

**Ecosistemas**  
**Posgrados en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias – UDELAR**  
**Docente a cargo: José Paruelo**

**Créditos: 7**

**Carga horaria: 60 horas**

**Unidad: Biofísica**

**Programa:**

1. El concepto de ecosistema. Desarrollo histórico de la idea de ecosistema. Estructura y funcionamiento del ecosistema. Niveles y escalas en los estudios ecológicos.
2. Dinámica del C y Flujo de energía. El proceso de fotosíntesis y la productividad primaria. Controles de las ganancias de C de los ecosistemas. Productividad Neta del ecosistema. El proceso de descomposición y sus controles. Reservorios de C en el ecosistema y factores que determinan su dinámica. Medición de flujos y reservorios en distintos tipos de ecosistemas. Modelos de la dinámica del C.
3. Dinámica del agua en el ecosistema. Ecuación del balance hídrico. Procesos de evaporación y transpiración. Controles del flujo de agua en las plantas. Dinámica del agua en el suelo. Determinantes de la evapotranspiración en los ecosistemas. Medición y estimación de flujos de agua, contenido hídrico edáfico, potencial agua en plantas y suelo. Modelos de la dinámica del agua en los ecosistemas.
4. Dinámica de los nutrientes. Ciclos Biogeoquímicos sedimentarios y atmosféricos. El modelo de balance en el análisis de la dinámica de los nutrientes. Análisis comparado de flujos y reservorios. Tasas de reciclado y eficiencia en el uso de los nutrientes. Entradas y salidas de N a los ecosistemas. Dinámica interna del N en los ecosistemas. Métodos para la estimación de flujos y reservorios de N en el ecosistema.
5. Tramas tróficas. Efectos sobre el flujo de energía en el ecosistema: controles “Bottom-Up” y “Top-Down”. Efectos de la trama trófica sobre el ciclado de nutrientes. Eficiencias ecológicas y el largo de la cadena trófica.
6. Perturbaciones. Régimen de perturbaciones y su caracterización. Efectos sobre la dinámica de N, agua y el Flujo de energía. El concepto de resiliencia. Estados alternativos y límites en el comportamiento ecosistémico.

7. Tipos Funcionales de Ecosistemas. Definición y aplicaciones en la caracterización de patrones espaciales de funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas. Aproximaciones metodológicas para su caracterización.

8. Efectos antrópicos sobre el funcionamiento ecosistémico. Cambios climáticos, invasiones biológicas, pérdida de biodiversidad, cambios en el uso y cobertura del suelo.

9. Servicios ecosistémicos. Definiciones y clasificaciones de los SE. Aplicaciones en el manejo y la planificación de los ecosistemas. Sistemas Socio-Ecológicos.

#### **Bibliografía básica:**

- Chapin III, S.F, Matson P. y Vitousek P. 2011. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. 2nd Edition. Springer. New York.
- Raffaelli, D.G y Frid, C. 2010. Ecosystem Ecology. A New Synthesis. Cambridge University Press. The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK
- Begon, M., Townsend C.R. and Harper J.R. 2006. Ecology: From Individuals to Ecosystems. 4th Edition. Wiley-Blackwell.
- Cannadel, J., Pataki D.E y Pitelka L. 2007. Terrestrial ecosystems in a changing world. Springer.
- Baeza S., Paruelo J.M. y Altesor A. 2006. Caracterización funcional de la vegetación del Uruguay mediante el uso de sensores remotos. *Interciencia*. 31:382-387.
- Noretto M.D, Jobbágy E.G. y Paruelo J.M. 2005 Land use change and water losses: the case of grassland afforestation across a soil textural gradient in central Argentina. *Global Change Biology* 11:1-17
- Piñeiro G., Paruelo J.M. y Oesterheld M. 2006. Potential long-term impacts of livestock introduction on carbon and nitrogen cycling in grasslands of Southern South America. *Global Change Biology* 12:1267-1284.
- Jobbágy E.G, Noretto M.D., Paruelo J.M. y Piñeiro G. 2006. Las forestaciones rioplatenses y el agua. *Ciencia Hoy*. 16:12-21
- Paruelo J.M, Guerschman J.P., Piñeiro G., Jobbágy E.G., Verón S.R., Baldi G. y Baeza S. 2006. Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencias* X:47-61.
- Paruelo, J.M., Di Bella, C.M. y Milcovic, M. 2013. Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Sus aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales. Ed. Hemisferio Sur.
- Paruelo J.M., Piñeiro G, Baldi G, Baeza S, Lezama F, Altesor A.I. y Oesterheld M. 2010. Carbon Stocks and Fluxes in Rangelands of the Río de la Plata Basin. *Rangeland Ecology and Management* 63:89-108



UDELAR fcien.edu.uy

**Programa de Posgrado en Ciencias Ambientales**  
Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales  
Facultad de Ciencias

Iguá 4225 (Piso 11) Montevideo, 11.400 (URUGUAY).  
Fax: (598) 2525.8616, Tel.: (598) 2525.8618 Int.162.

Email: maca@fcien.edu.uy, Página web: <http://ambiente.fcien.edu.uy/>



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

- Piñeiro, G , Paruelo, J.M., Oesterheld, M. and E.G. Jobbágy. 2010. Pathways of Grazing Effects on Soil Organic Carbon and Nitrogen. *Rangeland Ecology and Management* 63:109–119.
- Viglizzo E.F., J.M. Paruelo, P. Littera, E.G. Jobbágy. 2012. Ecosystem service evaluation to support land-use policy. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 154: 78-84.
- Cabello, J. , Fernández, N.b, Alcaraz-Segura, D., Oyonarte, C., Piñeiro, G., Altesor, A., Delibes, M., Paruelo, J.M.. 2012. The ecosystem functioning dimension in conservation: Insights from remote sensing. *Biodiversity and Conservation* 21: 3287-3305
- Vasallo,M., Dieguez, H., Garbulsky, M., Jobbágy, E.G. and Paruelo J.M. 2013 Grassland afforestation impact on primary productivity: a remote sensing approach" for publication in *Applied Vegetation Science* (in press).
- Alcaraz-Segura, D., Paruelo, J.M., Epstein, H.E. and Cabello J. 2013. Environmental and human controls of ecosystem functional diversity in temperate South America. *Remote Sensing* (in press)
- Altesor. A. 2010. Servicios ecosistémicos en pastizales. En Altesor, A., W. Ayala y J. M. Paruelo. Bases Ecológicas y Tecnológicas para el manejo de pastizales. Proyecto FPTA-175, «Descripción de la heterogeneidad florística y seguimiento de la productividad primaria y secundaria del campo natural» Serie: FPTA N° 26 © 2010, INIA ISBN: 978-9974-Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología