



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:
Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:
2607B

Ciclo:
2019

Asignatura:
Fisiología Vegetal Comparada

Año:
4

Cuatr:
1° cuatrimestre

Programa Analítico de Asignatura

Caracter	Régimen	Carga Horaria	Hs Teóricas	Hs Prácticas	Hs
Obligatoria	1° cuatrimestre	96	48	48	6

EQUIPO DOCENTE:

Profesor	Categoría	Correo Electrónico
SILVENTE KELLER, SONIA TERESA	PROFESOR TITULAR	ssilvente@undec.edu.ar
BONETTO, MARIANA	AYUDANTE DE 1RA.	mbonetto@undec.edu.ar

1. CONTENIDO MÍNIMO:

Introducción a la Fisiología Vegetal. Economía del agua. Movimiento del agua: mecanismos. Evapotranspiración Teoría tenso-coheso-transpiratoria. Mecanismo estomático. Conductancia. Marchitamiento. Fisiología del estrés. Nutrición mineral. Elementos esenciales. Funciones. Mecanismos de absorción. Absorción, translocación y utilización de nutrientes. Cultivos hidropónicos. Efectos de la salinidad y metales pesados. Fotosíntesis: procesos parciales, efectos de factores ambientales. Fotorrespiración. Crecimiento y desarrollo. Germinación de semillas. Hormonas vegetales. Efectos reguladores y dañinos de la radiación solar.

2. FUNDAMENTOS:

Importancia en el Plan de estudio:

Fisiología Vegetal propone describir en forma amplia los distintos procesos que gobiernan el crecimiento y desarrollo de plantas, en sus distintos niveles de integración, desde el celular al de la planta. En casos pertinentes se considera la descripción de eventos a nivel metabólico, particularmente en temas relacionados a los mecanismos de conversión energética. Con énfasis en las plantas superiores se examinan los procesos básicos del vegetal para mostrar cómo la planta entera funciona dentro de su ambiente.

Fisiología Vegetal Comparada es una asignatura curricular de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Chilecito, obligatoria para las orientaciones Ambiental y Biotecnología. Para el cursado de esta materia es necesario tener regularizado: Diversidad Vegetal I y Evolución. Para rendir la asignatura se debe tener aprobadas las materias antes mencionadas.

Diseño experimental es una asignatura de articulación horizontal. Los contenidos curriculares impartidos en ésta asignatura son útiles en la elaboración del trabajo final requerido para regularizar Fisiología Vegetal Comparada.

Relación con el perfil profesional esperado:

Que el alumno:

- Logre dominar con acierto el lenguaje específico propio de esta ciencia.
- Desarrolle capacidades relacionadas con la síntesis de información y exposición oral.

3. OBJETIVOS:

Generales:

- Comprender las relaciones de las plantas con el agua y su papel con diversos procesos fisiológicos. Conocer el fundamento de la relación hídrica en el continuo suelo-planta-atmósfera.
- Describir las necesidades nutricionales de las plantas y explicar los mecanismos de absorción y transporte de los nutrientes minerales desde el nivel celular hasta el de la planta.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

- Describir los mecanismos de transporte de fotoasimilados en la planta y explicar las razones que justifican los cambios en su distribución durante el desarrollo de la planta.
- Explicar la fotosíntesis desde las etapas fotoquímicas hasta la formación de compuestos carbonados, nitrogenados y azufrados, así como analizar las adaptaciones fotosintéticas a distintas condiciones ambientales.

Específicos:

Conseguir una visión integral de todos los procesos fisiológicos de la planta y sus respuestas adaptativas al medio ambiente.

Lograr que los alumnos puedan utilizar dichos conocimientos integrales en las situaciones laborales.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

Unidad N°: 1	Introducción a la Fisiología Vegetal
---------------------	---

Contenidos:

Fisiología Vegetal, concepto y objeto. Evolución histórica de la Fisiología Vegetal. Relaciones con otras ciencias. Tendencias actuales. Método científico. Pasos en la confección de un resumen y trabajo de investigación.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 2	Relaciones Hídricas de la planta
---------------------	---

Contenidos:

Importancia del agua para las plantas. Contenido de agua en las plantas. Estructura y propiedades físicas y químicas de la molécula del agua. Efecto de la disponibilidad de agua sobre la estructura vegetal. Tipos de plantas según sus requerimientos hídricos. Potencial químico del agua o potencial hídrico. Causas de variación en el potencial hídrico de un sistema. Componentes del potencial hídrico en la célula vegetal. Medida del potencial hídrico. Tipos de movimientos del agua: Flujo de masas, difusión y ósmosis.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 3	La conducción del agua
---------------------	-------------------------------

Contenidos:

Absorción y movimiento del agua en la planta. El xilema, estructura y composición de la solución xilemática. Factores que inciden sobre el traslado. Factores que afectan la absorción del agua. La absorción vinculada a la transpiración. Relación suelo -planta -atmósfera. Presión radical y gutación. El agua en el suelo y su disponibilidad para las plantas. Transporte del agua desde el suelo a través de la raíz. Concepto de apoplasto y simplasto. Paso del agua a través de la raíz, endodermis y exodermis. Fuerza impulsora del agua a través de la raíz. Acuaporinas. Transporte del agua desde la raíz a las hojas. Mecanismos de ascenso de la solución del xilema. Mecanismo de transporte en el floema. Hipótesis de Münch o flujo de presión o flujo de masa- evidencias.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 4	Pérdida de agua en la planta
---------------------	-------------------------------------

Contenidos:

Transpiración, concepto, magnitud y lugar de la transpiración. Métodos de medida de la transpiración. Importancia y funciones de la transpiración. Transpiración estomática: Anatomía y citología de las células estomáticas. Factores que afectan la apertura y cierre de estomas. Factores que afectan la transpiración. Medición. Eficiencia hídrica. Significado de la transpiración en los vegetales.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 5	Fisiología del metabolismo energético
---------------------	--

Contenidos:

Definición de fotosíntesis e importancia del proceso fotosintético. Descubrimiento del proceso. Ecuación general de la fotosíntesis. Anatomía de la hoja en relación a la fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos. Organización de los pigmentos fotosintéticos en los tilacoides. Estructura y ultraestructura del cloroplasto. Transportadores proteicos en las membranas del cloroplasto. Contenido del estroma. El proceso fotosintético. Fotosistemas. Fotólisis del agua. Fijación y reducción del CO₂. Captación de fotones y



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

cadena de transferencia de electrones. Importancia del ATP y del NADPH₂. Concepto de cuantosoma. Rendimiento cuántico. Fotofosforilación cíclica y acíclica.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 6 Asimilación fotosintética del CO₂**Contenidos:**

Tipos de metabolismo en relación con la anatomía foliar: Plantas C₃, C₄ y CAM. Fotorrespiración. Punto de compensación. Estructura de "Kranz". Aceptores de CO₂ y su relación con la eficiencia. Movimiento del CO₂ en la planta. Ciclos de Calvin-Benson y de Hatch-Slack. Factores que afectan la fotosíntesis. Punto de compensación y saturación de luz. Punto de saturación de CO₂. Medición de la fotosíntesis.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 7 Factores que regulan la fotosíntesis**Contenidos:**

Concepto de factor limitante. Influencia de los factores externos: CO₂, intensidad de luz, oxígeno, estrés hídrico, viento, temperatura. Influencia de los factores internos: estado nutricional, edad del cultivo. Tasa de fotosíntesis y productividad vegetal. Métodos de medida del proceso fotosintético.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 8 Translocación y distribución de fotoasimilados**Contenidos:**

El floema como sistema conductor. Composición química del jugo floemático. El movimiento de fotoasimilados. Mecanismos de transporte. Carga y descarga del floema. Longevidad e inactividad de los tubos cribosos.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 9 Respiración y factores que la afectan**Contenidos:**

Definición e importancia. Procesos anaeróbicos de oxidación: Glucólisis y fermentación. Mitocondrias vegetales. Ciclo de las pentosas fosfato y ciclo de Krebs. Cadena de transporte de electrones. Organización de los sistemas NADH-deshidrogenasas en las membranas mitocondriales. Fosforilación oxidativa.

Efecto de los factores ambientales: Temperatura y concepto de Q₁₀. Oxígeno y efecto Pasteur. Concentración de dióxido de carbono. Iluminación. Efecto de los factores endógenos: Disponibilidad de sustrato, grado de humedad, heridas, enfermedades y ataque de parásitos, tipo y edad de la planta. Métodos de medida del proceso respiratorio.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 10 Nutrición mineral. Macro y micronutrientes**Contenidos:**

Métodos de detección de elementos minerales en plantas. Métodos analíticos y sintéticos. Relaciones cuantitativas entre el suministro de nutrientes y el crecimiento de la planta. Clasificación de los elementos



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

minerales detectados en los vegetales. Macronutrientes y micronutrientes aniónicos y catiónicos. Abundancia en el suelo. Formas disponibles para las plantas. Síntomas de deficiencias. Funciones fisiológicas.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 11 Hormonas y reguladores del crecimiento**Contenidos:**

Concepto. Substancias reguladoras del crecimiento. Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Etileno Ácido abscísico, Ácido salicílico, Inhibidores del crecimiento. Poliaminas. Fitoalexinas. Fenómenos de correlación: formación de callos, multiplicación y alargamiento celular, dominancia apical, abscisión.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 12 Fisiología del movimiento**Contenidos:**

Conceptos fundamentales. Los movimientos locales libre. Las taxias: quimiotaxis, fototaxis, magnetotaxis, otros taxis. Movimientos en las células: corrientes plasmáticas, movimientos de los núcleos celulares y de los cloroplastos. Movimiento de los órganos vivos: fototropismo, escototropismo, gravitropismo, tigmotropismo, quimotropismo, otros tropismos. Nastias: termonastia, fotonastia, etc.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 13 Crecimiento y desarrollo**Contenidos:**

Definiciones. Tipo de crecimiento. Base celular. Curva sigmoidea. Crecimiento primario y secundario. Velocidad de crecimiento. Multiplicación vegetativa. Cultivo de tejidos. Desarrollo ontogénico. Período embrionario, vegetativo y reproductivo. Poliembrionía, apomixis y partenocarpia. Fotoperiodismo. El Fitocromo. El "Florigén". Inducción floral artificial. Termoperiodismo. Vernalización. Estratificación y escarificación. Dormición de semillas. Tipos y Regulación. Germinación. Metabolismo y regulación de la germinación.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Unidad N°: 14 Respuestas de la planta al estrés ambiental**Contenidos:**

Concepto de estrés. Mecanismos de adaptación y superación del estrés. Sequía. Altas y bajas temperaturas. Salinidad y otras condiciones extremas del suelo. Altitud. Agentes químicos contaminantes. Estrés biótico.

Bibliografía específica de la unidad:

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

5. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Práctico Nº: 1**Método científico experimental y comunicación científica escrita y oral****Objetivo:**

Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

Actividades a desarrollar:

Leer los artículos científicos que se entreguen: en base a ello identificar los pasos del método científico, las partes de un resumen y trabajo de investigación. Elaborar e interpretar gráficos y figuras. Realizar búsquedas bibliográficas, armado de citas y de la bibliografía.

Materiales:

Artículos científicos.

Práctico Nº: 2**Potencial hídrico****Objetivo:**

Determinar el potencial hídrico de un tejido.

Actividades a desarrollar:

Medición del potencial hídrico.

Método de Chardakov

Materiales:

- 1- Papa adquirida comercialmente (2 unidades)
- 2- Sacarosa
- 3- Azul de metileno
- 4- Sacabocados
- 5- Bisturí u hoja de afeitar
- 6- Erlenmeyer de 250 mL
- 7- Tubos de ensayo de 10 mL y de 5 mL
- 8- Gradilla
- 9- Marcador
- 10- Papel secante
- 11- Pipeta pasteur
- 12- Vortex
- 13- Parafilm
- 14- Termómetro
- 15- Regla
- 16- Alcohol

Práctico Nº: 3**Relaciones hídricas****Objetivo:**

Lograr que el alumno comprenda los temas de potencial osmótico, matricial e hídrico mediante la resolución de problemas.

Actividades a desarrollar:

Resolución de problemas de:

- 1- Potencial osmótico
- 2- Potencial matricial
- 3- Potencial gravitacional
- 4- Intensidad transpiratoria
- 5- CRA: Contenido relativo de agua

Materiales:



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

Ejercicios prácticos.

Práctico Nº: 4**Nutrición mineral****Objetivo:**

Determinar por bibliografía, los efectos que produce en las plantas la deficiencia de los principales nutrientes minerales.

Actividades a desarrollar:

Mediante el material bibliográfico e imágenes determinar las deficiencias nutricionales y a cuales nutrientes pertenecen.

Materiales:

Artículos científicos e imágenes.

Práctico Nº: 5**Fotosíntesis****Objetivo:**

Comprender la importancia de la clorofila en la fotosíntesis.

Actividades a desarrollar:

Cuantificación de clorofilas.

Materiales:

- 1- Acetona
- 2- Morteros chicos
- 3- Hojas de plantas de distintos pigmentos
- 4- Tubos de ensayos
- 5- Tubos de ensayo para centrifuga
- 6- Gradillas
- 7- Espectrofotómetro
- 8- Pipetas de 5 ml
- 9- Balanza
- 10- Centrifuga

Práctico Nº: 6**Separación de pigmentos fotosintéticos****Objetivo:**

Descubrir los diferentes componentes de los colores, por medio del procedimiento de cromatografía.

Actividades a desarrollar:

Separación de pigmentos por cromatografía en papel.

Materiales:

- 1- Broches de papel
- 2- Papel de filtro
- 3- Tijeras
- 4- Tubos de ensayo
- 5- Solvente (acetona)
- 6- Hojas de plantas
- 7- Mortero y mano
- 8- Embudo
- 9- Soporte para embudo



Universidad Nacional de Chilecito

Escuela:

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carrera:

Licenciatura en Ciencias Biológicas

Plan:

2607B

Ciclo:

2019

Asignatura:

Fisiología Vegetal Comparada

Año:

4

Cuatr:

1° cuatrimestre

6. METODOLOGÍA:

Clases expositivas, demostrativas e interrogativas
Sistemas de preguntas y respuestas
Presentación de trabajo de investigación aplicando el método científico
Investigaciones
Solución de problemas
Análisis de datos experimentales

7. EVALUACIÓN

- *3 Evaluaciones escritas individuales.
- * Recuperatorios: para mantener la promoción se puede recuperar 1 de los 3 parciales.
- *1 Presentación de un trabajo de investigación.

Para promocionar los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 80% de asistencia a clases teórica-prácticas
- Aprobar los exámenes parciales con un mínimo de 7
- Aprobar el trabajo final. Los alumnos deberán seguir los pasos del método científico y el reporte lo deberán realizar con la estructura de un artículo científico: Título, Autor(es), Dirección Académica, Resumen, Palabras claves, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Bibliografía.

8. BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía básica (Norma APA)

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (2000). Fisiología de las plantas II: bioquímica vegetal. Paraninfo, Madrid.

Bibliografía complementaria (Norma APA)

Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). Fisiología Vegetal. Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.
Azcón-Bieto, J., & Talón, M. (2008). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill. España.

9. OBSERVACIONES:

Chilecito:

Elevo el presente a consideración de la Dirección de Escuela y/o Dirección de Carrera

Profesor/a (Firma y aclaración)