



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 2009)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ESTADÍSTICA	PROFESORADO DE BIOLOGÍA	10/00	2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIMENEZ, ISABEL TERESA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
DEVIA, CRISTINA MABEL	Responsable de Práctico	JTP TC	30 Hs
FERNANDEZ, GUSTAVO FABIAN	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	3 Hs	Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2009	19/06/2009	14	80

### 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 / Resultados de Aprendizaje

Se pretende que el alumno aprenda a tomar decisiones relacionadas a situaciones de ídolo biológico 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, en laboratorios y en el campo.

Se capacitará al alumno para definir y delimitar el objeto de estudio, formular preguntas concretas y obtener datos mediante adecuados muestreo y diseño experimental.

Al finalizar el curso el alumno estará en condiciones de:

- \* Obtener conclusiones a partir del análisis objetivo de los datos
- \* Determinar el grado de confiabilidad de las mismas
- \* Tomar decisiones en función de los resultados obtenidos.

### VI - Contenidos

**Unidad 1: Introducción a los términos Estadísticos Básicos. Variable aleatoria. Tipos de datos: cualitativos y cuantitativos. Clasificación de las variables: discretas, continuas, nominales, ordinales, interválicas y proporcionales.**

**Nociones básicas de estadística descriptiva e inferencial.**

**Unidad 2: Estadística descriptiva. Proceso de muestreo. Nociones de probabilidad. Función de distribución. Parámetros muestrales y poblacionales. Medidas de tendencia central: media, mediana, modo, cuantiles, percentiles. Medidas de dispersión: desviación standard o típica, varianza, coeficientes de variación, rango, distancia intercuartil. Asimetría. Curtosis.**

**Unidad 3: Estadística Descriptiva. Representaciones gráficas. Variables cualitativas: Gráficos circulares, de barras y pictogramas. Variables cuantitativas: histogramas, diagramas de tallo y hoja. Diagramas de caja y líneas (box-plots). Usos inadecuados de las representaciones gráficas.**

**Unidad 4: Estadística Inferencial: Muestra y población. Mecanismo de Inferencia estadística. Hipótesis nula e Hipótesis alternativa. Tipos de errores: tipo I, alfa o  $\alpha$  y tipo II o beta. Interpretación de los valores de p. Estadística Paramétrica y Distribución Libre.**

**Unidad 5: Estadística Inferencial: Análisis de frecuencia. Tablas de contingencia. Test No paramétrico Chi-cuadrado. Corrección de Yates. Comparaciones de frecuencias observadas con frecuencias teóricas. Comparaciones de frecuencias observadas en distintas condiciones. Restriciones del método.**

**Unidad 6: Estadística Inferencial: Distribución Normal. Estadística Paramétrica. Estadístico Z. Estadístico t. Estimaciones puntuales y por intervalo. Funciones de densidad de probabilidad de los estadísticos Z y t. Límites de aceptación para individuos. Límites de confianza de la media poblacional. Grado de confiabilidad de los resultados. Test de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov.**

**Unidad 7: Estadística Inferencial: Análisis de diferencias de dos valores medios. Estadística Paramétrica: Test t de Student para casos apareados y no apareados. Test F de Fisher de homogeneidad de varianzas. Limitaciones. Detección y eliminación de datos atípicos. Transformaciones de datos. Estadística No Paramétrica: Test de Mann-Whitney y Wilcoxon.**

**Unidad 8: Estadística Inferencial: Comparación de más de dos valores medios. Estadística Paramétrica. Análisis de la varianza Diseño totalmente aleatorizado (de una Vía). Suma de cuadrados. Cuadrados medios. Comparaciones Ortogonales Múltiples. Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori. Métodos de Tukey, Bonferroni, Dunnet, Scheffé. Limitaciones. Transformaciones de datos. Supuestos para su aplicación. Estadística No paramétrica. Método de Kruskal-Wallis. Test de Dunn.**

**Unidad 9: Estadística Inferencial: Comparación de más de dos valores medios. Estadística Paramétrica. Análisis de la varianza Diseño en bloque (de dos Vías). Suma de cuadrados. Cuadrados medios. Comparaciones Ortogonales Múltiples. Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori. Métodos de Tukey, Bonferroni, Dunnet, Scheffé. Limitaciones. Supuestos para su aplicación. Estadística No paramétrica. Test de Friedmann. Test de Dunn.**

**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.**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico Inicial: Introducción a la aplicación de Normas de seguridad. Planes de evacuación según tipo de siniestros.

Práctico 1: Variable aleatoria. Tipos de datos. Clasificación de las variables.

Práctico 2: Estadística descriptiva. Función de distribución. Cálculo de parámetros muestrales y estimación de parámetros poblacionales: parámetros de tendencia central y de dispersión.

Práctico 3: Representaciones gráficas. Gráficos circulares, de barras, pictogramas, histogramas, diagramas de tallo-hoja y de caja-líneas.

Práctico 4: Estadística Inferencial. Mecanismo de Inferencia estadística. Hipotesis nula e Hipotesis alternativa. Tipos de errores.

Práctico 5: Análisis de frecuencia. Test Chi-cuadrado. Corrección de Yates. Comparaciones de frecuencias observadas con frecuencias teóricas. Comparaciones de frecuencias observadas en distintas condiciones. Restriciones del método.

Práctico 6: Distribución Normal. Estadístico Z. Estadístico t. Estimaciones puntuales y por intervalo. Límites de aceptación para individuos. Límites de confianza de la media poblacional. Grado de confiabilidad de los resultados.

Práctico 7: Análisis de diferencias de dos valores medios. Test t de Student para casos apareados y no apareados. Test F de Fisher de homogeneidad de varianzas. Detección y eliminación de datos atípicos.

Práctico 8: Análisis de la varianza Diseño totalmente aleatorizado. Suma de cuadrados. Cuadrados medios. Coeficientes para comparaciones Ortogonales Múltiples. Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori.

Práctico 9: Análisis de la varianza Diseño en bloque. Suma de cuadrados. Cuadrados medios. Comparaciones Ortogonales Múltiples. Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori.

Práctico 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. Test paramétricos y de distribución libre. Interpretación de los resultados. Interpretación de los valores de p.

## VIII - Regimen de Aprobación

Alumnos Promocionales:

Asignaturas aprobadas: Matemática

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 exámenes.

Alumnos Regulares:

Asignaturas cursada: Matemática

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.

Para rendir la asignatura, debe tener Aprobada: Matemática

## 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. Edición 1996.
- [2] 2- NORMAN, STREINER. Bioestadística. 1ª Edición. Ed. Harcourt-Brace. 1998
- [3] 3- DAWSON-SAUNDERS, B; TRAPP, R.G. Bioestadística Médica. 2ª Edición, Ed. El Manual Moderno. 1998
- [4] 4- ARMITAGE, P.; BERRI, G. Métodos Estadísticos en la investigación científica. 3ª Edición; 1997- Harcourt-Brace.
- [5] 5- MARCELLO PAGANO - KIMBERLEE GAUVREAU. Fundamentos de Bioestadística. 2º Edición, 2001. Ed. Thomson Learning.
- [6] 6- SOKAL, ROHLF. Introducción a la Bioestadística. Ed. REVERTE.
- [7] 7- SNEDECOR, COCHRAN. Métodos Estadísticos. Ed. CECSA
- [8] 8- LISON. Estadística Aplicada a la Biología. Experimental. Ed. Eudeba
- [9] 9- OSTLE. Estadística Aplicada. Ed. LIMUSA
- [10] 10- YOUNG, VELMAN. Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta. Ed. TRILLAS
- [11] 11- EDWARDS. Statical Methods. Ed. HOLT, Rinchart and Winston INC.
- [12] 12- GUILFORD. Fundamental Statistic in Psychology and Education. Ed Mc Graw-Hill
- [13] 13- SIDNEY SIEGEL. Estadística No paramétrica. Ed. Trillas Mexico
- [14] 14- G.E. ALAN DENVER. Epidemiología y Administración de Servicios de Salud. O.P de la Salud. Organización Mundial de la Salud
- [15] 15- E. MOSCHETTI, S. FERRERO, G. PALACIO, M. RUIZ. Introducción a la estadística para las Ciencias de la Vida. UNRC. Julio 2003.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Se pretende que el alumno aprenda a tomar decisiones relacionadas a problemas biológicos, 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.

## **XII - Resumen del Programa**

Unidad 1: Variable aleatoria. Tipos de datos. Clasificación de las variables.

Unidad 2: Estadística descriptiva. Medidas de tendencia central y de dispersión.

Unidad 3: Representaciones gráficas.

Unidad 4: Inferencia Estadística. Tipos de errores.

Unidad 5: Análisis de frecuencia. Test Chi-cuadrado.

Unidad 6: Distribución Normal. Estadístico Z y t.

Unidad 7: Comparación de dos valores medios. Test de Student Apareado y No apareado. Datos atípicos.

Unidad 8: Análisis de la varianza Diseño totalmente aleatorizado. Comparaciones Múltiples.

Unidad 9: Análisis de la varianza Diseño en bloque. Comparaciones Múltiples.

Unidad 10: Utilización de softwares estadísticos.

## **XIII - Imprevistos**

**XIV - Otros**

--