



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

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

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PLAN DE ESTUDIOS: 2014**

**ASIGNATURA: BIOESTADÍSTICA I**

**CÓDIGO: 3109**

**PROFESOR A CARGO: Prof. Patricia Barberis (Prof. Adjunto- Exclusivo)**

**AÑO ACADÉMICO: 2019**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral (2C)**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria (CON PROMOCION)**

**CARGA HORARIA TOTAL: 84 horas**

**MODALIDAD DE LA MATERIA: Teórico-Práctico (6 hs. Semanales)**

## A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Segundo Cuatrimestre de Segundo Año

## B. OBJETIVOS GENERALES PROPUESTOS

Se espera que los alumnos sean capaces de:

- ✓ Comprender la importancia y utilidad de la Estadística en su disciplina, a través de ejemplos específicos.
- ✓ Analizar gráficos y extraer conclusiones de ellos.
- ✓ Adquirir un espíritu crítico, ante una serie de datos y los resultados estadísticos obtenidos a partir de ellos.
- ✓ Familiarizarse con las herramientas de la estadística descriptiva e inferencial y su importancia en la toma de decisiones.
- ✓ Realizar la presentación de los resultados y conclusiones a través de informes.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Lograr que los alumnos sean capaces de:

- Comprender la importancia de las técnicas estadísticas en la toma de decisiones.
- Manejar las herramientas estadísticas y aplicarlas a diferentes situaciones.
- Identificar los alcances y limitaciones de los resultados que se obtienen mediante la utilización de procedimientos inferenciales.
- Reconocer que si bien la computación es una herramienta de gran utilidad para el análisis de los datos, es necesario tener siempre presente los supuestos que se deben verificar para que las conclusiones extraídas de los mismos sean estadísticamente válidas.
- Resolver situaciones problemáticas usando un software estadístico, como también interpretar y analizar resultados de situaciones obtenidos a través de un software.

## C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

- Análisis Exploratorio de Datos - Representaciones Gráficas.
- Nociones de Probabilidad
- Variable Aleatoria. Modelos Probabilísticos Discretos y Continuos.
- Inferencia: Estimación por Intervalos - Pruebas de Hipótesis: Pruebas de una y dos medias - Correlación y de Regresión Lineal - Pruebas Ji-cuadrado de independencia y bondad de ajuste.
- Nociones sobre el uso de software para el análisis de datos.

## D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La Estadística se ocupa de la recolección de datos para describir lo que ocurre, descubrir nuevos hechos o para producir nuevas conclusiones e ideas. Ha llegado a ser una "herramienta" para todos aquellos profesionales que se ponen en contacto con datos observacionales o experimentales, o bien para quienes utilizan los resultados estadísticos determinados por otros y hoy se ha convertido en parte del lenguaje científico cotidiano. Para poder hacer uso de esta herramienta se necesita tener alguna familiaridad con conceptos estadísticos básicos, para evitar el mal uso de la estadística o la mala interpretación de los resultados generados por ella.

Esta asignatura brinda espacios para apropiarse de los conocimientos que serán útiles para la formación como futuro profesional, ya que durante su desarrollo se tratará de lograr que los alumnos entiendan claramente como los procedimientos estadísticos dan respuestas a las inquietudes de científicos y /o profesionales tanto en la disciplina como en la vida cotidiana.



En los últimos años el masivo acceso a las computadoras ha facilitado la implementación y aplicación de métodos estadísticos que permiten describir y ensayar nuevos productos e ideas, lo que hace necesario que el alumno se familiarice con los paquetes estadísticos y los resultados que éstos brindan, preparándolo para la correcta interpretación y evitar el mal uso de los mismos. Por eso se incluye un trabajo final de análisis estadístico de datos que se realiza con un software estadístico, cuyo objetivo es enfrentar a los alumnos con un conjunto de datos y evaluar cómo los conceptos aprendidos en la materia ayudan a resumir la información contenida en los mismos. La presentación escrita del análisis de datos es importante ya que para ello es necesario utilizar, además de los conceptos adquiridos, el uso de un lenguaje estadístico adecuado.

## **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Los contenidos serán desarrollados en clases Teórico-Prácticas. La presentación de los contenidos teóricos se realizará mediante diapositivas diseñadas con Power-Point. Los alumnos resolverán las guías de trabajos prácticos propuestas por el profesor, analizando luego en forma grupal los resultados obtenidos, para luego discutir las conclusiones que se pueden desprender de los mismos.

Los alumnos aplicarán las técnicas estadísticas aprendidas a un conjunto de datos reales usando la computadora, utilizando el software estadístico R, interpretando y analizando los resultados estadísticos obtenidos y descubriendo la necesidad de los conocimientos estadísticos, para la utilización del mismo. Esto se realizará a medida que se desarrollan las unidades de la asignatura, ya que se aplicará a esos datos reales los conceptos aprendidos en todas las unidades, permitiendo de esta manera una integración de los contenidos de la asignatura.

Todo el material tanto teórico como práctico estará disponible para los alumnos en el sitio web de la asignatura (SIAL).

## **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

1. Metodología Estadística. Conceptos e ideas básicas.
2. Análisis Exploratorio de Datos Univariado y Bivariado.
3. Nociones de Probabilidad.
4. Variables aleatorias y distribución en probabilidades. Modelos Binomial y Poisson.
5. Modelo Normal. Distribución de la media muestral.
6. Estimación por intervalos.
7. Test de Hipótesis para una media poblacional y para diferencia de dos medias.
8. Análisis de Correlación y Regresión Lineal.
9. Pruebas Ji-cuadrado de independencia y de bondad de ajuste.

## **G. HORARIOS DE CLASES:**

### **CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS:**

MARTES de 8 a 10 hs.

JUEVES de 10 a 12 hs. (Laboratorio de Computación)

VIERNES de 16 a 18 hs.



## **H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

### **□ EVALUACIONES PARCIALES**

Habrán dos evaluaciones parciales escritas, con sus respectivos recuperatorios, que constarán de la resolución de situaciones problemáticas que pongan en funcionamiento los saberes estudiados.

También se realizará una evaluación integradora con la presentación, por parte de los alumnos, de un informe escrito con el resultado de un análisis de datos, aplicando técnicas estadísticas desarrolladas en la asignatura y el software utilizado en las clases.

### **□ EVALUACIÓN FINAL**

En caso de que el alumno alcance la condición de Regular la aprobación de la materia se efectuará mediante un examen final escrito sobre temas teóricos de la asignatura.

En caso de que el alumno tenga condición de Libre la aprobación de la materia se efectuará mediante un examen final escrito sobre temas prácticos y teóricos de la asignatura y un examen práctico sobre el manejo de software estadístico.

## **I. CONDICIONES DE REGULARIDAD**

Para obtener la regularidad de la materia se deberá cumplimentar con el Régimen de Estudiantes y de Enseñanza de Pregrado y Grado de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Res. C.S.120/17.

Para regularizar la materia los alumnos deberán asistir como mínimo al 80% de las clases teórico-prácticas de la asignatura. Además deberán aprobar los dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, acreditando un mínimo del 50% de los conocimientos solicitados en el examen. En ese porcentaje están incluidos los temas fundamentales de la asignatura. De no alcanzarse dicha calificación, los estudiantes tendrán derecho a una instancia de recuperación para cada evaluación que acredite sus conocimientos de la asignatura.

También deberán aprobar con un mínimo de 50% el informe final integrador en el que se aplicará un software estadístico.

## **J. CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

Para lograr la Promoción, los estudiantes deberán cumplir con las condiciones establecidas para regularizar la asignatura. Además de eso deberán obtener una calificación Promedio de siete puntos, sin registrar instancias evaluativas con notas inferiores a cinco puntos.

Los estudiantes tendrán derecho a recuperar cada instancia evaluativa, definida como requisito para la obtención de la Promoción, cualquiera sea la calificación obtenida.



# PROGRAMA ANALÍTICO

## A. CONTENIDOS

**UNIDAD 1: Metodología Estadística. Conceptos e ideas básicas:** Introducción a la Estadística. Estadística Descriptiva e Inferencial. Nociones breves de Metodología de la Investigación. Unidad Experimental, Población y Muestra. Variables: cuantitativas y cualitativas. Variables cualitativas: nominales y ordinales. Variables cuantitativas discretas y continuas. Ejemplos.

**UNIDAD 2: A) Análisis Exploratorio de Datos Univariado:** Tablas y Gráficos. Frecuencia absoluta, relativa y acumulada. Gráfico de tallos y hojas. Estadísticos y Parámetros. Estadísticos de Posición. Media, mediana, moda y cuartiles. Definición, ventajas y desventajas. Estadísticos de Dispersión. Amplitud, Varianza, Desviación Estándar: definición, ventajas y desventajas. Coeficiente de Variación. Coeficientes de asimetría y curtosis. Gráfico de Cajas.

**B) Análisis Exploratorio de Datos Bivariado:** Asociación muestral entre dos variables de tipo cualitativa y cuantitativa. Tablas y gráficos. Diagrama de Dispersión. Diagrama de Barras Múltiples Otros tipos de gráficos. Barras Componentes. Líneas Múltiples. Diagrama de tortas. Pictograma. Climograma. Pirámide de Población. Coeficiente de Correlación Muestral.

**UNIDAD 3: Introducción a la Probabilidad:** Introducción. Modelos determinísticos y modelos no determinísticos. Espacio muestral, sucesos aleatorios. Relaciones entre sucesos. Definición de Probabilidad: clásica, estadística o frecuencial y axiomática.

**Probabilidad Condicional e Independencia:** Sucesos Excluyentes, definición. Probabilidad Condicional. Sucesos Independientes, definición.

**UNIDAD 4: A) Modelos Probabilísticos Variables Aleatorias Discretas:** Definición de Variable aleatoria. Distribución de una variable aleatoria. Variable aleatoria discreta. Esperanza, varianza y desviación estándar de una variable aleatoria discreta. Modelo binomial y de Poisson. Características numéricas. Parámetros. Cálculo de probabilidades.

**B) Modelos Probabilísticos para Variables Aleatorias Continuas:** Variable Aleatoria Continua: Definición. Función de densidad. Esperanza, varianza y desviación estándar de una variable aleatoria continua. Propiedades de  $E(X)$  y  $Var(X)$ . Distribución Normal. Definición. Características numéricas. Parámetros. Distribución Normal Estándar. Cálculo de probabilidades.

**UNIDAD 5: Distribuciones Muestrales:** Muestras aleatorias. Distribución en probabilidad de la media y de la varianza muestrales. Distribución t de Student. Teorema Central del Límite.

**Estimación Puntual y por Intervalos:** Introducción. Estimadores puntuales. Definición. Estimación por intervalos. Intervalo de confianza para la media de la distribución Normal con varianza conocida y con varianza desconocida. Determinación de tamaño muestral.

### **UNIDAD 6: Inferencia Estadística: Intervalos de confianza**

Introducción. Estimación Puntual y por intervalo. Intervalo de confianza para la media de una variable con distribución Normal. Interpretación del intervalo y del nivel de confianza. Aplicaciones.

### **UNIDAD 7: Inferencia Estadística: Pruebas de significación de una y dos medias**

Introducción a las Pruebas de significación: Objetivo y metodología del procedimiento. Prueba de significación para la media de una población normal. Prueba de significación para comparar las medias de dos poblaciones normales: muestras independientes, muestras dependientes. Planteo de hipótesis. Estadístico de la prueba y su distribución. Nivel de significación, valor p de la prueba.



## **UNIDAD 8: Análisis de relaciones entre variables cuantitativas: Correlación y Regresión lineal**

Introducción. Análisis Descriptivo Bivariado: diagrama de dispersión, coeficiente de correlación de Pearson. Regresión lineal simple: Método de los mínimos cuadrados. Recta de regresión, cálculo e interpretación de sus parámetros.

Inferencia: Prueba de significación de correlación lineal simple y de regresión.

## **UNIDAD 9: Análisis de relaciones entre variables cualitativas: Pruebas Ji-cuadrado**

Introducción. Análisis Descriptivo: tablas de contingencia a dos criterios y representación gráfica. Inferencia: Prueba Ji-cuadrado de Independencia. Prueba Ji-cuadrado de bondad de ajuste.

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

	<b>Día/Fecha</b>	<b>Teóricos</b>	<b>Prácticos Laboratorios</b>	<b>Parciales / Recuperatorios</b>
<b>1</b>	12/08 al 16/08	Unidad 1	Práctico 1	
<b>2</b>	19/08 al 23/08 (Feriado 19/08)	Unidad 1 Unidad 2	Práctico 1 Práctico 2	
<b>3</b>	26/08 al 30/08	Unidad 2 Unidad 3	Práctico 2	
<b>4</b>	02/09 al 06/09	Unidad 3	Práctico 3	
<b>5</b>	09/09 al 13/09 (Asueto docentes 11/09)	Unidad 3 Unidad 4	Práctico 3 Práctico 4	
<b>6</b>	16/09 al 20/09	Unidad 4	Práctico 4	
<b>7</b>	23/09 al 27/09	Unidad 5 Repaso para Parcial	Práctico 5	Primer Parcial 27/09
<b>8</b>	30/09 al 04/10	Unidad 5 Unidad 6	Práctico 5 Práctico 6	
<b>9</b>	07/10 al 11/10	Unidad 6 Unidad 7 Consulta recuperatorio para	Práctico 6 Práctico 7	Recuperatorio del Primer Parcial 11/10
<b>10</b>	14/10 al 18/10 (Feriado 14/10)	Unidad 7	Práctico 7	
<b>11</b>	21/10 al 25/10	Unidad 8	Práctico 8	
<b>12</b>	28/10 al 01/11	Unidad 8 Unidad 9	Práctico 8 Práctico 9	
<b>13</b>	04/11 al 08/11	Unidad 9	Práctico 9	
<b>14</b>	11/11 al 15/11 (Feriado día de la ciudad 11/11)	Repaso y Consulta para parcial Consulta para Recuperatorio. Consulta para Trabajo Final de Laboratorio	Entrega de Trabajo Final de Laboratorio 25/11	Segundo Parcial 14/11 Recuperatorio Segundo Parcial 19/11

### C. BIBLIOGRAFÍA:

- Material de la asignatura, (Prácticos, Teóricos, Recursos y Anuncios). Disponible en : <http://sisinfo.unrc.edu.ar> Sistema de información de alumnos (SIAL)
- Canavos, Georg. 1997. "Probabilidad y Estadística con Aplicaciones y Métodos". Primera Edición. McGraw-Hill. Interamericana de México S.A. ISBN: 968-451-856-0.
- Devore, J.L. 2001. "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias". 5ª ed. Thomson Learning, Inc. México. ISBN: 970-686-067-3.
- Milton, S. 2007. "Estadística para Biología y Ciencias de la salud". Tercera edición. Mc Graw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-5996-2.
- Moore D. 2000 "Estadística Aplicada Básica" 2ª Ed. Antoni Bosch Editor Barcelona, España. ISBN: 84-95348-04-7
- Moschetti, E.; Ferrero, S.; Palacio, M.; Ruiz, S. 2013. "Introducción a la Estadística para las Ciencias de la Vida". UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto. E-Book: <http://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-054-1.pdf>
- Pagano, M.; Kimberlee; G. 2001. "Fundamentos de Bioestadística".2ª ed. Thomson Learning, Inc. México.
- Steel R.,Torrie J.1985. "Bioestadística: Principios y Procedimientos" 2ª Ed. Mc.Graw Hill Latino Americana. Bogotá. Colombia
- <http://www.indec.mecon.ar/>
- <http://estadistica.cba.gov.ar/>



---

Prof. Patricia Barberis

