



C I E N C I A S
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

PROGRAMA
Ecología Vegetal Avanzada
Semestre B – 2008

Profesores: Teresa Schwarzkopf (TS), Coordinadora
Carlos García Núñez (CG)

Horario: Martes 8:30 am – 6:00 pm

Lugar: Laboratorio de Docencia de Ecología. 2do Piso.

Duración del curso: Inicio: 18 de septiembre de 2008.
Finalización: 22 de enero de 2008.

Curso de la licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias
Asignatura de las opciones: ecología vegetal y ecología animal (optativa).

Ecología de Comunidades Boscosas Tropicales:

El presente curso tiene como finalidad familiarizar al estudiante en aspectos teóricos de actualidad y relativos al muestreo de campo y análisis de data en ecología de comunidades de plantas. Los aspectos teóricos se centran en conceptos generales de ecología de comunidades, dinámica sucesional y estructura de la vegetación en bosques tropicales, así como aspectos relativos a su restauración y conservación. Los aspectos prácticos se ilustran mediante el desarrollo de un proyecto de investigación que se realizará en bosques montanos andinos. La realización de un proyecto de investigación breve tiene como finalidad entrenar al estudiante para el futuro abordaje de su Tesis de Licenciatura.

Contenido programático

Tema 1: Definición de la comunidad de plantas, visiones (organísmica y continuo); atributos de las comunidades: fisionomía, composición de especies, y patrones espaciales; biodiversidad (alpha, beta, gama) – la dependencia de los procesos ecosistémicos de la diversidad – riqueza de especies de plantas en los bosques tropicales – estabilidad de los bosques tropicales ; Gradientes de biodiversidad y estructura (hídricos, edáficos, altitudinales – el problema de la línea de árboles hipótesis).

Tema 2: Interacciones entre el ambiente abiótico y la vegetación - estructura física de las comunidades (estructura vertical y horizontal) – La luz solar como factor ambiental (factores que afectan la cantidad de luz en el bosque) – la cantidad de luz y sus consecuencias (fijación de carbono y adaptaciones morfológicas y fisiológicas de las hojas) – la calidad de luz y sus consecuencias – Métodos para cuantificar la luz (fotografías hemisféricas – métodos fotométricos – muestreo).

Tema 3: Patrones fenológicos (fenología foliar y reproductiva) – señales que disparan los eventos fenológicos – ecología reproductiva (frutos y frugivoría – dispersión) – ecofisiología de la germinación y establecimiento de plántulas – latencia viabilidad y longevidad de semillas – ecología funcional del banco de semillas.



INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y ECOLÓGICAS

Núcleo "Pedro Rincón Gutiérrez", Edificio "A", La Hechicera, Mérida 5101 - República Bolivariana de Venezuela
Telefax: (58 - 274) 240 1255 / 240 1219 / 244 1575 - Web: www.web.ula.ve/ciencias/webicae Correo_e: icae@ula.ve



Tema 4: Dinámica sucesional – tipos de sucesión – tendencias generales durante la sucesión – estabilidad y diversidad – atributos de las historias de vida – mecanismos que guían la sucesión (hipótesis) – sucesión secundaria – principales modalidades de recuperación física y estructural – los bancos y la lluvia de semillas – el efecto de la vegetación remanente – la influencia de los factores abióticos sobre la sucesión (ambiente de luz – propiedades edáficas) - el papel de los disturbios en la dinámica de los bosques tropicales – ¿cómo se mantiene la diversidad? – los claros del bosque y la diversidad de árboles - ¿cómo afectan los diferentes grupos funcionales la dinámica del bosque? – significado funcional de las formas de vida – recuperación de la riqueza de especies – acumulación de biomasa – productividad primaria neta y reciclaje de nutrientes.

Tema 5: Efectos ecológicos de la influencia humana contemporánea – impactos humanos en el ciclo del carbono y su significado para el clima global – efectos de los cambios globales en los ecosistemas forestales de montaña – el caso de la línea de árboles. La pérdida de diversidad de especies – la fragmentación y sus efectos a largo plazo en la diversidad vegetal del bosque mecanismos de extinción: mecanismos a escala del paisaje y a escala del fragmento – efectos de área – efectos de aislamiento – efectos de borde – interacciones interespecíficas.

