

Análisis cuantitativo y modelización en Ecología

Semestre A-2010

Profesor: Eulogio Chacón

Horario: 2 horas teóricas (Lunes 4-6 pm) y
6 horas de prácticas (Jueves 8 am – 2 pm) 5 UC

Duración del curso: Inicio: 30 de septiembre de 2010.
Finalización de clases: 29 de enero de 2011

Introducción

La Ecología como Ciencia ha hecho uso del análisis de datos recogidos en campo de manera manual o por equipos destinados para tal fin, así como datos obtenidos en laboratorio. Dada las características de la Ecología en cuanto al gran número de variables consideradas por su colección in situ se requiere de un gran número de datos para tener validez estadística.

Estos datos han sido manejados en el pasado a través del uso de programas computacionales creados o diseñados de manera específica; pero actualmente el número de programas computacionales, su accesibilidad, acoplamiento con diferentes sistemas operativos, una mejor interfaz con el usuario, la internet y muchos otros avances tecnológicos, permiten que el manejo de datos en ecología sea más eficiente, por lo que se hace cada vez menos necesaria la instrucción en la creación de programas computacionales.

Esta asignatura permitirá introducir al estudiante, del área de Ecología y de la Biología en general, en el manejo y análisis de datos a través del uso de programas de computación de fácil acceso y amplia distribución, así como el uso de modelos en ecología.

Unidad 1. Introducción

Objetivo

Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la computación: Componentes, Sistemas operativos y programas básicos para el análisis de datos ambientales y ecológicos. Lograr que el estudiante entienda los componentes básicos del computador, su arquitectura, la variabilidad de sistemas operativos, y el amplio uso que se puede hacer del computador

1.1 Desarrollo histórico, surgimiento y evolución de la Computación

1.2 Arquitectura y Organización del Computador

1.3 Sistemas Operativos: Sistema operativo MS-DOS, Sistemas operativos bajo ambiente Windows, Estaciones de trabajo, Sistema Operativo Linux



Unidad 2. Uso de programas básicos

Objetivo

Aprender la utilización de la computadora y programas básicos de análisis de datos. Manejar programas básicos de edición y compilación de datos numéricos y categóricos. Realizar presentaciones de resultados. Elaborar gráficos de diferentes tipos.

- 2.1 Editores de texto
- 2.2 Hojas de cálculo
- 2.3 Presentadores
- 2.4 Graficadores

Unidad 3. Uso de programas estadísticos

Objetivo

Utilización de programas de computación avanzados para análisis estadísticos descriptivos y complejos. Realizar análisis de estadística descriptiva. Análisis de varianza. Análisis de regresión y correlación. Interpretar las salidas de datos en función de los principales parámetros estadísticos.

- 3.1 Ordenamiento de datos, matrices de vegetación, tipos de datos y variables.
- 3.2 Estadística descriptiva, análisis de varianza
- 3.3 Regresión, correlación. Interpretación de salidas

Unidad 4. Introducción al uso de programas para análisis de vegetación

Objetivo

Introducir al estudiante en el conocimiento y manejo de programas especializados de análisis de ordenamiento y clasificación de datos ecológicos. Lograr que el estudiante construya matrices generales y aplique métodos de ordenamiento y clasificación de la vegetación utilizando programas especializados como CANOCO o PC-ORD

- 4.1 Matrices
- 4.2 Análisis de ordenamiento
- 4.3 Análisis de clasificación

Unidad 5. Introducción al uso de programas de análisis espacial

Objetivo

Introducir al estudiante en los aspectos generales de un SIG, sus aplicaciones, bondades y requerimientos. Conocimiento de datos espaciales y georreferenciación. Conocimiento básico de un SIG, Manejo de un Sistema de posicionamiento Global (GPS) y sus aplicaciones.

- 5.1 Sistemas de Información Geográfica
- 5.2 Sistemas de Posicionamiento Global

Unidad 6. Introducción a la modelización de sistemas ecológicos

Objetivo

Introducir al estudiante en los conceptos y tipos de modelos en ecología y sus aplicaciones. Desarrollar el concepto de modelo en ecología. Conocer algunos ejemplos de modelos de sistemas ecológicos y su aplicación.

Formulación de las hipótesis. Definición de un modelo que se corresponda a las hipótesis. Formulación cuantitativa. Modelos de dinámica de poblaciones (crecimiento exponencial, crecimiento logístico, poblaciones en interacción), modelos ecofisiológicos (fotosíntesis, respiración, senescencia, absorción de nutrientes), modelos ecosistémicos (flujo de energía, balance hídrico).

6.1. ¿Qué es un modelo de simulación? Utilidad de los modelos. Tipos de modelos.

6.2 Noción de sistema, compartimiento, flujo, variable de estado, variable auxiliar, parámetros. Formulación cualitativa de un modelo. Algoritmos. Diagramas de Forrester.

6.3 Del problema biológico al modelo matemático.

6.4 Calibración, validación y análisis de sensibilidad.

6.5 Ejercicios de modelización a varias escalas:



Cronograma de actividades:

S	Fecha	Actividad Teórica	Actividad Práctica	Responsable
1	Sep 30		Unidad 1. Introducción (T) Unidad 1. El Computador, Instalación de programas	
2	Oct 4 y 14	Unidad 2. Editores de Oficina	Unidad 2. Editores texto, hojas de cálculo.	
3	Oct 18 y 21	Unidad 2. Editores de Oficina	Unidad 2. Hojas de cálculo y graficadores. Presentadores.	
4	Oct 25 y 28	Unidad 2. Graficadores	Unidad 2. Graficadores	
5	Nov 1 y 4	Unidad 3. Programas estadísticos	Unidad 3. Estadística descriptiva	
6	Nov 8 y 11	Unidad 3. Programas estadísticos	Unidad 3. Estadística avanzada	
7	Nov 15 y 18		Examen Parcial 1	
8	Nov 22 y 25	Unidad 4. Análisis de vegetación. Ordenamiento	Unidad 4. Ordenamiento	
9	Nov 29 Dic 2	Unidad 4. Clasificación	Unidad 4. Clasificación	
10	Dic 6 y 9	Unidad 5. GPS y SIG	Unidad 5. GPS, SIG	
11	Dic 13 y 16	Unidad 5. SIG	Unidad 5. SIG	
12	Ene 10 y 13	Unidad 6. Modelización	Unidad 6. Modelo conceptual	
13	Ene 17 y 20	Unidad 6. Modelización	Unidad 6. Herramientas de modelización	
14	Ene 24 y 27		Examen Parcial 2	

Consideraciones generales del curso

Las clases teóricas tendrán una introducción a cargo del profesor y cada estudiante preparará un seminario en un de las unidades y preparará una práctica para sus compañeros en un programa de computación específico asociado con la unidad del seminario.

Las prácticas serán realizadas en los laboratorios de computación de la Facultad de Ciencias, utilizando programas de licencia libre o licencia académica.

Se utilizarán datos reales obtenidos de nuestras investigaciones.

La evaluación se realizará a través de dos exámenes parciales de tipo principalmente práctico y dos seminarios (presentaciones) cuyas características serán discutidas en clase. Además de la preparación de una práctica de laboratorio. No hay examen final.

Examen Parcial 1 (Unidades 1 a 3) 25%

Examen Parcial 2 (Unidades 4 y 6) 35%

Seminario 1, 20%

Seminario 2, 20%

Bibliografía

- Acevedo, M., Raventós, J. 2003. Dinámica y manejo de poblaciones: modelos unidimensionales. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Aronoff, S. 1993. Geographic Information System: A management perspective. WDL Publications, Canada.
- Dale, M. 1999. Spatial Patterns Analysis in Plant Ecology. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press.
- Fariñas, M.R. 1996. Análisis de la vegetación y de sus relaciones con el ambiente mediante métodos multivariantes de ordenamiento. Postgrado en Ecología Tropical. CIELAT – ULA, Mérida.
- Gergel, S.E. and Turner, M.G. (Eds) 2002. Learning Landscape Ecology. A practical guide to concepts and techniques. Springer – Verlag New York, Inc.
- Gurney, W., Nisbet, R. 1998. Ecological dynamics. Oxford University Press.
- Haines-Young, R., Green, D.R. and Cousins, S.H. (Eds) 1994. Landscape Ecology and GIS. Taylor & Francis Ltd. Bristol, Great Britain.
- Haefner, J.W. 2005. Modeling biological systems. Principles and Applications. Springer.
- Johnston, C. 1998. Geographic Information Systems in Ecology. QH541 J64
- Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. and Tongeren, O.F.R. (Eds) 1995. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press
- Klopatek, J.M. and Gardner, R.H. 1999. Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications. Springer-Verlag New York, Inc.
- Legendre, P. and Legendre, L. 2000. Numerical Ecology. Second Edition. Elsevier Sciences B.V. Amsterdam.
- Matteucci, S. y Colma, A. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. OEA. Washington. 168 pag.
- Ray, M., Mangel. M. 1997. The ecological detective: confronting models with data. Princeton University Press.



- Penning de Vries, F., Jansen, D., ten Berge, H., Bakema, A. 1989. Simulation of ecophysiological processes and growth in several annual crops. Pudoc. Wageningen.
- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. 2000. Biometry. The principles and practice of statistic in biological research. W.H. Third Edition, Sixth printing, Freeman and Company, New York.
- Temblay, J.P. y Bund, R. (1982), Introducción a la Ciencia de los Computadores. Enfoque Algorítmico . (McGraw-Hill).
- Thornley, J., Johnson, I. 2000. Plant and Crop modeling. A mathematical approach to plant and crop physiology. The Blackburn Press.
- Turner, G.M. and Gardner, R.H. (Eds) 1991. Quantitative Methods in Landscape Ecology. Ecological Series 82. Springer-Verlag New York, Inc.
- Turner, M.G., Gardner, R.H. and O'Neill, R.V. 2001. Landscape Ecology. In theory and practice. Pattern and process. Springer – Verlag New York, Inc.
- Wit, C.T., Goudriaan, J. 1978. Simulation of ecological processes. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen.

