ORIGINAL

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca
"1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

San Fernando del Valle de Catamarca, 20 MAR. 2023

VISTO:

La Resolución Consejo Directivo FCA N° 058/14, por la cual se aprueba el Modelo para la presentación de los Programas de Actividades Académicas de las asignaturas que integran los diferentes Planes de Estudios de las carreras de la Facultad de Ciencias Agrarias; y

CONSIDERANDO:

Que en cumplimiento de esta disposición, Secretaría Académica de la Facultad eleva el Programa de Actividades Académicas de la asignatura Fisiología Vegetal, perteneciente al Plan de Estudios 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, aprobado por O.C.S.N° 005/2010.

Que la presentación efectuada ha sido analizada por Secretaría Académica, encontrándose dentro del marco de lo establecido por el Reglamento General de Regularizaciones y Exámenes de Facultad de Ciencias Agrarias, aprobado por Res. C. D. FCA N° 129/08 y sus modificatorias, y se ajusta a las disposiciones de la Res. C. D. FCA N° 058/14.

Que los Programas de Estudio de las Asignaturas que integran el Plan de Estudios de la carrera deben ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad, tal como lo establece el Estatuto Universitario vigente en el Capítulo V, Artículo 29, inc c).

Que se dio intervención la Comisión de Asuntos Académicos la que emitió dictamen favorable.

Que el tema fue tratado y aprobado en reunión Ordinaria del Consejo Directivo de fecha 16MAR2023.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario vigente:

El Consejo Directivo la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Nacional de Catamarca
Resuelve:

Artículo 1°: APROBAR y poner en vigencia, el Programa de Actividades Académicas de la asignatura "**Fisiología Vegetal**" correspondiente al Plan de Estudio 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, y que figura como Anexo único de la presente resolución.

Artículo 2°: REGISTRAR. COMUNICAR a Secretaría Académica de la Facultad, Director de la carrera Ingeniería Agronómica, Departamento Alumnos, a la cátedra y demás áreas de competencia. Cumplido, ARCHIVAR.-

Resolución FCA
CNP-VJV-CNP-EADO 032-23

Ing. Agr. CARLOS HECTOR PALMIERI
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS U.N.C.A. CATAMARCA

Dr. Ing. Agr. EDUARDO DE LA ORDEN
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U.N.CA.

ORIGINAL

ANEXO
Resolución Consejo Directivo FCA Nº 032-23
Programa de Actividades Académicas

Carrera: Ingeniería Agronómica
Asignatura: Fisiología Vegetal

Docentes:
Profesor Adjunto:
Ing. Agr. MSc. Fabricio José Fernández. Dedicación: Simple
Jefas de Trabajos Prácticos:
Ing. Agr. Norma Karina Morales. Dedicación: Semi-exclusiva
Ing. Agr. Dra. Amira Susana del Valle Nieva. Dedicación: Exclusiva
Auxiliares Docentes: Ing.
Agr. Mariana Laura Alsina. Dedicación: Simple
Ing. Agr. Johana Alejandra Brizuela. Dedicación: Semi-exclusiva

Curso: 2º año - Cuatrimestral

Horas Semanales: 5:20 horas

Horas totales: 80 horas

Programación de la asignatura

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios:

El conocimiento del funcionamiento de las plantas en todos sus aspectos es fundamental para el posterior manejo de las mismas en los cultivos. Decir en todos sus aspectos implica conocer previamente:

- Morfología
- Histología
- Sistemática (por lo menos de las plantas utilizadas en agricultura y las plantas autóctonas de nuestro País).
- Bioquímica con sus rutas y ciclos metabólicos para comprender de forma acabada el metabolismo de las sustancias implicadas en el crecimiento y desarrollo.

La Fisiología Vegetal es una materia integradora de estos conocimientos, que agrega además, la complejidad que implica el sinergismo de los procesos integrados. Además, estos procesos internos, están condicionados total o

ORIGINAL

parcialmente por factores ambientales o externos como luz, temperatura, agua, oxigeno (Ecofisiología). Por lo tanto, es evidente que la comprensión de estos conceptos integrados llevara a una mejora en el manejo de los cultivos durante el crecimiento y desarrollo hasta la cosecha y post-cosecha.

Propósitos u objetivos de la materia:

Objetivo General:
Que el estudiante:
- Incorpore conocimientos que rigen el funcionamiento de las plantas, integrando factores bióticos y abióticos en relación a la producción intensiva, extensiva, pastoril y forestal, considerando la sustentabilidad del sistema.

ESPECÍFICOS: Que el estudiante:
- Reconozca los fundamentos científicos de las relaciones hídricas de las plantas
- Comprenda las bases conceptuales de la nutrición mineral
- Distinga los principios del metabolismo del carbono: Respiración y Fotosíntesis, como así también el transporte de azucares y otros asimilados.
- Distinga las diferencias y relaciones entre crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Comprenda las bases conceptuales de los reguladores de crecimiento: fitohormonas y reguladores sintéticos.
- Identifique los tipos de estrés y sus efectos sobre las plantas.
- Comprenda como los factores ambientales gobiernan el crecimiento y desarrollo de las plantas, determinando la producción de biomasa y otros productos de cosecha.

Programa Analítico (contenidos):

UNIDAD 1. Introducción
Fisiología Vegetal: Concepto. Relación con otras ciencias. Importancia de la fisiología vegetal para el Ingeniero Agrónomo. La célula vegetal. Estructura de la célula. Organelas celulares. Tipos de células vegetales: células Eucariotas y Procariotas. Meristemas apicales: Radical y caulinar. Sistema vascular: Xilema y floema. Hojas.
Carga horaria: 5:20 horas

UNIDAD 2. Transporte del agua en la planta
Importancia del agua para las plantas. Estructura y propiedades de la molécula de agua. Difusión y ósmosis. Potencial hídrico. Estado hídrico de las plantas. El agua en el suelo. Absorción de agua por las raíces. Transporte de agua por el xilema. Transporte del agua desde la hoja hacia la atmósfera. Continuum suelo-planta-atmósfera. Transpiración en las plantas. Cavitación y embolismo. Mecanismo de apertura y cierre estomático. Factores que afectan la transpiración. Eficiencia en el uso del agua.
Carga horaria: 8 horas

032-23

ORIGINAL

UNIDAD 3. Nutrición mineral
Concepto. Importancia de la nutrición mineral para las plantas. Nutriente mineral. Clasificación de los nutrientes minerales: esenciales, macronutrientes, micronutrientes, beneficiosos. Criterios de esencialidad. Absorción y transporte de nutrientes en suelo, raíz y vástago. Factores que afectan la absorción de los nutrientes. Movilidad de los nutrientes. Deficiencias minerales. Interacción entre nutrientes. Métodos de diagnóstico.
Carga horaria: 8 horas

UNIDAD Nº 4: Economía del Carbono
Fotosíntesis. Definición. Organización del aparato fotosintético y pigmentos. Fotosistemas. Fases de la fotosíntesis. Fotoinhibición. Metabolismo C3, C4, CAM. Intercambio neto de CO_2. Factores que afectan el intercambio neto de CO_2. Factores internos: genoma, contenido de pigmentos, área foliar, densidad estomática. Posición de los cloroplastos y la hoja. Plantas esciofilas y heliófilas. Resistencia a la entrada del CO_2. Factores externos: luz, temperatura y concentración de CO_2. Respiración de crecimiento y respiración de mantenimiento. Efectos de la respiración sobre el crecimiento vegetal y el rendimiento.
Carga horaria: 8 horas

UNIDAD Nº 5: Transporte de azucares y otros asimilados
El floema como sistema conductor. Estructura del floema. Sustancias transportadas en el floema. Agua, macro y micromoléculas. Translocación y partición de foto asimilados. Mecanismos de transporte. Carga en floema, transporte a corta y larga distancia, descarga. Relaciones fuente:destino.
Carga horaria: 5:20 horas

UNIDAD Nº: 6 Hormonas vegetales
Reguladores de crecimiento: concepto y generalidades. Fitohormonas y hormonas sintéticas. Regulación génica y sitios de acción. Auxinas. Giberelinas. Citocininas. Etileno. Ácido Abscísico. Ácido Jasmónico. Ácido Salicílico. Otros compuestos con efectos hormonales: brasinoesteroides, poliaminas, . óxido nítrico. Efectos fisiológicos, aplicaciones agronómicas e interacciones entre hormonas.
Carga horaria: 8 horas

UNIDAD Nº 7: Crecimiento y desarrollo vegetal
Crecimiento: Concepto. Meristemas: Localización. División, alargamiento y diferenciación celular. Pared celular: composición, estructura, expansión y propiedades. Periodicidad del crecimiento. Cinética del crecimiento: curvas. Crecimiento de órganos e individuos. Interacciones hormonales. Factores que influyen sobre el crecimiento. Coeficientes e índice de crecimiento. Desarrollo vegetal: Concepto. Fotorreceptores en las plantas. Fitocromo. Funciones ecofisiológicas del fitocromo. Receptores de la luz UV-A/azul. Criptocromos. Fototropinas. Fotomorfogenesis. Fototropismos. Movimientos rítmicos (plantas nictinasticas). Ciclo ontogénico, fases: embrionaria, juvenil, de madurez y senil.

032-23

ORIGINAL

Plantas anuales, bienales y perennes.
Carga horaria: 5:20 horas

UNIDAD Nº 8: Fotoperiodismo y vernalización
Fotoperiodismo: concepto. Fisiología de la floración. Tipos de respuestas fotoperiodicas en la inducción floral. Percepción e inducción fotoperiódica de la floración. Naturaleza hormonal de la floración. Interacción luz-oscuridad en el fotoperiodismo. Participación del sistema fitocromo en la floración. Ritmos circadianos.
Vernalización: concepto. Tipos de plantas que requieren vernalización. Localización de la percepción del estímulo vernalizador. Aspecto fisiológico de la vernalización. Fructificación y maduración de frutos.

Carga horaria: 5:20 horas

Unidad Nº 9: Germinación de las semillas.
Germinación: concepto. Fases de la germinación. Regulación hormonal de la germinación. Factores que afectan a la germinación. Factores endógenos de la germinación. Factores exógenos de la germinación. Métodos de ruptura de la dormición en semillas. Calidad de semillas. Normas ISTA. Almacenamiento de semillas.

Carga horaria: 8 horas

Unidad Nº 10: Senescencia y Abscisión
Ontogenia Vegetal: concepto. Juvenilidad, madurez, senescencia y muerte programada de la planta. Regulación hormonal de la senescencia. Senescencia foliar, Abscisión y senescencia de flores y frutos.

Carga horaria: 5:20 horas

Unidad Nº 11: Estrés Abiótico
Estrés vegetal: concepto. Fases de respuesta al estrés. Adaptación y Aclimatación. Tipos de estrés: estrés hídrico, estrés salino, estrés térmico: bajas y altas temperaturas, estrés por anegamiento y estrés por exceso de radiación lumínica.

Carga horaria: 8 horas

Unidad Nº 12: Generación del rendimiento
Desarrollo de los cultivos y factores que lo regulan: temperatura, fotoperiodo y vernalización. Producción de biomasa: PAR: radiación fotosintéticamente activa, intercepción del PAR, factores que afectan su eficiencia. Partición de biomasa. índice de cosecha. Componentes del rendimiento. Periodo crítico que determina el rendimiento.

Carga horaria: 5:20 horas

032-23

ORIGINAL

Metodología de Enseñanza:

La metodología utilizada en Enseñanza por competencias ya que representa una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, habilidades y capacidades. La enseñanza basada en competencias va en el sentido de proporcionar que los individuos sean capaces de buscar la información pertinente en cada momento, seleccionarla, procesarla, interpretarla y apropiarse de ella para resolver nuevas situaciones. De la misma manera, se considera necesario apostar al conocimiento integrado para enfrentar la complejidad del mismo, ya que, se apunta a la necesaria formación integral de las personas.
La modalidad de dictado de las clases será: Teóricas, con exposición oral de los temas del programa; Trabajos Prácticos correlativos con dicha teoría y que se llevarán a cabo en el laboratorio de Fisiología Vegetal; El Aula Virtual, con la finalidad de que el alumno tenga a disposición el material de estudio y el material necesario para la realización de los prácticos.

Estrategias de enseñanza:

Las estrategias se usarán de manera continua: Resolución de problemas. Análisis de conceptos y procedimientos. Comunicación oral y escrita adecuada a razonamientos lógicos. Análisis de procedimientos y competencias propias de la carrera. Estudio de casos. Elaboración de trabajos con el uso del Método Científico.

Clases teóricas. La asignatura Fisiología Vegetal tiene planteada diversas estrategias de enseñanza para el dictado de las unidades. Se realizarán clases expositivas con la ayuda de recursos multimedia para la mejor comprensión de las diversas temáticas abordadas. Los alumnos contarán con el material didáctico disponible a través del aula virtual. La bibliografía estrá a disposición del alumno en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Fisiología Vegetal y en el aula virtual.

Clases Prácticas. Se realizarán actividades de demostración, comprobación y análisis de los fenómenos planteados en las clases teóricas. El estudiante tendrá a disposición la Guía de Trabajos Prácticos y previo a cada actividad práctica se expondrá el tema a tratar en forma de clase expositiva. Para la integración de los temas de cada unidad se realizarán trabajos de interpretación y resolución de situaciones problemáticas de los principales fenómenos agronómicos relacionados a la fisiología vegetal.

Trabajos Prácticos:

Se realizarán actividades teóricas-prácticas en las cuales habrá una exposición teórica del tema a tratar y luego actividades prácticas referidas al mismo tema.
El material a utilizar dependerá del Trabajo Practico a realizarse, como por ejemplo material vegetal vivo, balanzas, estufas, recursos lumínicos, soluciones

032-23

ORIGINAL

químicas, entre otras. Además, se incluirá el uso de recursos de análisis informáticos, como por ejemplo análisis de imágenes y de datos obtenidos con instrumental de campo.
Al inicio de las clases se realizar una evaluación diagnostica para determinar el nivel de conocimientos con el que llegan al cursado de los Trabajos Prácticos de la materia.
Se realizarán dos actividades integradoras, que consistirán en el análisis y resolución de situaciones problemáticas, referidas a un compendio de contenidos previamente dictados.

Los Trabajos Prácticos para desarrollar y la carga horaria dedicada a la formación práctica es la siguiente:

Trabajo Práctico 0: Evaluación Diagnóstica.
Trabajo Práctico 1: Relaciones Hídricas.
Trabajo Práctico 2: Nutrición mineral.
Trabajo Práctico 3: Fotosíntesis.
Trabajo Práctico 4: Crecimiento y Desarrollo.
Actividad de integración 1.
Trabajo Práctico 5: Germinación.
Trabajo Práctico 6: Multiplicación Agámica.
Trabajo Práctico 7: Estrés.
Actividad de integración 2.

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:
Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados del Espacio Curricular, el alumno deberá tener conocimientos previos de: Botánica Sistemática, Climatología Agrícola y Química Biológica, las cuales constituyen las asignaturas correlativas, de acuerdo al plan de estudio de la carrera.
Actividades de coordinación horizontal y vertical:
Esta tarea es permanente con los docentes de las materias correlativas cuyos conocimientos deben ser adquiridos para lograr la comprensión de los conocimientos básicos necesarios.
De la misma forma, en sentido horizontal con las asignaturas del mismo año que complementan la adquisición de conocimiento de los alumnos.

Metodología de Evaluación.

a) Momentos:

La evaluación es permanente: conocimientos previos necesarios y adquisición progresiva de nuevas nociones en el área de la materia, a modo de asegurar el adecuado seguimiento de los alumnos.
Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se evaluarán distintos aspectos: cognoscitivos, manejo adecuado del lenguaje técnico, destrezas en la resolución

ORIGINAL

de problemas; habilidad en el manejo del instrumental de laboratorio, del material vegetal y bibliográfico; habilidad en el análisis bioinformático de datos; capacidad de análisis, relación y síntesis; capacidad de transferencia a situaciones nuevas; capacidad de juicio crítico, creatividad en el trabajo individual y grupal; grado de responsabilidad, cooperación y respeto mutuo entre sus pares y con el docente; respeto y cumplimiento de las normas de seguridad y uso del laboratorio.

b) Instrumentos:

Entrega en tiempo y forma de los informes de Trabajos Prácticos.
Evaluaciones de suficiencia a través de exámenes parciales, que se realizaran en dos etapas.

c) Actividades:

Los estudiantes deberán participar activamente de los Trabajos Prácticos, mediante la asistencia, el desarrollo de las actividades previstas y el análisis y discusión de los resultados obtenidos en cada actividad.

Obtención de la Regularidad:

Para regularizar la materia los alumnos deberán cumplimentar los siguientes requisitos:
- Los Trabajos Prácticos se aprueban con el 80 % de asistencia y presentación en tiempo y forma de los informes. Los alumnos podrán recuperar solamente 2 (dos) Trabajos Prácticos.
- Se realizarán 2 (dos) exámenes parciales los cuales deberán ser aprobados con un mínimo de cuatro (4) puntos y un promedio general mínimo de seis (6) puntos, en una escala de cero (0) a diez (10).

