

CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PROGRAMA FISILOGIA VEGETAL 2019

I. Identificación

| | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE DEL CURSO / CODIGO | FISIOLOGIA VEGETAL / 576 |
| PRE-REQUISITO | Anatomía y Morfología Vegetal. Bioquímica. |
| RESPONSABLE | Ing. Agr. Wiliam Alberto Villatoro Palacios |
| CARRERA | Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola |
| HORAS DE DOCENCIA DIRECTA / INDIRECTA | Directa 48(3x16) / Indirecta 32(2x16). Autoformación 16(1x16) |
| CRÉDITOS | 4 |

II. Descripción

Dentro de las ciencias biológicas la Fisiología Vegetal es “la ciencia que estudia los procesos vitales de los organismos vegetales”; estudia los procesos funcionales y las estructuras donde estos ocurren.

Los objetos de estudio de la Fisiología Vegetal son entonces “las plantas vivas” y son campos de estudio de esta materia todas las actividades internas de la planta, incluidos todos los procesos físicos y químicos, catabólicos y anabólicos a diferente escala; pero también lo son las interacciones de las plantas con el medio circundante. Son temas relevantes dentro de la Fisiología Vegetal el crecimiento y el desarrollo de las plantas, la respiración y la fotosíntesis, la nutrición vegetal y la regulación hormonal, los tropismos y los movimientos násticos, las oscilaciones de las variables biológicas de los vegetales en relación a los cambios ambientales rítmicos (ritmos circadianos) y el fotoperiodismo; además es tema de vital interés el estrés medio ambiental biótico y abiótico, especialmente en lo relativo a cambio climático e interacción planta-patógenos. Un tema fundamental es “relaciones hídricas”, dentro de ello se estudia la transpiración y un tema novedoso es el aprovechamiento de la fitoquímica (bioquímica de la planta) para la generación de sustancias útiles al hombre a través de la manipulación y/o aprovechamiento de su función.

Al estudiante de agronomía, le es entonces útil, el estudio de la Fisiología Vegetal con fines de hacer sustentable la producción y con la intención de optimizar la protección, y bajo ese contexto se desarrolla esta asignatura a través de actividades teóricas complementadas con actividades de campo y de laboratorio.

Todas las actividades académicas en aula, campo y laboratorio, hacen uso racional de los recursos disponibles, minimizan el uso de papel, optimizan el uso de energía y minimizan la producción de residuos como resultado de Reducir, Reciclar y Reutilizar.¹

III.- Competencias

1.- Competencias Genéricas (CG) y Niveles de Dominio (ND):

CG₂ Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario

ND₁ Identifica los principios de trabajo en equipo

ND₂ Forma parte de equipos de trabajo

CG₄ Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta.

¹ Los resaltados en concordancia con una formación académica ambientalmente responsable y en armonía con la política ambiental de la USAC y del Centro Universitario de Occidente.

ND₁ **Identifica su entorno y la problemática relacionada**

ND₂ **Analiza la problemática real de su entorno**

CG₅ Utiliza adecuadamente dispositivos electrónicos para la administración eficiente y eficaz de información.

ND₁ Identifica las utilidades de los diferentes medios digitales y electrónicos relacionados con la administración de información

ND₂ Utiliza herramientas básicas relacionadas con la administración de la información en forma presencial y remota

CG₇ Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.

ND₁ Identifica los principios fundamentales de investigación y aprendizaje

ND₂ Es capaz de realizar investigaciones y aprendizaje autónomo básico

CG₈ Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.

ND₃ Pone en práctica los componentes del idioma tanto oral como escrito.

2.- Competencias Específicas (CE) y Niveles de Dominio (ND):²

CE₁ Diseña, propone y ejecuta sistemas de producción dentro del contexto de la gestión sostenible de los recursos genéticos, el suelo, agua y aire.

ND₂ Identifica y analiza los principales problemas de los recursos biológicos agua, suelo y clima.

CE₂ Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos.

ND₁ Describe y analiza las características de los seres vivos y del ambiente.

