



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas

"1983-2023 40 años de Democracia"



LUJÁN, 6 DE JULIO DE 2023

VISTO: El programa de la asignatura Estadística II (11975) para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, presentado por la División Estadística; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Que ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 29 de junio de 2023.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL  
DE CIENCIAS BÁSICAS  
D I S P O N E :

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura Estadística II (11975) para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2023/2024.-

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000398-23

  
Ing. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján



Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



**ANEXO I DE LA DISPOSICION CDD-CB:0000398-23**

**PROGRAMA OFICIAL**

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 11975 - Estadística II

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Licenciatura en Ciencias Biológicas  
PLAN DE ESTUDIOS: 18.04 y 18.05

DOCENTE RESPONSABLE:

VIGNERA, María Laura - Ingeniera en Alimentos - Profesora Adjunta

EQUIPO DOCENTE:

MARTINEZ, Carla Romina - Licenciada en Ciencias Biológicas - Jefa de Trabajos Prácticos

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

PARA CURSAR: 11974 - Estadística I  
Inglés  
Computación

PARA APROBAR: 11974 - Estadística I

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6hs - HORAS TOTALES 96hs

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEORICAS: 50%, 48hs.

PRACTICAS: 50%, 48hs.

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023-2024

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretaría Académica  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

### CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Inferencia Estadística. Diseño experimental. Análisis de varianza. Métodos no paramétricos. Modelos Lineales General: regresión múltiple. Modelos Lineales Generalizados. Análisis multivariado.

### FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

**FUNDAMENTACIÓN:** El propósito de esta asignatura es suministrar una base objetiva para el análisis de datos en las áreas de investigación biológica.

Los diseños de esta asignatura, fueron elaborados con el propósito de proporcionar al futuro graduado, herramientas que le permitan tomar decisiones y además adquirir capacidades en el manejo de información proveniente de fenómenos de la naturaleza.

La comprensión de los principios del razonamiento inductivo y deductivo por parte del alumno, le permitirá adquirir aptitudes que sirvan de fundamento, tanto para futuros investigadores como para profesionales que deban aplicar los avances tecnológicos en los diferentes sectores.

#### **OBJETIVOS:**

Que el alumno sea capaz de:

Comprender y tratar con la incertidumbre, la variabilidad y la información estadística en su entorno profesional.

Aprender a planificar y ejecutar experimentos estadísticos.

Aprender a aplicar modelos teóricos en problemas concretos, de modo de describir mejor condiciones de incertidumbre real.

Valorizar a la Estadística dentro del contexto de la investigación y el trabajo profesional, reconociendo el carácter complejo e interdisciplinario del diseño de proyectos y planes de cualquier área.

### CONTENIDOS

#### **UNIDAD 1**

Principios de diseño experimental. Elementos del diseño de experimentos. Aleatorización.

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

**UNIDAD 2**

Análisis de la varianza I. Datos con un solo criterio de clasificación. Diseño completamente aleatorizado.

**UNIDAD 3**

Comparaciones múltiples. La diferencia mínima significativa. Comparaciones.

**UNIDAD 4**

Análisis de la varianza II. Datos según dos criterios de clasificación. Diseño de bloques completos al azar e incompletos.

**UNIDAD 5**

Regresión lineal en notación matricial. Vector de las observaciones. Matriz de las x. Estimación de mínimos cuadrados. Vector de los estimadores. Predicción.

**UNIDAD 6**

Regresión y correlación múltiple y parcial. Regresión lineal múltiple; dos variables independientes. Correlación parcial y múltiple. Regresión lineal múltiple; para más de dos variables independientes. Inferencia en regresión: prueba global y pruebas parciales.

**UNIDAD 7**

Análisis de la varianza III. Experimentos factoriales. Introducción. Experimento factorial 2 x 2. Ejemplos con más de tres factores. Modelos lineales para experimentos factoriales. Inferencia. Comparaciones múltiples.

**UNIDAD 8**

Estadística no paramétrica. Kruskal-Wallis. Friedman para clasificación en dos vías. Medidas de asociación no paramétricas.

**UNIDAD 9**

Modelo lineal generalizado: Qué son los GLM? La estructura de los errores. La función de vínculo. Construcción y evaluación de un GLM. Criterios de evaluación de modelos. La función glm.

**UNIDAD 10**

Análisis Multivariado: Repaso de aplicación de conceptos de análisis exploratorio, métodos de reducción, métodos de clasificación (COMPONENTES PRINCIPALES, ANÁLISIS DE FACTORES, ANÁLISIS CLUSTERS).

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma E. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS





Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

### METODOLOGÍA

La materia estará estructurada en las siguientes instancias:

- a) Durante las clases teóricas, se impartirán los conceptos básicos de cada unidad, por lo que será imprescindible asistir a las mismas con los contenidos mínimos leídos según lo estipulado en el cronograma de trabajo de la guía. Se introducirá a los alumnos en el tema a través del análisis de un caso estudio que servirá como disparador de las actividades.
- b) En las clases se fomentará la participación del alumno a través de la discusión y trabajo grupal en la resolución de los trabajos prácticos.
- c) Se prevén las clases en el centro de cómputos para la resolución de problemas empleando paquetes estadísticos para el análisis.

### TRABAJOS PRÁCTICOS

Se propondrá durante las clases prácticas la realización de la Guía de Trabajos Prácticos para el desarrollo de la asignatura, de esta manera el estudiante podrá fijar los contenidos dados con anterioridad. Además se utilizarán en el centro de cómputos diversas herramientas informáticas para los cálculos estadísticos, lo cual proveerá al estudiante de un conjunto de herramientas estadísticas actuales.

Los prácticos Incluidos en la guía de trabajos prácticos serán:

- Trabajo Práctico N° 1 : Diseño completamente aleatorizado
- Trabajo Práctico N° 2 : Diseño de bloques completos aleatorizados
- Trabajo Práctico N° 3 : Experimentos factoriales
- Trabajo Práctico N° 4 : Métodos no paramétricos
- Trabajo Práctico N° 5 : Regresión Múltiple.
- Trabajo práctico n° 6 : Modelo lineal generalizado.
- Trabajo práctico n° 7 : Análisis multivariado.

---

### REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL)  
DE ACUERDO AL ART.23 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emilio L. BECERRA  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos. Esta evaluación es el último parcial, ya que es acumulativo en sus contenidos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL)  
DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades teórico y práctica.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

#### EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22,25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.

Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.

Las características del examen libre son las siguientes: dos exámenes, uno práctico y otro teórico, condicionando el último por el resultado del primero.

---

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

## BIBLIOGRAFÍA

### **BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA**

Box, G.; Hunter, W.; Hunter, J. Estadística para investigadores. Estadística: diseño, innovación y descubrimiento. 2º ed. Barcelona. Reverté, 2008 .

Cayuela, Luis.. Modelos lineales generalizados (GLM). EcoLab, Centro Andaluz de Medio Ambiente, Universidad de Granada .Junta de Andalucía, Avenida del Mediterráneo s/n, E-18006, Granada.E-mail: [lcayuela@ugr.es](mailto:lcayuela@ugr.es). 9 de noviembre de 2009.

Cuadras, C.M. Análisis Factorial. In Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. Barcelona, España 2007, pp. 77-98.

Cruz, C.D., A.D. Regazzi, e P.C.S. Carneiro. Modelos biométricos aplicados al mejoramiento genético. Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. 2004- 480 pp.

García Roberto M. Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos. Primera Edición. Eudeba. Marzo del 2004.

Johnson, Dallas E. Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos. - International Thomson Editores. 2000.

Kuel, Robert O. Diseño de experimentos. 2da edición. Editorial Thomson Learning. 2001.

Lopez, Antonio. Modelo Lineales generalizados. Dep. de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Valencia (Estudio General). [Antonio.Lopez@uv.es](mailto:Antonio.Lopez@uv.es) -2004.

Mendenhall, W. Estadística para administración y economía. Grupo Editorial Iberoamérica, México. 1996.

Muller, K.; Barton, C. "Approximate power for repeated-measures ANOVA lacking sphericity". (1989). Journal of the American Statistical Association, 84, 549-556.

Montgomery, M. Diseños y Análisis de experimentos. Grupo editorial. Iberoamerica. 1991.

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Mg. Emma FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS





Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



398-23

Neter, J., Wasserman, W., and Kutner, M. H. Applied linear statistical models. Second edition. Irwin. 1985.

Peña, D. Análisis de Datos Multivariantes. Ediciones McGraw-Hill. 2002. 529 pp.

Steel R., Torrie J. Bioestadística, principios y procedimientos. Segunda Edición. Mc Graw Hill. 1986.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Cochran, W.; Cox, G. Diseños Experimentales. Trillas. 1971.

Conover, W. J. Practical Nonparametric Statistics (2nd ed.), New York: John Wiley. 1980.

Conover, W. J., Iman, L. Rank Transformations as a Bridge Between Parametric and Nonparametric Statistics. The American Statistician, 35, 3:124-129. 1981.

Dretzke, B.; Heilman, K. Statistics with Microsoft® Excel. Prentice Hall. 1998.

Glen Place, Taguchi Methods: A hands-on approach to quality engineering. Addison Wesley Publishing Company. 1993.

Gutiérrez Pulido Humberto, Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill 2014

Hoshmand, A. R. Statistical Methods for Environmental and Agricultural Sciences. (2nd Ed). CRC Press. 1998.

Johnson, R.A. & Wichern, D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis, United States of America: Pearson Prentice Hall. 2007.

Sanchez Miguel. Estadística Y Matemáticas Aplicadas. Editorial Síntesis, S.A. 1996.

Mg. Juan Manuel FERNANDEZ  
Secretario Académico  
Departamento de Ciencias Básicas  
Universidad Nacional de Luján

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DECANA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS