



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

**CARRERA: MICROBIOLOGÍA**

**PLAN DE ESTUDIOS: 1998 versión 3**

**ASIGNATURA: ESTADÍSTICA**

**CÓDIGO: 1920**

**PROFESOR A CARGO: María Inés Herrera (Prof. Adjunto- Exclusivo)**

**EQUIPO DOCENTE: Sabina Bigolín (Ayudante de Primera- Semiexclusivo)**

**AÑO ACADÉMICO: 2019**

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

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**

**DURACIÓN: 14 semanas**

**CARGA HORARIA SEMANAL: Teóricos 2 hs- Teórico/Practico 2hs – Prácticos 4 hs.**

**CARGA HORARIA TOTAL: 112 horas**

**PERÍODO: del 12/08 al 22/11**

## FUNDAMENTACIÓN

El objetivo de la ciencia es descubrir verdades universales con la esperanza que el conocimiento obtenido pueda ser usado para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida. La herramienta que usa la ciencia para lograr su objetivo es el método científico. Si bien existen distintas versiones de este método, en general se puede decir que consta de los siguientes pasos: Formular una teoría. Recoger datos para probar la teoría. Analizar los datos. Interpretar los resultados y tomar una decisión.

La estadística juega un rol fundamental en el desarrollo de este método, pues apoya al investigador en el planteamiento del problema, la formulación de hipótesis, operativización de conceptos teóricos, el diseño muestral y las técnicas de análisis de datos.

Por otro lado, Arteaga P.; Batanero C.; Cañadas G. & Contreras J.<sup>1</sup> (2011) expresan que *“hay un acuerdo general en que una persona culta debiera poder leer críticamente las tablas y gráficos estadísticos que encuentra en la prensa, Internet, medios de comunicación y trabajo profesional. Esto supone no sólo la lectura literal de la tabla o gráfico, sino identificar las tendencias, variabilidad y posible asociación de los datos, así como detectar los posibles errores conscientes o inconscientes que puedan distorsionar la información representada (Schield,2006)”*. En tal sentido, la Estadística es probablemente, la asignatura que aparece en más carreras y su importancia va incluso más allá, se vale de un conjunto de técnicas, conocimientos y habilidades que son útiles para muchas de las otras asignaturas que conforman un plan de estudios.

Por lo precedente, en este espacio curricular se trata de entender la estadística como una herramienta esencial para el desarrollo del saber científico y para la interpretación de producciones científicas, se motivará el conocimiento de los alumnos con investigaciones producidas en el área de las Ciencias Naturales durante el abordaje de los contenidos necesarios para una formación básica en estadística , haciendo hincapié en la correcta selección de técnicas, en la interpretación de resultados y en la producción de información . A través de la formulación de los objetivos y la metodología de trabajo descrita en los apartados siguientes, se espera contribuir a una mejor comprensión de las ideas fundamentales de la estadística y la importancia de su aplicación.

---

<sup>1</sup> Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales, *Números* 76, 55-67.

## **A- OBJETIVOS PROPUESTOS**

Durante el desarrollo de la asignatura se espera que los estudiantes consigan:

### **Objetivos generales**

- ✓ Valorar la importancia de la estadística en el desarrollo de las ciencias, en la transferencia del conocimiento científico y en su formación profesional.
- ✓ Comprender las ideas estadísticas fundamentales, que aparecen en la mayoría de las situaciones en las que la aplicación de la estadística es necesaria.
- ✓ Desarrollar el razonamiento estadístico, que permita utilizar correctamente las técnicas y modelos de la disciplina.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Apreciar la influencia de la estadística en nuestro entorno sociocultural y desarrollar una capacidad crítica ante la información cuantitativa.
- ✓ Comprender el rol de la estadística en la investigación científica, en la vida cotidiana y en Ciencias Biológicas.
- ✓ Comprender la importancia del muestreo y de la planificación de ensayos experimentales para la obtención de datos confiables y pertinentes.
- ✓ Producir, interpretar y evaluar críticamente información estadística en contextos de su futuro profesional.
- ✓ Saber utilizar las herramientas numéricas y gráficas para la descripción, exploración y análisis de un conjunto de datos estadísticos, en función de su tipo y procedencia
- ✓ 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.
- ✓ Participar en instancias de trabajo en las que haya lugar para la confrontación, la reflexión grupal y el debate de ideas que contribuyan a la búsqueda de la comprensión del contexto.

## **B- CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1: Introducción al razonamiento estadístico.**

Introducción a la búsqueda del conocimiento: el llamado “Método Científico”. El papel de la estadística en las fases de la investigación. La estadística como herramienta para disminuir la incertidumbre del mundo en que vivimos. La presencia de la variabilidad en la naturaleza. Dificultades en la interpretación de resultados experimentales u observacionales. Población, Muestra y Unidad Experimental. Estadístico y Parámetro.

### **UNIDAD 2: Análisis descriptivo univariado.**

Variables: tipos de variables. Ensayos experimentales. Ensayos observacionales.

Tablas de distribución de frecuencias. Gráficos de distribución: Gráfico de barras. Gráfico de cajas. Histogramas. Descripción numérica de una distribución muestral: medidas de tendencia central (media, mediana, moda), medidas de dispersión (variancia, desvío estándar, rango, coeficiente de variación), medidas de posición (cuartiles). Cálculo e interpretación de las medidas de resumen.

### **UNIDAD 3: Nociones básicas de Probabilidad. Variable aleatoria y distribución.**

Introducción. Evento aleatorio. Espacio muestral. Definición de probabilidad: clásica y frecuentista. La frecuencia relativa como estimación de una probabilidad. Probabilidad condicional e independencia de sucesos. Distribución de una variable aleatoria. Medidas resumen de la distribución de una variable aleatoria.

### **UNIDAD 4: Modelo Probabilístico Binomial.**

Introducción, supuestos, parámetros y medidas de resumen. Formas de la distribución, Cálculo de probabilidades.

### **UNIDAD 5 : Modelo Probabilístico Normal**

Introducción. Función de densidad y sus parámetros. Propiedades de la distribución normal. Esperanza, Varianza y Desviación Estándar. Distribución Normal Típica: Estandarización. Cálculo de probabilidades. Muestra Aleatoria. Distribución de la media muestral. Teorema Central del Límite. Distribución "t" de Student. Uso de tablas.

### **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.

### **C- NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Práctico 1:** Introducción al razonamiento estadístico. Conceptos básicos.

**Práctico 2:** Análisis descriptivo univariado.

**Práctico 3:** Probabilidad. Variable Aleatoria y Distribución de Probabilidades

**Práctico 4:** Modelo Probabilístico Binomial

**Práctico 5:** Modelo Probabilístico Normal

**Práctico 6:** Intervalos de Confianza

**Práctico 7:** Pruebas de significación de una y dos medias

**Práctico 8:** Análisis de Correlación y de Regresión Lineal

**Práctico 9:** Pruebas Ji-cuadrado

**Trabajo Integrador 1:** Producción de Información a partir del Análisis Exploratorio de Datos.

**Trabajo Integrador 2:** Producción de Información empleando métodos inferenciales.

### **D- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se considerará la enseñanza de los contenidos sobre la base de cuestiones, problemas o situaciones de contexto cercanos a los intereses de los alumnos con el fin de que conciban la estadística como producto cultural, social y relevante para su formación profesional. Con el propósito de motivar a los estudiantes, facilitar la comprensión de las principales ideas de la estadística y la adquisición de una serie de habilidades útiles para trabajar con datos, las actividades se basarán generalmente en situaciones reales tomadas de publicaciones científicas relacionadas con su especialidad.

Se hará hincapié en el significado de los cálculos y resultados no sólo como un número, o una simple conclusión, sino interpretando los resultados desde el punto de vista práctico

dentro del contexto presentado. Por otra parte, se evita a los estudiantes la manipulación tediosa de datos para su análisis y procesamiento, brindando salidas de análisis estadísticos realizados con distintos paquetes, y se les propone dos actividades integradoras de análisis

de datos empleando un paquete estadístico. Se sitúa a los alumnos como futuros usuarios de la estadística, permitiendo resaltar los cuidados y limitaciones que deben tener presente al momento de indicar a la computadora la realización de un determinado análisis estadístico y posteriormente cómo interpretarlo.

En general el curso tiene una modalidad de dictado teórica práctica y, con la finalidad de que no se produzca un desfase entre los nuevos conceptos y su correspondiente aplicación en situaciones problemáticas relacionadas con los objetivos propuestos, algunas clases se inician con el desarrollo de conceptos y otras veces con el abordaje de las actividades prácticas.

Se emplearán distintos recursos como son: presentaciones de PowerPoint, Videos, Applets para la simulación de procesos que permitan reforzar el aprendizaje, se presentarán salidas de software estadísticos para analizar resultados obtenidos como así también, se mostrará cómo analizar algunas situaciones mediante el uso de software estadísticos (tales como InfoStat, Statgraphics y también Geogebra). A los estudiantes se les proveerá instructivos para el uso de estos paquetes para que de manera autónoma, desarrollen la habilidad necesaria para el análisis estadístico de datos, incluido en las actividades integradoras.

## **E- MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

- **EVALUACIONES GRUPALES**

Las dos evaluaciones grupales consistirán en el análisis estadístico de una base de datos elegida por los estudiantes. La primera consistirá en el análisis descriptivo y, la segunda completa la anterior, con el análisis inferencial. Las producciones, serán expuestas oralmente por los integrantes de cada grupo ante sus compañeros y una vez que se haya realizado la puesta en común, deberán entregar el informe escrito a los docentes antes de cada parcial. Esta evaluación participativa tiene como finalidad que los docentes analicen en qué medida se han cumplido los objetivos para detectar posibles fallas en el proceso y superarlas y además, propiciar la reflexión de los estudiantes en torno a su propio proceso de aprendizaje, antes de cada evaluación parcial individual.

- **EVALUACIONES PARCIALES**

Las dos evaluaciones parciales serán escritas e individuales y, consistirán en la resolución de actividades que cubran los saberes abordados en los trabajos prácticos. Además incluirán preguntas conceptuales de integración de conocimientos como las que se plantean al finalizar cada unidad. Fechas: Primer Parcial 24/09/19. Recuperatorio Primer Parcial 15/11/19, Segundo Parcial 29/10/19, Recuperatorio Segundo Parcial 05/11/19.

- **EVALUACIÓN FINAL**

El estudiante que tenga condición de Regular la aprobación de la materia la logra mediante una evaluación final oral donde deben demostrar: manejo conceptual de los temas abordados explicando situaciones que tengan como contexto a las Ciencias Biológicas, capacidad para brindar ejemplos de su especialidad donde sea adecuada la utilización de un determinado análisis estadístico y capacidad para comprender análisis estadísticos incluidos en trabajos publicados en revistas de la especialidad.

El estudiante que tenga la condición de Libre, debe presentar de manera escrita un reporte que incluya un análisis estadístico de datos (descriptivo e inferencial) y defenderlo de manera oral, aprobar actividades de aplicación del tipo de las guías de práctico para luego pasar a una segunda instancia que consiste en una evaluación similar a la de los estudiantes regulares.

## **F- CONDICIONES DE REGULARIDAD**

Para regularizar la materia los alumnos deberán asistir como mínimo al 80% de las clases de la asignatura y aprobar dos parciales o sus correspondientes exámenes recuperatorios.

## **G- CONDICIONES DE PROMOCIÓN**

Para acceder a la promoción, además de cumplir con las condiciones de regularidad, los estudiantes deberán obtener una calificación promedio de 7 puntos sin registrar notas inferiores a 5. Para alcanzar la nota promedio de 7 puntos podrá recuperar cada uno de los dos parciales. (Res CS 120/17- 3. Condiciones finales del cursado, 3.2 b) y c))

## H- BIBLIOGRAFÍA

- Material de la asignatura, (Prácticos, Teóricos, Recursos y Anuncios). Disponible en : <http://sisinfo.unrc.edu.ar> Sistema de información de alumnos (SIAL)
- Moore D. 2000 “Estadística Aplicada Básica” 2ª Ed. Antoni Bosch Editor Barcelona, España.
- Balzarini, M. ; Di Renzo, J.; Tablada, M; Gonzalez,L; Bruno, C; Córdoba, M.; Robledo, W; Casanoves, F. 2012 "[Estadística y Biometría](#)". 1ª ed. Editorial Brujas-Córdoba. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~mcia/archivos/Estadistica%20y%20Biometria.pdf>
- Pagano, M.; Kimberlee; G. 2001. “Fundamentos de Bioestadística”.2ª ed. Thomson Learning, Inc. México.

### OTROS SITIOS DE CONSULTA:

- <http://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
- <http://archive.is/www.bioestadistica.uma.es>
- [http://www.hrc.es/bioest/M\\_docente.html](http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html)

ELEVACIÓN Y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA		
	Profesor Responsable	Aprobación del Departamento
Firma		
Aclaración	Herrera María Inés	
Fecha	04/07/2019	