



**Universidad Nacional del Comahue.  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Bariloche- Argentina- Año 2013**

**1- DEPARTAMENTO : ESTADÍSTICA**

**Asignatura:** Estadística II

**Régimen:** cuatrimestral

**Carrera:** Licenciatura en Ciencias Biológicas

Doctorado en Ciencias Biológicas

**Plan:** 0094/85-Modificatoria 883/93.

**Fundamentación :**

**Características de la asignatura:** de formación específica, conceptual, práctica y teórica.

**Tipos de aprendizaje:** desarrollo de la capacidad de observación y manejo de técnicas estadísticas para el análisis experimentos biológicos.

**Asignatura:** Optativa

**Cuatrimestre:** Segundo

**Correlatividades previas:** Estadística I, Matemática I; Matemática II.

**Estructura de la Cátedra**

Número estimado de alumnos: 25

**Equipo docente:**

**Profesor Titular Regular:** Dra. Nora Baccalá.

**2- OBJETIVOS:**

**Generales**

Brindar al alumno los principios y fundamentos de los métodos estadísticos más utilizados en el campo de las Ciencias Biológicas de manera que esté capacitado para:

- capacitarse en las distintas temáticas desarrolladas en el curso.
- utilizarlos en forma independiente y creadora en la solución de problemas concretos
- realizar una lectura comprensiva y crítica de los trabajos científicos donde se apliquen estos métodos.

**Específicos**

Contribuir a que el estudiante:

Conozca los fundamentos teóricos el modelo de Regresión Lineal Múltiple, la importancia de validar los supuestos y su ámbito de aplicación. Aprenda los métodos para seleccionar el modelo apropiado.

Comprenda los principios teóricos de los diseños experimentales básicos, los supuestos sobre los que se trabaja, su ámbito de aplicación. Pueda determinar el número adecuado de réplicas

Aprenda los principios de las técnicas no paramétricas. Comprenda las diferencias con los diseños experimentales de la teoría paramétrica.

Conozca las técnicas más comunes del Análisis Multivariado Exploratorio, reconozca similitudes y diferencias entre ellas y desarrolle las habilidades para poder aplicarlas en problemas concretos.

Aprenda a utilizar paquetes estadísticos, que le permitan aplicar las técnicas desarrolladas en el curso.

### **3- PROGRAMA SINTÉTICO: 2013**

I - Modelo de Regresión Lineal Múltiple.

II - Introducción al Diseño Experimental.- Diseño Completamente Aleatorizado.

III - Diseños para reducir el error experimental.

IV - Experimentos Factoriales.

V- Introducción al análisis No Paramétrico.

VI - Introducción al análisis Multivariado.

### **4 - PROGRAMA ANALITICO**

**Unidad I:** Conceptos básicos del Modelo de Regresión lineal simple - Modelo de Regresión lineal múltiple - Estimación de los coeficientes - Inferencias en el estudio de regresión: intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para los parámetros del modelo - Bondad de ajuste del modelo: análisis de residuales, prueba de falta de ajuste - Coeficiente de correlación múltiple y parcial - Selección del modelo apropiado - Violación de los supuestos.

**Unidad II:** El método científico - Rol del diseño experimental - Principios del diseño experimental - Condiciones de un buen experimento - Aleatorización. Definición - Modelos a efectos fijos y aleatorios - Supuestos - Análisis de variancia para diseños balanceados y no balanceados - Análisis de residuales - Ventajas y desventajas de este diseño - Pruebas de comparaciones múltiples - Contrastes a priori - Determinación del número de repeticiones.

**Unidad III:** Comparaciones apareadas - Bloques completos aleatorizados (DBCA) - Modelo y supuestos - Análisis de variancia - Prueba de aditividad de Tukey - Estimación de valores perdidos - Comparación con DCA - Cuadrados Latinos (DCL) - Modelo y supuestos - Análisis de variancia - Comparación con DBCA-Utilización de variables concomitantes - Análisis de covariancia - Modelos y supuestos - Análisis para DCA y DBCA - Incremento en precisión- Diseños en parcela dividida.

