

Tópicos en Ecología Cuantitativa:

Modelos lineales generalizados y dinámica de poblaciones estructuradas

Curso de Postgrado

5-9 de marzo de 2011 de 9 a 13 h y de 14 a 19 h.

Lugar: Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.

(Sala de clases con terminales de computación, edificio G, 1er piso)

Curso intensivo de postgrado, dictado por 2 académicos (véase más abajo) de trayectoria, de la universidad Claude Bernard, Lyon, Francia.

El curso incluye 2 sub-cursos o módulos de aproximadamente 20-25 h de duración cada uno cada uno (en total 45 hs).

El módulo 1 comprende el uso de los Modelos Lineales Generalizados (GLM) en ecología.

El módulo 2 comprende el marco teórico de la dinámica y evolución de poblaciones estructuradas y el aporte de la modelización matricial.

El curso será de tipo teórico-práctico y las clases se dictarán en inglés.

Este curso otorgará créditos para programas de postgrado de la Universidad de Chile, y otras universidades (si el estudiante interesado lo solicita).

Las clases de este curso serán dictadas en inglés, por lo cual los estudiantes deberán acreditar un manejo adecuado de este idioma. (Para otros pre-requisitos, véase el final de este documento).

Módulo 1

Modelos lineales generalizados: curso introductorio con R

A cargo del **Dr. Emmanuel Desouhant** (Profesor Université Claude Bernard Lyon 1, UMR CNRS 5558 Biométrie et Biologie Evolutive).

Objetivos:

Este curso introduce temas de estadística de modelos lineales (ANOVA), y modelos lineales generalizados (GLM), utilizando el programa estadístico libre R.

En general, las distribuciones de errores de los datos en estudios de ecología y comportamiento no respetan la suposición de normalidad inherente a las técnicas estadísticas clásicas (modelo lineal). El tratamiento correcto de este tipo de datos requiere el uso de herramientas estadísticas apropiadas como los Modelos Lineales Generalizados (GLM) que toman en cuenta la distribución de los errores. El objetivo de este curso es familiarizar a los estudiantes con esta técnica y con un programa estadístico eficaz de manera de que al final del curso sean capaces de utilizar estos modelos en su actividad de investigación.

El curso está dividido en dos partes. En la primera se hará un repaso de los modelos lineales (ANOVA) como paso previo a la introducción a los GLM. A continuación serán abordados los GLM y las nociones de distribución de errores, « link » y de predictores. El objetivo será presentar los GLM sin entrar en los detalles matemáticos finos de su teoría. La parte teórica del curso se desarrollará durante cinco clases de 2 horas cada una.

El curso incluye una serie de trabajos prácticos en los que los alumnos analizarán utilizando las nociones adquiridas, trabajando en computadora, datos obtenidos de la literatura ecológica y de comportamiento. Los trabajos prácticos utilizarán como plataforma el programa estadístico libre R. En estos trabajos prácticos se utilizarán modelos logísticos y log-lineales, regresiones poissonianas y datos con distribuciones de

error de tipo Gamma. Estos trabajos permitirán a los estudiantes familiarizarse con el programa R, con su programación y con las salidas producidas por los GLM. Se realizarán cinco trabajos prácticos de 2.5 horas cada uno. Una sesión de 2.5 horas será dedicada a una discusión general de problemas presentados por los estudiantes.

Bibliografía

Crawley, M. J. 2007. Statistics an introduction using R. John Wiley and sons, 942 pp

Faraway, J. J. 2005. Lineal models with R. Chapman and Hall, 229 pp.

Faraway, J. J., 2006. Extending the linear model with R. Chapman and Hall, 301 pp.

Motulsky, H. 2010. Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking. Oxford University Press, 447 pp.

Venables, W.N. and Ripley, B. D. 2002. Modern applied statistics with S. Springer, 495 pp.

Módulo 2

Dinámica y evolución de poblaciones estructuradas

A cargo del **Dr. Dominique Allainé** (Profesor Université Claude Bernard Lyon 1, UMR CNRS 5558 Biométrie et Biologie Evolutive).

Numerosos organismos presentan poblaciones estructuradas (estructura de edades, de tamaño, de estadio, etc.). En estas poblaciones, los parámetros demográficos (por ejemplo las tasas de fecundidad y supervivencia) varían con la clase de individuos que se considera. Es importante tomar en cuenta esta estructuración por que la misma tiene influencia en la demografía (tasa de crecimiento de la población, riesgo de extinción, etc.) y la evolución de la población.

El estudio espacio-temporal de estas poblaciones a una de escala de tiempo ecológica y evolutiva requiere la construcción de modelos matemáticos. Los modelos matriciales (modelos en tiempo discreto) están particularmente bien adaptados para este tipo de estudio y tienen un gran valor pedagógico ya que son fáciles de construir a partir de información del ciclo de vida del organismo. Los primeros modelos que aparecieron en la literatura eran determinísticos (no integraban los componentes probabilísticos del ambiente). Actualmente el desarrollo de una teoría estocástica de la evolución de los rasgos de historia de vida y la existencia de excelentes herramientas de simulación informática han permitido dar mas realismo a los modelos integrando la estocasticidad ambiental.

Los objetivos del curso son: 1- Presentar el cuadro teórico de la dinámica y evolución de las poblaciones estructuradas, mostrando el aporte fundamental de la modelización matricial.

2- Estudiar ejemplos de aplicación en investigación básica (evolución de los rasgos de historia de vida) y en investigación aplicada (especies invasoras, plagas, especies protegidas). Este curso estará acompañado por trabajos prácticos en los que los alumnos desarrollaran distintos modelos a partir del estudio de casos concretos de la literatura.

Programa

1. Introducción : Que es una población estructurada?

2. Modelos matriciales y dinámica de poblaciones estructuradas.

2.1. Ambientes determinísticos.

2.2. Ambientes estocásticos.

3. Modelos matriciales y la evolución de las poblaciones estructuradas.

2.1. Ambientes determinísticos.

2.2. Ambientes estocásticos.

4. Ejemplos de aplicación.

4.1. Insectos plaga.

4.2. Plantas.

4.3. Vertebrados.

Bibliografía

Caswell, H. 2001. Matrix populations Models: Construction, Analysis, and Interpretation. Sinaer Associates.

Menu F., Roebuck, J., Viala, M. 2000. Bet-hedging diapause strategies in stochastic environments. American Naturalist 155: 724-734.

Roerdink, J. B. T. M. 1993. The biennial life strategy in a random environment. Journal of Mathematical Biology 26: 199-215.

Tuljapurkar, S. D., and H. Caswell. 1997. Structured-population models in marine, terrestrial, and freshwater systems. Chapman and Hall, NY.

Tuljapurkar, S. D. and Orzack, 1980. Population dynamics in variable environments. I. Long-run growth rates and extinction. Theoretical Population Biology 18: 314-342.

Tuljapurkar, S. D. and Istock, I. 1993. Environmental uncertainty and variable diapause. Theoretical Population Biology 43: 251-280.

Yoshimura, J. and Clark, C.W. 1991. Adaptations in Stochastic Environment. Lecture Notes in Biomathematics. Springer-Verlag.

Pre-requisitos para postular al curso:

- 1) ser estudiante de programa de postgrado para grado de doctor o magister (= maestría) en alguna universidad de país sudamericano.
- 2) Haber cursado al menos un curso de estadística, y un curso de ecología general.
- 3) Manejo del idioma inglés.
- 4) Acreditar, en carta de presentación, área de interés científico, y tema de proyecto de tesis (si proyecto se encuentra aprobado).
- 5) Enviar postulaciones hasta el día 15 de febrero de 2012, vía electrónica a email de R. Vásquez (véase más abajo).

NOTA: existirán becas totales para algunos estudiantes de Chile y el extranjero, las cuales podrán cubrir traslado (nacional o internacional) y viáticos (=dietas) para alojamiento y alimentación. Las becas serán resueltas, a más tardar, el 15 febrero, 2012.

Los estudiantes interesados deben enviar su CV (indicando No. de DNI y/o pasaporte vigente), y carta de presentación acreditando los puntos 1 a 4.

Para mayor información, y envío de postulación, dirigirse a:

Rodrigo A. Vásquez, PhD

Director del Programa de Doctorado en Ecología y Biología Evolutiva

Instituto de Ecología y Biodiversidad

Departamento de Ciencias Ecológicas

Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

Casilla 653, Santiago, CHILE

Teléfono: +56 - 2 - 978 7385

Fax: +56 - 2 - 272 7363

Email: rvasquez@uchile.cl

<http://www.ieb-chile.cl>

http://www.ieb-chile.cl/focus/people_focus3/RodrigoVasquez.php