



## TALLER TUTORIAL DE POSTGRADO

### MÉTODOS EN ECOFISIOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

14 de mayo al 28 de septiembre 2007

Unidades crédito: 4

**Coordinación:**

Dr. Carlos García Núñez, ICAE, Fac. Ciencias, Univ. de los Andes

**Dictado por:**

Dr. Carlos García Núñez, ICAE, Fac. Ciencias, Univ. de los Andes

Dra. Teresa Schwarzkof, ICAE, Fac. Ciencias, Univ. de los Andes

**Estudiante:** MSc. Ana Quevedo, estudiante del Programa de Doctorado del PET bajo la tutoría del Dr. Carlos García Núñez.

### ESTRUCTURA DEL TALLER y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Este Taller tiene como finalidad entrenar al estudiante, por una lado, en técnicas ecofisiológicas relacionadas con la medición de intercambio de gases y relaciones hídricas en plantas, y por el otro, en técnicas para el análisis de la vegetación.

Para llevar a cabo el Taller el estudiante desarrollará un mini-proyecto de investigación enmarcado en la temática de la ecofisiología de la regeneración de especies arbóreas de la selva nublada en diferentes situaciones sucesionales. La idea es caracterizar la comunidad de plántulas en gradientes de perturbación determinados por la formación de claros de diferente tamaño y el estudio de adaptaciones fisiológicas del aparato fotosintético que les permite a las plántulas sobrevivir y responder a diferentes condiciones del ambiente de luz en el piso del bosque.

Cronograma de actividades:

- Preparación de seminario teórico sobre técnicas de medición de intercambio de gases, relaciones hídricas en plantas y microclima (1 semana).

- Preparación de seminario teórico sobre técnicas para análisis de la vegetación, específicamente lo relacionado con el muestreo y procesamiento de datos (1 semana).
- Preparación del proyecto de investigación: planteamiento del problema a investigar (antecedentes, marco teórico y el estado actual del conocimiento del problema sobre el tema); preguntas, hipótesis y objetivos del proyecto; metodología y plan de trabajo (2 semanas).
- Trabajo de campo e identificación de muestras botánicas (5 semanas): Salidas de campo discriminadas de la siguiente manera: salida exploratoria al sitio de trabajo (1 día); muestreo de la vegetación (3 salidas de campo (1 día por salida)); mediciones de intercambio de gases, relaciones hídricas y microclima (4 salidas (1 día por salida)); identificación de muestras botánicas en el herbario (4 semanas).
- Preparación del artículo-informe del mini proyecto: 3 semanas.
- Evaluación: Seminarios teóricos= 25 %  
                   Presentación del proyecto= 25 %  
                   Presentación del artículo – informe= 50 %

#### **BIBLIOGRAFIA GENERAL:**

**Coombs J, Hall DO, Long SP, Scurlock JMO** (eds) 1987. Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. 2da ed. Pergamon Press, Gran Bretaña.

**Etherington JR.** 1982. Environment and Plant Ecology. 2nd Edition. John Wiley and Sons.

**Fitter AH, Hay RK.** 1987. Environmental Physiology of Plants. 2nd Edition. Academic Press.

**Gates DM.** 1980. Biophysical Ecology. Springer-Verlag, New York.

**Jones, H.** 1992. Plants and microclimate. A quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge University Press.

**Lambers H, Chapin F & Pons T** 1998. Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag.

**Lange O, Nobel PS, Osmond CB, Ziegler H** (eds) 1982. Encyclopedia of plant physiology, New Series, Vol 12 A, B. Springer-Verlag, Heidelberg, Alemania.

**Larcher W.** 1995. Physiological Plant Ecology. Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups. Third Edition. Springer-Verlag.

**Lawlor DW.** 1993. Photosynthesis: Molecular, physiological and Environmental Processes. 2nd. edition. Longman Group.

**Long SP, Hallgreen JE.** 1987. Measurement of CO<sub>2</sub> assimilation by plants in the field and the laboratory. Coombs J, Hall DO, Long SP, Scurlock JMO (eds). Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. 2da de. Pergamon Press, Gran Bretaña.

**Medina E.** 1977. Introducción a la Ecofisiología vegetal. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico - OEA.

