



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

(Programa del año 2015)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ESTADISTICA APLICADA	LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS	19/03	2015	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CID, FABRICIO DAMIAN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERNANDEZ, NOELIA CELESTE	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

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

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
18/03/2015	01/07/2015	15	60

### IV - Fundamentación

La estadística es la disciplina que se encarga de la recolección, análisis, presentación e interpretación de datos experimentales. Esta disciplina se encuentra firmemente ligada a las ciencias naturales. La estadística es complementaria de la biología en tanto que facilita la presentación y la obtención de los datos y permite, bajo premisas adecuadas, hacer inferencias acerca de las variables analizadas.

En este curso se propone examinar la estadística aplicada a las ciencias biológicas desde una perspectiva amplia, que involucre comprender el diseño experimental y la estadística inferencial en relación a la complejidad de los sistemas biológicos.

Se realizará especial hincapié en la utilización de la estadística siempre considerando el problema biológico de estudio. Asimismo se brindará un enfoque sobre la utilidad de la estadística como herramientas para dar respuesta a las hipótesis y organizar los programas de investigación, desde el diseño general, el muestreo, el control de la calidad de información y la presentación de los resultados.

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 durante el curso, para su tratamiento y discusión, las prácticas deseables y también las no deseables más comunes en estadística.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Comprender los conceptos básicos de la estadística aplicada a las ciencias biológicas.
- Promover la actitud reflexiva y responsable en la aplicación de la estadística.
- Fomentar el estudio analítico y riguroso de los problemas biológicos por medio de la estadística.
- Incentivar la comprensión de los conceptos básicos de la estadística inferencial y diseño experimental.

- Estimular en los alumnos la curiosidad y el pensamiento crítico, para que continúen de manera autónoma y responsable sus procesos de aprendizaje.

## VI - Contenidos

- .  
- TEMA 1: Estadística en Biología. La complejidad de los sistemas biológicos asociada a la variabilidad experimental. Análisis estadísticos. Marco teórico: Monte Carlo y Paramétrico. Análisis Exploratorio de Datos. Manejo de datos: organización, almacenamiento y tratamiento, la importancia de los datos marginales e influenciales, el error, datos perdidos, transformación de datos.
- TEMA 2: Puesta a prueba de hipótesis, hipótesis estadísticas e hipótesis científicas. Valor P. Tipo de Error. Cálculo de Poder.
- TEMA 3. Diseño experimental. Experimentos de manipulación y experimentos naturales. Experimentos a escalas espaciales y temporales. Replicación y Aleatorización.
- TEMA 4. Modelos Lineales. Análisis de la Varianza. Diseños de un factor. Diseños de dos o más factores con o sin interacción. Diseño en bloque aleatorizado, diseño anidado, cuadrados latinos, diseño split-plot, y mediciones repetidas. Supuestos del modelo.
- TEMA 5. Correlación. Regresión de un factor. Ajustes. Regresiones múltiples. Métodos de elaboración de modelos. Regresiones no lineales. Análisis de la covarianza. Comparación de pendientes. Supuestos.
- TEMA 6. Estadística no paramétrica. Test de Kruskal-Wallis, Wilcoxon, Mann-Whitney, Kolmogorov-Smirnov.
- TEMA 7: Análisis Multivariado. Supuestos. Abordajes y métodos.
- .

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Tal como lo establece el Art. 36 de la Ord. C.S. 13 Trabajos Prácticos son los ejercicios, problemas, experimentos de laboratorios, exposiciones, actuaciones, búsquedas bibliográficas y actividades especiales realizadas en cantidad, calidad y forma que más convenga a la enseñanza y el aprendizaje, de manera que relacionados con los contenidos teóricos contribuyan a la mejor formación del alumno. En el desarrollo de este curso, durante las actividades prácticas los alumnos serán divididos en comisiones las cuales estarán a cargo de un Jefe de Trabajos Prácticos. Los alumnos dispondrán de una guía donde se explica en forma detallada las actividades prácticas a desarrollar, cuyos conocimientos básicos previamente han sido impartidos en las clases teóricas, teniendo la obligación el alumno de conocerlos para llevar a cabo la actividad, logrando de este modo una secuencia de integración de la teoría y la práctica. Las actividades prácticas serán ilustradas con diversos medios audiovisuales para su aprovechamiento óptimo.

Los Trabajos Prácticos a desarrollar serán:

- TP 1.- Diseño experimental
- TP 2.- Correlación
- TP 3.- Regresión
- TP 4.- Análisis de la varianza I
- TP 5.- Análisis de la varianza II
- TP 6.- Estadística no paramétrica

### Seminarios

Se realizará la discusión de trabajos científicos 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.

## VIII - Regimen de Aprobación

Las correlativas de este curso son  
para cursar debe tener ESTADISTICA Aprobada.  
Para rendir debe tener ESTADISTICA Aprobada.

Existen tres alternativas para cursar y aprobar Estadística Aplicada:

A. Régimen de regularidad.

B. Régimen de promoción sin examen final.

C. Alumnos LIBRES

Estas alternativas se rigen según el régimen académico de la UNSL Ord. 13/03.

A. REGULARIZACION de la asignatura:

- a. Evaluación positiva de los Seminarios de Integración
- b. Evaluación positiva del 100% de los Trabajos prácticos.
- c. Evaluación positiva del Parcial Integrador (nota: igual o mayor de 6 y menor de 7)
- d. Evaluación positiva del Trabajo Final (nota: igual o mayor de 6 y menor de 7)

A.1 APROBACIÓN de la asignatura para estudiantes regulares

El examen final consiste en la defensa de una propuesta de análisis estadístico complementario o alternativo a uno publicado en la literatura.

B. PROMOCION de la asignatura

- a. Evaluación positiva de los Seminarios de Integración
- b. Evaluación positiva del 100% de los Trabajos prácticos.
- c. Evaluación positiva del Parcial Integrador (nota: igual o mayor de 7)
- d. Evaluación positiva del Trabajo Final (nota: igual o mayor de 7)

La evaluación positiva para los alumnos involucra:

- a. una activa participación en cada actividad,
- b. demostrar capacidad para el trabajo independiente
- c. demostrar capacidad para la integración de contenidos de este curso y otros cursos relacionados
- d. demostrar aptitudes y actitudes positivas frente a la búsqueda, adquisición, interpretación de información

B.1 APROBACIÓN de la asignatura para estudiantes PROMOCIONALES

El examen integral consiste en la defensa de una propuesta de análisis estadístico complementario o alternativo a uno publicado en la literatura. La defensa es oral y se evaluarán otros temas y contenidos del curso que pudieran estar relacionados.

C. 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 realizado 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.

De pasar esta instancia el alumno pasa al examen oral.

- c) Un examen oral sobre los contenidos del curso, de tipo abierto.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Gotelli, N y A.M. Ellison. 2004. A Primer of Ecological Statistics. Sinauer Assoc. USA.
- [2] Kuehl, Robert O. 2002. Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. Thomson Learning. México, D.F.
- [3] Quinn G., Keough M. 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press.
- [4] McDonald, J.H. 2009. Handbook of Biological Statistics (2nd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland.
- [5] Cerón-Muñoz MF, Galeano Vasco LF, Restrepo Betancur LF. Modelación Aplicada a las Ciencias Animales: Diseño experimental, con implementación del programa R-project. 2013. Fondo Editorial Biogénesis, Colombia.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Seefeld K., Linder E. 2007. Statistics Using R with Biological Examples. University of New Hampshire, Durham, NH.

[2] StatSoft. 2009. Manuales de STATISTICA 8 Software.

[3] Triola M. 2000. Estadística elemental. Séptima edición. Ed. Addison Wesley Longman. México.

[4] George Box, Williams G. Hunter, J. Stuart Hunt. 1999. Estadística para Investigadores, Introducción al diseño de Experimentos, Análisis de Datos y construcción de Modelos. Editorial Reverté.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Propiciar un espacio para la creación de una cultura de la estadística y fomentar la práctica responsable de la estadística.
- Incentivar la comprensión de los conceptos básicos de la estadística inferencial y de los conceptos más relevantes del diseño experimental.
- Incentivar 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: Puesta a prueba de hipótesis.

TEMA 3: Diseños experimentales.

TEMA 4: Análisis de la Varianza.

TEMA 5: Correlación. Regresión.

TEMA 6: Estadística no paramétrica.

TEMA 7: Análisis Multivariado.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**