

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 1 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ciencias Agrícolas	1.2. Programa	Ingeniería Agronómica		
1.3. Área	Fisiología de Cultivos	1.4. Curso	Fisiología II		
1.5. Código	301246	1.6. Créditos	3		
1.6.1. HDD	48	1.6.2. HTI	96	1.7. Año de actualización	2019

### 2. JUSTIFICACIÓN

La producción del cultivo es una consecuencia de una compleja interacción de los factores ambientales, genéticos, sus interacciones y del manejo agronómico que el hombre establece. Para entenderlo, es necesario abordar dicha complejidad, desde un análisis crítico de la fisiología del cultivo, especialmente en los aspectos de la producción y distribución de la biomasa a los órganos de interés comercial. La asignatura Fisiología II o Fisiología de Cultivos, complementa un ciclo de conocimientos del estudiante, integrando de manera teórico-práctica, los conceptos aprendidos en las clases de fisiología I, biología, bioquímica, física, química, cálculos, entre otras, y direcciona esta integración del conocimiento, al entendimiento de cómo los factores ambientales interactúan con el manejo agronómico y la genética del cultivo, para establecer estrategias de optimización en la expresión de los componentes del rendimiento de algunos de los principales cultivos tropicales. Para ello, es necesario, además, desarrollar competencias especiales en el estudiante a través de trabajos de campo, donde se tomen variables que permitan analizar el crecimiento y desarrollo del cultivo, además de realizar análisis crítico sobre los recientes resultados de las investigaciones en este campo, publicados en revistas científicas de reconocida calidad.

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 2 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

**General:**

Desarrollar la capacidad de análisis crítico de los estudiantes para entender e interpretar los principales factores que intervienen en la producción del cultivo.

**Específicos:**

- Analizar participativamente las bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo de los principales cultivos (cereales, oleaginosas, pasturas, cultivos frutícolas, hortícolas, etc.) y entender su dinámica y relación con los componentes del rendimiento.
- Inducir en los estudiantes la agudeza cognitiva para coleccionar variables que permitan construir, analizar e Interpretar los principales índices del crecimiento del cultivo y/o de plantas individuales.
- Caracterizar y analizar con los estudiantes el efecto de las variables involucradas en la ecuación del rendimiento de los cultivos.
- Desarrollar y estimular la capacidad de interpretación, análisis crítico y discusión de resultados experimentales referentes al tema.

4. COMPETENCIAS

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 3 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

#### 4.1. Específicas

El proceso de enseñanza – aprendizaje o de asimilación de conocimientos y desarrollo de habilidades, se fundamenta en la educación y formación, tendiente a lograr el desarrollo de las competencias para saber conocer, saber hacer, saber ser y saber interactuar (Chomsky, 1978; vasco, 1996; Villarini, 1998).

Al finalizar el curso, el estudiante debe demostrar las siguientes habilidades, destrezas y competencias:

- Relaciona los factores que determinan la eficiencia en el manejo agronómico para optimizar los componentes del rendimiento de los cultivos tropicales.
- Cuantifica, realiza e interpreta los principales índices de crecimiento de los cultivos.
- Analiza e interpreta los factores que determinan el rendimiento de los cultivos.
- Analiza e interpreta de manera crítica los resultados recientes de la investigación científica en la fisiología de cultivos.

#### 4.2. Transversales

El estudiante debe conocer y comprender los aspectos básicos de la productividad de biomasa de los cultivos, además de la eficiencia en la conducción de esta biomasa a los órganos de interés comercial, a través de la ecuación del rendimiento de los cultivos ( $Y = Q \times I \times \varepsilon \times H$ ). Comprenderá como se descompone esta ecuación del rendimiento de los cultivos, desde el análisis de la radiación incidente, (**Q**), la interceptación de esta por el cultivo (**I**), la eficiencia en la producción de biomasa desde la perspectiva de la fotosíntesis, la respiración y foto-respiración y sus relaciones con el rendimiento del cultivo (**ε**), y la relación fuente-vertedero y su efecto sobre el rendimiento del cultivo (**H**);

### 5. CONTENIDOS

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 4 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

**Unidad I: Introducción a la Fisiología de Cultivos.**

- Presentación del programa a desarrollar.
- Asignación de seminarios y trabajo de investigación.
- Planificación y establecimiento del trabajo de investigación en campo.
- Estrategias para la medición de variables fisiológicas de crecimiento y desarrollo del cultivo.
- Introducción a la Fisiología de Cultivos: definición y relación con otras ciencias.

**Unidad II. Producción potencial y componentes del rendimiento de los cultivos (CR):**

- A) Conceptos básicos en ecología. Adaptación al ambiente. Energía y ambiente. Productividad de los ecosistemas. Producción potencial de los cultivos. Agroecosistemas.
- B) Análisis de los principales componentes del rendimiento (CR) de los cultivos tropicales. Variedades modernas. Estrategias para buscar CR ideales.
- C) Ecuación del rendimiento.

**Unidad III. Análisis del crecimiento.**

- Temperatura óptima de crecimiento.
- Unidades calor. Medidas para el análisis de crecimiento de cultivos.
- TAC, TRC, TAN, AFE, RAF, IC, IAF.
- Estudios de caso ANACRE.
- Análisis de casos ANACRE (artículos científicos).

**Unidad IV. Mecanismos fotosintéticos de las plantas superiores y del cultivo:**

- Radiación solar en el cultivo.
- Reacciones bioquímicas de la fotosíntesis en el cultivo.
- Foto-respiración.
- Respiración.
- Análisis artículos científicos fotosíntesis del cultivo y respiración.

**Unidad V. Interceptación y conversión de la energía radiante por el cultivo.**

- Factores externos e internos que afectan la fotosíntesis del cultivo.
- Posición de la hoja, estado nutricional e hídrico, especie, estado de crecimiento.
- Ecuación del Rendimiento.
- **Q:** Radiación Incidente.
- **I:** Índice de área foliar (IAF).
- **ε:** Uso eficiente de la radiación (UER).
- **H:** Partición de asimilados (IC).
- Estrategias para maximizar fotosíntesis del cultivo

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 6 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

**Unidad VI. Distribución de asimilados en el cultivo (RFV).**

- Introducción.
- 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.

**Unidad VII. Fisiología del cultivo bajo condiciones de estrés.**

- Introducción.
- Estrés por sequía.
- Estrés por inundación.
- Estrés por temperaturas.
- Estrés salino.
- Estrés por metales pesados.
- Otros tipos de estrés.
- Lectura crítica y discusión de artículos científicos de fisiología bajo condiciones de estrés.

**Unidad VIII. Cambio climático y producción de cultivos.**

- Predicciones del CC y su impacto en la producción de cultivos.
- Adaptación de cultivos a estreses bióticos y abióticos.
- Mesa redonda: 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.

**Unidad IX. Fisiología de la poscosecha.**

- Introducción.
- Principios Tecnología Poscosecha (TP).
- Procesos claves en poscosecha.
- Como evaluar maduración.
- Eventos fisiológicos en maduración.
- Acciones para mantener calidad.
- Manejo de senescencia e insectos.
- Atmósferas modificadas (AM) y controladas (AC).

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 7 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

La metodología de este curso se centra en el trabajo de docencia directa y en el trabajo independiente realizado por el estudiante (en proporción horaria de 1:2); este trabajo independiente considera la práctica de campo que se realiza con la evaluación de cultivos establecidos en diversos ambientes o estrategias de manejo agronómico. El curso se desarrollará de la siguiente manera:

Docencia Directa (5 horas/semana): clases magistrales, conferencias, talleres, ~~seminarios~~, práctica de campo y otros. El curso es de carácter teórico-práctico y se desarrollará aplicando una metodología participativa.

Trabajo independiente del estudiante: Lecturas, realización de talleres e informe de prácticas de campo, solución de problemas, revisión bibliográfica y otros.

Prácticas de campo: En las instalaciones de la Universidad de Córdoba, se ~~establecerán~~ experimentos (o se trabajará sobre lotes comerciales a los que se les implementarán los experimentos de manejo diferencial), y se tomarán variables de crecimiento y desarrollo para construir índices.

## 7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

El estudiante deberá realizar un experimento de campo con un cultivo anual asignado por el docente en el cual se evaluarán tratamientos (densidades de población o evaluación agronómica entre genotipos de la misma especie), definidos por el docente, este dependiendo de la especie a trabajar. En cada tratamiento deberá registrar las principales variables de lectura directa para medir crecimiento y desarrollo, y a partir de estas, construirá algunos índices de crecimiento y desarrollo (TAN, TCR, TAC, etc). Los resultados se sustentarán en seminario público y serán soportados con un informe escrito en forma de artículo científico.

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 8 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

La evaluación del curso se realizará por competencias, y se tendrá en cuenta su participación en cada uno de los siguientes factores parciales:

<b>CRITERIOS</b>	<b>PRIMER CORTE PARCIAL (%)</b>	<b>SEGUNDO CORTE PARCIAL (%)</b>	<b>TERCER CORTE PARCIAL (%)</b>
Evaluación parcial	40	40	40
Quiz	10	10	20
Seminario	20	20	-
Experimento en campo	30	30	40
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La nota final del curso y su respectiva aprobación, se originará del promedio aritmético de tres notas parciales, las cuales se obtendrán de acuerdo al calendario académico de la Universidad de Córdoba.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 8 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

## **BIBLIOGRAFÍA DE FISIOLÓGIA DE CULTIVOS**

### **LIBROS**

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 víricas, 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.

### **PÁGINAS WEB**

<http://www.e-journals.org/botany/>

[www.web-agri.com](http://www.web-agri.com)

Motor de búsqueda que vincula más de 8000 páginas relacionadas con agricultura.

[www.agbiotechnet.com](http://www.agbiotechnet.com)

Portal especializado en biotecnología aplicada a la agricultura.

[WWW-int.cgiar.org/library/cglib.htm](http://WWW-int.cgiar.org/library/cglib.htm)

Catálogos de las bibliotecas de los centros del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GICAI)

[www.iicacan.org/site/links/index-s.cfm](http://www.iicacan.org/site/links/index-s.cfm)

Motor de búsqueda en la agricultura de la oficina del Instituto Interamericano de Cooperación en la Agricultura (IICA) en Canadá. Permite combinar búsquedas por categorías de materia como sanidad agropecuaria, ciencias biológicas y países de América con la palabra clave que se desee.

<http://agrarias.tripod.com>

Índice agrario con información sobre biología, botánica, biotecnología, plantas aromáticas y medicinales, desarrollo rural, climatología y cultivo en invernaderos.



	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088
	<b>PLAN DE CURSO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 9 DE 9

## **REVISTAS CIENTIFICAS**

1. Ann. Rev. Plant Physiology (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/journals/annu-rev-plant-physiol/>)
2. Journal of Crop Production (<http://www.tandfonline.com/toc/wzcp20/current>)
3. Crop. Science (<https://www.crops.org/publications>)
4. Revista Agronomía Colombiana (<http://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol>)
5. Revista SCCH (<http://www.soccolhort.com/html/revista.html>)
6. Field Crops Research (<https://www.journals.elsevier.com/field-crops-research>)
7. Crop Protection (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/02612194/25/7>)
8. Industrial Crops and Products (<https://www.journals.elsevier.com/industrial-crops-and-products/>)
9. Biomass and Bioenergy (<https://www.journals.elsevier.com/biomass-and-bioenergy/>)