

PLAN 2011

ASIGNATURA: BIOLOGÍA VEGETAL**LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA****I. IDENTIFICACIÓN**

1.	Código	:	36B
2.	Horas Semanales de Clase	:	4
	2.1. Teóricas	:	2
	2.2. Prácticas	:	2
3.	Crédito	:	3
4.	Pre-Requisito	:	Biología Celular Molecular Química Biológica

II. JUSTIFICACIÓN

La biología vegetal es la ciencia que se encarga del estudio de las plantas: su morfología y fisiología. Estos conocimientos básicos son de fundamental importancia para comprender los procesos metabólicos que se realizan en los vegetales durante su crecimiento y desarrollo, además de permitir la comprensión de las relaciones que las plantas establecen con su entorno (biótico y abiótico), y cómo responden a él.

Las plantas poseen un sinnúmero de aplicaciones económicas que abarcan su uso en la alimentación, industria farmacéutica y producción de fibras textiles, entre otros. Una comprensión acabada de la biología vegetal permitirá al estudiante introducirse a las numerosas aplicaciones que ofrece la biotecnología de plantas.

III. OBJETIVOS

Al finalizar el desarrollo de esta disciplina el estudiante será capaz de:

1. Comprender la organización estructural y el funcionamiento en general de las plantas.
2. Conocer aplicaciones de la biotecnología vegetal.
3. Advertir las interacciones de la planta con el medio físico que la rodea, así como también con otros seres vivos de su entorno.
4. Reconocer medidas que permitan proteger a la planta frente a patógenos.

IV. CONTENIDO**A. UNIDADES PROGRAMÁTICAS**

1. Biología celular vegetal.
2. Nociones de fisiología vegetal.
3. Biodiversidad de plantas.



4. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación.
5. Plantas transgénicas.
6. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes.
7. Interacciones planta-microorganismos (no patógenos).
8. Interacciones planta-patógeno.
9. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos.
10. Adaptaciones a características del ambiente.
11. Nociones de sanidad vegetal.

B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Biología celular vegetal
 - 1.1. Pared celular
 - 1.1.1. Composición y estructura
 - 1.1.2. Biosíntesis y ensamblaje
 - 1.1.3. Crecimiento y la pared celular
 - 1.2. Membrana celular
 - 1.2.1. Estructura y composición
 - 1.2.2. Propiedades
 - 1.3. Organelos
 - 1.3.1. Vacuolas
 - 1.3.1.1. Estructura y composición
 - 1.3.1.2. Función
 - 1.3.1.3. Tipos de vacuolas
 - 1.3.2. Plastos
 - 1.3.2.1. Tipos
 - 1.3.2.2. Funciones
 - 1.3.2.3. Tipo de herencia
2. Nociones de fisiología vegetal
 - 2.1. Las células vegetales y el agua
 - 2.1.1. Propiedades físico-químicas del agua
 - 2.1.2. Transporte de agua
 - 2.1.2.1. Flujo en masa
 - 2.1.2.2. Difusión
 - 2.1.3. Potencial hídrico
 - 2.2. Relaciones hídricas en la planta
 - 2.2.1. Transpiración
 - 2.2.1.1. Mecanismo
 - 2.2.1.2. Influencia de la humedad, temperatura y velocidad del viento
 - 2.2.2. Elevación de la savia
 - 2.2.3. Absorción de agua por las raíces
 - 2.3. Nutrientes inorgánicos
 - 2.3.1. Elementos nutritivos esenciales
 - 2.3.2. Elementos nutritivos benéficos
 - 2.3.3. Rol de los nutrientes y síntomas de carencia

- 2.3.4. Toxicidad de microelementos
- 2.4. Las plantas y el nitrógeno
 - 2.4.1. Fijación biológica de nitrógeno
 - 2.4.2. Fijación simbiótica de nitrógeno
 - 2.4.3. Bioquímica de la fijación de nitrógeno
 - 2.4.4. Asimilación
- 2.5. Energía y carbono
 - 2.5.1. Luz y pigmentos
 - 2.5.2. Fotorreceptores
 - 2.5.2.1. Clorofila
 - 2.5.2.2. Phycobilinas
 - 2.5.2.3. Carotenoides
 - 2.5.2.4. Cryptocromo
 - 2.5.2.5. Receptores de UV-B
 - 2.5.2.6. Flavonoides
 - 2.5.2.7. Betacianinas
 - 2.5.3. Fotosíntesis
 - 2.5.3.1. Cloroplastos
 - 2.5.3.2. Fotoquímica
 - 2.5.3.3. Transporte de electrones
 - 2.5.3.4. Fotofosforilaciones
 - 2.5.3.5. Control de movimientos estomáticos
 - 2.5.4. Metabolismo del carbono
 - 2.5.4.1. Carboxilación
 - 2.5.4.2. Ciclo de Calvin
 - 2.5.4.3. Fotorrespiración y ciclo fotosintético de oxidación del carbono
 - 2.5.4.4. Metabolismo de plantas C4
 - 2.5.4.5. Metabolismo CAM
 - 2.5.5. Transporte y distribución de fotoasimilados
 - 2.5.6. Respiración celular
 - 2.5.7. Asimilación del carbono y productividad
- 2.6. Regulación del desarrollo de las plantas
 - 2.6.1. Hormonas vegetales
 - 2.6.1.1. Auxinas
 - 2.6.1.1.1. Función y mecanismo de acción
 - 2.6.1.1.2. Biosíntesis
 - 2.6.1.2. Giberelinas
 - 2.6.1.2.1. Función y mecanismo de acción
 - 2.6.1.2.2. Biosíntesis
 - 2.6.1.3. Citoquininas
 - 2.6.1.3.1. Función y mecanismo de acción
 - 2.6.1.3.2. Biosíntesis
 - 2.6.1.4. Ácido abscísico
 - 2.6.1.4.1. Función y mecanismo de acción
 - 2.6.1.4.2. Biosíntesis
 - 2.6.1.5. Etileno

- 2.6.1.5.1. Función y mecanismo de acción
 - 2.6.1.5.2. Biosíntesis
 - 2.6.2. Fotomorfogénesis
 - 2.6.2.1. Fitocromos
 - 2.6.2.1.1. Efectos fisiológicos
 - 2.6.2.1.2. Mecanismo de acción y respuestas
 - 2.6.3. Fototropismo
 - 2.6.4. Gravitropismo
 - 2.6.5. Nastias
 - 2.6.6. Fotoperiodo
 - 2.6.7. Influencia de la temperatura en el crecimiento y desarrollo de la planta.
- 3. Biodiversidad de plantas
 - 3.1. Principios de la sistemática de plantas
 - 3.1.1. Filogenia
 - 3.1.2. Evolución de plantas
 - 3.2. Argumentos taxonómicos
 - 3.2.1. Morfología
 - 3.2.2. Biología de la polinización
 - 3.2.3. Inflorescencias, frutos y semillas
 - 3.2.4. Anatomía
 - 3.2.5. Embriología
 - 3.2.6. Palinología
 - 3.3. Sistemática molecular
 - 3.3.1. Genomas vegetales
 - 3.3.2. Obtención de datos moleculares
 - 3.3.2.1. Rearreglos genómicos
 - 3.3.2.2. Secuenciación
 - 3.3.3. Análisis de datos moleculares
 - 3.3.3.1. Alineamiento de secuencias
 - 3.3.3.2. Árboles filogenéticos
- 4. Cultivo de tejidos vegetales. Micropropagación.
 - 4.1. Principios
 - 4.1.1. Totipotencia celular
 - 4.1.2. Medios de cultivo
 - 4.2. Micropropagación
 - 4.3. Embriogénesis somática y organogénesis
 - 4.4. Protoplastos
 - 4.5. Cultivo de anteras
 - 4.6. Cultivo de embriones
- 5. Plantas transgénicas
 - 5.1. Concepto: plantas transgénicas y cisgénicas.
 - 5.2. Técnicas de transformación
 - 5.2.1. Transformación mediada por Agrobacterium
 - 5.2.2. Biolística
 - 5.3. Vectores de expresión

- 5.4. Agroinfiltración
- 5.5. Modificación genética mediante nucleasas con dedos de zinc
- 5.6. Interés y ventajas de la transgénesis
- 6. Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes
 - 6.1. Producción de carbohidratos
 - 6.1.1. Producción de almidón
 - 6.1.2. Producción de polifruktanos
 - 6.2. Ingeniería metabólica de lípidos
 - 6.2.1. Producción de bioplásticos
 - 6.3. Sistemas de producción de proteínas
 - 6.3.1. Producción de insulina
 - 6.4. Vacunas comestibles
- 7. Interacciones planta-microorganismos
 - 7.1. Principales intercambios y efectos sobre la salud de la planta
 - 7.1.1. Micorrizas
 - 7.1.1.1. Ectomicorrizas
 - 7.1.1.2. Endomicorrizas
 - 7.1.1.3. Ectendomicorrizas
 - 7.1.2. Bacterias asociadas a las micorrizas
 - 7.1.2.1. Bacterias asociadas a la micorrización
 - 7.1.2.2. Bacterias endocelulares
 - 7.2. Microorganismos presentes en la fitosfera
 - 7.2.1. Microorganismos epífitos
 - 7.2.2. Microorganismos endófitos
 - 7.2.3. Actividades de las poblaciones microbianas en la rizosfera
 - 7.2.3.1. Amonificantes
 - 7.2.3.2. Fijadores de nitrógeno
 - 7.2.3.3. Denitrificantes
- 8. Interacciones planta-patógeno
 - 8.1. Efectos del patógeno en: la fotosíntesis, el transporte agua y nutrientes, la respiración de la planta hospedadora, la permeabilidad de la membrana celular, la transcripción y traducción.
- 9. Mecanismos celulares y moleculares de resistencia de la planta a agentes químicos y microbianos
 - 9.1. Defensas estructurales y bioquímicas inducidas
 - 9.1.1. Reconocimiento del patógeno por la planta
 - 9.1.2. Defensas estructurales inducidas
 - 9.1.2.1. Reacción de defensa citoplásmica
 - 9.1.2.2. Estructuras de defensa:
 - 9.1.2.3. de la pared celular
 - 9.1.2.4. histológicas
 - 9.1.2.5. Necrosis
 - 9.1.3. Defensas bioquímicas inducidas
 - 9.1.3.1. Respuesta de hipersensibilidad
 - 9.1.3.2. Radicales de oxígeno activos, lipoxigenasas y disrupción de membranas celulares

- 9.1.3.3. Producción de sustancias antimicrobianas
- 9.1.3.4. Detoxificación de toxinas patogénicas
- 9.1.3.5. Resistencia local y sistémica adquirida
- 10. Adaptaciones a características del ambiente
 - 10.1. Influencias ambientales en el crecimiento y desarrollo
 - 10.1.1. Crecimiento y desarrollo estacional
 - 10.1.2. Influencia del tiempo y cambios de clima en la fenología
 - 10.2. Plantas bajo stress
 - 10.2.1. Radiación solar
 - 10.2.2. Temperaturas extremas
 - 10.2.3. Deficiencia de oxígeno
 - 10.2.4. Sequía
 - 10.2.5. Salinidad
 - 10.2.6. Metales pesados
 - 10.2.7. Contaminantes
- 11. Nociones de sanidad vegetal
 - 11.1. Métodos de control que excluyen al patógeno
 - 11.1.1. Cuarentena
 - 11.1.2. Uso de materiales de propagación libres de patógenos
 - 11.2. Métodos de control que reducen la incidencia del patógeno
 - 11.2.1. Métodos de cultivo:
 - 11.2.2. Biológicos
 - 11.2.3. Físicos
 - 11.2.4. Químicos
 - 11.3. Protección de plantas
 - 11.3.1. Control biológico
 - 11.3.2. Protección química
 - 11.4. Manejo integrado de plagas

V. OBJETIVOS PEDAGÓGICOS POR UNIDAD

Unidad 1: Biología celular vegetal

1. Emplear los conocimientos adquiridos en la materia “Biología Celular Molecular” y aplicarlos en el contexto de las células vegetales específicamente.
2. Reconocer en detalle estructuras y organelos exclusivos de la célula vegetal.

Unidad 2: Nociones de fisiología vegetal

1. Comprender los procesos de nutrición, crecimiento y desarrollo de las plantas.
2. Reconocer las diferentes hormonas vegetales y sus efectos en las plantas.

Unidad 3: Biodiversidad de plantas

1. Comprender aspectos básicos de morfología y sistemática vegetal.
2. Adquirir nociones del proceso evolutivo de divergencia de las plantas.
3. Identificar la variabilidad existente entre los diferentes grupos de plantas.



4. Conocer algunas herramientas moleculares utilizadas para la realización de estudios evolutivos.

Unidad 4: Cultivo de tejidos vegetales

1. Comprender los conceptos fundamentales en los que se basan las técnicas de cultivos de tejidos.
2. Adquirir conocimientos básicos del cultivo in vitro de plantas, así como también sus utilidades y potencialidades.

Unidad 5: Plantas transgénicas

1. Conocer las aplicaciones y usos de la modificación genética de plantas y sus potencialidades.
2. Introducirse a las diferentes técnicas biotecnológicas disponibles para la modificación genética de plantas.

Unidad 6: Tejidos y plantas enteras como fuente de productos recombinantes

1. Reconocer las potencialidades de uso de las plantas como biofactorías de diferentes moléculas de interés para la industria.

Unidad 7: Interacciones planta-microorganismos (no patógenos)

1. Comprender las relaciones que establece la planta con los distintos microorganismos no-patógenos de su entorno.
2. Comprender el efecto de estos microorganismos sobre las plantas.

Unidad 8: Interacciones planta-patógeno

1. Reconocer los efectos de los diferentes patógenos en los procesos metabólicos de la planta.

Unidad 9: Mecanismos celulares y moleculares de resistencia a agentes químicos y microbianos.

1. Conocer los mecanismos de reconocimiento del patógeno.
2. Comprender los diferentes mecanismos de defensa estructurales y bioquímicos inducidos de las plantas.

Unidad 10: Adaptaciones a características al ambiente

1. Identificar las influencias de los cambios ambientales en el desarrollo de la planta.
2. Comprender las respuestas de las plantas a los diferentes tipos de stress.

Unidad 11: Nociones de sanidad vegetal

1. Adquirir nociones básicas de los métodos de control de patógenos.

VI. METODOLOGÍA

Clases teóricas:

Clases magistrales con ayuda de medios audiovisuales,
Ejercicios y problemas de aplicación.

Discusión y análisis de casos.

Sesiones grupales para análisis de textos y de publicaciones. Presentación de trabajos de seminarios en forma grupal y/o individual.

Clases prácticas:

De laboratorio de genética con previa preparación de muestras y posterior utilización de sala de microscopía.

Resolución de problemas de aplicación.

Uso del laboratorio de informática.

Elaboración y presentación de informes de laboratorio.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula

Medios informáticos

VIII. EVALUACIÓN:

Las evaluaciones se llevarán a cabo conforme al Reglamento vigente de la FACEN.

IX. BIBLIOGRAFÍA

A. BÁSICA

AGRIOS, G. Fitopatología. Ed. Limusa, 2008. 643pp.

AZCÓN-BIETO JOAQUÍN, TALÓN MANUEL. Fundamentos de fisiología vegetal. McGraw-Hill Interamericana, 2008. 651 p. ISBN : 9788447532308.

BECK, C. An introduction to plant structure and development: plant anatomy for the twenty-first century. Second edition. Ed. Cambridge University Press, 2011. 464pp.

BUCHANAN, B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. Biochemistry and molecular biology of plants. Edit. John Wiley & Sons Inc, 2000. 1408pp.

IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., PRADA, C., TALAVERA, S. & VALDÉS, B. Botánica 2nd ed. McGraw – Hill – Interamericana, 2004.

KADEREIT J. W., SITTE P. Strasburger: Tratado de Botánica. 35th ed. Barcelona : Omega, 2005. 1152 p. ISBN : 8428213534.



RIVEROS, A. Inducción de resistencia en plantas. Interacción planta-patógeno. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010. 261p.

ROCA, W.; MROGINSKI, L. Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1991. Publicación CIAT N°151. 970pp.

B. COMPLEMENTARIA

BURRACO A. B. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas. [s.l.]: Reverte, 2005. 238 p. ISBN: 9788429110036.

HOPKINS, W. Physiologie végétale. 2eme edition. Editions De Boeck Université, 2003. 514pp.

JUDD, W.; CAMPBELL, C.; KELLOGG, E.; STEVENS, P. Botanique systématique: une perspective phylogénétique. Ed. De Boeck Université, 2002. 911pp

LARCHER, W. Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. 4th edition. Ed. Springer, 2003. 519pp.

LORQUE A. Fisiología vegetal experimental. Mexico: Trillas, 2004. 193 p. ISBN : 9682445566.

MAUSETH, J. Botany: an introduction to plant biology. Fourth edition. Ed. Jones and Baatlett Publishers, LLC, 2008. 672pp

MELGAREJO L. Experimentos en fisiología vegetal. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2010. 280 p. ISBN: 978-958-719-668-9.

SLATER, A.; SCOTT, N.; FOWLER, M. Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. Second Edition. Ed. Oxford University Press, 2008. 376pp