

Centro de Investigación Científica de Yucatán

Programa del Curso

FISIOLOGÍA ECOLÓGICA DE PLANTAS

Coordinado por:
Casandra Reyes

Profesores:
Casandra Reyes
José Luis Andrade
Olivia Hernández
J. Carlos Cervera
Azucena Canto
Patricia Guadarrama

FISIOLOGÍA ECOLÓGICA DE PLANTAS

OBJETIVOS GENERALES:

- ◆ Conocer las principales adaptaciones y adecuaciones morfológicas y fisiológicas de las plantas al ambiente.
- ◆ Analizar los procesos en la interfase entre ambiente e individuos, poblaciones y comunidades de plantas.
- ◆ Conocer y aplicar algunas de las metodologías comunes en el campo de la fisiología ecológica vegetal.

TEMAS Y SUBTEMAS:

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN (2 h) CR, 1 sept

¿Que es la fisiología ecológica? ¿Qué es lo que hacen los ecofisiólogos, y en que conceptos se basan para su investigación? Interacción entre el ambiente y las plantas. Biología celular. Aclimatación y adaptación de las plantas ante el estrés. Introducción a los instrumentos y métodos utilizados en la fisiología ecológica. Introducción a los temas del curso.

UNIDAD 2. RESPIRACIÓN (2 h) JLA, 4 sept

La respiración es un proceso fundamental en las células, en el cual se genera ATP y se producen compuestos intermediarios de carbono que son utilizados en la formación de azúcares. La respiración juega un papel importante en el balance de carbono de las plantas y los ecosistemas. Existen respuestas de la respiración ante los cambios ambientales.

UNIDAD 3. RELACIONES HÍDRICAS (6 h) JLA 8-15 sept

El agua es el principal componente de las células vivas. Las plantas mantienen un potencial hídrico óptimo para realizar sus funciones metabólicas, aunque los rangos que soportan cuando se someten a sequía son dependientes de las especies y el medio en el que habitan. Así mismo, la obtención de agua suficiente, su transporte a todos los tejidos y la regulación de su pérdida por transpiración son muy importantes en el ciclo de vida vegetal.

UNIDAD 4. FOTOSÍNTESIS (8 h) OH (6 h) CR (2 h), 22 sept-1 oct

La vida en la tierra depende de la actividad fotosintética actual y de tiempos pasados. En este proceso se fija energía solar en compuestos que

permiten el crecimiento vegetal. Existen diversas modificaciones metabólicas en los procesos fotosintéticos en adaptación al ambiente (C₃, C₄ y CAM). Entre las herramientas más sensibles a los procesos de los fotosistemas tenemos la medición de la fluorescencia de la clorofila.

UNIDAD 5. BALANCE ENERGÉTICO (4 h) CC 6 y 8 oct

Las plantas, como todos los cuerpos, están sometidas a la primera ley de la termodinámica, y conservan un balance entre la energía que entra y sale, principalmente a través de las hojas, sus órganos son mayor superficie expuesta. Así, la energía del sol ingresa a la hoja y es disipada por diversos mecanismos, algunos pasivos como la convección y otros bajo el control de la planta, como la evaporación de agua (transpiración).

UNIDAD 6. TRANSPORTE EN EL FLOEMA (2 h) CR 13 oct

El floema es un tejido de conducción que transporta nutrientes a células en crecimiento, así como hormonas y ARN mensajeros que regulan funciones vegetales. Su transporte es bidireccional y presenta diferentes mecanismos de carga y descarga en las diferentes familias vegetales.

UNIDAD 7. NUTRICIÓN MINERAL (4 h) OH 15 y 20 oct

La adquisición de los nutrimentos necesarios para subsistir es de gran importancia para las plantas. Estos nutrimentos se encuentran en concentraciones diferentes en los tipos de suelos y formando parte de compuestos que presentan diferentes grados de accesibilidad para la planta. En esta unidad se discutirán también los desordenes nutrimentales.

UNIDAD 8. INTERACCIONES (4 h) PG (2h) AC (2 h) 27 y 29 nov

Las simbiosis o interacción de dos o más organismos son comunes en la naturaleza. Estas simbiosis pueden ser mutualistas, parasíticas o comensales. Destacan las relaciones micorrízicas, que se forman entre un hongo y una planta y que permiten al primero obtener glucosa y a la planta incrementar el área de absorción de nutrimentos y agua. También aquellas entre flores, polinizadores y microorganismos. Por otro lado las secreciones alelopáticas y el parasitismo son asociaciones negativas comunes en la naturaleza.

UNIDAD 9. CICLOS DE VIDA (4 h) CR 3 y 5 oct

Los ciclos de vida de las plantas están adaptados a los ambientes en los cuales habitan las especies. De esta manera tenemos que la latencia de las semillas, tipo de dispersión, germinación, tiempo de maduración, fenología y tipo de reproducción, marcan el éxito de las especies y contribuyen a la coexistencia.