**Unidad IV:** Definición de efectos principales e interacciones - Prueba de hipótesis para interacciones y efectos principales - Modelo lineal para experimentos factoriales - Factoriales 2°

**Unidad V:** Generalidades - Comparación de 2 muestras independientes: Prueba de Mann-Whitney - Comparación de 2 muestras dependientes: Prueba de Wilcoxon - Comparación de k muestras independientes (DCA): Prueba de Kruskal-Wallis - Comparaciones múltiples - Diseño de BCA: Prueba de Friedman - Prueba de rangos para comparaciones de k variancias - Coeficientes de correlación de rangos.

**Unidad VI:** Introducción al Análisis Multivariado- Análisis de Componentes Principales - Análisis de Correspondencias: Distancia Ji-Cuadrado, Justificación de la representación simultánea, Calidad de representación, Elementos suplementarios. Aplicaciones -

## 5 – BIBLIOGRAFIA

### • DE ORIENTACION PARA EL ALUMNO

- Berenson, M., Levine, D. y Goldstein, M.: *Intermediate Statistical Methods and Applications*. Ed. Prentice Hall, New Jersey, USA, 1983.
- Box, G., Hunter, W. y Hunter, J.: *Statistics for experimenters*. Ed. J. Wiley & Sons, Inc., USA, 1978.
- Cochran, W. & Cox, T.: *Diseño de experimentos*. Ed. Trillas, México, 1980.
- Conover, W.S.: *Practical Nonparametrics Statistics*. 2da Ed. *Practical Nonparametrics Statistics*, 1980
- Crivisqui, E.: *Análisis Factorial de Correspondencias. Un instrumento de investigación en ciencias sociales*. Edición del Laboratorio de Informática Social de la Universidad Católica de Asunción. Paraguay. 1993
- Cuadras, C. M.: *Métodos de Análisis Multivariante*. Eunibar, Barcelona. 1996
- Daniel, W.W.: *Applied Nonparametric Statistics*. Houghton Mifflin Company, 1978.
- Draper, N & Smith, H.: *Applied Regression Analysis*. Ed. J. Wiley & Sons, Inc., USA, 1981.
- Escofier, B.; Pagès, J.: *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation*. Dunod. 1990
- Fine, J.: *Iniciación a los análisis de datos multidimensionales a partir de ejemplos*. Ed. Universidad de la República. Montevideo – Uruguay. 1996.
- Green, R. H.: *Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologist*. John Wiley & Sons, 1979
- Greenacre, M.J.: *Theory and applications of correspondence analysis*. Academic Press, London, 1984.
- Lebart, L., Morineau, A., Piron, M.: *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Edit. Dunod, Paris 1995
- Legendre, P., & Legendre, L.: *Numerical ecology*. Second English edition.. Elsevier, Amsterdam, 1998.
- Li, J.C.R.: *Statistical Inference I*. Edwards Brothers, Inc. 3er edición, 1966
- Montgomery, D. & Runger, G.: *Probabilidad y Estadística, aplicadas a la Ingeniería*. Mac Graw - Hill Book Company, 1996.
- Montgomery, D.: *Diseño y análisis de experimentos*. Grupo Editorial Iberoamérica. México, 1991

- Neter, J. & Wasserman, W.: *Applied Linear Statistical Models*. Richard Irwin, Inc., 1974.
- Noether, G.: *Introduction to Statistics*. Houghton Company, 1976.
- Saporta, G.: *Probabilités Analyse des Données et Statistique*. Edit. Technip, Paris, 1990.
- Seber, G.A.F.: *Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons, 1977.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.S.: *Introducción a la Bioestadística*. Edit. Reverté, España 1980.
- Steel, R. & Torrie, J.: *Bioestadística. Principios y Métodos*. Mac Graw – Hill. Bogotá, 1985.

