



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 2011)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
CALCULO NUMERICO Y BIOESTADISTICA	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2011	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GIMENEZ, ISABEL TERESA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
DEVIA, CRISTINA MABEL	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ESTRADA, MARIO RINALDO	Prof. Co-Responsable	P.Tit. Exc	40 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
3 Hs	Hs	5 Hs	Hs	8 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2011	24/06/2011	15	120

IV - Fundamentación

Dado que las Ciencias Biológicas en general, y las Ciencias de la Salud en particular, son ciencias experimentales, se hace indispensable brindar 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

- * Brindar al alumno herramientas estadísticas que le permitan analizar datos de tipo biológicos.
- * Fomentar e incentivar al alumno la aplicación de la Estadística en las ciencias de la salud.
- * Capacitar al alumno para definir y delimitar el objeto de estudio, formular preguntas concretas y obtener datos mediante adecuados muestreos y diseños experimentales.
- * Aprender a tomar decisiones relacionadas a situaciones de carácter biológico en forma autónoma y objetiva, con la ayuda de métodos estadísticos y programas de computación adecuados.
- * Obtener conclusiones a partir del análisis objetivo de los datos analizados y determinar el grado de confiabilidad de las mismas
- * Tomar decisiones en función de los resultados obtenidos.
- * Lograr la comprensión y fundamentos de los diferentes métodos para el análisis estadístico, para ser utilizados como herramientas para el desempeño de su posterior actividad profesional.

VI - Contenidos

Unidad 1: Nociones básicas de Estadística aplicada a las Ciencias Biológicas. Probabilidad. Introducción a los términos Estadísticos Básicos: población, muestra. Variable aleatoria. Función de densidad de probabilidad. Función de probabilidad. Tipos de datos: cualitativos y cuantitativos, discretos y continuos, nominales, ordinales, interválicos y proporcionales. Nociones básicas de estadística descriptiva e inferencial.

Unidad 2: Estadística descriptiva. Proceso de muestreo. Propiedades de la función de probabilidad. Parámetros muestrales y poblacionales. Parámetros de tendencia central: media, mediana, modo, cuantiles, percentiles. Parámetros de dispersión: desviación standard o típica, varianza, coeficientes de variación, rango, distancia intercuartil. Cálculo de los parámetros mediante el uso de fórmulas y calculadora. Asimetría. Curtosis. Introducción a la utilización de Tests Paramétricos y de Distribución Libre

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. Toma de decisiones: proceso de Inferencia estadística. Hipótesis nula e Hipótesis alternativas. Tipos de errores: alfa (α), p o Tipo I o β y beta (β) o tipo II. Interpretación de los errores. Interpretación de los valores de p . Introducción al uso de Tests Estadísticos Paramétricos y de 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. Prueba de independencia. Restricciones del método.

Unidad 6: Estadística Inferencial: Distribución Normal. Estadística Paramétrica. 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. Test de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

Unidad 7: Estadística Inferencial: Comparaciones de dos parámetros de tendencia central. Estadística Paramétrica: Test t de Student para casos apareados y no apareados. Test F de Fisher para homogeneidad de varianzas. Limitaciones. Detección y tratamientos 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. Generalización del concepto de comparaciones entre valores medios. Comparaciones objeto de experiencias y surgidas 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). Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori. Métodos de Tukey, Bonferroni, Dunnet, Scheffé. Limitaciones. Test No paramétrico de Friedman. Prueba de Dunn.

Unidad 10: Estadística Inferencial: Regresión lineal. Representación de puntos en el plano. Ajuste de rectas por

Mínimos Cuadrados. Rectas que no pasan por el origen: cálculo de pendiente y ordenada al origen. Desviaciones respecto de la regresión estimada (cálculo de residuales). Estimaciones a partir de la recta calculada y sus errores. Tratamiento de posibles datos atípicos. Rectas que pasan por el origen. Estimación de los parámetros de las rectas para regresiones que presentan desviaciones respecto de la regresión independientes y dependiente linealmente de los valores de X. Comparaciones de pendientes. Coeficientes de correlación.

Unidad 11: Estadística Inferencial: Relaciones No Lineales. Ajustes de polinomios. Análisis de la Varianza y Regresión. Determinación del orden del polinomio que mejor ajusta los datos. Descomposición de sumas de cuadrados de tratamientos. Coeficientes de los polinomios ortogonales.

Unidad 12: Fundamento y uso de herramientas informáticas. Utilización y aplicación de los softwares estadísticos: GraphPad InStat Versión 3.0. y Statistix version 8.0 para el cálculo de los tests estadísticos desarrollados durante el curso. Interpretación de los resultados. Exhaustivo análisis del significado de los valores de p obtenidos mediante el uso de los paquetes estadísticos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico 1: Normas básicas de seguridad en el ambiente universitario donde se desarrollan las actividades. 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 Hipótesis alternativas. Tipos de errores.

Práctico 5: Análisis de frecuencias. Test Chi-cuadrado. Comparaciones de frecuencias observadas con frecuencias teóricas. Comparaciones de frecuencias observadas en distintas condiciones.

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: Comparaciones de dos valores de tendencia central. 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 Múltiples. Comparaciones planificadas. Comparaciones a posteriori.

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

Unidad 10: Regresión lineal. Ajuste de rectas por Mínimos Cuadrados. Rectas que no pasan por el origen: cálculo de pendiente y ordenada al origen. Desviaciones respecto de la regresión estimada. Datos atípicos. Rectas que pasan por el origen: rectas con desviaciones respecto de la regresión independientes y dependiente linealmente de los valores de X. Comparaciones de pendientes.

Unidad 11: Estadística Inferencial: Relaciones No Lineales. Ajustes de polinomios. Análisis de la Varianza y Regresión.

Determinación del orden del polinomio que mejor ajusta los datos. Descomposición de sumas de cuadrados de tratamientos. Coeficientes de los polinomios ortogonales.

Práctico 12: Utilización y aplicación de los softwares estadísticos: GraphPad InStat Versión 3.0. y Soft Statistix version 8.0 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:

A)- el alumno deberá asistir a un mínimo del ochenta por ciento (80%) de las clases teóricas y de las prácticas.

B)- Se evaluará mediante dos (2) exámenes parciales y una (1) integradora. El alumno deberá aprobar el cien por ciento (100%) de las evaluaciones, haciendo uso como máximo de una (1) recuperación. Para aprobar cada una de ellas, deberá obtener un puntaje mínimo del 70%..

C)- La nota final será el promedio de las obtenidas en las distintas exámenes.

Alumnos Regulares:

A)- El alumno deberá asistir a un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de las clases teóricas y prácticas.

B)- Se evaluará mediante dos (2) exámenes parciales. Para aprobar cada una de ellas, deberá obtener un puntaje mínimo del 60%. Para acceder a la condición de alumno regular, deberá aprobar ambas exámenes, pudiendo hacer uso de hasta tres (recuperaciones), contando con un máximo de dos (2) recuperaciones para un mismo parcial.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] *Gimenez, I. T.; Mayorga L. S.; Devia, C. M.; Bioestadística. Apunte teórico-Práctico de la asignatura Bioestadística. UNSL

[2] [2] * Manuales de Software GraphPad InStat y Statistix Version 8.0

[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, Rinehart 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

* Capacitar al alumno para tomar decisiones que requieran el análisis de datos biológicos.

* Desarrollar criterios que le permitan una adecuada interpretación de los resultados obtenidos.

* Optimizar la utilización de métodos estadísticos y programas de computación adecuados.

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