

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE BIOLOGIA

SP8104 Estadística Multivariada Aplicada a la Biología (B0613 Problemas Especiales en Ecología 14)

Programa del Curso

Primer Semestre 2012

4 créditos

Horas lectivas: 3 horas de Teoría, 1 hora laboratorio. K 8 a 9 am, lab de cómputo, teoría 11 am a 13.50 pm. aula 130

Profesor: Dr. Gerardo Avalos, oficina 31, tel 2511-4404, faetornis@yahoo.com, cel 8991-3252

Descripción: El curso de Métodos Estadísticos Multivariados tiene como objetivo principal brindar al estudiante la base conceptual de las principales técnicas estadísticas multivariadas y la forma en que se aplican correctamente en el diseño y análisis de experimentos biológicos. Muchas de estas técnicas son usadas deficientemente, o bien, no son aplicadas del todo por falta de conocimiento, lo que incide directamente en la calidad del análisis de la información, y en la forma en que los experimentos son diseñados. En muchos casos, muchos problemas y preguntas biológicas podrían responderse más eficiente e informativamente desde un punto de vista multivariado. Sin temor a exagerar, muchos de los fenómenos biológicos son multivariados (ej., el diseño funcional de los organismos y sus relaciones alométricas, así como fenómenos de selección –el medio físico es multivariado y los organismos reaccionan ante él de forma multivariada-). Este curso pretende poner a disposición de los estudiantes una serie de técnicas de análisis estadístico multivariado y de diseño experimental a través de cuatro etapas: a) bases estadísticas y condiciones del análisis, b) ejemplos de aplicación en la biología, c) resolución de los ejemplos utilizando programas estadísticos, d) interpretación de los resultados.

Objetivos:

- a. Reforzar conceptos estadísticos básicos tales como pseudoreplicación, tipos de distribución, hipótesis estadísticas, errores tipo I y tipo II, para luego expandirlos en el análisis multivariado.
- b. Introducir las técnicas estadísticas multivariadas dentro de un contexto biológico utilizando ejemplos prácticos tales como competencia, distribución de recursos, polinización, selección natural, análisis funcional del crecimiento en plantas, análisis de gradientes de diversidad, etc.
- c. Introducir al estudiante a la exploración multivariada de datos utilizando métodos gráficos.
- d. Facilitar en el estudiante el análisis de datos utilizando los programas JMP IN, SYSTAT y STATISTICA. El uso del programa R será exploratorio y dependerá del interés del(la) estudiante.

Metodología y actividades para cumplir con los objetivos. Para lograr los anteriores objetivos, el curso se valdrá de clases magistrales por parte del profesor, presentaciones orales por parte de los estudiantes, discusión de artículos científicos adonde se ilustren las diferentes técnicas estadísticas, y tareas prácticas en donde los estudiantes apliquen los diferentes tipos de análisis, ya que una de las formas más efectivas de aprender estadística es aplicarla a

problemas prácticos. Los participantes en el curso deberán encontrar artículos científicos en donde se hayan aplicado las técnicas multivariadas bajo estudio y presentarlos a la clase. Parte de la evaluación se basa en el análisis crítico y presentación de tópicos relacionados con el análisis multivariado dentro de un contexto biológico, los cuales incluyen sets de datos cuyo análisis es presentado por los estudiantes. El curso da un repaso de la estadística univariada al inicio. Se recomienda tener conceptos básicos de estadística, aunque el curso es principalmente práctico. Además de presentación de artículos, el curso tendrá una tarea en donde un grupo de estudiantes explique el análisis de un set de datos multivariado.

CRONOGRAMA

(no necesariamente se va a seguir la misma secuencia)

Semana	Temas
1	Introducción. Repaso de conceptos básicos. Distribuciones univariadas y multivariadas. Modelos estadísticos y reporte de resultados. El ying (certeza) y el yang (incertidumbre) del análisis estadístico.
2	Análisis de datos exploratorio y representación gráfica de los resultados. Ética en estadística. Introducción a JMP.
3	De la estadística univariada a la multivariada. ANOVA y diseño de experimentos. ANCOVA usando experimentos de competencia bajo condiciones naturales.
4	Análisis de trayectorias y respuestas dependientes del tiempo. ANOVA de medidas repetidas, análisis de perfiles, y MANOVA.
5	Regresión multivariada múltiple I
6	Regresión multivariada múltiple II
7	Regresión logística
8	Métodos de Ordenación. Objetivos y principios básicos. Análisis de Correspondencia y "detrended correspondence Analysis". Análisis de la estructura de Covarianza.
9	Análisis de componentes principales. Uso de la regresión de componentes principales como técnica para consolidar análisis estadísticos. Análisis Factorial.
10	Ordenación Canónica. Análisis de Correlación Canónica.
11	Análisis de Discriminante.
12	Análisis de correspondencia. Prueba de Mantel y correlación entre matrices.
13	Análisis de conglomerados o cluster
14	EXPOSICIONES 1
15	EXPOSICIONES 2

16	Conclusiones y recomendaciones. Aplicación del análisis multivariado al diseño experimental.
-----------	--

Libros de Texto y consulta

El curso no cuenta con un único libro de texto. Se utilizarán capítulos y ejercicios de los siguientes libros, mas otros disponibles en mi oficina.

- *Jongman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak & O.F.R. Van Tongeren. 2002. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press, U.K.*
- *Scheiner, S.M. & J. Gurevitch. 2001. Design and analysis of ecological experiments. Oxford University Press.*
- *Johnson, R.A. & D.W. Wichern. 1992. Applied multivariate statistical analysis. Prentice Hall*
- *Montgomery, D.C. 1991. Design and analysis of experiments. John Wiley.*
- *Underwood, A.J. 1997. Experiments in Ecology. Cambridge University Press.*
- *Legendre, P. & L. Legendre. 1998. Numerical Ecology. Elsevier Scientific.*
- *Kachigan, S.K. 1991. Multivariate Statistical Analysis. A conceptual Introduction. Radius Press New York.*
- *Quinn, G.P. & M.J. Keough. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.*

EVALUACION

La evaluación se realizará de acuerdo con los siguientes puntos:

EXAMEN PARCIAL 1	25%
EXAMEN PARCIAL 2	25%
TAREAS	30%
DISCUSIÓN Y PRESENTACION DE ARTÍCULOS	10%
PRESENTACIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS	10%
TOTAL	100%