



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Educación y Bioestadística

(Programa del año 2007)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
CALCULO NUMERICO Y BIOESTADISTICA	LIC.BIOL.MOLEC.	1/99	3	1c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIMENEZ, ISABEL TERESA	Prof. Responsable	P.ASO EXC	40 Hs
ESTRADA, MARIO RINALDO	Prof. Co-Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
DEVIA, CRISTINA MABEL	Responsable de Práctico	JTP TC	30 Hs
FERNANDEZ, GUSTAVO FABIAN	Auxiliar de Práctico	A.1RA SEM	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	6 Hs	6 Hs	Hs	12 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2007	15/06/2007	14	120

### IV - Fundamentación

Dado que las ciencias biológicas son ciencias experimentales, se hace indispensable un conocimiento básico de Estadística que sirva de guía para el manejo de datos. La Bioestadística es una rama de la estadística que ha sido desarrollada para resolver problemas que se presentan en el análisis, manejo e interpretación de datos biológicos.

### V - Objetivos

Se pretende que el alumno aprenda a tomar decisiones relacionadas a problemas biológicos en forma autónoma y objetiva, con la ayuda de métodos estadísticos y programas de computación adecuados.

Se dicta en forma predominantemente práctica, en clases de tipo teórico-prácticas con la utilización de tópicos de tipo biológicos que son frecuentes en la investigación y en los laboratorios.

### VI - Contenidos

**Unidad 1: Informática, conceptos generales: algoritmo, diagrama, software, hardware, lenguajes, paquetes de software orientados a problemas específicos. Descripción e introducción al uso de una computadora personal: sistema operativo, editor de texto, planilla de cálculo, nociones básicas para el uso de Internet.**

**Unidad 2: Cálculo numérico: introducción, integración numérica, raíces de ecuaciones: métodos de resolución. Ajuste de datos experimentales por método de Cuadrados Mínimos.**

**Unidad 3: Generalidades. Nociones de probabilidad. Tipos de escala. nominal, ordinal, de intervalos iguales, de cocientes iguales. Funcion de densidad de probabilidad. Función de distribución de probabilidad.**

**Unidad 4: Estadística descriptiva: Histograma. Medidas de tendencia central: media, mediana, cuantiles, modo. Medidas de dispersión: desviación standard o típica, varianza, coeficientes de variación.**

**Unidad 5: Estadística inferencial: Muestra y población. estimadores puntuales y de intervalo. Decision y estadística. Tipo de errores: error de tipo I,  $\alpha$ ; o  $\beta$ ; error de tipo II o  $\beta$ ;**

**Unidad 6: Análisis de frecuencia: Bondad de ajuste. Prueba de independencia. Método Chi-cuadrado.**

**Unidad 7: Distribución normal: Propiedades. Uso de la tabla de áreas. Parámetros. Límites de confianza de la media. Distribución t de Student.**

**Unidad 8: Análisis de diferencia de medios: Test t de Student, caso apareado y no apareado. Limitaciones. Test de homogeneidad de varianzas. Transformaciones de datos.**

**Unidad 9: Análisis de la varianza: Principios. Cálculos. Interpretación de resultados. Diseño totalmente aleatorizado. comparaciones planeadas y no planeadas. Comparaciones ortogonales. Diseño en bloque . Otros diseños.**

**Unidad 10: Utilización y aplicación de los softwares estadísticos GraphPad PRISM Versión 4.0, GraphPad InStat Versión 3.0. y Soft Statix version 3.5. para el cálculo de todos los parámetros estadísticos previamente estudiados.**

**Unidad 11: Correlación y Regresión: Coeficiente de correlación: cálculo e interpretación. Regresión lineal simple. Ajuste por mínimos cuadrados. Errores y límites de confianza de la pendiente, de la recta y de los individuos. Rectas que pasan por el origen.**

**Unidad 12: Comparaciones de rectas y regresión no lineal: Desglosamiento de la suma de cuadrados en el análisis de la varianza. Coeficientes ortogonales. Interpretación de resultados.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

PRACTICO N°1: Trabajos prácticos con ejercicios de aplicación de Informática.

PRACTICO N°2: Trabajos prácticos con utilización de software aplicado a la resolución de problemas numéricos y estadísticos.

PRACTICO N°3: Variables aleatorias. Histogramas. Muestreo aleatorio.

PRACTICO N°4: Proceso de inferencia estadística. análisis de frecuencia.

PRACTICO N°5: Curva Normal. Estadístico Z. Límites de confianza.

PRACTICO N°6: Test de student. Casos apareados y No apareados.

PRACTICO N°7: Análisis de la Varianza. Diseño totalmente aleatorizado. comparaciones planeadas y no planeadas.

PRACTICO N°8: Aplicación de soft-ware estadísticos GraphPad PRISM Version 4.0 e GraphPad InStat Version 3.0.

PRACTICO N°9: Análisis de la varianza. Diseño en bloque.

PRACTICO N°10: Regresión Lineal. Ajuste por mínimos cuadrados. Desviaciones respecto de la Regresión. Ajuste de rectas que pasan por el origen. Comparaciones de rectas.

PRACTICO N°11: Regresión No lineal. Determinación del orden de la ecuación que mejor ajusta los puntos.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

Alumnos Promocionales:

- A)- el alumno deberá asistir a un mínimo del ochenta por ciento (80%) de las clases teóricas y prácticas.
- B)- El alumno deberá aprobar con un % numérico del 70% los 2 exámenes parciales, y 1 examen integrador, haciendo uso como máximo de una (1) recuperación.
- C)- La nota final será el promedio de las obtenidas en las distintas examinaciones.

Alumnos Regulares:

- A)- El alumno deberá asistir a un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de las clases teóricas y prácticas.
- B)- El alumno deberá aprobar con un % numérico del 60% los 2 exámenes parciales, cuentan para ello con 3 recuperaciones no acumulativas, es decir que como máximo pueden usar 2 recuperaciones para el mismo parcial.
- C)- La nota final será el promedio de las obtenidas en las distintas examinaciones.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] 1- MAYORGA L.S., GIMENEZ I.T. Bioestadística. Apunte teórico-Práctico de la asignatura Bioestadística-Univ. Nacional de San Luis.
- [2] 2- Manuales De Software GraphPad InStat y Prism
- [3] 3- Manuales y documentación correspondientes a cada paquete de software utilizado en las distintas aplicaciones.

### **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] 1- BOOTH, ANDREW D. Numerical Methods. Butterworths. London. 1996
- [2] 2- NORMAN, STREINER. Bioestadística. 1ª Edición. Ed. Harcourt-Brace. 1998
- [3] 3- DAWSON-SAUNDERS, B; TRAPP, R.G. Bioestadística Médica. 2ª Edición.
- [4] Ed. El Manual Moderno. 1998
- [5] 4- ARMITAGE, P.; BERRI, G. Métodos Estadísticos en la investigación científica. 3ª Edición Harcourt-Brace.
- [6] 5- Mc. CRACKEN, D.; DORN, W. Métodos Numéricos y Programación Fortran. (1969)
- [7] 6- MAYERS D. Computing Methods for Scientist and Engineers. Fox 1. Oxford, 1968
- [8] 7- SOKAL, ROHLF. Introducción a la Bioestadística. Ed. REVERTE.
- [9] 8- SNEDECOR, COCHRAN. Métodos Estadísticos. Ed. CECSA
- [10] 9- LISON. Estadística Aplicada a la Biología Experimental. Ed. Eudeba
- [11] 10- OSTLE. Estadística Aplicada. Ed. LIMUSA
- [12] 11- YOUNG, VELMAN. Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta. Ed. TRILLAS
- [13] 12- EDWARDS. Statical Methods. Ed. HOLT, Rinchart and Winston INC.
- [14] 13- GUILFORD. Fundamental Statistic in Psychology and Education. Ed Mc Graw-Hill

### **XI - Resumen de Objetivos**

Se pretende que el alumno aprenda a tomar decisiones relacionadas a problemas biológicos en forma autónoma y objetiva, con la ayuda de métodos estadísticos y programas de computación adecuados.

Se dicta en forma predominantemente práctica, en clases de tipo teórico-prácticas con la utilización de tópicos de tipo biológicos que son frecuentes en la investigación y en los laboratorios.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD N°1: Informática. Conceptos Generales.

UNIDAD N°2: Cálculo Numérico.

UNIDAD N°3: Probabilidad. Generalidades.

UNIDAD N°4: Estadística Descriptiva.

UNIDAD N°5: Estadística Inferencial

UNIDAD N°6: Análisis de Frecuencias.

UNIDAD N°7: Distribución Normal.

UNIDAD N°8: Análisis de diferencias de medias

UNIDAD N°9: Análisis de la Varianza

UNIDAD N°10: Soft GraphPad InStat version 3.0 y Prism version 4.0

UNIDAD N°11: Correlación y Regresión

UNIDAD N°12: Comparaciones de rectas y Regresión No lineal

## **XIII - Imprevistos**