

**POSTGRADO DE ECOLOGIA TROPICAL  
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y ECOLÓGICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

**PROGRAMA**

**TALLER: FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA ECOLOGIA ECOSISTEMICA**

Elaborado por: Guillermo Sarmiento, Lina Sarmiento y Dimas Acevedo

**OBJETIVOS:**

- 1) Familiarizar al estudiante con los principales conceptos teóricos de la ecología de ecosistemas.
- 2) Entrenar a los estudiante en la lectura e interpretación crítica de bibliografía actualizada sobre el tema.

**PROGRAMA TEMATICO**

- 1) Flujo de energía, carbono y ciclaje de nutrientes en el ecosistema.
  - Producción, eficiencia y turnover de los sistemas autótrofo, heterótrofo y saprófago
    - Tasas de producción y turnover de la biomasa vegetal aérea y subterránea
    - Producción y calidad del estiércol
    - Producción y tasa de turnover de los microorganismos
  - Los microorganismos del suelo y sus funciones
  - Relación entre el ciclaje de nutrientes y el flujo de energía
  - Procesos importantes en el ciclado de nutrientes y cómo modelizarlos (absorción, nitrificación, mineralización, etc).
- 2) El proceso de descomposición y el turnover de la materia orgánica del suelo.
  - Cinética de la descomposición, factores reguladores.
  - La inmovilización-mineralización durante el proceso de descomposición.
  - El concepto de nitrógeno potencialmente mineralizable
  - Eficiencia en el uso de nutrientes
  - Ecología comparada de la descomposición
  - La materia orgánica del suelo y sus compartimientos
  - Aspectos metodológicos (campo, laboratorio, trazadores)

- 3) Relaciones planta-microorganismos
  - La rizósfera: sitio de interacciones biológicas.
  - Competencia por nutrientes entre plantas y microorganismos.
  - Turnover de las raíces
  - Absorción de nutrientes
- 4) Entradas y salidas al ecosistema
  - Balance hídrico
  - Balance térmico
  - Transporte de solutos
- 5) Aplicaciones de la teoría ecosistémica
  - Agroecología
  - Dinámica después de disturbios
  - Cambio global
  - Deposición ácida

## **DINAMICA DEL CURSO Y EVALUACIONES**

El curso tiene un valor de 2 créditos, correspondientes a 32 horas de teoría. Tendrá una duración de 2 meses, 4 horas por semana. Semanalmente se irán discutiendo los diferentes tópicos en base a lecturas obligatorias de libros o artículos. Los mismos serán discutidos en conjunto y se irán formulando los principios teóricos correspondientes. No habrá clases magistrales. Se realizará un examen al final del curso.

## **BIBLIOGRAFÍA DE LECTURA OBLIGATORIA**

1. Aber, J., Melillo, J., Nadelhoffer, K., Pastor, J., Boone, R. 1991. Factors controlling nitrogen cycling and nitrogen saturation in northern temperate forest ecosystems. *Ecol. Applic.* 1(3): 303-315.
2. Addiscott, T. & Bland, G. 1988. Nitrate leaching models and soil heterogeneity. In: *Nitrogen Efficiency in Agricultural Soils.* (Ed. Jenkinson & Smith). Elsevier.
3. Agren, G et al. 1991. State of the art of models of production-decomposition linkages in conifer and grassland ecosystems. *Ecol. Applic.* 1(2): 118-138.
4. Agren, G. & Bosatta, E. 1996. *Theoretical Ecosystem Ecology: Understanding Element Cycles.* Cambridge University Press. 234 p.
5. Barraclough, D. 1988. Studying mineralisation/immobilization turnover in field experiments: the use of nitrogen-15 and simple mathematical analysis. En Jenkinson, DS & Smith, K (Ed): *Nitrogen Efficiency in Agricultural Soils.* Elsevier Applied Science.

