



## Tópicos en Ecología Cuantitativa

El curso incluye 2 módulos de aproximadamente 20-25 hs. de duración cada uno cada uno /en total 45 hs). En el primer módulo se presentará el uso de los Modelos Lineales Generalizados (GLM) en ecología. En el segundo módulo se presentará el marco teórico de la dinámica y evolución de poblaciones estructuradas y el aporte de la modelización matricial.

### Módulo 1

#### Modelos lineales generalizados

(a cargo de Emmanuel Desouhant)

Objetivos:

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 esta dividido en dos partes. En la primera se hará un repaso de los modelos lineales 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 desarrollara durante cinco clases de 2 horas cada una.

El curso incluye una serie de trabajos prácticos en los que los alumnos analizarán utilizado 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 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 realizaran 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 de Frédéric Mañu y/o Dominique Allainé -a definir-)

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. Insectos vectores de enfermedades (enfermedad de Chagas).
  - 4.3. Plantas.
  - 4.4. 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.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Gürtler'.

**DR. RICARDO E. GÜRTLER**  
DIRECTOR ADJUNTO  
DEPTO. ECOLOGIA, GENETICA Y EVOLUCION  
FCEN-UBA



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 498.648/2010

Buenos Aires, 26 SEP 2010

**VISTO**

la nota del Dr. Ricardo Gürtler Director Adjunto del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado **TOPICOS EN ECOLOGIA CUANTITATIVA**, que será dictado en el Segundo cuatrimestre de 2010 (06/12/2010 al 10/12/2010), por Emmanuel Desouhant (Université Lyon -Francia), Frédéric Menu (Université Claude Bernard - Francia) y Dominique Allainé (Université Claude Bernard - Francia)

los CV de Emmanuel Desouhant, Frédéric Menu y Dominique Allainé

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 17/08/2010,  
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del Curso de Postgrado **TÓPICOS EN ECOLOGÍA CUANTITATIVA**, de 45 hs. de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el Programa del Curso de Posgrado **TOPICOS EN ECOLOGÍA CUANTITATIVA**, obrante a fs 16 a 18 del Expediente de la Referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un puntaje máximo de dos (2) puntos para la Carrera de Doctorado.

**Artículo 4°:** Aprobar un Arancel de 20 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia de Programa incluido: fs 16 a 18); comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del Programa). Cumplido archívese.

-- 217 B

**Resolución CD N°** \_\_\_\_\_  
SP/med/18/08/2010

  
Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE  
SECRETARIO ACADEMICO ADJUNTO

  
Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO