Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Biología
Area: Ecologia

(Programa del año 2024)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 27/12/2025 00:52:10)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGÍA FUNCIONAL DE PLANTAS	LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS	8/13	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PEDRANZANI, HILDA ELIZABETH	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
SOSA, LAURA RAQUEL	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
VILLARREAL, VALERIA PAULA	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
DARUICH, GRISELDA JORGELINA	Auxiliar de Laboratorio	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
0 Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	13/11/2024	15	90

IV - Fundamentación

El curso de BIOLOGÍA FUNCIONAL DE LAS PLANTAS, está destinado a formar Licenciados en Ciencias Biológicas. Se ubica en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera, formando parte del Núcleo Básico obligatorio, integrado por contenidos troncales del Plan de Estudios 08/13. Aquí los cursos obligatorios son el eje organizador a partir del cual se reconoce a los seres vivos en su complejidad creciente estructural y funcional, así como en su devenir evolutivo determinado por las modificaciones del ambiente físico y sus interacciones complejas.

Es necesario que los alumnos, al momento de cursar, posean conocimientos previos de Física y Química Biológica y Biología de las Plantas y esta materia a su vez, sirve de sustento al curso de Diversidad Vegetal I y II, ubicados en el tercer año de la carrera.

En los últimos años ha habido una progresiva degradación del ambiente por la actividad humana, ha crecido el interés político y social por el cambio climático global y los científicos se preguntan cómo afectará a la vegetación y de qué manera esos efectos repercutirán en el bienestar de la humanidad. El único modo de afrontar este desafío es avanzar en el conocimiento de la fisiología de las plantas, con énfasis en el metabolismo la bioquímica y la genética y así poder entender como las plantas toman y economizan recursos del ambiente (agua, sales, nutrientes, etc) para su crecimiento, el almacenaje y reciclado materia. Por lo dicho, es necesario estudiar la Biología Funcional de las Plantas desde una perspectiva integrada, utilizando herramientas clásicas como las que han puesto a disposición las nuevas tecnologías en un contexto ambiental.

Se espera con este curso formar profesionales en el campo de las Ciencias Biológicas capaces de comprender profundamente la conexión entre la estructura y función de las plantas, interpretando los mecanismos que la sustentan, como así también la relación con otros seres vivos y con un ambiente cambiante frente al cual debe adaptarse dinámicamente, en un marco de:

a- Un compromiso con la conservación de las especies.
b-Una actitud crítica y reflexiva frente al cambio climático global y los mecanismos de adaptación de las plantas.
c- Una actitud abierta y cooperativa hacia el trabajo interdisciplinario, tanto en la construcción del conocimiento como en la producción científica
d- Una actitud abierta frente a los avances tecnológicos que favorecen el conocimiento en la fisiología

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1-Reconocer a las plantas como organismos complejos capaces de relacionarse con el ambiente y de dar respuesta a los múltiples estímulos externos.
2- Entender los mecanismos morfológicos, fisiológicos y bioquímicos implicados en los procesos de germinación, crecimiento y desarrollo.
3- Entender que las fitohormonas son sustancias químicas implicadas en todas las manifestaciones fisiológicas del vegetal desde la germinación hasta la muerte.
4- Reconocer cada hormona y relacionarla en cada paso del desarrollo vegetal: germinación , crecimiento , reproducción, floración , desarrollo de frutos partenogénesis , equilibrio hídrico, senescencia y muerte.
5-Asociar estructuras y procesos del equilibrio hídrico vegetal analizando los mecanismos de absorción, conducción, transpiración y apertura-cierre estomático.
6-Interpretar las relaciones de las plantas con el suelo, analizando la nutrición mineral sus síntomas de deficiencia, los ciclos de nutrientes importantes como el nitrógeno y los efectos en la producción vegetal.
8- Reconocer la importancia del nitrógeno en las plantas , su baja eficiencia de captura y como las asociaciones simbióticas vienen a solucionar dicha problemática en forma sustentable
9-Interpretar el proceso fotosintético como principal mecanismo para la producción de biomasa en el planeta tierra diferenciando las estructuras asociadas a cada tipo de metabolismo C3, C4 y CAM

VI - Contenidos

MÓDULO I: FISIOLOGÏA DE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO

UNIDAD 1: MECANISMOS DE MADURACIÓN Y DORMICIÓN DE LAS SEMILLAS: Maduración de las semillas. Fases de desarrollo del embrión en angiospermas. Desarrollo de la semillas: cotiledón y endospermo. Embriogénesis : alteraciones fitohormonales . Madurez fisiológica de la semilla. La dormición de las semillas: Primaria o latencia y secundaria o quiescencia. . Dormición exógena: física , química y mecánica. Definición endógena: morfológica, fisiológica y morfo fisiológica. Eliminación de la dormición en la naturaleza y tratamientos. Rol del ácido abscísico en la dormición. Viabilidad de las semillas. Semillas macro biontes, micobiontes y micobiontes. Semillas recalcitrantes. Pruebas de Germinación : Energía y poder germinativo. Método del Tetrazolium fundamento del método. Importancia ecológica de la dormición de semillas.

UNIDAD 2: METABOLISMO Y REGULACIÓN HORMONAL DE LA GERMINACIÓN. Definición de la Germinación. Etapas de la Germinación: Fase de hidratación, Fase de germinación y Fase de crecimiento. Imbibición, degradación de reservas, crecimiento y emergencia de la radícula. Procesos biológicos de cada Fase. Balance hormonal en la germinación. Aspectos funcionales del Ácido Giberélico y el Ácido abscísico. Aspectos metabólicos de la germinación en cereales. Respiración. Movilización de reservas: carbohidratos, proteínas, lípidos, fósforo y ácidos nucleicos. Condiciones ambientales para la germinación: agua, gases, temperatura, luz, etc. Germinación epigea e hipogea..

UNIDAD 3: CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS Y EL AMBIENTE.
Definición de desarrollo, crecimiento, y morfogénesis. La embriogénesis vegetal. Patrones de desarrollo: axial y radial. Estudio de mutantes. Meristemas vegetales en el desarrollo vegetal. Meristemas apicales en el tallo y raíz. Meristemas secundarios. División celular-elongación celular, auxinas y citocininas comprometidas. Teoría de extensibilidad de la pared y auxinas asociadas. Enzimas de la Expansión celular-Métodos de medición. Curva de crecimiento. Velocidad de crecimiento. Crecimiento y Ambiente: Luz. Inducción fotoperiódica. Fotomorfogénesis y Fotoperiodismo. Naturaleza hormonal de la floración. Aspectos fisiológicos de la vernalización. El crecimiento como un proceso ecofisiológico integrado. El crecimiento

bajo estrés. Estrategias de crecimiento y caracteres asociados. Algunas adaptaciones y mecanismos de aclimatación al estrés de las plantas en ambientes adversos.

UNIDAD 4: FITOHORMONAS Y REGULADORES DE CRECIMIENTO PROMOTORES

Diferencias entre Fitohormonas y Reguladores de Crecimiento.

Las fitohormonas: clasificación. Fitohormonas tradicionales y actuales. Promotores: Auxinas, Citocininas y Giberelinas: lugar de síntesis, precursor químico, biosíntesis, forma de inactivación, transporte, modo de acción. Procesos fisiológicos: germinación, enraizamiento, brotación, partenocarpia, elongación celular, síntesis de pigmentos, llenado de frutos y aplicaciones prácticas.

UNIDAD 5: FITOHORMONAS INHIBIDORAS.

Ácido Jasmónico, Ácido Abscísico y Etileno. Ejemplos de cada grupo: lugar de síntesis, precursor químico, biosíntesis, forma de inactivación, transporte, modo de acción y procesos fisiológicos y aplicaciones prácticas. Efectos sinérgicos y antagonistas de los fitohormonas. Procesos integradores de la fisiología vegetal. Relación entre los reguladores y las funciones vegetales: germinación, crecimiento apical y lateral, enraizamiento, producción de flores y frutos. Respuesta frente al estrés biótico y abiótico.

MÓDULO II: RELACIÓN AGUA-SUELO-PLANTA.

UNIDAD 6: EQUILIBRIO HÍDRICO VEGETAL Absorción y transporte de agua en las plantas. Función del agua en los vegetales. Concepto sobre potencial químico del agua y potencial agua. Factores que modifican el potencial químico del agua. Potencial osmótico, de pared y mátrico. Diagrama del estado osmótico en la célula vegetal. Absorción del agua por la planta. Factores que afectan la absorción el agua: temperatura del suelo, potencial osmótico de la solución del suelo, aireación, disponibilidad edáfica, etc. Transporte de agua en la planta. Mecanismos que intervienen en el transporte de agua: Teoría de Presión de raíz y Teoría de Tensión-Cohesión. Métodos de determinación de potencial agua en tejidos vegetales.

UNIDAD 7: TRANSPIRACIÓN VEGETAL: Definición. Tipos de transpiración vegetal: estomática, cuticular y lenticelar. Concepto y magnitud de las pérdidas de agua por transpiración en vegetales. Estructuras y función del aparato estomático. Mecanismo de apertura y cierre estomático. Bomba de protones. Eficiencia de los estomas en el intercambio gaseoso. Factores externos que afectan la velocidad de transpiración: humedad atmosférica, humedad edáfica, concentración de Dióxido de Carbono atmosférico, iluminación, concentración de Oxígeno, temperatura y velocidad del viento. El coeficiente transpiratorio. Estrés hídrico y sequía. Resistencia y evitación del estrés. Respuesta adaptativa Competencia y estrés ambiental Plasticidad fenotípica.

UNIDAD 8: EL SUELO Y LA NUTRICIÓN MINERAL: Concepto sobre textura y estructura de suelo. El agua edáfica. Nutrición mineral. Macro y micronutrientes. Absorción y transporte de elementos nutritivos. Micelas coloidales del suelo: orgánicas e inorgánicas: adsorción de elementos minerales. Composición química de la planta. Funciones de los nutrientes en los mecanismos fisiológicos de la planta. Síntomas de deficiencia mineral. Elementos no esenciales: benéficos y tóxicos. Medios de cultivo. Conceptos sobre hidroponía. Fertilización foliar: su uso en la agricultura. Importancia de los abonos orgánicos en el mejoramiento físico y químico del suelo. Absorción de nutrientes minerales por la planta.

UNIDAD 9: METABOLISMO DEL NITRÓGENO EN LOS VEGETALES: Ciclo general del nitrógeno. Absorción del nitrógeno por las plantas. Asimilación de los nitratos por las plantas. Bacterias que participan. Reducción de los nitratos dentro de las plantas. Aminoácidos. Fijadores libres o simbióticos de N2 atmosférico. Simbiosis en raíces de leguminosas.

MÓDULO III: PRODUCCIÓN VEGETAL EN RELACIÓN AL AMBIENTE

UNIDAD 10: LA LUZ Y EL APARATO FOTOSINTÉTICO: Energía luminosa y pigmentos. Absorción y emisión de luz por átomos y moléculas. Pérdida de Electrones por fluorescencia, transferencia por excitón y fotorreducción. La clorofila, los carotenoides y las ficobilinas. Composición química. Espectro de Absorción de los pigmentos. Estructura del Aparato Fotosintético Vegetal. Cloroplastos. Elementos del aparato fotosintético en las membranas tilacoidales. Fotosistema I y II. Citocromo b6f, ATP sintasa. Genética y origen del Aparato fotosintético. Absorción y conversión de la energía luminosa.

Centro de Reacción. Complejo Antena. El efecto cooperativo. Transporte electrónico fotosintético: producción de NAPH y ATP. Fotosistema I y II. Fotofosforilación: flujo acíclico y cíclico de electrones: insumos y productos de cada uno. Protección del Aparato fotosintético. Migración de Antenas. Conceptos requeridos: Célula vegetal. Clasificación de plastidios.Introducción. Características anatómicas de las plantas C3. Ciclo de Calvin o ciclo C3. Estructura, ensamblaje de las subunidades y función de la Rubisco. Carboxilación. Activación y regulación. Función de la rubisco-oxidasa y carboxilasa . Vías de salida del ciclo de Calvin: Síntesis de la sacarosa y del almidón. Transferencia de energía y poder reductor entre cloroplasto y citoplasma. Fotorrespiración. Descubrimiento de la fotorrespiración. Métodos de medida. Influencia de los factores ambientales y endógenos en este proceso. Bioquímica del proceso y su regulación.

UNIDAD 11: ASIMILACIÓN FOTOSINTÉTICA DEL CO2 EN LAS PLANTAS C4 y CAM :
Asimilación fotosintética del CO2 en el metabolismo C4. Características anatómicas de las plantas C4. Carboxilación fotosintética primaria. Carboxilación fotosintética secundaria. Regulación. Fotorrespiración en plantas C4. Ventajas del metabolismo C4. Asimilación fotosintética del CO2: Ciclo CAM. Concepto del metabolismo CAM. Plantas CAM y suculencia. Características anatómicas de las plantas CAM. Mecanismo del ciclo CAM: Carboxilación nocturna. Carboxilación diurna. Regulación. Adaptaciones de las plantas CAM. Plantas C4-CAM. Factores que regulan la fotosíntesis. 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. Conceptos requeridos: Célula vegetal. Anatomía de hojas de plantas C4 y CAM

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico Nº1: ENERGÍA Y PODER GERMINATIVO EN SEMILLAS.
Práctico Nº2: GERMINACIÓN Y FACTORES QUE LA AFECTAN.
Práctico Nº3: TIPOS DE SIEMBRA Y CRECIMIENTO VEGETAL.
Práctico Nº4: ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS
Practico N°5: CARACTERIZACIÓN DE ESTADOS HÍDRICOS DE LA PLANTA.
Practico Nº6: ABSORCIÓN DE AGUA SEGÚN EL POTENCIAL AGUA DEL MEDIO
Práctico Nº7: TALLER DE SUELO
Practico Nº8: TALLER NUTRICIÓN MINERAL
Informe:
La elaboración de un informe de los Trabajos Prácticos de Biología Funcional de las Plantas, es condición indispensable para regularizar y promocionar la asignatura y tendrá una nota conceptual del rendimiento cuatrimestral. El desarrollo de los trabajos prácticos está organizado con guías de aprendizaje que aportan un marco teórico y procedimental.
Los Trabajos Prácticos y Talleres serán presenciales.

VIII - Regimen de Aprobación

A- Condiciones que deben cumplir los Alumnos Promocionales.
1-Asistencia: Los alumnos deberán tener un 80 % de asistencia a las clases teóricas.
2- Trabajos Prácticos: Los alumnos deberán tener un 80% de los Trabajos Prácticos aprobados.
3-Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de exámenes parciales, con temas de teoría y práctica. Aprobarán aquellos que tengan como mínimo un 70% de respuestas correctas lo que equivaldrá a un 7(siete)

4- Recuperaciones: Se podrán recuperar todos los parciales por única vez, siempre y cuando tengan un parcial aprobado de primera instancia.

B-Condiciones que deben cumplir los Alumnos Regulares:

1-Asistencia: Los alumnos deberán tener un 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos.

2- Trabajos Prácticos: Los alumnos deberán tener un 80% de los Trabajos Prácticos aprobados .

3- Exámenes Parciales: Los alumnos se evaluarán a través de exámenes parciales, con temas de teoría y práctica. Aprobarán

aquellos que tengan como mínimo un 60% de respuestas correctas.

4- Recuperaciones: Cada parcial tendrá una recuperación.
5- Examen Final será escrito y se aprobará con un 60 % de respuestas correctas Resol. 04/15.

IX - Bibliografía Básica

[1] -Azcon-Bieto J.,Talon M. 2008. "Fundamentos de Fisiología Vegetal". Ed. Mc Graw Hill –Interamericana
[2] -Barceló Coll J., Rodrigo G.N., Sabater García B., Sánchez Tamés R. 2005. “Fisiología Vegetal”. 6ta edición. Ediciones Pirámide.
[3] -Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L. 2000 “Biochemistry and Molecular Biology of Plants”. American Society of Plant Physiologists. 15501 Monona Drive. Rockville, Maryland 20855-2768 USA-
[4] -Pedranzani H., Sosa L., Daruich J. Pacheco Insausti MC. 2020. “Guía Trabajos Prácticos de Biología Funcional de Plantas "FQByF. UNSL.
[5] -Salisbury F.B., Ross C.W. “Fisiología Vegetal”. 2000. Grupo Editorial Iberoamérica.
[6] -Taiz Lincon, Zeiger Eduardo 2006. "Fisiología Vegetal". Colección "Ciencias experimentales" Castello de la Palma. Publicaciones de la Universidad Jaume I, D.L. España.

X - Bibliografia Complementaria

[1] -Golberg A. y Kin A. 2008.” El agua: de la molécula a la biosfera”. Ediciones INTA.
[2] -Hartman H.T. 1980-“Propagación de Plantas”. Ed. C.E.C. S.A.
[3] -Larcher W. 1994. “Ecofisiología Vegetal”. Ed. Omega.
[4] -Montaldi E. 1996 Fisiología Vegetal. Ed. Sudamericana.
[5] -Pedranzani H., Sosa L., Pacheco Insausti M.C. Tobares N. 2019. “Guía Trabajos Prácticos de Biología Funcional de Plantas" Research Gate DOI: 10.13140/RG.2.2.34489.26721
[6] -Reigosa, M., Pedrol N., Sánchez A. 2004.2 “La Ecofisiología Vegetal. Una Ciencia en Síntesis”. Thompson Editores Spain

XI - Resumen de Objetivos

Comprender que la planta es una unidad funcional, que sus órganos están relacionados entre sí y con el suelo y el aire , de donde se nutren y reciben los insumos para sintetizar la biomasa del planeta. Analizar la importancia de los vegetales en el planeta tierra, su cuidado y su protección como fuente de interacción y vida de otros organismos vivos que las rodean

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: FISIOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN.
UNIDAD 2: REGULACIÓN HORMONAL DE LA GERMINACIÓN
UNIDAD 3: CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS Y EL AMBIENTE.
UNIDAD 4: FITOHORMONAS Y REGULADORES DE CRECIMIENTO.PROMOTORES
UNIDAD 5: INHIBIDORES Y OTRAS FITOHORMONAS.
UNIDAD 6: EQUILIBRIO HÍDRICO VEGETAL.
UNIDAD 7: TRANSPIRACIÓN VEGETAL.
UNIDAD 8: EL SUELO Y LA NUTRICIÓN MINERAL.
UNIDAD 9: METABOLISMO DEL NITRÓGENO EN LOS VEGETALES.
UNIDAD 10: LA LUZ Y EL APARATO FOTOSINTÉTICO Y PLANTAS C3
UNIDAD 11: ASIMILACIÓN FOTOSINTÉTICA DEL CO2 EN LAS PLANTAS C4 y CAM

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	