Reválida de la regularidad:

Cuando el estudiante haya perdido la regularidad de la asignatura, durante los doce meses posteriores de producido el vencimiento, podrá solicitar mediante nota al departamento alumnos de la facultad, la reválida de los trabajos prácticos. Para aprobar la reválida, el estudiante deberá realizar un trabajo práctico y responder un cuestionario de los trabajos prácticos restantes, dictados durante el cursado de la materia. La reválida será aprobada con una nota no menor a 6 (seis) puntos.

Aprobación de la Asignatura:

a. Criterios de promoción: La asignatura Fisiología Vegetal, no presenta promoción sin examen final.

b. Criterios del examen final regular: Para aprobar la asignatura, el estudiante debe dar un examen final oral del programa analítico, correspondiente al

ORIGINAL

momento de haber sido regularizada la misma. La nota mínima para aprobar el examen final será de 4 (cuatro) puntos en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

c. Criterios del examen libre: El examen final libre se efectuará con el programa de la asignatura vigente, dentro de los turnos previstos. El alumno que opte por rendir de manera libre deberá aprobar un trabajo práctico y realizar una evaluación del contenido teórico- práctico, 48 horas previas a rendir el examen oral. El trabajo práctico y la evaluación de los contenidos teórico-prácticos se deberá aprobar con un 80% de respuestas correctas y completas.

Programa de examen:

El programa de examen es abierto. El alumno deberá exponer una unidad del programa para ser presentado en el momento del examen oral. El tribunal evaluará a través de preguntas el conocimiento del alumno sobre la totalidad de los temas del programa.

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Los recursos utilizados por la cátedra en relación con todo el temario de la materia comprenden:

- Apuntes de cátedra.
- Guía de trabajos prácticos.
- Presentaciones Powerpoint.
- Pizarrón.
- Material vegetal fresco y conservado.
- Freezers, heladeras, estufas, balanzas de precisión, lupa y centrífuga.
- Material de laboratorio: cajas de petri, pinzas, buretas, pipetas, vasos de precipitación, erlenmeyer, probetas.
- Material utilizado en el invernáculo: macetas, vasos, arena, sustratos.
- Proyector, reproductor de videos y pizarrón.
- Recursos tecnológicos: aplicaciones web, recursos multimedia, repositorios digitales.

Bibliografía

Básica: Libros y artículos científicos

AZCÓN-BIETO, J. y TALÓN, M. (2008). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.
BARCELÓ COLL, J., G.N. RODRIGO, B. SABATER GARCÍA Y R. SÁNCHEZ TAMÉS. (1992). Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide. Barcelona
KRAMER, S.P. (1974). Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas. Edutex. México
KILLAN, SILVIA, E. (2011) Introducción a la Fisiología Vegetal. Editorial Científica
Universitaria. Catamarca. Argentina.
LARCHER, WALTER (1977). Ecofisiología Vegetal. Omega. Barcelona. España.

032-23

ORIGINAL

Lin, K. H., Huang, M. Y., Huang, W. D., Hsu, M. H., Yang, Z. W., & Yang, C. M. (2013). The effects of red, blue, and white light-emitting diodes on the growth, development, and edible quality of hydroponically grown lettuce (Lactuca sativa L. var. capitata). Scientia Horticulturae, 150, 86-91.
MELGAREJO, L.M. (2010). Experimentos en Fisiología Vegetal. Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-719-668-9.
MENGEL Y KIRKBY. (1987). PRINCIPIOS DE NUTRICIÓN VEGETAL.
MONTALDI, E. (1995). Principios de Fisiología Vegetal. Ed. Sur. Argentina.
SALISBURY, F. & ROSS, C.W. (1994) Fisiología Vegetal, cuarta edición
VÁZQUEZ BECALLI, E. TORRES GARCÍA, S. (1995). Fisiología Vegetal. Editorial
Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba

Apuntes de clase
KILLIAN, s. (2009). Introducción a la Fisiología Vegetal.
KILLIAN, S. MORALES, N. K. (2013). Biotecnología: glosario.
LUQUE, V. MORALES, N. K. NIEVA, S.A. (2022). Guía de trabajos prácticos.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS U.N.C.a. CATAMARCA

032-23