



Vicerrectoría Académica
Dirección Curricular y de Docencia
Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

1 Identificación del Curso			
1.1 Código	1.2 Nombre del Curso	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
21124	Fisiología de la producción	Fisiología vegetal	
1.5 No. Créditos	1.6 HAD	1.7 HTI	1.8 HAD:HTI
3	48	96	1:2
1.9 Horas presenciales aula clase	1.10 Horas presenciales laboratorio/Salida campo	1.11 Horas Virtuales	1.12 Total Horas HAD
24	8	16	48
Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Optativo <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>	
Teórico <input type="checkbox"/>	Practico <input type="checkbox"/>	Teórico/Practico <input checked="" type="checkbox"/>	
1.13 Unidad Académica responsable del curso			
Programa de Ingeniería Agronómica			
1.14 Área de Formación			
Ingeniería aplicada			
1.15 Componente			No aplica
Producción de cultivos			<input type="checkbox"/>

2 Justificación del Curso
<p>La agricultura moderna, pretende una mayor productividad con menor impacto ambiental, fundamentada en los principios de sostenibilidad, equidad y competitividad. Para alcanzar parte de esa productividad, es necesario conocer la planta, su nicho ecológico y su interacción con el medio, lo cual nos permitiría mejorarla y hacer eficiente su interacción con el entorno. Esto se logra conociendo con cierto grado de profundidad el funcionamiento de las plantas, entendiendo como suceden los diferentes procesos físicos, químicos, bioquímicos y fisiológicos, y las causas que los determinan de manera individual y en comunidad. La fisiología vegetal trata, fundamentalmente, de explicar procesos a través de estudios y análisis de fenómenos cuantitativos y cualitativos en el laboratorio, como son la fotosíntesis, respiración, la absorción de agua y sales disueltas, así como también los procesos endógenos que determinan el crecimiento y desarrollo en la planta. Por su parte, la fisiología de la producción es una aplicación de la fisiología vegetal a la producción agrícola, con la cual se busca conocer la complejidad de los procesos fisiológicos y los cambios generados en comunidades de plantas en respuesta a modificaciones del entorno o hábitat, y su relación con la productividad. Las variables ambientales, representadas por factores bióticos (enfermedades, depredación, etcétera) y abióticos (agua, luz, temperatura, humedad, sustrato, etcétera), influyen en mayor o menor grado en el patrón de desarrollo, forma o funcionamiento de los organismos. En este sentido, la fisiología vegetal y la ecofisiología tienen un papel importante en la interpretación de las respuestas ecológicas y evolutivas de los organismos, convirtiéndose en áreas de estudio claves en los procesos de formación y actualización de agrónomos, ingenieros agrónomos, biólogos, ecologistas, que les permitirá determinar modelos de cambios geográficos potenciales de la distribución de especies en respuesta al clima; así como también entender la respuesta vegetal al efecto de estos factores, con el objetivo de desarrollar tecnologías apropiadas de manejo en los diversos sistemas de producción.</p>

3 Competencias por Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para identificar, planear y resolver problemas
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de investigación
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
- Capacidad de trabajar en equipo
- Compromiso ético
- Compromiso con la calidad

3.2 Competencias Específicas

Competencias del Saber

- Comprender los principales procesos físicos y bioquímicos que determinan la captura y uso de los recursos ambientales por parte de los cultivos y su impacto sobre el rendimiento y la calidad de los productos agrícolas
- Comprender las diferentes interacciones bióticas y abióticas en un sistema de producción
- Comprender que los procesos de cosecha y postcosecha son determinantes en el rendimiento y la calidad de los productos agrícolas, así como en la competitividad de los mercados.

Competencias del Saber - Hacer

- Evaluar la eficiencia fotosintética en relación con la captura de recursos de los sistemas de producción agrícola.
- Determinar las causas que generan estrés fisiológico y las respuestas de las plantas, así como el impacto en la productividad vegetal.

Competencias del Saber – Hacer en Contexto

- Reconocer los mecanismos de respuesta de las plantas a nivel de comunidad, a estímulos externos (bióticos y abióticos), para así poder conocer sus necesidades y responder de una forma adecuada con tecnologías apropiadas para potencializar su productividad.
- Identificar el estrés ambiental en condiciones de producción como adversidad que impide altos rendimientos y aplicar medidas para prevenirlo o contrarrestarlo
- Aplicar y desarrollar buenas prácticas agrícolas y de postcosecha para mejorar la calidad y competitividad de los productos agrícolas.

4 Resultados de Aprendizaje del Curso

- Relaciona la fotosíntesis con la productividad del cultivo y los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia.
- Aplica los índices de crecimiento y la relación fuente-vertedero para interpretar el rendimiento de los cultivos.
- Identifica factores de estrés que limitan la producción de cultivos y los mecanismos de respuesta de las plantas.
- Discute los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola y las estrategias de mitigación.
- Explica los factores involucrados en la fisiología de la maduración, así como la calidad e inocuidad del producto cosechado.

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

5 Programación del Curso									
Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA FISILOGIA DE CULTIVOS	1 y 2	Fundamentos de Eco-fisiología. Fisiología ambiental. Fisiología de cultivos Conceptos básicos: productividad, estabilidad, competitividad y equidad. Sistemas de producción agrícola, energía y ambiente. Productividad de los sistemas agrícolas.	Taller 1. Variables ambientales y producción de cultivos	Conferencia magistral, Lecturas de libros o artículos científicos	4	2		12	18
Tema 2. PRODUCCION VEGETAL - RENDIMIENTO	3	2.1. Ecuación del rendimiento $Y = Q \times I \times e \times H$ Q: Radiación Incidente (RI); I: RI interceptada, índice de área foliar (IAF); Unidades de calor acumuladas (UCA); punto crítico de crecimiento (PC) Estrategias para maximizar la utilización de la radiación solar (Densidad de siembra y rendimiento de los cultivos)	(Trabajo de campo en granja)	Conferencia magistral, Lecturas de libros, visualización de videos	2	1		6	9
	4 y 5	2.2. Continuación Ecuación del rendimiento $Y = Q \times I \times e \times H$ e: Uso eficiente de la radiación (UER); Fotosíntesis y productividad (Área foliar, intercepción de radiación solar y crecimiento del cultivo; mecanismos fotosintéticos de las plantas superiores y del cultivo; Reacciones bioquímicas de la fotosíntesis en el cultivo; Foto-respiración; Respiración. H: Partición de asimilados, índice de cosecha (IC).	Análisis artículos científicos fotosíntesis del cultivo y respiración (Ensayo 1)	Conferencia magistral, Lecturas de libros o artículos científicos	4	2		12	18
Tema 3. ANÁLISIS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO	6 y 7	Cuantificación y cinética del crecimiento vegetal Índices fisiológicos: TAC, TRC, TCC, TAN, IAF, RAF, DAF Equipos y técnicas experimentales básicas para medir y estimar componentes del rendimiento.	Práctica cálculos índices fisiológicos y componentes de rendimiento	Conferencia magistral, Lecturas de libros o artículos científicos	4	2		12	18

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

Tema 4. DISTRIBUCIÓN DE ASIMILADOS EN EL CULTIVO.	8 y 9	Transición Fuente-Vertedero. Aspectos fisiológicos de F-V en cultivos anuales. Relación entre vertedero (demanda) y respiración. Modificación de F-V en variedades mejoradas. Manejo de estrategias para maximizar la relación F-V.	Análisis de artículos científicos RFV (Ensayo 2).	Conferencia magistral, Lecturas de libros y artículos científicos	4	2		12	18
Tema 5. FISIOLOGÍA DEL ESTRÉS	10 y 11	Respuestas generales de las plantas al estrés medioambiental (Estrés hídrico (sequía, inundación), por suelos salinos, suelos ácidos, altas y bajas temperaturas), estrés biótico (plagas y enfermedades)	(Seminarios)	Conferencia estudiantes, Lecturas de libros y artículos científicos	4	2		12	18
Tema 6. CAMBIO CLIMÁTICO Y PRODUCCIÓN DE CULTIVOS	12	Predicciones del CC y su impacto en la producción de cultivos. Adaptación de cultivos a estreses bióticos y abióticos.	Foro I: Tecnologías sostenibles y de conservación de recursos para la adaptación y mitigación del cambio climático. Nuevas herramientas para mejorar la adaptación de los cultivos al cambio climático.	Conferencia magistral, Lecturas de libros o artículos científicos, visualización de vídeos	2	1		6	9
Tema 7. FISIOLOGÍA Y MANEJO POSTCOSECHA	13	Introducción. Principios Tecnología Poscosecha (TP). Procesos claves en poscosecha (Maduración y Madurez; respiración de frutas y hortalizas. Eventos fisiológicos en maduración. Como evaluar maduración. Acciones para mantener calidad. Manejo de senescencia e insectos. Atmósferas modificadas (AM) y controladas (AC).	Asignación Taller III. Postcosecha de frutos	Conferencia magistral, Lecturas de libros o artículos científicos, visualización de vídeos	2	1		6	9
Componente práctico temas 5, 6 y 7	14, 15 y 16	Práctica integrada evidenciar en campo componente teórico	Salida de campo (Granja y finca comercial)	Trabajo práctico	6	3		18	27
Total					32	16		96	144
Créditos Académicos					3				

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

6 Prácticas de campo (Laboratorios y Salida de Campo)						
Unidad Temática	Fundamentación Teórica	Actividades Aprendizaje	Evidencias	Recursos	Tiempo (h)	Semana
2, 3, 4	Sistemas y densidad de siembra, cuantificación y cinética del crecimiento de los cultivos	Trabajo de campo en granja	Informe de seguimiento del cultivo	Lote en granja experimental, semillas, riego, materiales e insumos de campo, Computadora	3	2, 4 y 6
5, 6 y 7	Respuestas generales de las plantas al estrés medioambiental, rendimiento y manejo postcosecha	Salida de campo	Informe de campo	Transporte	6	15

7 Mecanismos de Evaluación del Aprendizaje			
Resultado de Aprendizaje	Mediación de Evaluación	Mecanismos, Criterios y/o Rúbricas	Semana de Evaluación
1. Relaciona la fotosíntesis con la productividad del cultivo y los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia.	Presencial (en el aula) y remota a través de plataformas virtuales (Teams)	Heteroevaluación Rubrica	2
2. Aplica los índices de crecimiento y la relación fuente-vertedero para interpretar el rendimiento de los cultivos.			3-9
3. Identifica factores de estrés que limitan la producción de cultivos y los mecanismos de respuesta de las plantas.			10-11
4. Discute los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola y las estrategias de mitigación.			12
5. Explica los factores involucrados en la fisiología de la maduración, así como la calidad e inocuidad del producto cosechado.			13 - 16

8 Valoración de los Resultados de Aprendizaje					
Valoración	Sobresaliente	Destacado	Satisfactorio	Básico	No Cumplimiento
Fundamentos Cualitativos					
Resultado 1	El estudiante es capaz de fundamentar la relación de la fotosíntesis con la productividad del cultivo y fundamentar los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia	El estudiante es capaz de deducir y debatir sobre la relación de la fotosíntesis con la productividad del cultivo y los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia	El estudiante es capaz de interpretar, mediante ejemplos, la relación de la fotosíntesis con la productividad del cultivo y demuestra los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia	El estudiante identifica y comprende la relación de la fotosíntesis con la productividad del cultivo y los factores determinantes en el manejo agronómico para mejorar su eficiencia	El estudiante refleja dificultades en la comprensión de la relación de la fotosíntesis con la productividad del cultivo y/o evidencia incumplimiento reiterado en los procesos y actividades planeadas
Resultado 2	El estudiante es capaz de justificar la aplicación de los índices de crecimiento y fundamentar la relación fuente-vertedero (F-V) para interpretar el rendimiento de los cultivos	El estudiante analiza y sintetiza la aplicación de los índices de crecimiento e infiere la relación F-V para interpretar el rendimiento de los cultivos	El estudiante es capaz de interpretar y ejemplarizar los índices de crecimiento y demuestra la relación F-V con el rendimiento de los cultivos	El estudiante identifica y comprende los índices de crecimiento y asocia la relación F-V con el rendimiento de los cultivos	El estudiante refleja dificultades en la comprensión de los índices de crecimiento y la relación F-V y/o evidencia incumplimiento reiterado en los procesos y actividades planeadas
Resultado 3	El estudiante es capaz de justificar qué factores de estrés limitan la producción de los cultivos; contrastar los mecanismos de respuesta de las plantas; diagnosticar y decidir sobre el manejo para evitar o contrarrestar el estrés fisiológico	El estudiante es capaz de deducir qué factores de estrés limitan la producción de los cultivos e integrar acciones de manejo para evitar o contrarrestar el estrés fisiológico	El estudiante es capaz de clasificar los factores de estrés que limitan la producción de los cultivos y ejemplarizar acciones de manejo para evitar o contrarrestar el estrés fisiológico	El estudiante es capaz de identificar los factores de estrés y asociarlos con la reducción de la productividad de los cultivos	El estudiante refleja dificultades en la comprensión de estrés fisiológico en las plantas y/o evidencia incumplimiento reiterado en los procesos y actividades planeadas
Resultado 4	El estudiante es capaz de fundamentar los efectos del cambio climático (CC) sobre la producción agrícola y justifica y decide sobre las estrategias de mitigación mediante el uso de tecnologías apropiadas.	El estudiante es capaz de diferenciar los efectos del CC sobre la producción agrícola, e integra estrategias de mitigación mediante el uso de tecnologías apropiadas.	El estudiante es capaz de ejemplarizar los efectos del CC sobre la producción agrícola, y programa estrategias de mitigación mediante el uso de tecnologías apropiadas.	El estudiante es capaz de identificar los efectos del CC sobre la producción agrícola y asocia algunas estrategias de mitigación	El estudiante refleja dificultades en la comprensión de los efectos del CC sobre la producción agrícola y/o evidencia incumplimiento reiterado en los procesos y actividades planeadas
Resultado 5	El estudiante es capaz de contrastar los factores involucrados en la fisiología de la maduración, y diagnosticar su efecto sobre la calidad e inocuidad del producto cosechado.	El estudiante es capaz de diferenciar los factores involucrados en la fisiología de la maduración y deduce el efecto de éstos en la calidad e inocuidad	El estudiante es capaz de clasificar los factores involucrados en la fisiología de la maduración y ejemplarizar su efecto sobre la calidad e inocuidad	El estudiante es capaz de identificar los factores involucrados en la fisiología de la maduración y lo asocia con la calidad e inocuidad	El estudiante refleja dificultades en la comprensión de la fisiología de la maduración de productos agrícolas y/o evidencia incumplimiento reiterado en los procesos y actividades planeadas

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

9 Recursos Educativos y Herramientas TIC			
N	Nombre	Justificación	Contenido de Aprendizaje
1	Salón	Espacio para desarrollar clases y actividades de atención directa con los estudiantes	Todos los temas
2	Video Beam	Apoyo para la proyección de ayudas audiovisuales en clases magistrales o seminarios durante el desarrollo de los contenidos del curso.	Todos los temas
3	Lote en granja experimental, cultivo de maíz establecido	Espacio para realizar trabajo práctico	Unidad 2, 3, 4
	Finca con cultivo comercial	Espacio para realizar trabajo práctico	Temas 5, 6, 7
4	Acceso a bases de datos científicas, especialmente Scopus y Web of Science (en línea)	Espacio para búsqueda de información, complemento teórico, interpretar y fundamentar resultados de laboratorio	Todos los temas
5	Plataformas virtuales (teams y otras)	Herramienta para comunicación entre profesor y estudiantes. Asignación y entrega de tareas, retroalimentación y socialización de evaluaciones.	Todos los temas

10 Referencias Bibliográficas
1. AZCON, BIETO. 2008. Fisiología Vegetal. Madrid; Interamericana. Mcgraw-Hill. 581 p.
2. DEVLIN, ROBERT M. 1982. Fisiología Vegetal. Barcelona; Omega, 517p.
3. FAGERIA, N.K. y V.C. BALIGAR. 2006. Physiology of Crop Production. FPP ed.
4. FERNÁNDEZ, M. Y GYENGE, J. 2010. Técnicas en medición en ecofisiología vegetal: conceptos y procedimientos. Ediciones INTA. Buenos Aires. 140 p.
5. GIL MARTINEZ, Francisco. 1995. Elementos de la Fisiología Vegetal: Relaciones hídricas, nutrición mineral, transporte, metabolismo. Madrid: Mundi – Prensa, 1147 p.
6. HAY, R. Y PORTER, J. 2006. The physiology of crop yield. Second edition. Blackwell Publishing. 314 p.
7. HESS, DIETER. 1980. Fisiología vegetal: Fundamentos moleculares y bioquímicas fisiológicas el metabolismo y el desarrollo. Barcelona: Omega,
8. LARQUE SAAVEDRA, ALFONSO, Fisiología Vegetal Experimental; Aislamiento y cuantificación de los reguladores de crecimiento vegetal. México: Trillas, 193p.
9. LOPES, N. Y DE SOUZA, M. 2015. Fisiologia da Produção. Editora UFV. 492 p.
10. PEREZ GARCIA, FÉLIX. 1995. Introducción a la Fisiología Vegetal; Relaciones hídricas, nutrición, mineral, transporte, metabolismo. Madrid: Mundi – Prensa, 1147.
11. PESSARAKLI, M. 2002. Handbook of plant and crop physiology. 2a ed.
12. PESSARAKLI, M. 2010. Handbook of Plant and Crop Stress. 3rd Edition.
13. ROJAS GARCIDUEÑAS, 1991. Manual. Control hormonal del desarrollo de las plantas: Fisiología, tecnología, experimentación. México: Limusa-Noriega,
14. SALISBURY, F.B. Y ROSS, C.W. 2006. Fisiología Vegetal. Editorial iberoamericana. P. 682.
15. STEVENNSON, Forrest F. Anatomía vegetal. México. Limusa-Noriega.
16. SUNKAR, R. 2010. Plant Stress Tolerance “Methods and Protocols”. Science+Business Media. Oklahoma. 401p.
17. TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2010. “Plant physiology”. 5th. ed. Sinauer Associates, Inc., Publishers. 700p.

Director de Programa

Decano Facultad