ND₂ Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente

CE₄ **Implementa en forma eficiente y eficaz procesos productivos en armonía con el medio ambiente.**³

ND₁ Distingue los procesos productivos agropecuarios de las distintas regiones del país y establece la relación entre el medio ambiente y los procesos productivos agropecuarios.

ND₂ Planifica la producción agropecuaria con criterios de sostenibilidad.

IV.- Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes serán capaces de:

RA₁ Identificar, describir y explicar los conceptos y principios generales de la Fisiología Vegetal.

RA₂ Enlistar, describir y explicar las funciones vitales de los vegetales y las estructuras donde estos ocurren.

RA₃ Identificar, explicar y analizar las interacciones entre las plantas y su ambiente biótico y abiótico y el efecto de estos últimos sobre la procesos vitales de las plantas.

² Las competencias específicas y los niveles de dominio son los establecidos en el proyecto de readecuación curricular. Para CE₂ y CE₄ se incluyen además los ND₁ de cada competencia.

³ Los resaltados en concordancia con una formación académica ambientalmente responsable y en armonía con la política ambiental de la USAC y del Centro Universitario de Occidente.

RA₄ Aplicar el conocimiento de la función vital de las plantas y de sus procesos, a la producción agrícola sustentable y a la protección eficaz de las plantas.

RA₅ Analizar el rol de la biotecnología en la modificación de la función vegetal y sus implicaciones ambientales y agronómicas.

RA₆ Aplicar técnicas de estudio, manejo y control de los procesos vitales de las plantas en campo y laboratorio.

RA₇ Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de aula, campo y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando.

V.- Contenidos

I. Introducción al estudio de la Fisiología Vegetal

1. Importancia y aplicaciones de la Fisiología Vegetal.
2. La Célula vegetal como unidad funcional.
3. La Célula Vegetal estructura y función.

II. Relaciones hídricas

1. El agua en la célula y en la planta.
2. Propiedades del agua.
3. Potencial hídrico y su medición.
4. Movimiento del agua en la planta.
5. Transpiración y movimiento estomático.

III. Nutrición mineral de las plantas

1. Procesos de absorción (relaciones suelo - raíz).
2. Relación entre absorción de agua y sales.
3. Transporte de nutrientes (pasivo y activo).
4. El transporte de solutos (Xilema).
5. Elementos esenciales función y deficiencias.
6. Nutrición y desarrollo.
7. Nutrición mineral y producción vegetal.

IV. Metabolismo

1. Fisiología de la fotosíntesis
2. La luz y el aparato fotosintético.
3. Fijación del bióxido de carbono y biosíntesis de fotoasimilados.
4. Transporte y partición de fotoasimilados.
5. Fotosíntesis en un ambiente cambiante y tipos de metabolismo fotosintético.
6. Fotorespiración.
7. Fisiología de la respiración de las plantas.
8. Metabolismo del nitrógeno.

9. Fijación biológica del nitrógeno.
10. Metabolismo secundario.
11. Interacción planta patógenos.

V. Crecimiento y desarrollo de las plantas

1. Conceptos de crecimiento y desarrollo.
2. Crecimiento: diferenciación, localización, regulación.
3. Morfogénesis.
4. Desarrollo, etapas del desarrollo.
5. Regulación hormonal del desarrollo.
6. Fotomorfogénesis: la luz y otros factores ambientales reguladores del desarrollo.

VI. Movimientos de las plantas

1. Gravitropismo.
2. Fototropismo.
3. Nastias.

VII. Fisiología del estrés, Fisiología y biotecnología.

1. Estrés: Conceptos y fases de respuesta.
2. Factores de estrés respuesta de la planta.
3. Mecanismos para superar el estrés.
4. Elementos de ecofisiología.
5. Biotecnología como herramienta de estudio de la Fisiología Vegetal.
6. Biotecnología y transformación genéticas de las plantas.

VIII. Prácticas de campo y laboratorio

1. La célula vegetal estructura y función.
2. Transporte de agua y transpiración.
3. Nutrición mineral y deficiencias.
4. Índices de crecimiento vegetal.
5. Desarrollo y regulación hormonal.
6. Fotomorfogénesis
7. Fotosíntesis producción de oxígeno y pigmentos vegetales.
8. Respiración vegetal.
9. Fijación biológica de nitrógeno.
10. Estrés hídrico e índice estomático.
11. Examen final de laboratorio.

VI.- Medios y Evaluación para el Aprendizaje:

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS | | ESTRATEGIAS EVALUATIVAS | PONDERACIÓN % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| RA ₁ Identificar, describir y explicar los conceptos y principios generales de la Fisiología Vegetal | 1. Clases magistrales y lectura dirigida. | 4 | 1. Sinopsis, Síntesis y Ensayo (rúbrica SSE) | <u>2%</u> |
| | 2. Lectura dirigida, discusión grupal para identificación de tópicos y | 4 | 2. Presentación (rúbrica) | <u>2%</u> |
| RA ₂ Enlistar, describir y explicar las funciones vitales de los vegetales y las estructuras donde estos ocurren. | 1. Clases | 4 | 1. Examen temático y de selección múltiple fin de módulos | <u>10%</u> |
| | 2. Tutorías | 2 | 2. Presentación inicial del proyecto: "Propuesta para la reproducción masiva de plantas ornamentales haciendo uso de regulación hormonal" (rúbrica). | 1% |
| | 3. Trabajo grupal | 2 | 3. Presentación hoja de trabajo resuelta | <u>2%</u> |
| | 4. Trabajo grupal en campo y en laboratorio. | 8 | 4. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica) | 5% |
| RA ₃ Identificar, explicar y analizar las interacciones entre las plantas y su ambiente biótico y abiótico y el efecto de estos últimos sobre la procesos vitales de las plantas.. | 1. Clases | 6 | 1. Examen temático y de selección múltiple fin de módulo | <u>11%</u> |
| | 2. Tutorías | 2 | 2. Presentaciones parciales del proyecto: "Propuesta para la reproducción masiva de plantas ornamentales haciendo uso de regulación hormonal" (rúbrica). | 1% |
| | 3. Sinopsis | 4 | 3. Presentación de sinópsis (Pauta de evaluación – rúbrica) | <u>2%</u> |
| | 4. Trabajo grupal en campo y en laboratorio. | 8 | 4. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica) | 8% |

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS | | ESTRATEGIAS EVALUATIVAS | PONDERACIÓN % |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| RA ₄ Explicar la función vital de las plantas y de sus procesos y su aplicación a la producción agrícola sustentable y a la protección eficaz de las plantas. | 1. Trabajo grupal en campo y en laboratorio. | 8 | 1. Presentación de trabajos de campo y laboratorio (Pauta de evaluación – rúbrica). | <u>10%</u> |
| | 2. Tutorías | 4 | 2. Presentaciones parciales del proyecto: “Propuesta para la reproducción masiva de plantas ornamentales haciendo uso de regulación hormonal” (rúbrica). | 1% |
| | 3. Clases | 10 | 3. Evaluación final (Examen, ensayo y presentación grupal) | 30% |
| | 4. Discusiones y trabajo grupal | 2 | | |
| RA ₅ Analizar el rol de la biotecnología en la modificación de la función vegetal y sus implicaciones ambientales y agronómicas. | 1. Clases magistrales y lectura dirigida. | 2 | 1. Presentación hoja de trabajo resuelta. | <u>2%</u> |
| RA ₆ Aplicar técnicas de estudio, manejo y control de los procesos vitales de las plantas en campo y laboratorio. | 1. Tutorías | 2 | 2. Presentación final del proyecto: “Propuesta de Manejo Integrado del insecto plaga asignado, en un cultivo dentro de su rango de hospederos” (rúbrica) | 5% |
| | 2. Trabajo grupal en campo y en laboratorio. | 8 | 3. Evaluación final de laboratorio (Evaluación práctica) | <u>5%</u> |
| RA ₇ Usar y disponer racionalmente recursos y desechos en sus actividades de campo, clase y laboratorio reduciendo, reutilizando y reciclando. | 1. Trabajo grupal | | 1. Manejo de recursos y residuos en aula (rúbrica). | <u>1%</u> |
| | | | 2. Manejo de recursos y residuos en campo y laboratorio (rúbrica) | <u>2%</u> |

