



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
<ol style="list-style-type: none">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