- **DE ORIENTACION PARA EL DOCENTE**

- Benzecri, J. P.: L'Analyse des Données. Tomo I: *La Taxinomie*. Tomo II: *L'Analyse des Correspondances*. Dunod. París. 1973/1982
- Cattell : The scree test for the number of factors. *Mult.Behaviorial Research* 1, p245-276. 1966
- Cox, D.: *Planning of experiments*. John Wiley & Sons, 1958.
- Dazy, F.; le Barzic, J.F.: *L' Analyse des Données Évolutives: méthodes et applications*. Éditions Technip, Paris. 1996
- Draper, N & Smith, H: *Applied Regression Analysis*. Ed. J.Wiley & Sons, Inc., USA, 1981.
- Eckart, C.; Young, G.: The Approximation of One Matrix by Another of Lower Rank. *Psychometrika*, 1: 211-218. 1936
- Escofier, B.; Pagès, J.: "Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation". Dunod. 1990
- Flury, B.: Developments in principal component analysis. In: W.J. Krzanowski, (ed.). *Recent Advances on Descriptive Multivariate Analysis*, pp.: 90-112. Clarendon Press, Oxford. 1995
- Gauch, H.G.: *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1982
- Greenacre, M.J.: *Theory and applications of correspondence analysis*. Academic Press, London, 1984.
- Hotelling, H.: Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24: 417-441. 1933
- Lebart, L., Morineau, A., Piron, M. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Edit. Dunod, Paris 1995
- Neter, J. & Wasserman, W.: *Applied Linear Statistical Models*. Richard Irwin, Inc., 1974.
- Pagès, J.: Eléments de comparaison entre l'Analyse Factorielle Multiple et la Méthode Statis. *Revue de Statistique Appliquée*, 44 (4):81-95. 1996
- Rao, C. R.: The use and interpretation of principal component analysis in applied research. *Sankhya*, Sec.A, 26: 329-358. 1964
- Steel, R. & Torrie, J.: *Principles and procedures of Statistics. A biometrical approach*. Mac Graw - Hill Book Company, 1980.
- Volle, M.: *Analyse des données*. Ed. Economica. Paris. 1980
- Young, F.W.: Quantitative Analysis of Qualitative Data. *Psychometrika*, Vol 46, No.4: 357-388. 1981
- Young, F.W.; Takane, Y.; de Leeuw, J.: The Principal Components of Mixed Measurement Level Multivariate Data: an Alternating Least Squares Method with Optimal Scaling Features. *Psychometrika*, Vol 43, No.2: 279-281. 1978

## 6 PROPUESTA METODOLÓGICA

Las ocho horas semanales asignadas a la materia serán divididas en cuatro para las clases teóricas y cuatro para las clases prácticas.

- **Clases teóricas:**

- exposición de temas por el docente.
- los alumnos analizarán trabajos científicos que serán discutidos en clase, coordinados por el docente.

- **Clases prácticas:**

- breve reseña del tema, por el docente.
- explicación del uso del programa estadístico
- resolución de la guía por parte de los alumnos (en forma individual o grupal).
- discusión de resultados por los alumnos con la coordinación del docente.

## 7 - EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN

- **Instrumento de evaluación.**

Exámenes parciales de trabajos prácticos y sus contenidos teóricos.

Examen final escrito y oral, para quienes aprueben la cursada.

- **Condiciones de aprobación:**

Dos EXAMENES PARCIALES obligatorios, existiendo un sólo recuperatorio para cada parcial; es decir los dos parciales deben ser aprobados.

Los parciales y los recuperatorios respectivos deberán tener una nota igual o superior a 6 para ser aprobados.

Un TRABAJO GRUPAL presentación oral y escrita relativo a uno de los siguientes diseños: Cuadrados Latinos (DCL) - Análisis de covariancia - Diseños en parcela dividida.

POR LO TANTO, SI LA NOTA ES:

a) Menor que 6, el alumno quedará en condición LIBRE.

b) Mayor o igual que 6, habiendo recuperado al menos uno de los dos parciales, el alumno quedará en condición REGULAR

c) Mayor o igual a 6 y menor que 8 (**sin haber recuperado ningún parcial**) el alumno el podrá rendir un tercer parcial, de PROMOCION Teórico-Práctico

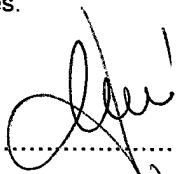
c) Mayor o igual que 8, (**sin haber recuperado ningún parcial**) el alumno el podrá rendir un tercer parcial, de PROMOCION Teórico-

## 8 - DISTRIBUCIÓN HORARIA

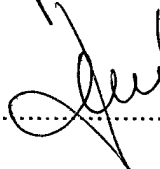
- Clases teóricas: 4 horas semanales
- Clases prácticas: 4 horas semanales

- Número total de horas: 8 horas semanales.

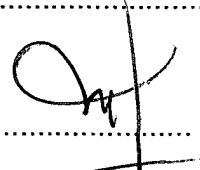
FIRMA DEL PROFESOR.....



CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO.....



CONFORMIDAD DE LA FACULTAD.....



Prof. Marisa N. Fernandez  
Secretaría Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue