

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

Propuesta de Actividad de Postgrado de capacitación

CURSO DE BIOESTADÍSTICA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

Organizado por la Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Nacional de La Plata

Responsable docente: *Doctor Prof. Titular Juan Ángel Basualdo Farjat*

Año lectivo: 2023

Carga horaria total: 50 horas reloj

Cierre de inscripción: 07/4/2025

Período: **Fecha de Inicio:** 10 /4/2025; **Fecha de Finalización:** 29/7/2025

Horarios y desarrollo operativo de los encuentros sincrónicos

Jueves y Viernes:

*Desarrollo de la unidad correspondiente: de 16 h a 18 h

*Consultas: 18:15 a 20 h

Sábado: 9 h a 11h

* Aplicación de los conceptos desarrollados con la utilización de planillas electrónicas Excel©.

Sede de dictado: Plataforma virtual de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata

Opción pedagógica y didáctica: *a distancia*

Cuerpo Directivo a cargo

Director/a: *Juan Ángel Basualdo Farjat, Doctor Prof. Emerito UNLP*

Coordinadora: *María Silvia Grenóvero, Especialista universitaria Prof. Adjunta UNLP/UNER*

Docentes disertantes	Grado Académico	Cargo docente en la institución que se desempeñan	Institución en la que se desempeñan	
Juan Ángel Basualdo Farjat	Doctor	Profesor Titular	Facultad de Ciencias Médicas	Universidad Nacional de La Plata <i>Argentina</i>
María Silvia Grenóvero	Especialista universitaria en Metodología de la Investigación	Profesora Adjunta		Universidad Nacional de Entre Ríos <i>Argentina</i>

Firma y sello del/la Responsable docente

FUNDAMENTACIÓN

La estadística actúa como disciplina puente entre los modelos matemáticos y los fenómenos reales y se la ha definido como el arte de la decisión frente a la incertidumbre.

El mundo actual enfrenta un desarrollo vertiginoso del conocimiento y muchos de los existentes se tornan obsoletos a una gran velocidad. Esta situación plantea un desafío en la formación de profesionales, que debe responder a los cambios operados en el entorno social y profesional.

El curso de *Bioestadística aplicada a Ciencias de la Salud* otorga el marco teórico y práctico, desde los puntos de vista metodológico, estadístico e informático de los conceptos básicos y herramientas imprescindibles que se deben manejar para recopilar, organizar, inferir y presentar conjuntos de datos, analizados para lograr una adecuada toma de decisiones enfocados a la solución de problemas sanitarios y epidemiológicos en la vida profesional.

Si bien el curso es de carácter netamente aplicado, se complementa con aquellos elementos teóricos necesarios para elaborar estrategias para la toma, análisis e interpretación de datos y para la selección de las técnicas apropiadas para cada estudio en particular.

El proceso de capacitación en Métodos Estadísticos, se integra con los fundamentos metodológicos, de la investigación científica, que permiten la generación de conocimientos, en sus diversas etapas, como un conjunto de procesos predecibles y estructurados de forma secuencial, rigurosa y lineal, desde los estudios exploratorios, descriptivos, relacional, explicativos y predictivos.

Este proceso educativo lleva a la formación de profesionales capaces de resolver situaciones concretas, con una amplia y profunda base de conocimientos científicos que fundamenten su acción profesional, sensibles a las necesidades reales en el contexto de las Ciencias de la Salud, en sus aspectos éticos, laborales y económicos.

OBJETIVOS

El objetivo general del curso es otorgar al cursante los conocimientos fundamentales sobre los aspectos conceptuales e instrumentales que sustentan las principales técnicas estadísticas adquiriendo y desarrollando la capacidad para utilizar, con solvencia y rigurosidad, las herramientas de análisis estadísticas descriptivo e inferencial como elementos de apoyo en los procesos de investigación y en la interpretación la producción científica en el área de la Salud.

Por tanto, el graduado será capaz de:

- Tomar conciencia de la necesidad y valor de la Bioestadística para ser aplicada al campo profesional.
- Obtener nociones sobre el método estadístico, como parte fundamental de la metodología de las ciencias y Epidemiología, para integrar y dar una interpretación



rigurosa a la producción de conocimiento.

- Fortalecer el pensamiento estadístico a través del conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis y la síntesis de las técnicas estadísticas que otorgan validez a trabajos de investigación científica.
- Leer la bibliografía científica aplicada de manera crítica, comprender sus errores potenciales y aplicar con confianza los resultados a las áreas de incumbencia profesional.
- Adoptar una posición crítica, responsable y constructiva en relación a las tareas de investigación.
- Reconocer las diferencias entre datos objetivos, juicios de valor, opiniones y prejuicios.

DESTINATARIOS/AS Y PERFIL DEL ALUMNO/A

Título universitario/a del área de las ciencias de la salud

Cupos	Máximo	Mínimo
Graduados/as con título de Médico	20	10
Graduados/as con título de educación superior de nivel universitario	10	5
Graduados/as con título de educación superior de nivel terciario	0	0

CONTENIDOS

UNIDAD 1 - Estadística Descriptiva: Organización y presentación de datos

Objetivos Operacionales

El objetivo de esta unidad es proporcionarle al graduado los conceptos básicos necesarios para:

- Reconocer la importancia de la Bioestadística como instrumento y método aplicado en el ámbito de la Salud.
- Diferenciar los diferentes tipos de estadísticas en función del método de análisis que se requiera realizar.
- Identificar los aspectos que deben ser considerados al planificar la recolección de datos a fin de asegurar la calidad de la información.
- Identificar y diferenciar los distintos tipos de variables en estudio.
- Determinar los diferentes tipos de escalas de medición, así como el alcance de los correspondientes niveles de medición.
- Organizar los datos en forma compacta comprensible y comunicable en los diferentes tipos de escalas de medición.
- Diseñar, construir e interpretar la información en forma de gráficos acordes a los datos.
- Conocer y aplicar los aspectos generales, con la utilización de planillas electrónicas (*Excel*®) y Software Estadístico, en el proceso de organización y análisis de datos.

Contenido Temático

El proceso de Investigación. Participación de la Estadística en el proceso de Investigación. Identificación y clasificación de variables de estudio. Análisis descriptivo de un conjunto de datos. Descripción de los datos: Presentación tabular y gráfica. Resumen numérico de los datos: distribución de frecuencias, construcción de tablas y gráficos, aplicación de medidas de resumen de tendencia central, variabilidad y forma.

UNIDAD 2 – Probabilidad básica

Objetivos Operacionales

El objetivo de esta unidad es proporcionarle al graduado los conceptos básicos necesarios para:

- Adquirir habilidades para la toma de decisiones estadísticas a partir de posibles resultados logrados en un proceso de construcción de un conocimiento.
- Distinguir, comprender y aplicar los distintos axiomas de la probabilidad estadística:
 - eventos mutuamente y no mutuamente excluyentes, colectivamente exhaustivos e independientes,
 - eventos simples, conjuntos, marginales y condicionales a partir de tablas de contingencia, y
 - reglas de multiplicación para eventos independientes y no independientes.
- Aplicar y diferenciar el comportamiento de las distribuciones de los fenómenos naturales,

- Distinguir, comprender y aplicar las distintas propiedades de la distribución Binomial, Poisson y Normal.
- Desarrollar, aplicar e interpretar gráfica de distribución de probabilidad normal.
- Encontrar el valor real de una observación y áreas bajo la curva, con la utilización de la variable tipificada (z) y tablas acordes.
- Aplicar contenidos con la utilización de planillas electrónicas (*Excel*®) y Software Estadístico.

Contenido Temático

Teoría básica de probabilidad: conceptos y reglas. Variable aleatoria. Distribución de probabilidad. Valor esperado. Distribución Binomial y Normal.

UNIDAD 3 - Inferencia Estadística: Estimación de Parámetros

Objetivos Operacionales

El objetivo de esta unidad es proporcionarle al graduado los conceptos básicos necesarios para:

- Realizar inferencias para una población mayor, con base en su investigación de una muestra de sujeto y/o paciente,
- Efectuar estimaciones, decisiones, predicciones u otras generalizaciones desde una muestra hacia una población.

Estimación de parámetros

- Aproximar valores de uno o más parámetros poblacionales, a partir de los datos de una muestra aleatoria.
- Determinar la estimación por intervalo para la media, la variancia, la proporción y la diferencia de medias.
- Identificar las distribuciones de probabilidad que se aplican para el cálculo de Intervalos según el parámetro a estimar.
- Interpretar la precisión de un intervalo de confianza según el nivel de confianza seleccionado, y el tamaño de la muestra.
- Aplicar contenidos con la utilización de planillas electrónicas (*Excel*®) y Software Estadístico.

Contenido Temático

Muestreo: conceptos. Distribuciones en el muestreo. Teorema central del límite. Diseño de experimentos: principios básicos. Estimación puntual de parámetros. Propiedades de un buen estimador. Estimación por intervalos. Tamaño de la muestra para estimar la media y la proporción. Fundamento y metodología de la prueba de hipótesis.

UNIDAD 4 - Inferencia Estadística: Prueba de Hipótesis

1. Objetivos Operacionales

El objetivo de esta unidad es proporcionarle al graduado los conceptos básicos necesarios para:

- Tomar decisiones sobre la veracidad o falsedad de las hipótesis a partir de resultados empíricos, obtenidas de muestras aleatorias.
- Desarrollar un proceso metodológico, en una sucesión lógica de acciones, para desarrollar la prueba de hipótesis como técnica para la toma de decisiones.
- Entender la información complementaria que aporta la relación entre intervalos de confianza y prueba de hipótesis.
- Aplicar contenidos con la utilización de planillas electrónicas (*Excel*®) y Software Estadístico.

Contenido Temático

Pruebas de hipótesis para datos numéricos: test de la media y la variancia; test de diferencias de medias: para muestras apareadas e independientes. Pruebas de hipótesis para datos categóricos: test para una proporción y para una diferencia de proporciones.

Test de hipótesis utilizando la estadística de prueba Chi-cuadrado: de bondad de ajuste, de igualdad de proporciones y prueba de independencia.

UNIDAD 5 - Inferencia Estadística: Regresión y Correlación Lineal Simple

1. Objetivos Operacionales

El objetivo de esta unidad es proporcionarle al graduado los conceptos básicos necesarios para:

- Conocer la existencia de una relación entre variables, o la asociación entre las mismas.
- Desarrollar un proceso metodológico para lograr la predicción de una variable en función de la otra.
- Conocer los supuestos que fundamentan la regresión lineal simple y correlación.
- Identificar, analizar e interpretar la metodología de análisis según el objetivo de la experiencia y la naturaleza de las variables.
- Calcular, analizar e interpretar los coeficientes y medidas de variabilidad del análisis de regresión y coeficientes de correlación y determinación.
- Analizar e interpretar el diagrama de dispersión.
- Interpretar los coeficientes y medidas de variabilidad resultantes del análisis bivariable lineal.
- Aplicar contenidos con la utilización de planillas electrónicas (*Excel*®) y Software Estadístico.

Contenido Temático

Análisis de poblaciones bivariadas: regresión lineal simple y correlación. Supuestos teóricos. Test de significación.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo y aplicación de los contenidos del Curso, se realizará a distancia, a través del **Campus Virtual de la Facultad de Ciencia Médicas de la UNLP (Plataforma Moodle)**. En este espacio contarán con diferentes tipos de materiales didácticos que les brindarán contenidos y actividades que permitirán adoptar habilidades en el ámbito de la Investigación.

En este sentido, podrán acceder, a través del aula virtual del Curso, a:

- ✓ Material de lectura de cada Unidad,
- ✓ Actividades Prácticas Aplicadas,
- ✓ Presentaciones audiovisuales explicativos (Power Point) de cada tema,
- ✓ Material complementario audiovisual de consulta a través de links de interés temáticos, y
- ✓ Bibliografía de consulta

La metodología de conducción de los aprendizajes que se aplicará en el curso es de características *teórica- práctica*, donde se combinará la explicación teórica virtual de los diferentes temas, integrados con aplicaciones prácticas aplicadas y orientadas a la resolución de problemas en distintas áreas disciplinares correspondientes a los profesionales cursantes.

El curso se desarrollará a través de los siguientes recursos virtuales:

- a) **Encuentros virtuales sincrónicos** en el que se tratarán los contenidos teóricos/prácticos, correspondientes a cada módulo, con un planteamiento práctico relacionado al tema. Se realizarán salas de reuniones virtuales a través de ZOOM, por parte de los docentes del curso, que permitirá complementar y profundizar, el material dispuesto en el Campus Virtual.
- b) **Desarrollo de Tareas:** con el objetivo de evaluar el aprendizaje de los participantes mediante la aplicación práctica de los contenidos desarrollados en cada módulo. Este recurso se podrá presentar con cualquier contenido digital como documentos de texto, hojas de cálculo, imágenes, audio y vídeos entre otros. Esta actividad se revisará, valorará, calificará.
- c) **Tutoriales:** clases complementarias o espacios de consulta, con el propósito de orientar a los participantes en las dificultades e inconvenientes que se generen en la resolución de las actividades planteadas. Estas clases adicionales se ofrecen como **Consultas virtuales** a través de los medios virtuales mencionados, en el ítem a.

Actividades Prácticas

<p>Actividades Prácticas (AP) (Las AP propuestas incluyen, además, el análisis crítico de los Resultados y Conclusiones expresadas en artículos científicos)</p>	<p>AP N° 1: Estadística Descriptiva: Organización y presentación de datos</p> <p>Organización y presentación de datos. Tablas de distribución y gráficos acordes a variables cualitativas y cuantitativas.</p> <p><i>Aplicación de Medidas descriptivas.</i></p> <p>Cálculo de Media, Modo, Mediana para datos agrupados y sin agrupar. Quartiles y percentiles.</p> <p>Cálculo de Rango, Variancia, Desvío Estándar y Rango Intercuartil. Coeficiente de Variación. Simetría y Kurtosis. Análisis exploratorio de datos: Construcción del Gráfico de Caja y Sesgo.</p> <p>AP N° 2: Probabilidad Básica y Distribución de Probabilidad</p> <p>Cálculo de Probabilidad. Probabilidad marginal, conjunta y condicional. Independencia Estadística. Aplicación de la Regla de la adición y de la multiplicación.</p> <p><i>Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas.</i></p> <p>Distribuciones de Probabilidad para variables aleatorias discretas: Binomial, Poisson, Aproximación de la Binomial a la Poisson. Cálculo de probabilidades mediante el uso de tablas.</p> <p><i>Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias continuas.</i></p> <p>Distribuciones de Probabilidad para variables aleatorias continuas: distribución Normal,</p> <p>AP N° 3: Inferencia Estadística: Estimación de Parámetros</p> <p>Inferencia Estadística: Intervalos de Confianza acerca de: la media; de la diferencia de dos medias de muestras independientes; de la proporción y de la variancia. Uso de tablas de la distribución “t” y Chi-cuadrado.</p> <p>AP N° 4: Inferencia Estadística: Prueba de Hipótesis</p> <p>Prueba de Hipótesis respecto de una media, de una variancia y de una proporción poblacional.</p> <p>Prueba de Hipótesis respecto del cociente entre dos variancias, de la diferencia de dos medias independientes.</p> <p>AP N° 5: Inferencia Estadística: Regresión y Correlación Lineal Simple.</p> <p>Análisis de Regresión Lineal Simple. Diagrama de Dispersión. Cálculo de los coeficientes de la ecuación de regresión. Cálculo de error estándar de la estimación. Prueba de Hipótesis e Intervalos de Confianza acerca del coeficiente β. Análisis de Variancia de la Regresión. Coeficiente de determinación. Análisis de Correlación Lineal Simple. Prueba de Hipótesis acerca del coeficiente de correlación. Relación entre Análisis de Regresión y Correlación. Cálculos y manejo de software estadísticos.</p>
---	--

CARGA HORARIA Y CRONOGRAMA DE ACCION

CARGA HORARIA

50 horas en total, distribuidas en 5 semanas de dictado con una dedicación de 10 horas por semana.

