

Centro de Investigación Científica de Yucatán

Programa del Curso

FISIOLOGÍA ECOLÓGICA DE ÁRBOLES

40 h

Coordinador:
Dra. José Luis Andrade T.

FISIOLOGÍA ECOLÓGICA DE ÁRBOLES

OBJETIVOS GENERALES:

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

TEMAS Y SUBTEMAS:

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN (1 h)

¿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)

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 los árboles y los ecosistemas. Existen respuestas de la respiración ante los cambios ambientales.

UNIDAD 3. FOTOSÍNTESIS (8 h)

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 (C_3 , C_4 y CAM). Entre las herramientas más sensibles a los procesos de los fotosistemas tenemos la medición de la fluorescencia de la clorofila.

UNIDAD 4. TRANSPORTE DE FOTOSINTATOS A LARGA DISTANCIA: EL FLOEMA (2 h)

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 5. RELACIONES HÍDRICAS (8 h)

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.

EXAMEN 1:

UNIDAD 6. BALANCE ENERGÉTICO (6 h)

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 7. INTERCAMBIOS DE ENERGÍA, AGUA Y CARBONO A NIVEL DOSEL (3 h)

Los árboles, 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 8. CRECIMIENTO Y ASIGNACIÓN (5 h)

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 9. PROCESOS GLOBALES (5 h)

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 nutrientes. En esta unidad se estudiarán también las técnicas que utilizan isótopos estables para estudiar procesos a nivel de ecosistema y globales.

EXAMEN 2:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

- ♦ Se impartirán clases de 2 h promedio. En cada unidad se impartirán clases y se reforzarán 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 y presentará su propuesta en una exposición oral. El trabajo debe incluir introducción, objetivos, hipótesis, material y métodos, resultados y discusión. Los trabajos serán individuales.
- ♦ El curso tendrá 2 exámenes escritos, estos comprenden preguntas para contestarse en aula y pueden adicionalmente incluir preguntas a contestar en gabinete.

EVALUACION:

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

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Proyecto	30
Exámenes	60
Participación y asistencia	10

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. 2008. Plant Physiological Ecology. Springer, Nueva York, EUA. 540 pp.
- Larcher, W. 1980. Physiological Plant Ecology. Springer, Berlin, Alemania. 303 pp.
- Lüttge, U. 2008. Physiological ecology of Tropical Plants. Springer, Berlín, Alemania. 465 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.