



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 399/23

SANTA ROSA, 27 de octubre de 2023

VISTO: El expte. A N° 481/23 caratulado: PEINETTI, Raúl. Eleva para su aprobación el Programa de la asignatura Fisiología Vegetal, de la carrera Ingeniería Agronómica, y;

CONSIDERANDO:

Que el Programa fue presentado en el marco del Plan de Estudios de Ingeniería Agronómica aprobado por Resolución N° 067/16 CS.

Que tomó intervención el Coordinador de la carrera Mg. Norberto L. ZANOTTI, en conjunto con integrantes del SAC, recomendando su aprobación.

Que en virtud de ello cumplió con todas las tramitaciones necesarias, por lo que Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa.

Que corresponde al Consejo Directivo aprobar los Programas de las Asignaturas.

Que la Comisión de Asuntos Académicos analizó las presentes actuaciones y emitió despacho favorable al respecto.

Que el Consejo Directivo trató el tema en su 17° Sesión Ordinaria del día de la fecha y aprobó por unanimidad el despacho presentado por la Comisión.

POR ELLO

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura FISIOLOGÍA VEGETAL de la carrera Ingeniería Agronómica, presentado por el Dr. Raúl PEINETTI, que consta en Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, tome conocimiento el docente, Secretaría Académica, Coordinador de la Carrera, Departamento Alumnos, Departamento Docente y Bedelía. Cumplido, archívese.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 399/23

ANEXO

1. Facultad: Facultad de Agronomía

2. Carrera: Ingeniería Agronómica

3. Asignatura: Fisiología Vegetal

4. Profesor responsable: H. Raúl Peinetti

5. Régimen de cursado:

ANUAL

CUATRIMESTRAL

BIMESTRAL

6. Carga horaria de la asignatura:

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 105 h					
CARGA HORARIA SEMANAL: 7h					
DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA TOTAL			DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL		
TEÓRICO	PRÁCTICO	TEÓRICO-PRÁCTICO	TEÓRICO	PRÁCTICO	TEÓRICO-PRÁCTICO
		105			7

7. Objetivos.

- Comprender la relación estructura – función de los organismos vegetales a partir de la apropiación de marcos teóricos relacionados a la fisiología vegetal.
- Predecir respuestas de las plantas y en particular de los productos cosechables, frente a cambios en las condiciones medio-ambientales a partir del análisis de los factores involucrados.

8. Contenidos mínimos.

El organismo vegetal y su entorno. El sistema planta. Relaciones agua-planta: relaciones hídricas a nivel celular. Absorción y movimiento del agua en la planta. Transpiración. Nutrición mineral: absorción de nutrientes. Movilización de los nutrientes en la planta. Papel de los macro y micronutrientes en el metabolismo vegetal. Producción y pérdida de materia seca: fotosíntesis. Fotorrespiración y respiración oscura. Movilización de compuestos orgánicos en la planta. Crecimiento y desarrollo: conceptos de crecimiento y desarrollo. Cinética del crecimiento. Hormonas vegetales. Relaciones del desarrollo con el medio ambiente: fotomorfogénesis, vernalización y termoperiodismo. Fisiología del estrés: concepto de estrés. Estrés hídrico, térmico y salino. Germinación.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN Nº 399/23

9. Programa analítico.

Capítulo 1. Introducción

Definición de fisiología. Principales procesos fisiológicos a nivel de planta y factores ambientales que los controlan. Conceptos de crecimiento y desarrollo. Conceptos de adaptación, aclimatación y estrés.

Capítulo 2. Regulación del crecimiento y desarrollo

Sistemas de procesamiento de la información. Procesamiento de señales ambientales y endógenas. Cadena de transducción de señales. Regulación de la transcripción y transducción de la expresión génica. Tipos de respuestas inducidas por señales. Señales hormonales: Biosíntesis, transporte, modo de acción.

Capítulo 3. Energía y cinética de los procesos fisiológicos

Gradientes y cinética de las reacciones químicas y del movimiento de sustancias. Potencial químico. Tipos de transportes de interés fisiológico: Difusión de sustancias con y sin carga, flujo masal. Potencial agua.

Capítulo 4. Relaciones hídricas

Características fisicoquímicas del agua. Movimiento del agua en la célula. Física del crecimiento a nivel celular. Diagrama de Höfler. Módulo de elasticidad. Movimiento del agua en continuum suelo-planta-atmósfera. Transpiración. Efectos de factores ambientales en el balance hídrico de la planta. Regulación estomática.

Capítulo 5. Nutrición mineral

Elementos esenciales. Macro y micronutrientes. El suelo y los nutrientes, disponibilidad. Absorción, transporte e incorporación de nutrientes. Efectos de factores ambientales en nutrición mineral. Casos especiales: nitrógeno, azufre, fósforo, hierro.

Capítulo 6. Balance de carbono

Radiación y fotosistemas. Principales características del metabolismo C₃, C₄ y CAM. Fotorrespiración. Efecto de la radiación y del CO₂: Fotoinhibición. Adaptaciones a diferentes temperaturas, disponibilidad de agua y nitrógeno. Respiración.

Capítulo 7. Translocación de fotoasimilados



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*“2023: 40 años de Restauración Democrática”
“65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa”*

RESOLUCIÓN N° 399/23

Fuente-destino. Movimiento de carbono desde cloroplastos al floema. Compuestos transportados. Transporte y descarga del floema. Factores que regulan la distribución de asimilados.

Capítulo 8. Estructura del canopeo y generación de biomasa

Estructura del canopeo. Perfiles de radiación. Disposición de las hojas en la planta. Perfiles y flujos de anhídrido carbónico y vapor de agua en el canopeo. Crecimiento a nivel de planta y cultivo.

Capítulo 9. Crecimiento vegetativo

Crecimiento a nivel celular. Regulación de la forma de la planta: dominancia apical, tropismos. Fotomorfogénesis: Modo de acción de los fitocromos. Relevancia agronómica.

Capítulo 10. Fisiología de semillas

Fases del desarrollo de la semilla. Germinación. Factores internos y externos que afectan la germinación. Dormición. Tipos de dormición. Vigor y viabilidad de semillas.

Capítulo 11. Fisiología de las fases del desarrollo

Floración: fotoperiodismo y vernalización. Fructificación. Senescencia. Muerte celular programada. Abscisión.

Capítulo 12. Fisiología de las plantas en condiciones de estrés

Efectos generales del estrés en plantas. Percepción y mecanismos de respuestas. Aclimatación y adaptaciones de las plantas a distintos ambientes. Fisiología del estrés: hídrico, salino y térmico.

10. Programa de Trabajos Prácticos a realizar:

Trabajo Práctico N° 1: Hormonas

Objetivo: Demostrar el efecto de las hormonas vegetales en la regulación del crecimiento y desarrollo de la planta. *Ejemplos:*

- Efecto de las citocininas en el retardo de la destrucción de la clorofila.
- Efecto de las auxinas en la elongación del coleoptilo.
- Efecto de las auxinas en la formación de raíces.
- Efecto de las giberelinas y de los retardantes sobre el crecimiento de las plantas.

Lugar de realización: laboratorio e invernáculo.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*“2023: 40 años de Restauración Democrática”
“65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa”*

RESOLUCIÓN Nº 399/23

Trabajo Práctico Nº 2: Aplicaciones agronómicas de las hormonas.

Objetivo: Describir la acción fisiológica de las hormonas vegetales y sus aplicaciones en la agricultura. **Ejemplos:**

- Usos comerciales.

Lugar de realización: aula

Trabajos Prácticos Nº 3 y 4: Estado hídrico de la planta

Objetivo: Realizar determinaciones de parámetros que permiten describir el estado hídrico de las plantas. **Ejemplos:**

- Determinación del contenido relativo de agua en plantas con diferentes niveles de riego.
- Determinación del potencial agua y sus componentes.
- Métodos para medir transpiración. Efecto de los factores ambientales en la tasa transpiratoria.
- Determinación de la conductancia estomática.

Lugar de realización: laboratorio e invernáculo.

Trabajo Práctico Nº 5: Fotosíntesis

Objetivo: Realizar determinaciones de fotosíntesis neta y respiración en hojas y planta entera. **Ejemplo:**

- Cuantificación de la fotosíntesis bruta, neta y respiración de plántulas por diferencia de peso seco.

Lugar de realización: laboratorio.

Trabajo Práctico Nº 6: Estructura del canopeo

Objetivos: Describir la estructura del canopeo y su interacción con factores ambientales. **Ejemplos:**

- Calcular radiación interceptada y transmitida para diferentes estructuras del canopeo.
- Efecto de la calidad de la luz sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de ciclo invernal.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"2023: 40 años de Restauración Democrática"
"65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa"

RESOLUCIÓN N° 399/23

- Estimación de fotosíntesis de la planta con diferentes estructuras del canopeo para días soleados y nublados.

Lugar de realización: sala de computación.

Trabajo Práctico N° 7. Práctica con modelos de simulación

Objetivo: Integrar procesos a nivel de hoja y planta en relación con distintas condiciones ambientales. *Ejemplo:*

- Ejercicios de simulación de balance de carbono de hojas con distintas adaptaciones fisiológicas.

Lugar de realización: sala de computación.

Trabajo Práctico N°8: Nutrición mineral

Objetivos: Visualizar los síntomas y analizar los efectos de deficiencias nutricionales en el crecimiento de la planta. *Ejemplo:*

- Evaluación de los efectos de las deficiencias nutricionales en el crecimiento de la planta.

Lugar de realización: laboratorio, sala de computación.

Trabajo Práctico N° 9: Fisiología de semillas

Objetivo: Aplicar metodologías para evaluar la capacidad de germinación de un lote de semillas. *Ejemplos:*

- Determinación del poder germinativo de distintos lotes de semillas.
- Dormición. Métodos de ruptura de la dormición.
- Test de viabilidad.

Lugar de realización: laboratorio.

Trabajo Práctico N° 10: Coloquios de integración

Objetivo: Analizar, integrar y aplicar los conceptos desarrollados previamente en el curso a través de esquemas publicados recientemente en revistas científicas.

Lugar de realización: aula.

11. Programa de examen

Se corresponde con programa analítico.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*“2023: 40 años de Restauración Democrática”
“65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa”*

RESOLUCIÓN Nº 399/23

12. Bibliografía

Básica:

Azcón-Bieto, J. & M. Talón. 2008. Fundamentos de fisiología vegetal. McGraw-Hill/ Interamericana. Barcelona. pp. 656. Última edición.

Hopkins, W.G. & N.P.A. Hüner. 2009. Introduction to plant physiology. 4th. J. Wiley & Sons, INC. USA. pp. 503.

Jones, R., H. Ougham, H. Thomas & S. Waaland. 2013. The molecular life of plants. Wiley-Blackwell is an imprint of John Wiley & Sons. pp. 742.

Lambers, H. & R.S. Oliveira. 2019. 3rd ed. Plant physiological ecology. Springer Nature Switzerland AG. pp. 736.

Larcher, W. 2003. Physiological plant ecology. Springer. Berlin. pp. 450.

Nobel, P.S. 2009. Physicochemical and environmental plant physiology. 4th ed Academic Press/Elsevier Burlington. pp. 604.

Schulze, E.-D., E. Beck, N. Buchmann, S. Clemens, K. Muller-Hohenstein & M. Scherer-Lorenzen. 2019. Plant ecology. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. Kg. pp. 926.

Shabala, S. (Ed.). 2017. Plant stress physiology. 2nd ed. CABI International. pp. 362.

Taiz, L., E. Zeiger, I.M. Møller & A. Murphy. 2022. Plant physiology and development. 7th ed. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. pp. 761.

Taiz, L. & E. Zeiger. 2006. Fisiología vegetal. Vols. 1 y 2. Universitat Jaume I. pp. 1338.

Consulta:

Actualizaciones y revisiones publicadas de revistas científicas.

Di Benedetto, A. 2005. Manejo de Cultivos Hortícolas. Bases ecofisiológicas y tecnológicas. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires. pp. 373.

ISTA. 2013. International rules for seed testing. Eds International Seed Testing Association. Basserdorf, Switzerland.

Ruiz, M.A. 2009. El análisis de tetrazolio en el control de calidad de semillas. Caso de estudio: cebadilla chaqueña. Publicación técnica Nº 77. EEA INTA Anguil. pp. 20.

13. Evaluación y condiciones de acreditación.

Reglamento de carreras:



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

*“2023: 40 años de Restauración Democrática”
“65° Aniversario de la Creación de la Universidad de La Pampa”*

RESOLUCIÓN N° 399/23

Los estudiantes que cuenten con las correlativas de Fisiología Vegetal aprobadas, tendrán la posibilidad al iniciar el curso de optar por el régimen de cursado y examen final o por el régimen de cursado por promoción sin examen final.

Requisitos para el régimen de cursado y examen final:

Asistencia a no menos del 70% de las clases teórico-prácticas.

Aprobar dos exámenes parciales teórico-prácticos previstos en el cuatrimestre según programación académica o los correspondientes recuperatorios. Los exámenes parciales deberán ser aprobados con un mínimo de 6 puntos sobre 10.

Requisitos para el régimen de cursado por promoción sin examen final:

Asistencia a no menos del 70% de las clases teórico-prácticas.

Aprobar dos exámenes teórico-práctico previsto en el cuatrimestre según programación académica o su correspondiente recuperatorio. Los exámenes deberán ser aprobados como mínimo con 7 puntos sobre 10.

Aprobar el coloquio de integración.

Los alumnos que no alcancen en alguna instancia los requisitos para aprobar por el régimen de cursado por promoción sin examen final, pasan automáticamente al régimen de cursado y examen final.

Examen libre: de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de carreras de la Facultad de Agronomía vigente.

Requisitos para examen final en carácter de estudiante regular.

Aprobar un examen oral, según Artículo 72° de la Res. N° 269/12 CD (o la modificatoria que pudiera tener).

Requisitos para examen libre.

Según los Artículos 74° a 76° de la Res. N° 269/12 CD (o la modificatoria que pudiera tener):

Aprobar un examen escrito similar a los exámenes requeridos para el cursado de la materia.

Aprobar un examen oral.