**Mooney, HA, Winner, WE, Pell, EJ and Chu, E.** (eds.) 1991. Response of Plants to Multiple Stresses. Academic Press.

**Nobel, PS.** 1999. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press.

**Osmond, CB, Björkman, O and Anderson, DJ.** 1980. Physiological Processes in Plant Ecology, Toward a Synthesis With Atriplex. Springer-Verlag.

**Pearcy RW, Ehleringer J, Mooney HA, Rundel PW.** 1989. Plant Physiological Ecology. Field methods and instrumentation. Chapman and Hall.

**Porter, JR and Lawlor, DW** 1991. Plant Growth, interactions with nutrition and environment. Cambridge University Press.

**Salisbury, FB and Ross, CW.** 1992. Plant Physiology. Wadsworth Publishing.

**Taiz, L and Zeiger, E.** 1991, 2002, 2006. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

**Matteucci y Aida Colma** (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional Científico y Tecnológico Washington, D.C.

### **Bibliografía sugerida para el tópico:**

#### ***“Aspectos Ecofisiológicos de la Sucesión Secundaria en Bosques Lluviosos Tropicales”***

Asquith NM (2002). La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. En: Guariguata MR, Kattan GH (eds.). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. pp. 377-406.

Baraloto, C., D. E. Goldberg, y D. Bonal (2005). Performance trade-offs among tropical tree seedlings in contrasting microhabitats. Ecology 86:2461-2472.

Bloor, J. M. G., y P. J. Grubb (2004). Morphological plasticity of shade-tolerant tropical rainforest tree seedlings exposed to light changes. Functional Ecology 18:337-348.

Clark DA, R. Dirzo, N. Fetcher (eds.) 1987. Ecología y ecofisiología de plantas de los bosques mesoamericanos. Revista de Biología Tropical, 35, Suplemento 1.

Chazdon R & Montgomery RA (2002). La adquisición de carbono en las plantas. En: Guariguata MR, Kattan GH (eds.). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. pp. 225-250.

Chazdon R, Pearcy R, Lee D, Fetcher N (1996). Photosynthetic responses of tropical forest plants to contrasting light environments. In: Tropical Forest Plant Ecophysiology. Mulkey SS, Chazdon RL, Smith AP (eds.). Chapman & Hall. New York. pp. 5–55.

Coste S, Roggy JC, Imbert P, Born C, Bonal D and E Dreyer (2005). Leaf photosynthetic traits of 14 tropical rain forest species in relation to leaf nitrogen concentration and shade tolerance. *Tree Physiology* 25: 1127-1137.

Dalling, J. W., K. Winter, y S. P. Hubbell (2004). Variation in growth responses of neotropical pioneers to simulated forest gaps. *Functional Ecology* 18:725-736.

Dalling, J. W., K. Winter, J. D. Nason, S. P. Hubbell, D. A. Murawski, and J. L. Hamrick (2001). The unusual life history of *Alseis blackiana*: A shade-persistent pioneer tree? *Ecology* 82:933-945.

Dupuy, J. M., y R. L. Chazdon (2006). Effects of vegetation cover on seedling and sapling dynamics in secondary tropical wet forests in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 22:65-76.

Feng, Y. L., K. F. Cao, y J. L. Zhang (2004). Photosynthetic Characteristics, Dark Respiration, and Leaf Mass Per Unit Area in Seedlings of Four Tropical Tree Species Grown Under Three Irradiances. *Photosynthetica* V42:431-437.

Fetene, M., y Y. Feleke (2001). Growth and photosynthesis of seedlings of four tree species from a dry tropical afro-montane forest. *Journal of Tropical Ecology* 17:269-283.

Carlos García-Núñez, Aura Azócar and Fermín Rada (1995). Photosynthetic acclimation to light in juveniles of two cloud forest tree species. *TREES* 10: 114-124.

Guariguata, M. R., y R. Ostertag (2001). Neotropical secondary forest sucesión: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148: 185-206.

Guariguata, M. R., y R. Ostertag (2002). Sucesión Secundaria, Pages 591-623 in G. H. K. Manuel R. Guariguata, ed. *Ecología Y Conservación de Bosques Neotropicales*. Cartago, Costa Rica.

Kitajima K (1994). Relative importance of photosynthetic traits and allocation patterns as correlates of seedling shade tolerance of 13 tropical trees. *Oecologia* 98: 419-428.

Kitajima, K., y M. Fenner (2000). Ecology of seedling regeneration, Pages 331 - 359 in M. Fenner, ed. *Seed: The ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford, UK.

Kitajima K, Mulkey SS and SJ Wright (2005). Variation in crown light utilization characteristics among Tropical canopy trees. *Annals of Botany* 95: 535-547.

Krause GH & Weiss E (1991). Chlorophyll fluorescence and photosynthesis. The basics. *Annu. Rev. Plant. Physiol. Plant Mol. Biol.* 42: 313-349.

Leakey, A. D. B., J. D. Scholes, y M. C. Press (2005). Physiological and ecological significance of sunflecks for dipterocarp seedlings. *Journal of Experimental Botany* 56:469-482.

Montgomery, RA (2004a). Relative importance of photosynthetic physiology and biomass allocation for tree seedling growth across a broad light gradient. *Tree Physiology* 24:155-167.

Montgomery, RA (2004b). Effects of understory foliage on patterns of light attenuation near the forest floor. *Biotropica* 36:33-39.

Mooney HA, Field C & Vazquez-Yanez C (1984). Photosynthetic characteristics of tropical forest plants. In: Medina E, Mooney HA & Vazquez-Yanez C (eds.). *Physiological ecology of plants of the wet tropics*. The Hague. Boston. Lancaster. pp. 113-28.

Mulkey S & Wright S (1996). Influence of seasonal drought on the carbon balance of tropical forest plants. In: Mulkey SS, Chazdon RL, Smith AP (eds.). *Tropical Forest Plant Ecophysiology*. Chapman & Hall. New York. pp. 187–216.

Nicotra, A. B., R. L. Chazdon, y S. V. B. Iriarte (1999). Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in tropical wet forest. *Ecology* 80:1908 - 1926.

Pearcy RW, Valladares F, Wright SJ and Lasso E (2004). A functional analysis of the crown architecture of tropical forest *Psychotria* species: do species vary in light capture efficiency and consequently in carbon gain and growth?. *Oecologia* 139: 163-177.

Poorter L and Rose S (2005). Light-dependent changes in the relationship between seed mass and seedling traits: a meta-analysis for rain forest tree species. *Oecologia* 142: 378-387.

Robichaux RH, Rundel PW, Steemmerman L, Canfield JE, Morse SR & Friedman WE (1984). Tissue water deficits and plant growth in the wet tropical environments. In: *Physiological ecology of plants of the wet tropics*. The Hague. Boston. Lancaster. pp. 99-112.

Rozendaal, D. M. A., V. H. Hurtado, y L. Poorter (2006). Plasticity in leaf traits of 38 tropical tree species in response to light; relationships with light demand and adult stature. *Functional Ecology* 20:207 - 216.

Scatena FN (2002). El bosque neotropical desde una perspectiva jerárquica. En: Guariguata MR, Kattan GH (eds.). *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Libro Universitario Regional, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. pp. 23–41.

Strauss-Debenedetti S and Bazzaz F (1996). Photosynthetic characteristics of tropical trees along successional gradients. In: *Tropical Forest Plant Ecophysiology*. Mulkey SS, Chazdon RL, Smith AP (eds.). Chapman & Hall. New York. pp. 162-186.

Valladares F, Allen MT and Pearcy RW (1997). Photosynthetic responses to dynamic light under field conditions in six tropical rainforest shrubs occurring along a light gradient. *Oecologia* 111: 505-514.

Valladares FD, Wright SJ, Lasso E, Kitajima K and Pearcy RW (2000). Plastic phenotypic response to light of 16 congeneric shrubs from a Panamanian rainforest. *Ecology* 81 (87): 1925-1936.

Valladares, F., D. Sanchez-Gomez, y M. A. Zavala. 2006. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications. *Journal of Ecology* 94:1103-1116.

Vincent G (2006). Leaf life span plasticity in tropical seedling grown under contrasting light regimes. *Ann. Bot.* 97: 245-255.

Walters MB and Reich PB (1999). Low-light carbon balance and shade tolerance in the seedlings of woody plants: do winter deciduous and broad-leaved evergreen differ?. *New Phytol* 143: 143-154.

Whitmore TC (1990). *An Introduction to Tropical Rain Forest*. Oxford University Press, UK.