



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Avenida Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

RESOLUCION N°: 184

SANTA ROSA, 10 AGO 2000

VISTO:

El Expediente N°: 429/99, y;

CONSIDERANDO:

Que el Departamento de Matemática eleva para su aprobación el programa de las asignaturas “**Estadística y Diseño Experimental**”, “**Bioestadística**”, “**Introducción a la Probabilidad y Estadística**”, “**Probabilidad y Estadística**” y “**Estadística**”;

Que en Sesión Ordinaria del día 03 de agosto de 2.000 el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el Despacho de la Comisión de Enseñanza, por el cual se aconseja aprobar el programa de las asignaturas “**Estadística y Diseño Experimental**”, “**Bioestadística**”, “**Introducción a la Probabilidad y Estadística**”, “**Probabilidad y Estadística**” y “**Estadística**”; para las carreras Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1997), Licenciatura en Geología (Plan 1998), Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 1997), Licenciatura en Física (Plan 1998), Profesorado en Ciencias Biológicas (Plan 1998), Profesorado en Física (Plan 1998), Profesorado en Computación (Plan 1998) y Profesorado en Química (Plan 1998);

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES**

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el programa de las asignaturas “**Estadística y Diseño Experimental**”, “**Bioestadística**”, “**Introducción a la Probabilidad y Estadística**”, “**Probabilidad y Estadística**” y “**Estadística**”; para las carreras Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 1997), Licenciatura en Geología (Plan 1998), Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 1997), Licenciatura en Física (Plan 1998), Profesorado en Ciencias Biológicas (Plan 1998), Profesorado en Física (Plan 1998),



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

//2.-

Profesorado en Computación (Plan 1998) y Profesorado en Química (Plan 1998), que como Anexo I, II, III, IV, V y VI, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º. - Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento al Departamento Alumnos, Departamento de Ciencias Naturales, Física, Matemática, Química, CENUP y al docente a/c de la cátedra Dra. María Cristina MARTIN. Cumplido, archívese.

Géol. Hugo M. MARTINEZ
Profesor de Física
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Avenida Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 1184/00

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CARRERAS/S - PLAN/ES:

Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente - 1997
Lic. en Geología - 1998
Lic. en Ciencias Biológicas - 1997
Lic. en Física - 1998
Prof. en Ciencias Biológicas - 1998
Prof. en Física - 1998
Prof. en Computación - 1998
Prof. en Química - 1998

CURSO: SEGUNDO (Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Lic. en Geología, Lic. y Prof. en Ciencias Biológicas, Lic. y Prof. en Física, Prof. en Química)
TERCERO (Prof. en Computación)

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA: Teóricos: 4 horas semanales.
Prácticos: 4 horas semanales.
Teórico-prácticos: 10 horas cuatrimestrales (Computación).

CICLO LECTIVO: 1998

EQUIPO DOCENTE:

Dra. María Cristina Martín (Profesora Adjunta, dedicación exclusiva)
Lic. Jaime Bernardos (Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación simple)
Lic. José Hernán Sarasola (Ayudante de Primera, dedicación exclusiva)



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
iguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

2

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°:

1184/00

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

I) Presentar las técnicas descriptivas del análisis de datos brutos, enfatizando la necesidad que el investigador de las ciencias experimentales tiene de agrupar y graficar los datos.

II) Introducir el concepto de Probabilidad, con la intención de crear modelos teóricos para las distribuciones empíricas presentadas en la parte I) y presentar los modelos más usuales de la estadística.

III) Discutir los principios generales de Muestreo, Estimación y Test de Hipótesis, destacando la riqueza de estas técnicas al permitir tomar una decisión con una probabilidad de error determinada.

IV) Presentar el análisis de los dos modelos más simples que expliciten estructuras de un fenómeno en observación: Análisis de Varianza para un único factor fijo y Análisis de Regresión Lineal para una única variable predictora.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



3

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°:

1184/00

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CICLO LECTIVO: 1998.

PROGRAMA ANALÍTICO

CAPITULO 1 : ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS

- 1.1.- Necesidad de Resumir Datos.
- 1.2.- Tipos de Variables: Cualitativa, Cuantitativa.
- 1.3.- Distribución de Frecuencias.
- 1.4.- Representación Gráfica de Variables (Pizza, Tallo y Hoja, Histograma).
- 1.5.- Medidas de Posición y Dispersión. Gráficos Box-Plot.
- 1.6.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.

CAPITULO 2: PROBABILIDAD

- 2.1.- Espacio Muestral y Eventos.
- 2.2.- Definición de Probabilidad. Propiedades.
- 2.3.- Probabilidad Condicional e Independencia.
- 2.4.- Teorema de la Probabilidad Total y Teorema de Bayes.
- 2.5.- Problemas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Avenida Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 184/00

CAPITULO 3: VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS

- 3.1.- El concepto de Variable Aleatoria Discreta. Función de Probabilidad y Función de Distribución Acumulada.
- 3.2.- Valor Esperado de una Variable Aleatoria Discreta. Propiedades de la Esperanza Matemática.
- 3.3.- Algunos Modelos de Probabilidades para Variables Aleatorias Discretas: Bernoulli, Binomial, Poisson.
- 3.4.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.

CAPITULO 4: VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

- 4.1.- El concepto de Variable Aleatoria Continua. Función de Densidad de Probabilidad y Función de Distribución.
- 4.2.- Valor Esperado de una Variable Aleatoria Continua.
- 4.3.- Algunos Modelos de Probabilidad para Variables Aleatorias Continuas: Modelo Normal (Teorema sobre Combinación Lineal de Variables Aleatorias Normales).
- 4.4.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.

CAPITULO 5: INTRODUCCION A LA INFERENCIA ESTADISTICA

- 5.1.- Inferencia Estadística: Población y Muestra.
- 5.2.- Nociones Elementales sobre el Problema de Seleccionar una Muestra: Muestreo Aleatorio Simple.
- 5.3.- Estimador y Parámetro.
- 5.4.- Distribuciones Muestrales.
 - 5.4.1.- Distribución Muestral de la Media: Teorema Central del Límite (T.C.L.). Simulación.
 - 5.4.2.- Distribución Muestral de una Proporción (bajo las hipótesis del T.C.L.).
- 5.4.3.- Distribución Muestral de la Diferencia de Medias y de la Diferencia de Proporciones para Poblaciones Independientes (bajo el T.C.L.)
- 5.5.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 106/00

CAPITULO 6: ESTIMACIÓN PUNTUAL y por INTERVALOS DE CONFIANZA

- 6.1.- Estimadores. Propiedades de los Estimadores: Sesgo y Consistencia.
- 6.2.- Intervalos de Confianza (IC).
 - 6.2.1.- IC para la media de una Población con Varianza Conocida.
 - 6.2.2.- IC para la Proporción.
 - 6.2.3.- IC para las Diferencias de Medias y de Proporciones de dos Poblaciones Independientes (ambas con varianzas desconocidas).
 - 6.2.4.- La Distribución Chi-cuadrado.
 - 6.2.4.1.- IC para la Varianza y el Desvío.
 - 6.2.5.- La Distribución t-Student.
 - 6.2.5.1.- IC para la Media de una Población con Varianza Desconocida.
 - 6.2.6.- La Distribución F-Snedecor.
 - 6.2.6.1.- IC para el Cociente de Varianzas.
- 6.3.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.

CAPITULO 7: TEST DE HIPOTESIS

- 7.1.- Procedimiento General de Test de Hipótesis. Ejemplos.
- 7.2.- Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa. Nivel de Significancia del Test (Error Tipo I) y Poder del Test ($1 - P(\text{Error Tipo II})$). Región Crítica.
- 7.3.- Test para la Media de una Población Normal con Varianza Conocida.
- 7.4.- Test para la Media de una Población Normal con Varianza Desconocida.
- 7.5.- Test para la Varianza de una Población Normal.
- 7.6.- Test para Comparar Varianzas de dos Poblaciones Normales.
- 7.7.- Test para una Proporción.
- 7.8.- Test para la Diferencia de Medias y Proporciones de dos Poblaciones Independientes.
- 7.9.- Uso de Paquetes Estadísticos - Programa.

CAPITULO 8: DATOS CATEGORIZADOS. PRUEBAS DE INDEPENDENCIA y BONDAD DE AJUSTE.

- 8.1.- Tablas de Contingencia. Variables Bidimensionales y Multidimensionales.
- 8.2.- Independencia de Variables: Medida de Dependencia entre dos Variables Nominales. Coeficiente de Correlación. Diagrama de Dispersión.
- 8.3.- Pruebas de Independencia.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Avenida Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°:

F 108/00

- 8.4.- Pruebas de Homogeneidad.
- 8.5.- Pruebas de Bondad de Ajuste para una Distribución.
 - 8.5.1.- Prueba de Normalidad.
 - 8.5.2.- Prueba Binomial.
 - 8.5.3.- Prueba Poisson.
- 8.6.- Uso de Paquetes Estadísticos - Problemas.

CAPITULO 9: ANÁLISIS DE VARIANZA Y DE REGRESIÓN

- 9.1.- Análisis de Varianza con un Factor.
 - 9.1.1.- Modelo para una (1) población.
 - 9.1.2.- Modelo para dos (2) poblaciones.
 - 9.1.3.- Modelo para más de dos (2) poblaciones.
- 9.2.- Regresión Lineal Simple.
 - 9.2.1.- Estimación de Parámetros.
 - 9.2.2.- Evaluación del Modelo.
- 9.3.- Análisis de Residuos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Truguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



7

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 1303/00

ANEXO III

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CICLO LECTIVO: 1998.

BIBLIOGRAFÍA

- BUSSAB, W.O. (1986).** Análisis de Variância e de Regressão. Atual Editora Ltda. Sao Paulo. Brasil. 146 pp.
- DE GROOT M.H. (1988).** "Probabilidad y Estadística". Addison Wesley Iberoamericana, S.A. Wilmington, Delaware, E.U.A. 694 pp.
- DIXON W.J. y MASSEY F.J. (1973):** Introducción al Análisis Estadístico. 2da. Edición. Libros Mc Graw Hill. Mexico. 489 pp.
- ELSTON, R.C. y JOHNSON, W.D. (1990).** Principios de Bioestadística. Ed. Manual Moderno. 298 pp.
- JOHNSON R. (1990).** Estadística Elemental. Grupo Editorial Iberoamericana. México, D.F. 592 pp.
- MENDENHALL W., WACKERLY, D.D. y SCHEAFFER R.L. (1994).** Estadística Matemática con Aplicaciones. 2da. Edición. Grupo Editorial Iberoamericana. México, D.F.
- MORETTIN P.O. y BUSSAB W.O. (1984).** Estadística Básica: Métodos Cuantitativos para Economistas e Administradores. 2da. Edición. Atual Editora Ltda. Sao Paulo. Brasil. 308 pp.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



8

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 184/00

NETTER J., WASSERMAN W. y WHITMORE G.A. (1980). Fundamentos de Estadística.
Editorial Continental. 883 pp.

SACHS L. (1978). Estadística Aplicada. Editorial Labor. 567 pp.

SOKAL y ROHLF (1984). Biometría: Principios y Medios Estadísticos en Investigación
Biológica. Madrid. Blume. 832 pp.

SOKAL y ROHLF (1984). Introducción a la Bioestadística. Editorial Reverté. Barcelona
(España). 362 pp.

WONNACOTT, T.H. y WONNACOTT, R.J. (1997). Introducción a la Estadística.
Editorial Limusa. Grupo Noriega Editores. 790 pp.

ZAR, J.H. (1996). Biostatistical Analysis. 3th. Edition. Prentice Hall. New Jersey.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N°:

1184/00

ANEXO IV

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CICLO LECTIVO: 1998.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICO

PRACTICO N° 1: TRATAMIENTO DE DATOS

PRACTICO N° 2: PROBABILIDAD

PRACTICO N° 3: DISTRIBUCIONES DISCRETAS Y CONTÍNUAS

PRACTICO N° 4: SIMULACION - DISTRIBUCIONES MUESTRALES

PRACTICO N° 5: INTERVALOS DE CONFIANZA

PRACTICO N° 6: TEST DE HIPÓTESIS

PRACTICO N° 7: PRUEBAS DE INDEPENDENCIA, HOMOGENEIDAD y BONDAD
DE AJUSTE

PRACTICO N° 8: ANÁLISIS DE VARIANZA Y DE REGRESIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Avenida Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: exactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>

10



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo V de la Resolución N°:

ANEXO V

DEPARTAMENTO: Matemática

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CICLO LECTIVO: 1998.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

- I.- CHARLA sobre "HARDWARE y SOFTWARE": Traslado a la Sala de Computadoras. Presentación de los diferentes Equipos. Presentación de diferentes Soft Estadísticos: Alcances y Limitaciones de cada uno (especialmente de aquellos que se usarán en el curso).
- II.- USO de PAQUETES ESTADISTICOS (Statistica): Los ejercicios de cada práctico que se indiquen, deberán ser entregados de dos maneras: una solución manual y una solución por computadora.
- III.- PROBLEMAS con DATOS REALES: Cada alumno deberá solicitar a un Profesor de su área de interés DATOS (o podrá buscarlos en alguna revista específica), los que serán analizados por medio de diferentes técnicas presentadas a lo largo del curso.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



11

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N°:

184/00

ANEXO VI

DEPARTAMENTO: *Matemática*

ASIGNATURA/S: Estadística y Diseño Experimental
Bioestadística
Introducción a la Probabilidad y Estadística
Probabilidad y Estadística
Estadística

CICLO LECTIVO: 1998.

PROGRAMA DE EXAMEN

El Programa de Examen coincide con el Programa Analítico.