6. Binkley & Richter. 1987. Nutrient cycles and H budgets of forest ecosystems. *Advances in Ecological Research*. Vol 16: 1-51.
7. Bosatta,E. & Berendse,F. 1984. Energy or nutrient regulation of decomposition: implications for the mineralisation-immobilization response to perturbations. *Soil Biol. and Biochem.* 16: 63-67.
8. Clark, FE & Rosswall, T. (Ed). 1981. Terrestrial nitrogen cycles. *Ecological bulletins (Stockholm)* 33:163-178.
9. Coleman, D., Oades,J & Uehara,G. (Eds). 1989. Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems. University of Hawai Press.
10. Harte, J. & Kinzig, P. 1993. Mutualism and competition between plants and decomposers: implications for nutrient allocation in ecosystems. *American Naturalist* 141 (6): 829-846.
11. Jackson, L., Schimel, J., Firestone,M. 1989. Short-term partitioning of ammonium and nitrate between plants and microbes in an annual grassland. *Soil. Biol. Biochem.* 21(3): 409-415.
12. Lamotte, M. 1983. Research on the characteristics of energy flows within natural and man-altered ecosystems. In. Mooney, HA and Godron, M. (Ed): *Disturbance and Ecosystems*. Springer-Verlag.
13. Lee, R. 1983. Ecosystem water balance. In. Mooney, HA and Godron, M. (Ed): *Disturbance and Ecosystems*. Springer-Verlag.
14. Merckx, R., Van Cleemput, O. Hofman,G & Vermoesen, A. (Ed). 1996. Progress in nitrogen cycling studies. *Plant and Soil* 181: Special Issue.
15. Molina, J., Clapp, C., Shaffer,M., Chichester, F. & Larson, W. 1983. NCSOIL: a model of nitrogen and carbon transformation in soil: description, calibration and behaviour. *Soil Sci Soc Am J.* 47(1):85-91.
16. Paul & Clark. 1989. *Soil microbiology and biochemistry*.
17. Rapp,M. 1983. Some problems of disturbance on the nutrient cycling in ecosystems. In. Mooney, HA and Godron, M. (Ed): *Disturbance and Ecosystems*. Springer-Verlag.
18. Rastetter,EB, King, AW., Cosby,BJ et al. 1992. Aggregating fine-scale ecological knowledge to model coarser-scale attributes of ecosystems. *Ecological Applications* 2:55-70.
19. Reiners,W. 1983. Disturbance and basic properties of ecosystem energetics. In. Mooney, HA and Godron, M. (Ed): *Disturbance and Ecosystems*. Springer-Verlag.
20. Swift, M., Heal, O & Anderson, J. 1979. *Decomposition in terrestrial ecosystems*. University of California Press.
21. Ulrich, B. 1987. Stability, elasticity, and resilience of terrestrial ecosystems with respect to matter balance. In: Schulze,E. & Zwolfer, H (Ed) *Potentials and limitations of ecosystem analysis*. Springer-Verlag.

22. Vitousek, P. 1983. Mechanisms of ion leaching in natural and managed ecosystems. In: Mooney, HA and Godron, M. (Ed): Disturbance and Ecosystems. Springer-Verlag.
23. Vitousek, P. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. *American naturalist* 119: 553-572.
24. Bottner, P & Billes, G. 1987. La rhizosphere: site d'interactions biologiques. *Rev. Ecol. Biol. Sol* 24: 369-388.
25. Beare, MH; Parmelee, RW; Hendrix, PF; Cheng, W; Coleman, DC; Crossley, DA (1992): Microbial and faunal interactions and effects on litter nitrogen and decomposition in agroecosystems. *Ecol. Monogr.* 62(4), 569-591.
26. Coleman, DC; Crossley, DA; Beare, MH; Hendrix, PF (1988): Interaction at root/soil interfaces in terrestrial ecosystems: II. Interaction between invertebrates and organisms associated with plant rhizospheres. *Agric. Ecosystems. Environ.* 24, 117-134.
27. Golebiowska, J; Ryzkowski, L (1977): Energy and carbon fluxes in soil compartments of agroecosystems. In: *Soil Organisms as Components of Ecosystems. (Proc. 6th Int. Coll. Soil Zool.)* (Eds: Lohm, U; Persson, T) *Ecol. Bull., Stockholm*, 25:274-283.
28. Khanna, PK (1981): Leaching of nitrogen from terrestrial ecosystems. Patterns, mechanisms and ecosystems response. In: *Terrestrial Nitrogen Cycles. Processes, Ecosystem Strategies and Management Impacts.* (Eds: Clark, FE; Rosswall, T) *Ecological Bulletins, Stockholm*, 33:343-352.
29. Coleman, DC (1985) Biological strategies of nutrients cycling in soil systems. *Advances in Ecological Research*, 13: 1-55
30. Richard, 1987. The microbiology of terrestrial ecosystems.
31. Harrinson et al. 1990. Nutrient cycling in terrestrial ecosystems
32. Lowrance et al., 1983. Nutrient cycling in agricultural ecosystems.
33. Wiegert, R. 1988. The past, present, and future of ecological energetics. In: Pomeroy, L. and Alberts, J (Ed.) *Concepts of Ecosystem Ecology.* Springer-Verlag.
34. Reiners, W. 1988. Achievements and challenges in forest energetics. In: Pomeroy, L. and Alberts, J (Ed.) *Concepts of Ecosystem Ecology.* Springer-Verlag.
35. Risser, P. 1988. Abiotic controls on primary productivity and nutrient cycles in North American grasslands. In: Pomeroy, L. and Alberts, J (Ed.) *Concepts of Ecosystem Ecology.* Springer-Verlag.
36. Detling, J. 1988. Grasslands and savannas: Regulation of energy flow and nutrient cycling by herbivores. In: Pomeroy, L. and Alberts, J (Ed.) *Concepts of Ecosystem Ecology.* Springer-Verlag.