UNIDAD 10. CRECIMIENTO Y ASIGNACIÓN (4 h) JLA 10 y 12 nov

El crecimiento de las plantas es el producto de la integración de los procesos de fotosíntesis, transporte, respiración, relaciones hídricas y nutrición mineral. El crecimiento vegetal es regulado por aquel o aquellos factores limitantes del ambiente, pero las especies también cuentan con estrategias de asignación de biomasa a las diversas estructuras (raíz vs. hojas) en respuesta al ambiente que pueden mejorar sus posibilidades de supervivencia.

UNIDAD 11. PROCESOS GLOBALES (4 h) CR 17 y 19 de nov

El intercambio de energía y materia sucede a nivel global, y tiene una interacción directa con los sistemas vegetales. Existe una asociación directa entre la latitud y altitud y los tipos de ecosistemas, que se asocian con la producción local de biomasa y la productividad. El tipo de cobertura vegetal influye a su vez sobre los procesos de descomposición, mineralización y los ciclos de nutrimentos. En esta unidad se estudiarán también las técnicas que utilizan isótopos estables para estudiar procesos a nivel de ecosistema y globales.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

- ◆ Se impartirán dos clases semanales de 2 h cada una. En cada unidad se impartirán clases y se reforzaran con discusiones de artículos recientes y/o clásicos de los temas.
- ◆ Cada estudiante elegirá uno o varios procesos fisiológicos para la elaboración de un proyecto de investigación a realizarse durante una salida de campo a Dzibilchaltún a realizarse el 24 de noviembre y presentara sus resultados en una exposición oral. El trabajo debe incluir introducción, objetivos, hipótesis, material y métodos, resultados y discusión. Los trabajos serán individuales.
- ◆ Cada estudiante presentará al menos un seminario sobre uno de los temas del curso.
- ◆ El curso tendrá 3 exámenes escritos, que consistirán de 2 partes, preguntas para contestarse durante las horas de clase y preguntas a contestar en casa. **17 sep, 22 oct, 24 nov.**

EVALUACION:

La evaluación de cada estudiante se hará de acuerdo al siguiente cuadro:

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Proyecto	30
Exámenes	50
Participación y seminarios	20

REQUISITOS ACADÉMICOS DEL PERSONAL DOCENTE:

- ◆ Grado de doctor.
- ◆ Conocimientos y experiencia en fisiología y ecología vegetal.

BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA:

Se espera que los alumnos realicen búsquedas bibliográficas relevantes para ayudar a la comprensión de los temas, profundizar o para presentar los seminarios asignados. Una excelente herramienta es el *web of knowledge* sistema en Internet para la búsqueda de material científico. Su acceso es mediante la identificación de IP del CICY (es decir, solo disponible cuando se usan conexiones a Internet dentro del CICY) a través de la página: <http://wok.mimas.ac.uk/> Presionar el boton verde *Click here to access web of knowledge*. Al llegar a la página de búsqueda, se introducen palabras o nombres relevantes a la bibliografía que se requiere. Una vez que se accede al resumen del artículo y se decide cual es pertinente, la búsqueda del PDF debe hacerse a través de la página de cada revista.

BIBLIOGRAFIA:

Bazzaz, A. F. 1996. *Plants in Changing Environments*. Cambridge University Press, Gran Bretaña. [Pp. 206-222].

Cabrera, H. M. 2004. *Fisiología Ecológica en Plantas. Mecanismos y respuestas a estrés en los ecosistemas*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

Fitter, A. H. y R. K. M. Hay. 1987. *Environmental Physiology of Plants*. Academic Press

- Hunt, R. 1982. Plant Growth Curves. Great Britain, Thomson Litho Ltd, East Kilbride, Escocia.
- Jones, H. G. 1992. Plants and Microclimate. A quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge University Press, Cambridge, Gran Bretaña. 428 pp.
- Lambers, H., Chapin III, F.S. y Pons, T.L. 1998. Plant Physiological Ecology. Springer, Nueva York, EUA. 540 pp.
- Larcher, W. 1980. Physiological Plant Ecology. Springer, Berlin, Alemania. 303 pp.
- Mulkey, S.S., R.L. Chazdon & A.P. Smith. 1996. Tropical Forest Plant Ecophysiology. Chapman & Hall, Nueva York, EUA. 675 pp.
- Nilsen, E. T. and D. M. Orcutt. 1996. The Physiology of Plants Under Stress. Abiotic Factors. John Wiley & Sons, Inc
- Nobel, P. S. 1991. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press. San Diego, California, EUA. 635 pp.
- Pearcy, RW, Ehleringer, J, Mooney, HA & Rundel, PW (eds.). 1989. Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Chapman & Hall, Londres.
- Pereira, J.S. 1995. Gas Exchange and Growth. *In*: E.-D. Schulze and M. M. Caldwell (Eds.). Ecophysiology of Photosynthesis. Springer-Verlag. Berlin, Alemania. pp. 147-175.
- Smirnoff, N (Ed). 1995. Environment and Plant Metabolism. Flexibility and acclimation. Bios Scientific Publishers. Lancaster, UK. 270 pp.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 1991. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., California, U.S. pp. 145-174.