Tema 6: Análisis de comunidades: Métodos de muestreo de comunidades de plantas; índices de diversidad; curvas de saturación de especies; relación especies-área; muestreo con parcelas (tamaño, forma, número); atributos a medir de la vegetación (cobertura, densidad, frecuencia, dominancia, importancia); métodos de transectas; método de cuadrado puntual. Análisis multivariado. Métodos de clasificación y ordenamiento, análisis de gradientes. Aplicación del concepto de grupos funcionales en la comparación de comunidades.

Tema 7: El papel la biodiversidad en los ecosistemas tropicales manejados. Restauración de áreas deforestadas. Selección de especies. Introducción y establecimiento, efectos nodriza, sucesión “artificial” o acelerada, grupos funcionales, restauración por expansión de fragmentos, mantenimiento de dispersores y corredores biogeográficos. Evaluación de los procesos de restauración.

Trabajos prácticos - salidas de campo y proyecto:

Salida de campo al Bosque de San Eusebio - Cambios en la diversidad y estructura del bosque nublado por efecto de perturbaciones naturales producidas por la formación de claros en el bosque. Métodos de análisis de la vegetación en gradientes de perturbación - efectos en el ambiente de luz y su medición a través del uso de fotografías hemisféricas.

Salida de campo a Capaz - Efectos de la fragmentación del paisaje sobre el bosque nublado, efecto borde y gradiente de diversidad, cambios en la composición y estructura de la vegetación entre el borde y el interior del fragmento.





Consideraciones Generales

Evaluación:

Exámenes parciales: 50 %

Seminarios: 25 %

Proyecto: 25 %

Algunas referencias bibliográficas sugeridas:

- Arends, E., A. Villaquirán, and O. Calderón. 1991-1992. Caracterización de la vegetación secundaria en un área talada de la selva nublada, Estado Mérida. *Rev. Forest. Venez.* 25-26:13-22
- Arriaga, L. 2000. Gap-building-phase regeneration in a tropical montane cloud forest of north-eastern Mexico. *J. Trop. Ecol.* 16:535-562.
- Ataroff, M. 2001. Venezuela. Pages 500 in K. M. and A. D. Brown, editors. *Bosques nublados del Neotrópico*. INBio, Santo Domingo de Heredia.
- Ataroff, M., and F. Rada. 2000. Deforestation impact on water dynamics in a Venezuelan Andean cloud forest. *Ambio* 29:440-444.
- 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* 42:431-437.
- 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.
- García-Núñez, C., A. Azócar and F. 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.
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15:1-84.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:1-34.
- Gentry, A. H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-28.
- Gentry, A. H. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas neotropicales. Pages 500 in K. M. and A. D. Brown, editors. *Bosques nublados del Neotrópico*. INBio, Santo Domingo de Heredia.
- Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F., & Van Tongeren, O.F.R., eds. (1995) *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*, pp xxi + 299. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Kitajima K (1994). Relative importance of photosynthetic traits and allocation patterns as correlates of seedlings 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.



Cronograma de Actividades

Semana	Mañana	Responsable	Tarde	Responsable
17 septiembre	Presentación Tema 1	C. García	Preparación seminarios	C. García
24 septiembre	Tema 2	C. García	Seminarios	C. García
01 octubre	Tema 3	C. García	Seminarios	C. García
08 octubre	Salida de campo	Carlos y Teresa	Salida de campo	Carlos y Teresa
15 octubre	Salida de campo	Carlos y Teresa	Salida de campo	Carlos y Teresa
22 octubre	Tema 4	C. García	Seminarios	C. García
29 octubre	1er Parcial Temas 1,2,3,4	C. García	Tema 5	T. Schwarzkopf
05 noviembre	Tema 6	T. Schwarzkopf	Seminarios	T. Schwarzkopf
12 noviembre	Tema 6	T. Schwarzkopf	Práctica de laboratorio	T. Schwarzkopf
19 noviembre	2 do Parcial Tema 5, 6	T. Schwarzkopf	Planteamiento del proyecto	T. Schwarzkopf
26 noviembre	Salida de campo	Carlos y Teresa	Salida de campo	Carlos y Teresa
03 diciembre	Salida de campo	Carlos y Teresa	Salida de campo	Carlos y Teresa
10 diciembre	Salida de campo	Carlos y Teresa	Salida de campo	Carlos y Teresa
07 de enero	Tema 7	T. Schwarzkopf	Seminarios	T. Schwarzkopf
14 enero	3 er Parcial Tema 7	T. Schwarzkopf	Discusión proyecto	T. Schwarzkopf
21 enero	Discusión proyecto	T. Schwarzkopf	Discusión proyecto	T. Schwarzkopf
27 enero	Entrega proyecto	T. Schwarzkopf		