



CREER...CREAR...CRECER

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Matemática

**PLAN DE ESTUDIOS:**

Licenciatura: Plan 2008 Versión 1.

**ASIGNATURA:** Inferencia Estadística

**CÓDIGO:** 2035

**DOCENTE RESPONSABLES:** Marcelo Ruiz

**EQUIPO DOCENTE:** Marcelo Ruiz

**AÑO ACADÉMICO:** 2019

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

<i>Aprobada Para rendir</i>	<i>Regular Para Cursar</i>
Estadística (1991)	Estadística (1991)

**CARGA HORARIA TOTAL:** 90hs.

**TEÓRICAS:** 42hs.    **PRÁCTICAS:** 42hs.    **LABORATORIO:** 6 hs

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Optativa

## A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se encuentra en el primer cuatrimestre del cuarto año en el Ciclo de Especialización de la Licenciatura y con la misma inician la teoría de estimación y sus aplicaciones.

Los estudiantes adquieren también herramientas de programación, que les permitirá posteriormente trasladarlas al desarrollo de su trabajo o a su iniciación en investigación.

## B. OBJETIVOS PROPUESTOS

- ✓ Aportar a la autonomía de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Colaborar en la formación en torno a problemáticas novedosas de la teoría estadística.
- ✓ Formar a los estudiantes en sus dimensiones teóricas como aplicadas de la inferencia.
- ✓ Brindar elementos que fortalezcan la importancia de la estimación en los procesos de toma de decisiones en el trabajo científico.

## C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Estimación puntual. Métodos de Estimación. Evaluación de Estimadores. Test de Hipótesis. Estimación por Intervalos.

## D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Este curso presenta una introducción a la estadística matemática, describiendo los conceptos básicos e indicando la relación entre teoría y práctica.

Se muestran pruebas de algunos resultados elementales, como el Teorema de Lehman-Scheffé, la desigualdad de la información y el Lema de Neyman-Pearson, y se discuten heurísticamente resultados más avanzados, como la teoría de grandes muestras de los estimadores de máxima verosimilitud.

Por otra parte, la enorme cantidad de datos de aplicaciones como imágenes, genética, estudios astronómicos y otro tipo de combinaciones de objetos, ha hecho que el énfasis de la teoría estadística se aleje de los resultados de optimalidad para pequeñas muestras hacia: métodos de inferencia basados en gran cantidad de observaciones y mínimos supuestos, teoría asintótica, y uso (como elemento clave en la estimación) de simulación –bootstrap, por ejemplo- que lleva al desarrollo de técnicas que no se pueden describir con *formulas matemáticas cerradas* sino a través de algoritmos cuya solución no es obvia.

## E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

**CLASES TEÓRICAS:** Los contenidos serán desarrollados en sucesivas exposiciones por parte del equipo docente. Se hace uso del pizarrón y de proyector multimedia. La carga horaria consiste en una clase teórica semanal de tres horas de duración.

**CLASES PRÁCTICAS:** Las clases prácticas consisten de un encuentro semanal de tres horas (presenciales) que se completarán con trabajos fuera del aula. Las guías de trabajos prácticos consisten de ejercicios que incluyen, para su resolución, tanto de demostraciones como de escritura de códigos a través del lenguaje y entorno R para el procesamiento de datos.

**NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:** Se proponen seis guías de trabajos prácticos, una por cada unidad a desarrollar del programa.

## F. HORARIOS DE CLASES:

Lunes: 9-12

Miércoles: 10-13

Cada 2 semanas, 1 hora en el Laboratorio de Computación

## HORARIO DE CLASE DE CONSULTA SEMANAL:

Jueves 16-17

## G. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

- *Evaluaciones Parciales*: Los exámenes son individuales y escritos. El contenido de los exámenes es similar al contenido de los trabajos prácticos.
- *Evaluación Final*: El examen final es individual y oral. Se evalúa la comprensión conceptual de los temas desarrollados durante el curso. En el caso de que el estudiante se presente con la condición de libre, debe aprobar también un examen individual y escrito sobre las actividades prácticas de la asignatura.

### CONDICIONES DE REGULARIDAD:

-asistir el 80 % de las clases, entre parciales.

-rendir un parcial práctico y presentar un trabajo integrador, con un recuperatorio.

- **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:** No se implementa régimen de promoción.

## CONTENIDOS

### UNIDAD I

Estimación: Riesgo, suficiencia y completitud.

Familias exponenciales. Modelos, estimadores, y funciones de riesgo. Estadísticos suficientes. Teorema de factorización. Suficiencia minimal. Completitud. Funciones de pérdida convexas y Teorema de Rao-Blackwell.

### UNIDAD II

Estimación insesgada.

Estimadores insesgados de varianza mínima. Estimación en el modelo normal. Cotas para la varianza e información.

### UNIDAD III

Teoría de muestras grandes y estimación. Modos de convergencia. Estimación de máxima verosimilitud. Medianas y percentiles. Eficiencia relativa asintótica. Escalas de magnitud. Ley débil de funciones aleatorias. Consistencia y distribución asintótica de los estimadores de máxima verosimilitud.

### UNIDAD IV

Intervalos de confianza

Precisión, intervalos de confianza y cotas. Métodos Bootstrap. Reducción de sesgo. Intervalos de confianza paramétricos bootstrap.

## UNIDAD V

### Test de hipótesis

Hipótesis y alternativa. La función test: construcción heurística, ejemplos. Función potencia. Nivel de significación. Test más potente: El lema de Neyman-Pearson, ejemplos. Test uniformemente más potentes. Dualidad entre test de hipótesis e intervalo de confianza.

## UNIDAD VI

### Introducción a la Inferencia Bayesiana

Modelos bayesianos. Estimador de Bayes. Ejemplos. Modelos Jerárquicos. Cadenas de Markov. Algoritmo Metropolis-Hastings. Muestreo de Gibbs.

### **A. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES**

<i>Semana</i>	<i>Teóricos y prácticos</i>
1	Unidad 1
2	Unidad 1
3	Unidad 2
4	Unidad 2
5	Unidad 3
6	Unidad 3
7	Unidad 3
8	Unidad 3
9	Unidad 4 <b>Parcial</b>
10	Unidad 4
11	Unidad 5
12	Unidad 5
13	Unidad 5 y 6
14	Unidad 6

### **B. BIBLIOGRAFÍA**

- S. Arnold. *Mathematical Statistics*. Prentice-Hall, 1990  
P. Bickel and K. Doksum. *Mathematical Statistics*. Wiley, 2001.  
G. Casella and R. Berger. *Statistical Inference*. Duxbury Press, 1990.  
R. Keener. *Theoretical Statistics*. Springer, 2010.  
V. Rohatgi. *An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistical*. John Wiley and Sons, 1976