteniendo agua en las siguientes condiciones:

Tubos N° 1, 5, 6, 7, a temperatura ambiente

Tubo N° 2 a 40 °C

Tubo N° 3 a 50 °C

Tubo N° 4 a 60 °C

9. Agite de vez en cuando suavemente los tubos y al cabo de una hora, observe la coloración que toma el agua destilada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Resultados de la práctica “Permeabilidad de las membranas celulares”.

Tubo No.	Tratamientos	Cantidad de pigmentos
1	Testigo	
2	40° C	
3	50° C	
4	60° C	
5	Congelación	
6	Benceno	
7	Xileno	

Discuta por equipo lo observado en “Permeabilidad de las membranas celulares” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Defina difusión

2. Defina osmosis

3. Mencione los componentes de las membranas celulares

4. Defina aminoácido y cual es su función en la célula
5. Defina oligosacarinas y cual es su función en la célula
6. Defina proteína y cual es su función en la célula

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Berkdoff, A.; J. Bourguer; P. Favard and J. C. Lacroix, 1986. Biología y Fisiología celular. Tomo I. Ed. Omega, Barcelona. pp 3-69.
- Montaldi, E. R., 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ed. Sur, Buenos Aires.
- Jensen W. A., 1974. La célula Vegetal. Editorial Herrera Hermanos Sucesore, México. pp 9-24.
- Kramer P.J., 1974. Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas. Cap. I Editorial EDUTEX, México. pp 34-42.

PRÁCTICA No. 2

Fecha...../.....
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

DETERMINACION DEL PODER DE ABSORCION DE AGUA POR EL METODO DENSIMETRICO (o Método de Chardakow)

Unidad	Tema	Subtemas
3	El agua y transpiración en la planta	3.1. Difusión y Osmosis. 3.1.1. Velocidad de difusión. 3.1.2. Presión osmótica. 3.1.3. Presión de raíz. 3.2. Potencial hídrico y químico. 3.2.1. Gradientes de potenciales hídrico y químico. 3.3. Transporte de agua. 3.3.1. Teoría de transporte de agua. 3.3.2. Transporte de agua y su relación con la transpiración. 3.3.3. A través del Xilema. 3.3.4. A través del Floema. 3.3.5. Factores que influyen en la transpiración

INTRODUCCION

La mejor manera de caracterizar el estado hídrico de una planta es medir la diferencia de energía libre del agua de sus tejidos, en comparación con la energía libre del agua pura y libre (Soriano y Montaldi, 1980).

Guardiola y García (1980) mencionan que una de las ventajas radica en el hecho de que midiendo el ψ_{H_2O} de un tejido vegetal, podemos hacer determinaciones similares en el suelo y, de esta manera, utilizando las mismas magnitudes, correlacionar ambos valores.

Métodos para determinar el potencial agua (Sutcliffe, 1977)

- 1) Gravimétrico
- 2) Presión de vapor
- 3) Refractométrico
- 4) Densimétrico (Método de Chardakow)

El Profesor explicará el fundamento de cada uno de estos métodos y durante la presente Práctica se empleará el **método densimétrico**.

OBJETIVO

Determinar del poder de absorción de agua por el método densimétrico (o método de chardakow).

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- Factores y elementos climáticos

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Tubos de ensayo
Gradillas
Cajas de Petri
Sacarosa
Agua destilada
Hojas de *Hibiscus rosasinensis*
Sacbocados
Azul de metileno
micropipetas

Metodología

- 1) Numere 9 tubos de ensayos y colóquelos en una gradilla. Repita el procedimiento con 9 cajas de Petri.
- 2) A partir de una solución de sacarosa 1m, prepare 10 mL de las siguientes disoluciones: 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 y 0,9 molal.
- 3) Agite los tubos suavemente para que la solución sea homogénea
- 4) Superponga de 3 a 4 hojas de *Hibiscus rosasinensis.*, lo más similares posibles, y con un sacabocados practique cortes, hasta obtener 66 discos de hojas por caja de Petri. Coloque los discos en las cajas y tápelas.
- 5) Una vez completado el número de discos en todas las cajas, saque 5 mL del tubo No. 1 y viértalo en la caja de Petri No 1. Repita el procedimiento con los restantes tubos, conservando el orden.
- 6) Agite suavemente las cajas y procure que los discos estén en contacto con la solución. Terminada esta operación, coloque los tubos y las cajas de Petri en un lugar limpio.

PRECAUCIONES:

- a) No extraiga los discos del sacabocados con elementos punzantes,**
- b) No mezcle discos con y sin nervadura central**
- c) Descarte los discos dañados.**

7) Deje las cápsulas con los discos de hoja durante una hora agitándolas, con sumo cuidado, de vez en cuando. Finalizado este período, agregue 2 a 3 gotas de azul de metileno al 0.1 %.

8) Con una pipeta de 0.01 mL, extraiga un poco de cada solución que contiene los discos de hoja; luego introdúzcala cargada en el tubo de ensayo con la solución de la misma molalidad y en el centro de solución, deje escapar una gota. Observe el movimiento de la misma, es decir si se desplaza hacia arriba, hacia abajo o si permanece estacionaria. Anote con una flecha el movimiento final de la gota en el cuadro correspondiente.

9) Determine el ψ_{H_2O} del tejido teniendo en cuenta que el mismo es igual al potencial osmótico de la solución con la cual el tejido no ha intercambiado agua y cuya densidad, no ha sufrido modificación.

10) Utilizando la ecuación de Van't Hoff determine el ψ_{H_2O} de los tejidos.

Recuerde que:

$$\psi\pi = m i R T$$

donde:

m = molalidad de la solución

i = constante de ionización (sacarosa = 1)

R = constante de los gases (0,083 litros.atm./m. °K)

T = temperatura absoluta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 2. Resultados de la Práctica “Determinación del poder de absorción de agua por el método densimétrico”.

Tubo No.	Molalidad de la solución	Movimiento de la gota		
		Arriba	Estacionaria	Abajo
1	0.1 m			
2	0.2 m			
3	0.3 m			
4	0.4 m			
5	0.5 m			
6	0.6 m			
7	0.7 m			
8	0.8 m			
9	0.9 m			

RESULTADO OBTENIDOS: $\psi_{H_2O} =$ **bares**

Discuta por equipo lo observado en “Determinación del poder de absorción de agua por el método densimétrico (o Método de Chardakow)” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Defina potencial hídrico

2. Defina turgencia
3. Defina plasmólisis
4. Si $\Psi_{\text{interno}} = \Psi_{\text{externo}}$:
5. Si $\Psi_{\text{interno}} > \Psi_{\text{externo}}$:
6. Si $\Psi_{\text{interno}} < \Psi_{\text{externo}}$:

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Bidwell, R.G.S. 1993. Fisiología Vegetal. Primera Edición en Español, AGT Editor S.A. pp. 63-74.
- Guardiola B., J.L. y A. García L.1990. Fisiología Vegetal 1: Nutrición y Transporte. Colección Ciencias de la Vida. Editorial Síntesis pp. 65-80.
- Soriano, A. y E.R. Montaldi. 1980. Relaciones hídricas, pp. 319-337. En: Sivori E.M., E.R. Montaldi Y O.H. Caso: Fisiología Vegetal. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Sutcliffe, J. 1977. Las Plantas y el Agua: Editorial OMEGA. Barcelona. pp. 24-40.

PRÁCTICA No. 3

Fecha...../.....
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

FACTORES QUE AFECTAN FOTOSÍNTESIS

Unidad	Tema	Subtemas
4	Fotosíntesis	4.1. Estructura fotosintética. 4.1.1. Hoja. 4.1.2. Célula. 4.1.3. Cloroplastos. 4.2. Pigmentos fotosintéticos. 4.3. Fotosíntesis. 4.3.1. Ecuación fotosintética. 4.3.2. Ciclo de Calvin. 4.3.3. Formación de glucosa. 4.4. Fotosistemas. 4.4.1. Fotosistemas 1. 4.4.2. Fotosistemas 2. 4.5. Factores que afectan la fotosíntesis. 4.5.1. Luz. 4.5.2. Concentración de CO ₂

		4.5.3. Temperatura. 4.6. Tipos básicos de fijación de CO ₂ 4.6.1. Plantas C ₃ . 4.6.2. Plantas C ₄ . 4.6.3. Plantas CAM.
--	--	---

INTRODUCCION

Guardiola y García (1990) mencionan que el proceso fotosintético, como cualquier otro proceso fisiológico, es afectado tanto por factores internos (capacidad fotosintética de la hoja, superficie foliar, demanda de fotoasimilados) como por factores externos [luz (calidad, intensidad, duración); concentración de CO₂; temperatura; concentración de O₂; agua.]

Montaldi (1980) dice que el efecto de estos factores externos no es ejercido de forma independiente sino que existe una relación entre ellos. Esto es expresado por Blackman quién postulo el principio que dice "la tasa de fotosíntesis está limitada por uno solo entre todos los factores que pueden actuar al mismo tiempo, siendo proporcional a la cantidad de ese factor, pero cesa la proporcionalidad cuando otro factor se hace limitante"

OBJETIVO

El objetivo de la Práctica es estudiar la influencia de dos de los factores: **intensidad de luz y concentración de CO₂**, y tratar de observar el cumplimiento del principio de Blackman.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.

- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
 Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Plantas maduras de tomate (*Lycopersicum esculentum*) de donde se utilizará ramas
- Agua corriente
- Frascos de vidrio
- Pipetas de 1 ml
- Tubo de goma
- Pinza
- Bisturí

Metodología

Medición de la intensidad fotosintética

La medición se realizará en forma indirecta midiendo el volumen de agua desplazado por la cantidad de oxígeno liberado durante la fotosíntesis realizada por la ramita de *L. esculentum*.

La medición del descenso de la columna de agua se hará en 0.01 ml/3 minutos.

A tal efecto, los equipos de trabajo deberán armar el dispositivo que se ilustra en la figura 2, efectuando los siguientes pasos:

1. Llene casi hasta el borde el frasco de vidrio con agua corriente.
2. Al extremo agudo de una pipeta de 1 ml (1/100), coloque un tubo de goma de 4 a 6 cm de largo y disponga en este último una pinza tal que obture herméticamente el mismo. Aflojando la pinza, pipetee, llenando con agua corriente hasta aproximadamente 3/4 partes de la pipeta. Cierre con la pinza el tubo de goma de tal forma que la columna de agua de la pipeta no descienda.
3. Coloque dicha pipeta en un soporte que se le proveerá de tal forma que el extremo del tubo quede introducido unos 3 a 5 cm dentro del frasco de vidrio que contiene agua.
4. Escoja una ramita sana y vigorosa de *L. esculentum* de 7 cm de longitud, introdúzcala en el frasco y debajo del agua practique con un bisturí un corte en la rama a 1 cm del lugar en que había sido cortada anteriormente.

5. Coloque el extremo cortado de la ramita en el extremo de vidrio de la pipeta (introduzca 1 cm aproximadamente podando con cuidado las hojas de la *L. esculentum*.).

ESTA ULTIMA OPERACION DEBERA HACERSE DEBAJO DEL AGUA Y CON MUCHO CUIDADO PARA NO DAÑAR LA PLANTA Y LA MARCHA DEL EXPERIMENTO.

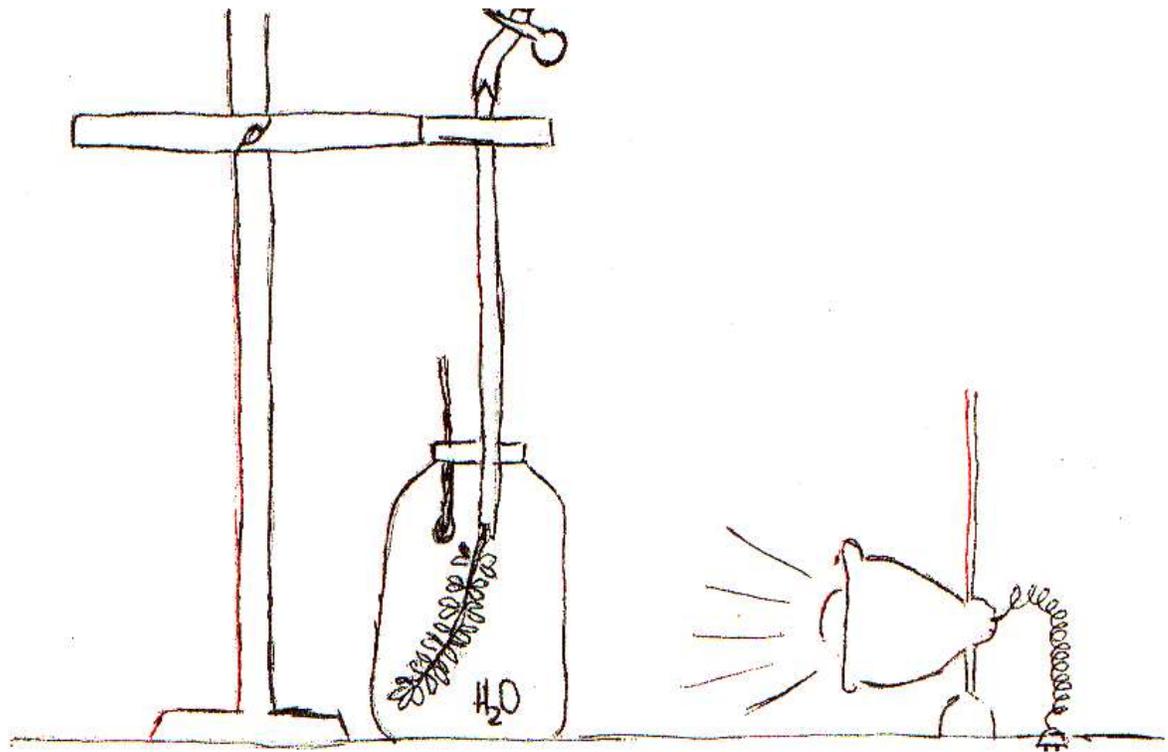


Figura 2. Esquematzación de la práctica “factores que afectan la fotosíntesis”.

ACLARACION: Al comenzar un tratamiento determinado deje que el burbujeo producido desde la ramita de *L. esculentum* sea constante. Después de ello proceda a la medición. Si en algún tratamiento la liberación de O₂ es tan pobre que sea casi imperceptible el descenso de la columna de agua de la pipeta, cuente el número de burbujas que se producen en 3 minutos.

INFLUENCIA DE LA INTENSIDAD LUMINOSA Y CONCENTRACION DEL ANHIDRIDO CARBONICO EN LA INTENSIDAD DE FOTOSINTESIS.

Para estudiar la influencia de estos factores, la ramita de *L. esculentum* será sometida a iluminación por medio de una lámpara incandescente de 200 W, ubicada según los siguientes tratamientos:

TRATAMIENTO N° 1: distancia *L. esculentum*/fuente iluminación: 2.0 m
 TRATAMIENTO N° 2: distancia *L. esculentum*/fuente iluminación: 1.0 m
 TRATAMIENTO N° 3: distancia *L. esculentum*/fuente iluminación: 0.5 m
 TRATAMIENTO N° 4: distancia *L. esculentum*/fuente iluminación: 0.25 m
 TRATAMIENTO N° 5: distancia *L. esculentum*./fuente iluminación:0.125 m

El primer experimento se realiza con agua corriente sometida a vacío (ésta es pobre en CO₂).

El segundo experimento se realiza con agua corriente. (esta tiene una concentración de CO₂ normal).

El tercer experimento se realiza con agua corriente enriquecida en CO₂: Al agua de canilla agregue 1 cucharadita de CO₃HK o reemplácela por una solución de CO₃HK al 0,5 % (medio rico en CO₂).

Nota: Durante el transcurso de los experimentos vigile, con un termómetro que la temperatura se mantenga constante. De no ser así, realice el experimento nuevamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calcule la intensidad relativa de iluminación tomando a la distancia de 0.125 m igual a 1. Registre los resultados obtenidos en el cuadro de registro de resultados siguiendo las instrucciones del Profesor, con los mismos confeccione un gráfico como lo indique el Profesor.

Con los datos confeccione el cuadro 3 (proporcionado) y un gráfico con todos los tratamientos antes mencionados.

Cuadro 3. Resultados del trabajo práctico “factores que afectan la fotosíntesis”.

		FOTOSÍNTESIS (0.01 mL de O ₂ cada 20 minutos)		
Distancia fuente de luz	INTENSIDAD DE LUZ (μmol/m ² /s)	AGUA CON BAJA [CO ₂]	AGUA CON [CO ₂ NORMAL]	AGUA CON ALTA [CO ₂]
2 m				
1 m				
0.50 m				

0.25 m				
0.125 m				

Discuta por equipo lo observado en “Factores que afectan la fotosíntesis” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Diga usted que entiende por proceso vital vegetal
2. Defina fotosíntesis
3. Defina tasa fotosintética
4. Defina usted “fotoasimilado”
5. Entre los factores endógenos que afectan la fotosíntesis, mencione usted cual es la fuente de energía y la fuente de Carbono.

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Barcello C., J.; G. Nicolas R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal Editorial Pirámide. Madrid.pp 276-289.
- Guardiola B., J.L. y A. Garcia L., 1990. Fisiología Vegetal 1. Nutrición y Transporte. Colección Ciencias de la Vida. Editorial Síntesis, pp, 125-200.

Montaldi, E.R. 1980. Metabolismo Energético, pp 63-69. En: SIVORI, E.R. Montaldi y O. Caso. Fisiología Vegetal, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.

PRÁCTICA No. 4

Fecha...../.....

Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

FACTORES QUE AFECTAN LA TRANSPIRACION

Unidad	Tema	Subtemas
3	El agua y transpiración en la planta	3.1. Difusión y Osmosis. 3.1.1. Velocidad de difusión. 3.1.2. Presión osmótica. 3.1.3. Presión de raíz. 3.2. Potencial hídrico y químico. 3.2.1. Gradientes de potenciales hídrico y químico. 3.3. Transporte de agua. 3.3.1. Teoría de transporte de agua. 3.3.2. Transporte de agua y su relación con la transpiración. 3.3.3. A través del Xilema. 3.3.4. A través del Floema. 3.3.5. Factores que influyen en la transpiración

INTRODUCCION

Según Sutcliffe (1977), Soriano y Montaldi (1980), Guardiola y García (1990), Barcello *et al.* (1992) y Bidwell (1993), la velocidad de transpiración de las plantas es afectada por muchos factores, entre los que podemos distinguir a los factores internos y externos:

1) Factores intrínsecos a la planta:

- a. Relación entre raíz y parte aérea.
- b. Área foliar.
- c. Estructura foliar.

2) Factores ambientales:

- a. Luz.
- b. Humedad del aire.
- c. Temperatura.
- d. Viento.
- e. Disponibilidad de agua en el suelo, etc.

OBJETIVO

En la presente práctica se estudiará la influencia en algunos de los factores enumerados sobre la velocidad de transpiración.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

La velocidad de la transpiración (figura 3) se medirá con un potómetro, dispositivo basado en el hecho de que la velocidad de la absorción de agua guarda estrecha relación con la velocidad de la transpiración. Es decir, lo que se medirá en el Potómetro es la velocidad de absorción de agua y de una manera indirecta, se obtendrán los valores de la velocidad transpiratoria.

Materiales

- Potómetro
- Plantas maduras de tomate (*Lycopersicon esculentum*) para utilizar sus ramas

- Ventilador
- Campana de iluminación
- Determinador de área foliar

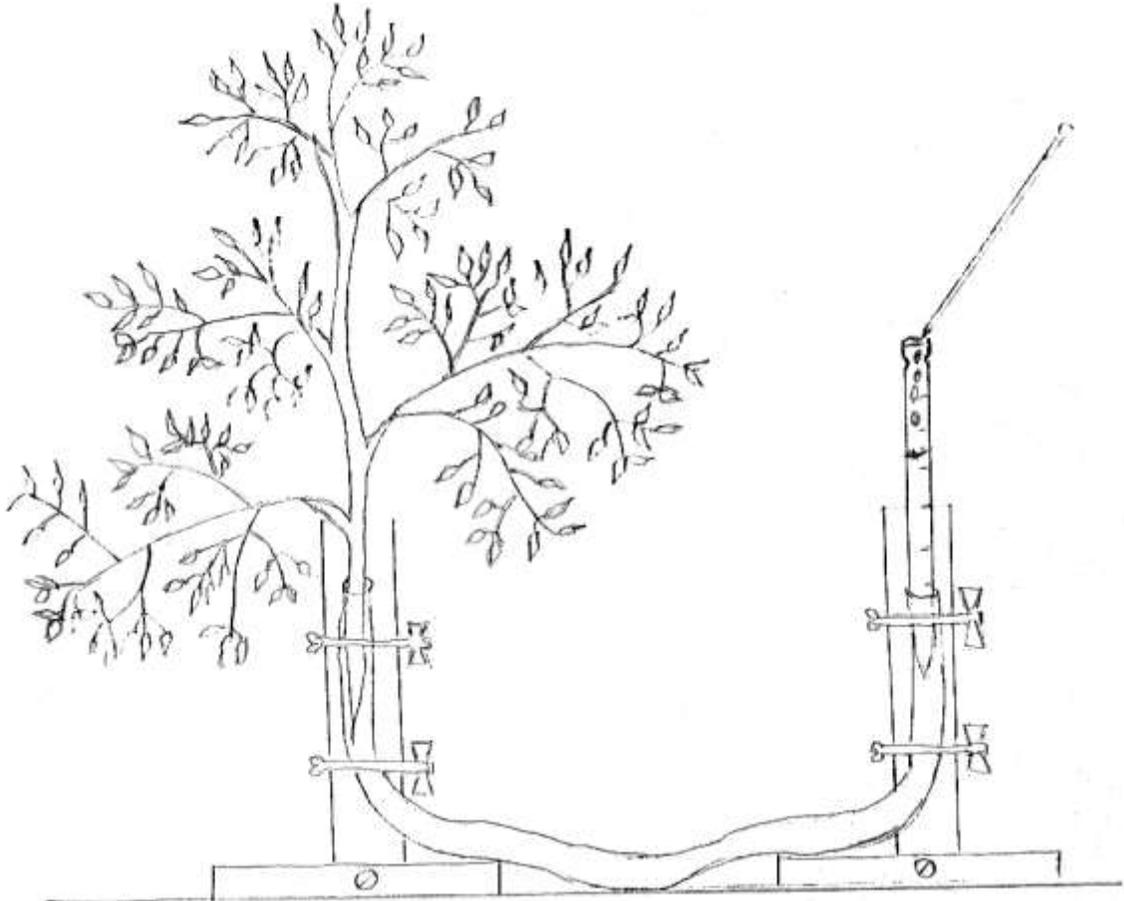


Figura 3. Medición de la velocidad de la transpiración.

Metodología

Siguiendo las instrucciones del Profesor, arme un Potómetro por equipo de trabajo. Con este dispositivo en condiciones, realice los siguientes tratamientos:

- 1) Mida (en 1/10 mL) la cantidad de agua transpirada durante 30 minutos, dejando la rama en condiciones de laboratorio.
- 2) Someta la rama a la corriente de aire generada por un ventilador y luego de 30 minutos mida el agua transpirada.
- 3) Coloque las ramas bajo la campana de iluminación. Después de 30 minutos mida la cantidad de agua transpirada.

4) En las mismas condiciones que el tratamiento anterior (cerca de la campana de iluminación), someta la rama a la corriente de un ventilador. Después de 30 minutos mida la cantidad de agua transpirada.

5) A las ramas utilizadas en los tratamientos anteriores, quítele la mitad de sus hojas (halle la superficie foliar de las hojas eliminadas) y someta a las mismas a las condiciones señaladas en el punto 4 (iluminación y ventilación). Mida la cantidad de agua transpirada al cabo de 30 minutos.

6) Halle la superficie de las hojas que tiene la rama utilizada en el tratamiento 5 de la práctica anterior).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mida lo solicitado en los puntos 1, 2, 3, 4, en la metodología y anótelos en el cuadro 4 de resultados de la presente práctica; halle lo solicitado en los puntos 5 y 6 de la metodología.

Cuadro 4. Resultados de la práctica “Factores que afectan la transpiración”.

Tratamiento No.	Condiciones del tratamiento	1/10 mL de agua transpirada cada 30 min.	Superficie Foliar	mg/dm ² . min de agua transpirada	Intensidad de la Transpiración
1	Condiciones del laboratorio				
2	Ventilación				
3	Iluminación				
4	Ventilación + iluminación				
5	Ventilación + iluminación con el 50% de Sup. Foliar				

Discuta por equipo lo observado en “Factores que afectan la transpiración” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Defina usted transpiración
2. Explique usted ¿Cómo va el agua de una parte a otra?
3. Mencione usted cuales son los tejidos que conforman el sistema vascular
4. Diga usted cual es el papel del xilema en la planta
5. Diga usted cual es el papel del floema en la planta

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica “Factores que afectan la transpiración” incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Barcello C., J. G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal. Editorial Pirámide. Madrid. pp 84-107.
- Bidwell, R. G. S. 1993. La Hoja y la Atmósfera. Fisiología Vegetal. Editorial AGT. México. pp 366-373.
- Guardiola B., J. L. y A. García L., 1990. Fisiología Vegetal I: Nutrición y Transporte. Editorial Síntesis. España. pp 65-123.
- Soriano, A. y E. R. Montaldi. 1980. Relaciones Hídricas pp 345-355.. En: Sivori, E.; E. R. Montaldi y O. Caso. Fisiología Vegetal. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Sutcliffe, J. 1977. Las Plantas y el Agua. Editorial OMEGA. Barcelona. pp 52-70.

PRÁCTICA No. 5

Fecha...../.....
Equipo No.....

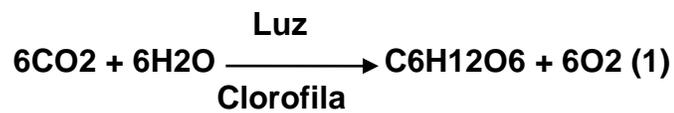
Apellidos y Nombres:.....

PUNTO DE COMPENSACIÓN

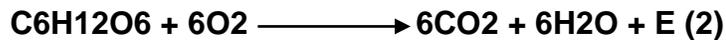
Unidad	Tema	Subtemas
5	Respiración	5.1. Generalidades. 5.1.1. Ecuación de la respiración. 5.1.2. Estructura funcional de la mitocondria. 5.2. Respiración aeróbica. 5.2.1. Glucólisis. 5.2.2. Ciclo de Krebs. 5.2.3. Fosforilación oxidativa. 5.3. Factores que afectan la respiración. 5.3.1. O ₂ . 5.3.2. Temperatura. 5.3.3. CO ₂ . 5.3.4. Edad del tejido.

INTRODUCCIÓN

Bidwell (1993) menciona que la fotosíntesis puede representarse mediante la ecuación general:



A su vez, la respiración se puede representar como sigue:



Esto significa que en la respiración (2) hay liberación de CO₂, que puede ser utilizado en la fotosíntesis (1). De la misma manera, en la fotosíntesis (1), hay liberación de oxígeno que puede ser consumido en la respiración (2). Para valores bajos de radiación, el CO₂ producido en la respiración supera al fijado fotosintéticamente, por lo que hay una liberación neta de CO₂ (Barcello *et al.*, 1992).

En el punto de compensación, ambos procesos se equilibran y a partir de este, el valor de CO₂ fijado aumenta con la radiación inicialmente en modo proporcional y después más lentamente hasta alcanzar el punto de saturación en que el valor de la fotosíntesis es máximo (Montaldi, 1980).

Las plantas de ambientes sombríos o umbrófitas requieren poca luz para fotosintetizar, es decir que tienen un punto de compensación más bajo que las plantas heliófitas y su eficiencia fotosintética para valores bajos de radiación es notablemente mayor (Barcello *et al.*, 1992).

OBJETIVO

Los objetivos de esta práctica son 1) determinar por colorimetría el punto de compensación de una planta umbrófitas y de una heliófitas; 2) Analizar los factores que afectan el punto de compensación.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.

- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Solución indicadora de CO₂, conteniendo 0,099 N de KCl y 0,01 N de NaHCO₃
- Indicador rojo cresol
- Hojas jóvenes y adultas de Papaya (*Carica papaya*)
- Hojas jóvenes y adultas de Tulipan (*Hibiscus rosasinensis*)
- Tubos de ensayo con tapones de goma

- Luces
- Hojas blancas

Metodología

Para determinar el punto de compensación se usará una solución indicadora de CO₂, conteniendo 0,099 N de KCl y 0,01 N de NaHCO₃ y algunas gotas de indicador rojo cresol. La solución así preparada tiene un pH de 8.1 y es de color púrpura. Cuando aumenta la concentración de CO₂, ésta se vuelve ácida y la solución toma un color amarillo. Cuando disminuye el CO₂, la solución es más alcalina y toma un color púrpura.

Cada equipo trabajará con las siguientes especies:

Equipo No. 1: Hojas jóvenes de...Papaya (*Carica papaya*).....
 Equipo No. 2: Hojas adultas de... Papaya (*Carica papaya*).....
 Equipo No. 3: Hojas adultas de...Tulipan (*Hibiscus rosasinensis*).....
 Equipo No. 4: Hojas jóvenes de... Tulipan (*Hibiscus rosasinensis*).....

Las operaciones a realizar por cada equipo son las siguientes:

- 1) Tome 7 tubos de ensayo, numérelos y en cada tubo ponga 10 mL de la solución indicadora.
- 2) Deje como testigo sobre la mesa de trabajo el tubo número 1 cerrado con un tapón de goma.
- 3) En los restantes tubos coloque una hoja, de manera tal que la misma adopte una posición vertical dentro del mismo. Tape bien todos los tubos con un tapón de goma.
- 4) Someta los tubos anteriores a los siguientes tratamientos:

Tubo No. 1: Testigo (sin hoja y en la mesa de trabajo)

Tubo No. 2: Oscuridad

Tubo No. 3: Luz difusa

Tubo No. 4: a 150 cm del panel de luces

Tubo No. 5: a 100 cm del panel de luces

Tubo No. 6: a 50 cm del panel de luces

Tubo No. 7: a 20 cm del panel de luces

La luz debe incidir en forma perpendicular al haz de la hoja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de dos horas, compare los colores (utilice un papel blanco para contrastar). En el tubo donde no ha habido cambio de coloración, se ha llegado al **punto de compensación**.

Cuadro 5. Resultados de la Práctica “Punto de compensación”.

Tubo No.	Especie				Especie			
	Hoja joven		Hoja adulta		Hoja joven		Hoja adulta	
	Color	Proceso que predomina	Color	Proceso que predomina	Color	Proceso que predomina	Color	Proceso que predomina
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Discuta por equipo lo observado en “Punto de compensación” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Defina usted respiración
2. Defina usted Fotosíntesis neta (FN)
3. Defina usted la Fotosíntesis bruta (FB)
4. Defina usted Fotorrespiración

5. Diga usted cual es la diferencia entre la fotorrespiración y la respiración mitocondrial

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica “Punto de compensación” incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Barcello C., J.; G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal Editorial Pirámide. Madrid pp.200-205.
- Bidwell, R.G.S., 1993. Fisiología Vegetal. Primera Edición en Español, AGT Editor S.A pp.570-582.
- Montaldi, E. 1980. Metabolismo energético, En: Sivori E.M., E.R. Montaldi Y O.H. Caso. Fisiología Vegetal. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires pp.79-80 y 112.

PRÁCTICA No. 6

Fecha...../.....
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

EFFECTOS DEL AGUA SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS (Análisis del crecimiento)

Unidad	Tema	Subtemas
6	Crecimiento y desarrollo vegetal	6.1. Conceptos de Crecimiento y desarrollo. 6.1.1. Zonas de crecimiento primario. 6.1.2. Zona de crecimiento secundario. 6.2. Germinación. 6.2.1. Tipos. 6.2.2. Etapas. 6.2.3. Factores que influyen. 6.3. Movimientos del crecimiento. 6.3.1. Tropismos. 6.3.2. Nastias. 6.3.3. Nutación.

		6.4. Hormonas que intervienen en el crecimiento. 6.4.1. Auxinas. 6.4.2. Giberelinas. 6.4.3. Citocininas. 6.4.4. Etileno. 6.4.5. Ácido absícico.
--	--	--

INTRODUCCIÓN

El crecimiento puede ser definido como el aumento irreversible de volumen de una célula, tejido, órgano o individuo, generalmente acompañado de un aumento de masa (Bidwell,1993).

El crecimiento vegetal se ve seriamente afectado por el déficit hídrico, entre otras cosas porque hay pérdida de turgencia, alteraciones en los procesos básicos como fotosíntesis y respiración. Prácticamente puede decirse, para recalcar la importancia del agua, que es el principal factor limitante a escala mundial para la producción de alimentos (Kramer, 1974).

OBJETIVO

El objetivo de esta Práctica es esencialmente analizar el crecimiento de plantas abastecidas adecuadamente con agua, comparado con el crecimiento de plantas sometidas a sequía. Para ello se tendrán en cuenta distintos parámetros (altura, superficie foliar, peso seco) Asimismo se emplearán algunos índices de crecimiento.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.

- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Comprender la importancia del agua en la fisiología de la planta.
 Conocer los mecanismos de absorción de agua por la planta.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales:

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Semillas de chile X'catik (*Capsicum annuum*)
- Macetas
- Escalímetro
- Regaderas manuales
- Agua corriente
- Determinador de área foliar

Metodología

A cada equipo de trabajo se le entregará una determinada cantidad de semillas de chile X'catik (*Capsicum annuum*). Con ellas realice las operaciones que indique el Profesor, al completar el trabajo de práctica del día, la totalidad de los alumnos del curso dispondrán de los siguientes lotes experimentales:

LOTE 0: Destinado a efectuar mediciones **diarias** de:

- a) Longitud del primer par de hojas
- b) Altura de las plantas

Este lote estará constituido por macetas

H - Regadas periódicamente

S - Sometidas a sequía.

LOTE I: Destinado a medición de peso seco de las plantas, luego de una semana de la siembra. Al igual que el lote 0, habrán macetas:

H - Regadas periódicamente

S - Sometidas a sequía

LOTE II: Destinado a medición de peso seco de las plantas, luego de dos semanas de la siembra. Al igual que el lote 0, habrán macetas: **H** y **S**.

LOTE III: Destinado a medición de peso seco de las plantas, luego de tres semanas de la siembra. Al igual que el lote 0, habrán macetas: **H** y **S**. Además se usará para medir Área Foliar.

TOMA DE DATOS

1) Longitud de las hojas: (Trabaje con el lote 0) Separe por la mitad tres (3) semillas de chile X' catik y mida, en mm., el largo de los cotiledones del embrión. Halle el promedio. Este valor será el inicial de una serie de medidas. Ponga a germinar, en macetas, 15 semillas. Al tercer día mida, al mm., la longitud de las 2 primeras hojas de 3 plantas (pecíolo inclusive). Si todavía no han emergido desentierre 3 semillas, efectúe las mediciones y deseche las semillas utilizadas. Opere de la misma manera en los días subsiguientes, pero una vez que las plántulas hayan emergido, deje únicamente 5 por maceta y en cada una de ellas mida diariamente, en mm, la longitud de las 2 primeras hojas (pecíolo inclusive).

2) Altura de las plantas: Trabaje con el Lote 0. Una vez que las plantas han emergido, tome la altura del tallo de 5 plántulas (las mismas que utiliza para el ítem 1).

3) Área Foliar: Trabaje con el Lote III, siguiendo las instrucciones del Profesor.

4) Peso Seco: Utilice los Lotes: I, II y III y proceda de acuerdo con las indicaciones del Profesor.

ÍNDICES DE CRECIMIENTO:

Barcello *et al.* (1992) define a los siguientes índices de crecimiento de la siguiente manera:

a) Relación Área Foliar (RAF): Es el cociente existente entre el área foliar (A) y el peso seco total de la planta (P), es decir:

$$\text{RAF} = \frac{A}{P}$$

Este índice es equivalente a LAR (Leaf Área Ratio).

b) Tasa de Crecimiento Relativo (TCR): Expresa el aumento de peso seco de una planta (dp) por gramo de peso seco total alcanzado (P) y por unidad de tiempo (dt), en esta experiencia una semana.

$$\text{TCR} = \frac{dp}{P \cdot dt}$$

Este índice es equivalente al RGR (Relative Growth Rate)

c) Tasa de Asimilación Neta (TAN): Expresa el aumento de peso seco de la planta (dp), por unidad de área foliar (A) y por unidad de tiempo (dt), en esta experiencia una semana.

$$\text{TAN} = \frac{dp}{A \cdot dt}$$

Este índice es equivalente a NAR (Net Assimilation Rate).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Confección de Gráficos: Con los datos obtenidos confeccione los gráficos que se indicarán.

Los resultados de la Práctica “Efecto del agua sobre el crecimiento de las plantas” se presentan en los cuadros 6, 7, 8 y 9.

Cuadro 6. Toma de datos diarios del crecimiento en altura de tallo y longitud de hojas.

Días después de la siembra	Macetas					
	Con humedad			Con sequía		
	Altura	Long. De hoja	Peso seco	Altura	Long. De hoja	Peso seco
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Cuadro 7. Peso seco (en mg).

	Humedad	Sequía
Semana 1 Lote 1		
Semana 2		

Lote 2		
Semana 3 Lote 3		

Cuadro 8. Área foliar a la tercera semana.

	Humedad	Sequía
3ª. Semana		

Cuadro 9. Índices de crecimiento.

	Humedad	Sequía
RAF		
TCR 2da. y 1ra.		
TCR 3ra. y 2da		
TAN 2da y 1ra		
TAN 3ra y 2da		

Discuta por equipo lo observado en “Efecto del agua sobre el crecimiento de las plantas” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Es el resultado del componente fisiológico del crecimiento (NAR)
2. Diga usted que es el **área específica foliar** (SLA, del inglés “specific leaf area”)
3. Diga usted que es la **proporción de masa foliar** (LMF del inglés “leaf mass fraction”)
4. Diga usted cual es la diferencia entre crecimiento y desarrollo
5. Diga usted cual es el costo de construcción (CC) de un órgano

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica "Efecto del agua sobre el crecimiento de las plantas" incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

- Barcello C., J.; G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal Editorial Pirámide. Madrid. Pp 342-353.
- Bidwell, R.G.S., 1993. Fisiología Vegetal. Primera Edición en Español, AGT Editor S.A. pp 409-438.
- Kramer, P. J. 1974. Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas. Una Síntesis Moderna Editorial EDUTEX. pp 393-443 México.

PRÁCTICA No. 7

Fecha...../.....
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

NECESIDAD DE LUZ EN LA GERMINACION DE SEMILLAS

Unidad	Tema	Subtemas
6	Crecimiento y desarrollo vegetal	6.1. Conceptos de Crecimiento y desarrollo. 6.1.1. Zonas de crecimiento primario.

		6.1.2. Zona de crecimiento secundario. 6.2. Germinación. 6.2.1. Tipos. 6.2.2. Etapas. 6.2.3. Factores que influyen. 6.3. Movimientos del crecimiento. 6.3.1. Tropismos. 6.3.2. Nastias. 6.3.3. Nutación. 6.4. Hormonas que intervienen en el crecimiento. 6.4.1. Auxinas. 6.4.2. Giberelinas. 6.4.3. Citocininas. 6.4.4. Etileno. 6.4.5. Ácido absícico.
--	--	--

INTRODUCCIÓN

Las semillas tienen para germinar, requerimientos de luz muy variables según las especies, e incluso hay semillas cuya germinación resulta inhibida por la luz. La luz afecta de tres modos distintos: por su intensidad, por su duración y por su composición (Hartmann y Kester, 1991).

Cuando la luz incide positivamente en la germinación, se dice que las semillas tienen fotoblastismo positivo; en cambio, si la germinación se ve perjudicada en presencia de luz, estas tienen fotoblastismo negativo. Cuando la luz no afecta a la germinación se dice que las semillas son no fotoblásticas (Ginzo, 1980).

OBJETIVO

El objetivo de esta Práctica se estudiará el efecto de la luz utilizando semillas provenientes de diferentes especies.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.

- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.

- Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos. •

Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Charolas de poliestireno
- Semillas
- Sustrato
- Caja de cartón
- Cámara germinadora
- Agua corriente

Metodología

Se realizarán dos tratamientos: **1) Luz y 2) Oscuridad**

1) Prepare los germinadores (charolas de poliestireno de 78 cavidades) y rotúlelos con el nombre de la especie y el nombre del tratamiento. Luego humidézcalos con agua.

2) Ponga las semillas que se le entregarán en dos germinadores, a razón de 25 a 100 semillas en cada uno, según la especie.

3) Coloque en tratamiento "oscuridad", utilizando una caja de cartón o donde el Profesor indique.

4) Coloque el tratamiento "luz" en una cámara de incubación iluminada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al cabo de 7 días cuente las semillas germinadas en todos los germinadores, vuelque los resultados en el cuadro 10, saque el porcentaje de semillas germinadas y realice un gráfico.

Cuadro 10. Resultados de la práctica “Necesidad de luz en la germinación”.

Especies	Semillas por tratamiento	Germinadas en luz	Germinadas en oscuridad
----------	--------------------------	-------------------	-------------------------

		No.	%	No.	%

Discuta por equipo lo observado en “Necesidad de luz en la germinación” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Defina botánicamente a la semilla
2. Defina la germinación
3. Describa las etapas de la germinación de las semillas
4. Mencione los factores que afectan la germinación de las semillas

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica “Necesidad de luz en la germinación” incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

Barcello C., J.; G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide S.A. Madrid pp 555-570.

Ginzo, H.D. 1980. Fisiología de la Germinación. En: Fisiología Vegetal. Sivori, E; Montaldi y O. Caso., Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. pp 613-618.

Hartmann, H. y D.E. Kester. 1991. Propagación de las plantas, Principios y Prácticas. Editorial Continental S.A. México pp. 137-177.

PRÁCTICA No. 8

Fecha...../.....

Equipo No.

Apellidos y Nombres:.....

DOMINANCIA APICAL

Unidad	Tema	Subtemas
6	Crecimiento y desarrollo vegetal	6.1. Conceptos de Crecimiento y desarrollo. 6.1.1. Zonas de crecimiento primario. 6.1.2. Zona de crecimiento secundario. 6.2. Germinación. 6.2.1. Tipos. 6.2.2. Etapas. 6.2.3. Factores que influyen. 6.3. Movimientos del crecimiento. 6.3.1. Tropismos. 6.3.2. Nastias. 6.3.3. Nutación. 6.4. Hormonas que intervienen en el crecimiento. 6.4.1. Auxinas. 6.4.2. Giberelinas. 6.4.3. Citocininas. 6.4.4. Etileno. 6.4.5. Ácido absícico.

INTRODUCCION

En muchas plantas es posible observar que, mientras las yemas apicales o terminales tienen un activo crecimiento, las yemas laterales permanecen - por lo menos por algún tiempo - en estado de reposo. Es lo que se denomina dominancia apical (Devlin, 1970).

La dominancia apical se produce debido, principalmente, a que las altas concentraciones de auxinas producidas por las yemas apicales, que están en activo crecimiento, migran hacia abajo inhibiendo el crecimiento de las yemas laterales (Meyer y Bohning, 1970).

OBJETIVO

Esta práctica tiene por objeto comprobar la existencia de dominancia apical en plantas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.).

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.

- Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos. •

Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.

- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Para ello a cada equipo de trabajo se le entregarán 4 macetas con plántulas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.).

Materiales

- Macetas con plántulas de Chile habanero
- Bisturí
- Lanolina
- Algodón
- Ácido indolacético
- Escalímetro

Metodología

Numerar y efectuar los siguientes tratamientos:

Maceta No 1: Testigo

Maceta No 2: Corte el tallo por debajo del primer nudo que lleva una hoja.

Maceta No 3: Corte el tallo como en el caso anterior y aplique pasta de lanolina.

Maceta No 4: Corte el tallo como en el caso anterior, aplique lanolina.

Utilice una pequeña hebra de algodón y envuelva la zona de corte. Impregne el algodón con AIA (ácido indolacético) 100 ppm para evitar su escurrimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al cabo de dos (2) semanas registre el número de brotes desarrollados en las distintas macetas y su longitud.

Registre en el cuadro 11 los resultados promedios obtenidos por todos los grupos de trabajo.

Cuadro 11. Resultados de la práctica: “Dominancia apical”.

Maceta No.	Tratamientos	No. de brotes promedio/planta	Longitud (mm) promedio de los Brotes/planta
1	Testigo		
2	Sin yema apical		
3	Sin yema apical + lanolina		
4	Sin yema apical + lanolina+ IAA		

Discuta por equipo lo observado en “Dominancia apical” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Diga usted que es una fitohormona
2. Diga usted cual es el efecto fisiológico de las auxinas en los vegetales
3. Diga usted cuantos tipos de auxinas existen
4. Describa usted como las fitohormonas regulan los procesos metabólicos.

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica “Dominancia apical” incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

Barcello C., J.; G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal Editorial Pirámide. Madrid. pp. 465 - 469.

Bidwell, R.G.S. (1993). Fisiología Vegetal. Primera Edición en Español, AGT Editor S.A. pp.495 - 497.

Devlin, R. 1970. Fisiología Vegetal. Editorial OMEGA. pp. 451 - 454.

Meyer, B.D. A. y R. Bohning. 1970. Introducción a la Fisiología Vegetal.
Editorial E.U.D.B.A. Bs. As. pp. 534 - 536.

PRÁCTICA No. 9

Fecha...../.....

Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

INHIBIDORES DE LA GERMINACION DE SEMILLAS

Unidad	Tema	Subtemas
6	Crecimiento y desarrollo vegetal	6.1. Conceptos de Crecimiento y desarrollo. 6.1.1. Zonas de crecimiento primario. 6.1.2. Zona de crecimiento secundario. 6.2. Germinación. 6.2.1. Tipos. 6.2.2. Etapas. 6.2.3. Factores que influyen. 6.3. Movimientos del crecimiento. 6.3.1. Tropismos. 6.3.2. Nastias. 6.3.3. Nutación. 6.4. Hormonas que intervienen en el crecimiento. 6.4.1. Auxinas. 6.4.2. Giberelinas. 6.4.3. Citocininas. 6.4.4. Etileno. 6.4.5. Ácido absícico.

INTRODUCCION

Las principales causa de letargo de las semillas pueden ser: Factores ambientales o extrínsecos y factores internos o intrínsecos como la presencia de inhibidores en la germinación. Numerosas semillas son capaces de germinar si se las lavan bien con agua, lo cual sugiere la presencia de inhibidores (Tizio, 1980).

En especies tropicales y subtropicales, los inhibidores se encuentran en el pericarpio e inhiben la germinación en las estaciones secas. La eliminación manual del pericarpio o la lixiviación de los frutos es suficiente para que se inicie la germinación de las semillas. En condiciones naturales, esto ocurre en las estaciones lluviosas (Bidwell, 1993).

El efecto inhibitorio en la germinación se consigue también con la aplicación de reguladores del crecimiento, como el ácido abscísico o el etileno (Barcello *et al.*, 1992).

OBJETIVO

El objetivo de la presente Práctica es comprobar la presencia o acción de inhibidores de la germinación en el jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum*).

COMPETENCIAS PREVIAS

- Describir la organografía y morfología vegetal.
- Saber las funciones de la Célula y sus organelos.
- Identificar el ciclo biológico de los seres vivos.
- Describir el método científico.
- Definir las principales funciones vitales.
- Aplicar conocimientos en el manejo de la Internet e información electrónica
- Preparar de diferentes tipos de soluciones.
- Conocer de biomoléculas.
- Estequiometría de compuestos químicos.
- Morfología y anatomía de los diferentes órganos de la planta.
- La humedad en el suelo.
- Factores y elementos climáticos.
- Termodinámica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Identificar los mecanismos que utilizan las plantas para regular su balance hídrico.

- Explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento de cultivos. •

Aplicar técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo de los vegetales

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Solución de problemas.

Competencias interpersonales:

- Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.
- Costumbre y agrado del trabajo en equipo.
- Capacidad para criticar y ser criticado e incluso, la autocrítica,

Competencias sistémicas:

- Capacidad de aprender.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.
- Habilidad de investigar
- Habilidad para resolver problemas.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Frutos maduros de tomate
- Algodón
- Papel
- Semillas de tomate

Metodología

Tome frutos maduros de tomate y extraiga su jugo. Con éste prepare disoluciones de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/16 partes de agua.

Arme 6 germinadores con algodón y papel y realice los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca el germinador con agua destilada

Tratamiento 2: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca con jugo de tomate sin diluir.

Tratamiento 3: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca con jugo de tomate 1/2.

Tratamiento 4: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca con jugo de tomate $\frac{1}{4}$

Tratamiento 5: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca con jugo de tomate $\frac{1}{8}$

Tratamiento 6: Coloque 25 semillas de tomate y humedezca con jugo de tomate $\frac{1}{16}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se tomarán los resultados a los 5 días de haberse iniciado la experiencia.

En el cuadro 12 correspondiente, serán confeccionados en base a los promedios de todos los equipos de trabajo

Cuadro 12. Resultados de la práctica “Inhibidores de la germinación”.

Tratamiento No.	Dilución	No. de semillas puestas a germinar	Semillas	
			No.	%
1	Agua destilada			
2	Jugo sin diluir			
3	Jugo diluído a $\frac{1}{2}$			
4	Jugo diluído a $\frac{1}{4}$			
5	Jugo diluído a $\frac{1}{8}$			
6	Jugo diluído a			

	1/16			
--	------	--	--	--

Discuta por equipo lo observado en “Inhibidores de la germinación” revisando reportes de otros autores que hayan realizado trabajos similares.

CUESTIONARIO

1. Diga usted que es una fitohormona
2. Diga usted cual es el efecto fisiológico de las auxinas en los vegetales
3. Diga usted cuantos tipos de auxinas existen
4. Describa usted como las fitohormonas regulan los procesos metabólicos.

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA

Realice usted el reporte final de la práctica “Inhibidores de la germinación” incluyendo evidencias del desarrollo de la misma y se evaluará mediante una lista de cotejo. Durante la práctica se evaluará mediante una guía de observación.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA PREVIA

Barcello C., J.; G. Nicolás R.; B. Sabater G. y R. Sánchez T. 1992. Fisiología Vegetal Editorial Pirámide. Madrid. pp 570-582.

Bidwell, R.G.S., 1993. Fisiología Vegetal. Primera Edición en Español, AGT Editor S.A. pp 570-582.

Tizio, R. 1980. Reguladores del crecimiento, pp 518-527. En: Fisiología Vegetal. Sivori E.M., E.R. Montaldi Y O.H. Caso. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.