



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

(Programa del año 2008)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ESTADISTICA APLICADA	LIC.C.BIOLOGICA	19/03	3	1c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MANGIONE, ANTONIO MARCELO	Prof. Responsable	P.ADJ SEM	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	Hs	2 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/03/2008	20/06/2008	15	60

### IV - Fundamentación

La estadística es normalmente considerada una herramienta útil en funciones que tienen que ver con la interpretación de los datos, demarcar diferencias entre poblaciones de datos y poblaciones. Pocas veces sin embargo se hace referencia o hincapié en su papel complementario de una disciplina, en este caso la biología, como un ejercicio de razonamiento lógico sobre los fenómenos complejos. En este curso se abordan diferentes temas de la estadística en particular del diseño experimental en biología. Los fenómenos biológicos son per se, complejos, la distribución de organismos, las propiedades emergentes y la multiplicidad de parámetros propios y exógenos a los sistemas biológicos requieren de la implementación de un corpus de conocimiento estadístico, que permita el análisis, la interpretación, la inferencia de relaciones, la detección de relaciones causa-efectos y la cuantificación de las diferencias entre poblaciones de datos estudiados. Este curso integra y revisita con una óptica teórica y también práctica de aplicación, los elementos de análisis estadístico más comúnmente usados en análisis de datos en biología. Se abordan además en este curso para su tratamiento y discusión a través de su dictado y discusión de trabajos, las prácticas deseables y también las no deseables más comunes en estadística.

### V - Objetivos

- Propiciar un espacio para la creación de una cultura de la estadística.
- Fomentar la práctica responsable de la estadística
- Incentivar la comprensión de los conceptos básicos de la estadística inferencial
- Incentivar la comprensión de los conceptos más relevantes del diseño experimental
- Fomentar el análisis analítico y riguroso de los problemas biológicos por medio de la estadística.
- Incentivar el pensamiento complejo y la toma de decisiones

## VI - Contenidos

**TEMA 1: El uso de la estadística en biología. Problemas comunes y particulares de la biología y otras disciplinas. Análisis estadísticos. Marco teórico: Monte Carlo, Paramétrico y Bayesiano. Manejo de datos: organización, almacenamiento y tratamiento, la importancia de los datos marginales e influenciales, el error, datos perdidos, transformación de datos.**

TEMA 2: Principios de diseño experimental: Datos y experimentos de manipulación y experimentos naturales. Experimentos a escala espacial y a escala temporal. Experimentos de tipo continuo y de pulsos. Replicación y Aleatorización.

TEMA 3: Puesta a prueba de hipótesis, hipótesis estadísticas e hipótesis científicas. Valor P. Tipo de Error. Cálculo de Poder.

TEMA 4: Diseños experimentales. A. REGRESIÓN: -regresión de un factor, - Covarianza - regresión múltiple y -regresiones no lineales. Selección de modelos de regresión. Métodos. Uso de variables Dummy. Comparación de pendientes B.- ANOVA: -de una sola vía, -diseño en bloque aleatorizado, -diseño anidado, - diseño de dos factores -diseño split-plot, - diseño de tres factores o más, -cuadrados latinos, y -mediciones repetidas. C. Diseño TABULAR para variables categóricas.

TEMA 5: Estadística no paramétrica. Alcances y supuestos. Test de Kruskal-Wallis y Wilcoxon Mann-Whitney, Test de Kolmogorov-Smirnov.

TEMA 6: Análisis de Varianza Multivariado. Supuestos. Abordajes y métodos.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Laboratorios

Laboratorio Práctico 1.- Manejo de datos: organización, almacenamiento y tratamiento

Laboratorio Práctico 2.- Poder

Laboratorio Práctico 3.- Regresión

Laboratorio Práctico 4.- ANOVA I

Laboratorio Práctico 5.- ANOVA II

Laboratorio Práctico 6.- Estadística no paramétrica

Seminarios

Se realizará la discusión de dos papers de manera de familiarizar al alumno con la lectura crítica sobre, estadística, el diseño experimental y la cultura asociada a la redacción de papers, análisis y presentación de resultados

Actividad Final

Los alumnos deberán realizar un trabajo sencillo de aplicación de conceptos de la materia. El trabajo Final consistirá de una propuesta, desarrollo, recolección de datos, análisis y discusión de resultados con posterior defensa frente a un jurado integrado por el tribunal examinador del curso

## VIII - Regimen de Aprobación

1. REGULARIZACION de la asignatura:

- Asistencia a un mínimo del 70% de las clases teórico-prácticas. No existe reglamentación al respecto pero dado que se trata de actividades de integración teórico práctico, con resolución de problemas y estudio de casos se aplica el criterio para la aprobación de los trabajos prácticos.
- Aprobar el 100% de los Laboratorios prácticos.
- Aprobación, con un mínimo de 60%, el 100% de los exámenes parciales teórico-práctico, utilizando una recuperación por parcial y ningún parcial puede recuperarse más de dos veces Ord13/03
- El examen final consiste en la defensa de una propuesta de análisis estadístico complementario o alternativo a uno publicado en la literatura. Dicha propuesta debe ser entregada un día antes de la fecha de examen. La propuesta deberá contener, el artículo original, una breve descripción del análisis estadístico hecho por los autores y la contrapropuesta o propuesta complementaria del alumno. La misma deberá ser por escrito fundamentando la decisión, incluyendo los problemas detectados y la nueva forma de análisis, todo debidamente justificado y demostrado (trabajo manual o computadora). La propuesta no será mayor a tres carillas y deberá incluir la bibliografía consultada. La defensa es oral y se valorarán otros temas y contenidos del curso que pudieran estar relacionados directa o tangencialmente.

2. Alumnos PROMOCIONALES

- a). Asistencia a un mínimo del 70% de las clases teórico-prácticas.
- b). Aprobar el 100% de los trabajos prácticos. Poseen una recuperación menos que los alumnos regulares.
- c). Aprobación, con un mínimo de 80%, el 100% de los exámenes parciales teórico-práctico, utilizando una recuperación por parcial y ningún parcial puede recuperarse más de dos veces Ord13/03. Poseen una recuperación menos que los regulares, es decir ningún parcial puede recuperarse más de una vez.
- d). El examen integral consiste en la defensa de una propuesta de análisis estadístico complementario o alternativo a uno publicado en la literatura. Dicha propuesta debe ser entregada un día antes de la fecha de examen integral. La propuesta deberá contener, el artículo original, una breve descripción del análisis estadístico hecho por los autores y la contrapropuesta o propuesta complementaria del alumno. La misma deberá ser por escrito fundamentando la decisión, incluyendo los problemas detectados y la nueva forma de análisis, todo debidamente justificado y demostrado (trabajo manual o computadora). La propuesta no será mayor a tres carillas y deberá incluir la bibliografía consultada. La defensa es oral y se evaluarán otros temas y contenidos del curso que pudieran estar relacionados directa o tangencialmente.

### 3. Alumnos LIBRES

Los alumnos que rindan en calidad de alumnos libres deberán respetar el sistema de correlatividades que establece el plan de estudios de la carrera.

El alumno deberá rendir:

- a). Una evaluación escrita sobre temas teóricos y prácticos siendo ésta también eliminatoria (aprobación 60%).
- b). Defensa de una propuesta de análisis estadístico complementario o alternativo a uno publicado en la literatura. Dicha propuesta debe ser entregada en el momento de presentarse a la instancia (a) mencionada más arriba. La propuesta deberá contener, el artículo original, una breve descripción del análisis estadístico hecho por los autores y la contrapropuesta o propuesta complementaria del alumno. La misma deberá ser por escrito fundamentando la decisión, incluyendo los problemas detectados y la nueva forma de análisis, todo debidamente justificado y demostrado. La propuesta no será mayor a tres carillas y deberá incluir la bibliografía consultada. La defensa es oral. La no aprobación de esta instancia es eliminatoria

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Gotelli , N y A.M. Ellison. 2004. A Primer of Ecological Statistics. Sinauer Assoc. USA.
- [2] Hernandez Sampieri, R. – C. Fernandez Collado y P. Lucio. Metodología de la investigación. 1998.. McGraw-Hill.
- [3] Jonson y Kubi. 2004. Estadística elemental. Lo esencial. 3ra Edición. Math Learning. Thomson
- [4] Parker, R. 1976. Estadística para Biólogos. Ed. Omega, Barcelona.
- [5] Ríus Díaz, F; F.J. Barón Lopez; E.S. Font y L.P. Guijosa. 2004. Bioestadística: métodos y aplicaciones. Universidad de
- [6] Málaga. <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>
- [7] Salkind, N.J. 1999. Métodos de investigación . Roberto L. Escalona; trad. México : Prentice Hall. 1999.
- [8] Siegel, S. 1980. Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta México
- [9] Sokal, RS y Rolf, F.J. 1986. Introducción a la bioestadística. Ed. Reverté.
- [10] Wilkinson. 2000. Manuales de SYSTAT 10.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Hairston, N.G.1990 Ecological Experiments.Purpose, Design and Execution. Series: Cambridge Studies in Ecology
- [2] Schmidt-Nielsen, K. 1993. Scaling : Why Is Animal Size so Important? Cambridge University Press.

## XI - Resumen de Objetivos

Este curso es un espacio para el aprendizaje de la estadística paralelamente se espera sirva como un espacio para la creación de una cultura de la estadística en donde se fomente la práctica responsable de la estadística, se incentive la comprensión de los conceptos básicos de la estadística inferencial, la comprensión de los conceptos más relevantes del diseño experimental y se fomenten el análisis analítico y riguroso de los problemas biológicos por medio de la estadística y el el pensamiento complejo y la toma de decisiones

## **XII - Resumen del Programa**

TEMA 1: El uso de la estadística en biología. Manejo de datos.

TEMA 2: Principios de diseño experimental

TEMA 3: Puesta a prueba de hipótesis.

TEMA 4: Diseños experimentales.

TEMA 5: Estadística no paramétrica

TEMA 6: Análisis de Varianza Multivariado

## **XIII - Imprevistos**

Los estudiantes requieren de mantener instancias de práctica y discusión sobre estadística a la ya adquirida en el curso Estadística o Bioestadística (según el plan) y luego una vez que este curso, Estadística Aplicada, haya sido regularizado, o aprobado pero en otros cursos de la carrera.

Se solicita a la comisión de carrera incentive a los docentes de otros cursos a realizar tratamiento estadístico de los datos en sus cursos, al menos en un práctico por curso.