



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Año Lectivo: 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CARRERA: PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLAN DE ESTUDIOS: 1998 versión 3

ASIGNATURA: BIOESTADÍSTICA

CÓDIGO: 2065

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

DOCENTE RESPONSABLE: PROF. PATRICIA BARBERIS, Prof. Adjunto, Dedicación Exclusiva

EQUIPO DOCENTE: PROF. PATRICIA BARBERIS, Prof. Adjunto, Dedicación Exclusiva

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral (**con PROMOCION**)

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: Cuarto cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Asignaturas aprobadas: Matemática (2170) – Introducción a la Biología (3100) (para cursar)

Asignaturas regulares: -----

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 112 horas

Teóricas:	... Hs	Prácticas	...Hs	Teóricas - Prácticas:	112 Hs	Laboratorio: Hs
------------------	---------------	------------------	--------------	----------------------------------	---------------	---------------------	--------------------

CARGA HORARIA SEMANAL: 8 horas

Teóricas:	... Hs	Prácticas	... Hs	Teóricas - Prácticas:	8 Hs	Laboratorio: Hs
------------------	---------------	------------------	---------------	----------------------------------	-------------	---------------------	--------------------



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Estadística se ocupa de la recolección de datos para describir lo que ocurre, descubrir nuevos hechos o para producir nuevas conclusiones. 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 ya que 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 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 se entienda claramente la manera en que 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 la familiarización con algunos paquetes estadísticos y los resultados que éstos brindan, haciendo una correcta interpretación y evitando el mal uso de los mismos. Por eso en los ejemplos desarrollados en la teoría y en los trabajos prácticos se incluirá uso y resolución de ejercicios con el software estadístico R, (que es abierto y libre), y la interpretación de los resultados. También se enfatizará en la importancia de la presentación escrita de los resultados de los análisis de datos, dado que para ello es necesario utilizar conceptos y herramientas estadísticas, junto con el uso de un lenguaje estadístico adecuado.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

OBJETIVOS GENERALES:

- ✓ 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:

- 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 el uso de software es una herramienta de gran utilidad para el análisis de los datos, sin embargo 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, analizando e interpretando los resultados obtenidos.



3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

Estadística descriptiva e inductiva. Variables biológicas. Nociones de muestreo. Tratamiento de datos. Distribución de frecuencias, tipo, construcción y representación. Probabilidades. Modelos probabilísticos. Distribuciones: binomial, Poisson y normal. Estimación y pruebas de hipótesis. Tamaños de muestra. Principales aplicaciones en biología. Correlación y regresión lineal simple. Prueba de Chi cuadrado.

3.2. Ejes temáticos o unidades

UNIDAD 1: Metodología Estadística. Conceptos e ideas básicas: Introducción a la Estadística. División de la Estadística: Estadística Descriptiva e Inferencia Estadística. Nociones breves de Metodología de la Investigación. Estudios observacionales y experimentales. El lenguaje de la Estadística en la toma de decisiones. Unidad Experimental, Población y Muestra. Variables: cuantitativas y cualitativas. Variables cualitativas: nominales y ordinales. Variables cuantitativas discretas y continuas. Ejemplos.

UNIDAD 2: 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.
Análisis Descriptivo Bivariado: Variables Cuantitativas - Diagrama de dispersión, coeficiente de correlación lineal de Pearson. Variables Cualitativas - Tablas de contingencia a dos criterios y representación gráfica.

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.

Aplicaciones a la Genética: Test de diagnóstico, especificidad y sensibilidad.

UNIDAD 4: Modelos Probabilísticos Variables Aleatorias Discretas: Definición de Variable aleatoria. Distribución de una variable aleatoria discreta. Esperanza, varianza y desviación estándar de una variable aleatoria.

Modelos binomial y Poisson. Características numéricas. Parámetros. Cálculo de probabilidades.

UNIDAD 5: 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



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Normal. Definición. Características numéricas. Parámetros. Distribución Normal Estándar. Cálculo de probabilidades.

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

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 cualitativas: Pruebas Ji-cuadrado

Introducción. Prueba Ji-cuadrado de Independencia. Prueba Ji-cuadrado de bondad de ajuste.

UNIDAD 9: Análisis de relaciones entre variables cuantitativas: Correlación y Regresión lineal

Introducción. Repaso de Índice de Correlación lineal 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.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS: 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.

Todo el material tanto teórico como práctico estará disponible para los alumnos en un aula virtual Google Classroom cuyo enlace se hará a través del sitio web de la asignatura (SIAL).

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: En el laboratorio de computación los alumnos aplicarán las técnicas estadísticas aprendidas a un conjunto de datos reales utilizando el software estadístico R studio, 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.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

En este momento el equipo docente no participa de ningún programa ni proyecto pedagógico.



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1 (14 a 18/8)	8 horas	Desarrollo Unidad 1- Teórico-Práctico-Uso de software
2 (21 a 25/8)	4 horas	Consulta y Cierre Unidad 1
2	4 horas	Desarrollo Unidad 2-Teórico- Práctico
3 (28/8 a 1/9)	8 horas	Desarrollo Unidad 2-Teórico- Práctico- Uso de software
4 (4 a 8/9)	8 horas	Desarrollo Unidad 3-Teórico- Práctico
5 (11 a 15 /9)	4 horas	Desarrollo Unidad 3-Teórico- Práctico
5	4 horas	Desarrollo Unidad 4-Teórico- Práctico
6 (18 a 22/9)	4 horas	Desarrollo Unidad 4-Teórico- Práctico Asueto Día del Estudiante
7 (25 a 29/9)	4 horas	Primera Evaluación Parcial (martes 26/9)
7	4 horas	Desarrollo Unidad 5-Teórico- Práctico
8 (2 a 6/10)	4 horas	Desarrollo Unidad 5-Teórico- Práctico
8	4 horas	Desarrollo Unidad 6-Teórico- Práctico-Uso de software
9 (9 a 13/10)	4 horas	Desarrollo Unidad 6-Teórico- Práctico Recuperatorio Primera Evaluación Parcial (martes 10/10)
9	4 horas	Desarrollo Unidad 7-Teórico-Práctico
10 (16 a 20/10)	8 horas	Desarrollo Unidad 7-Teórico- Práctico-Uso de software
11 (23 a 27/10)	8 horas	Desarrollo Unidad 7-Teórico- Práctico-Uso de software
12 (30/10 a 3/11)	8 horas	Desarrollo Unidad 8-Teórico- Práctico-Uso de software
13 (6 a 10/11)	4 horas	Segunda Evaluación Parcial- (martes 7/11)
13	4 horas	Desarrollo Unidad 9-Teórico- Práctico-Uso de software
14 (13 a 17/11)	8 horas	Desarrollo Unidad 9-Teórico- Práctico-Uso de software Recuperatorio Segunda Evaluación Parcial (viernes 17/11) Entrega de Trabajo Practico de Evaluación Integrador (21/11) (sólo alumnos con promoción) Exposición Oral de Práctico de Evaluación Integrador (24/11)

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- 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

7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

Se utiliza el SIAL como herramienta virtual básica para comunicación con los alumnos y organización de materiales de estudio.

Simultáneamente se implementa el aula virtual Classroom de Google donde los alumnos disponen de todos los materiales en archivos, videos y links para acceder a información de e-books y del software estadístico. El SIAL contiene el enlace a Classroom.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Martes de 9 a 13 hs. (clases teórico- prácticas y de uso de software) y Jueves de 8 a 12 hs. (clases teórico-prácticas)

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Jueves de 12 a 13 hs.

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

- 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.

Asistir como mínimo al 80% de las clases teórico-prácticas de la asignatura.

Aprobar dos parciales de evaluación acreditando un mínimo del 50% de los conocimientos solicitados en cada uno. (Con una instancia de recuperación para cada uno de ellos).

- Para obtener la **Promoción**, además de cumplir con las condiciones de Regularidad, se deberá aprobar un Trabajo Práctico Integrador final que se realizará con el software R y con defensa oral del mismo. Se deberá 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.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Para los alumnos que deseen regularizar la asignatura se concretarán 2 evaluaciones parciales que incluyen resolución de ejercicios prácticos, análisis de datos con el software R studio e



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

interpretaciones usando los conceptos aprendidos. También pueden incluir preguntas de múltiple opción, con justificación de las opciones elegidas.

Para los alumnos que deseen alcanzar la Promoción se solicitará la presentación escrita de un trabajo práctico que integra los temas vistos en la asignatura, realizando análisis de datos con el software R studio. Este trabajo se realizará en grupos de 2 alumnos, con bases de datos diferentes para cada grupo y se requerirá entrega de informe y luego exposición oral del mismo.

Todas estas actividades se podrán recuperar en caso de ser desaprobadas.

Para el examen final Regular se evaluará la aplicación de los conceptos aprendidos mediante resolución escrita de situaciones problemáticas, en caso de que el examen se realice de manera presencial.

La asignatura puede rendirse en condición de libre, entregando previamente un trabajo de integración en el que se evaluará el uso del software estadístico y la resolución de problemas de aplicación, luego el día del examen se rendirá la parte teórica-conceptual.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a