48 RESALTADO AMARILLO: Semanas de docencia directa (3 horas semanales de teoría, total 48 horas)

32 RESALTADO VERDE: Semanas de docencia indirecta (2 horas semanales de prácticas de laboratorio, total 32 horas)

32% AZUL SUBRAYADO: Corresponde a evaluaciones parciales

30% ROJO SUBRAYADO: Corresponde a laboratorios dentro de evaluación parcial

8% NEGRILLA: Corresponde a proyecto dentro evaluación parcial

30% VERDE: Evaluación final

En la evaluación será **OBJETO** de ponderación el uso racional de recursos, priorizando por ejemplo el uso del aula virtual antes que el uso de papel para la entrega de tareas.

VII.- Requisito de asistencia

| | |
|------------------|------|
| Clases teóricas | 70 % |
| Clases prácticas | 70 % |

VIII.- Recursos para el Aprendizaje

Tecnológicos:

1. Plataforma virtual de la División de Ciencia y Tecnología / CUNOC
2. Plataforma virtual del Centro Universitario de Occidente
3. Redes sociales
4. Equipo e instrumental de laboratorio
5. CP y proyector multimedia.

Bibliográficos:

- AZCON-BIETO, J y M TALON. 1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal, Mc Graw-Hill Interamericana, Madrid.
- AZCÓN-BIETO, J y M. TALÓN (eds) 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. 2ª ed. Mc Graw-Hill Interamericana, Barcelona.
- BARCELO COLL, J., G. NICOLAS RODRIGO, B. SABATER GARCIA, R . SANCHEZ TAMES. 1992. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide, Madrid.
- DEVLIN, R.M. 1980. Fisiología Vegetal. Ediciones Omega. Barcelona.
- DEVLIN, R.M. y WITHAM F.H. 1983. Plant Physiology. Willard Gant Press, Boston, U.S.A.
- SALISBURY, F.B. y C. ROSS. 1994. Fisiología Vegetal (1º Ed. Castellano) Interamericana. México.
- TAIZ, L. Y ZEIGER, E. 2004. Plant Physiology. 2ª ed. Benjamín Publ. Co., N.Y.
- MONTALDI, E.R. 1995. Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Sur, Buenos Aires.

Espacios

1. **AULA 26 Módulo D.**
2. Laboratorio de Fisiología Vegetal (Fitopatología) Tercer Nivel Módulo "D".
3. Zonas de producción de la región.
4. Áreas de producción de Módulos y EPES.

IX.- Contactos responsable:

1. wiliamvillatoro@cunoc.edu.gt

X.- Cronograma.

| ACTIVIDADES POR SEMANA DE CLASE | ENERO | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | OBSERVACIONES |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|---|----|---------|----|---|----|---|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|-----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| INICIO DE CLASES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CLASES MAGISTRALES Y VIRTUALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SINTESIS, SINOPSIS Y ENSAYO | | | T1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LECTURA Y COMPROBACION DE LECTURA | | | | | T2 | | | | | T3 | | | | | | | | | |
| HOJA DE TRABAJO | | | | | | | T4 | | | | | | | | | | | | |
| TUTORIAS Y PRESENTACIÓN DE PROYECTO PROPUESTA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS | | | | | A | | | A | | | | A | | | | | PF | | |
| EXAMENES PARCIALES | | | | | | | | | P1 | | | | | P2 | | | | | |
| LECTURA Y SINTESIS; DISCUSION DE TOPICOS / SINOPSIS | | | | | | | | | | | | | T5 | | | | | | |
| INDUCCION PRACTICAS DE LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABAJO GRUPAL PRACTICAS DE LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABAJO GRUPAL EN CAMPO PRE-LABORATORIO Y AUTOFORMACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXAMEN FINAL DE LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | EFL | |
| EXAMEN FINAL DEL CURSO | | | | | | | | | | | | | | | | | | EFC | |

T = TAREAS
A= AVANCES
PF = Presentación final
P = Examen parcial
EFL = Evaluación final de laboratorio.
EFC = Evaluación final de curso.