Fecha	Clases Teórico-Prácticas*
10/4	Tema 1: Estadística Descriptiva: Organización y presentación de datos
11/4	Introducción a la Estadística.
12/4	Estadística Descriptiva: Organización y Presentación de datos cualitativos Organización y Presentación de datos cuantitativas. (Parte I)
8/5	Estadística Descriptiva: Organización y Presentación de datos cuantitativas.
9/5	(Parte II)
10/5	
22/5	Tema 2: Probabilidad Básica y Distribución de Probabilidad
23/5	Probabilidad básica
24/5	Distribuciones de Probabilidad para Variables aleatorias discretas y Variables aleatorias continuas.
5/6	Tema 3: Inferencia Estadística: Estimación de Parámetros
6/6	Inferencia Estadística: Estimación por intervalos de confianza acerca de la media, variancia y de la proporción poblacional.
7/6	
25/6	Tema 4: Inferencia Estadística: Prueba de Hipótesis
26/6	Inferencia Estadística: Prueba de Hipótesis acerca de la media poblacional de la variancia y de la proporción poblacional.
27/6	
10/7	Tema 5: Regresión y Correlación Lineal Simple
11/7	Análisis de Correlación y regresión Lineal Simple. Relación entre Análisis de Regresión y Correlación.
12/7	
24/7	Encuentro tutorial para el desarrollo del Trabajo Final Integrador
29/7	Entrega de Trabajo Final Integrador



SISTEMA DE EVALUACIÓN

En referencia a los instrumentos de evaluación, se plantea un proceso de “*evaluación multireferencial*” que se realizará teniendo en cuenta las siguientes instancias de evaluación individual de los participantes a través de:

- la entrega en tiempo y forma de las **Actividades Prácticas**,
- la participación activa en los **Foros de Discusión**, a partir de consignas planteadas por los profesores del Curso, y
- la presentación de un **Trabajo Integrador**: criterio de valoración individual, conformado por la construcción y entrega oportuna del Trabajo, elaborado a partir de un tema afín a la actividad del participante.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, H. y Batanero, C. (2008). Significado del teorema central del límite en textos universitarios de probabilidad y estadística. Estudios pedagógicos (Valdivia), 34(2), 7–28
Álvarez Cáceres, R. (2007). Estadística aplicada a las ciencias de la Salud. España. Ediciones Díaz de Santos
Box, G., Hunter, W., Stuart Hunter, J. (2005) Estadística para investigadores. Introducción al Diseño de los Experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Barcelona. Editorial Reverté.
Cabrera, G., Asinari, M. (2017) Dispositivo didáctico para la enseñanza de la estadística en la carrera de Medicina Veterinaria de la UNVM. Yupana. Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral.
Canavos, G. (1988) Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. México Mc Graw Hill. 651 p.
Cochran, W. (1984) Técnicas de Muestreo. Méjico. Ed. CECSA. (1 ejemplar)
Chou Ya Lun. (1977) Análisis Estadístico. Segunda Edición. Méjico. Ed. Interamericana. 808 p.
Daniel, W. (1999) Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Tercera Edición. México. Ed. Noriega. 878p.
Daniel, W., Cross, Ch. (2013) Biostatistic, Foundation In the Health Science. Decima Edición. Ed. Wyley. 707p.
Devore Jay L. (2003) Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 5ta. edición. International Thomson Editores, S. A.
Draper, Smith, H. (1981) Applied Regression, Analysis. 2da. Edición. New York. Ed. Jhon Willey & Sons. 709 p.
Macchi, Ricardo. (2001) Introducción a la Estadística en Ciencias de la Salud. Universidad de Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
Martín Andrés, Luna del Castillo, J. (2004). Bioestadística Aplicada a Ciencias de la Salud. Madrid. ISBN: 84-8451-018-2. Ediciones Norma-Capitel
Maronna, R. (1995) Probabilidad y Estadística Elementales. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Exactas.
Montgomery, D.C. (1996) Probabilidad y Estadísticas Aplicadas a la Ingeniería. México. Mc Graw Hill. 930 p.
Montgomery, D.C., Peck, E.A. y Vining G.G. (2004). Introducción al análisis de

regresión Lineal." CECSA.
Murray, S. (1991) Estadística (Segunda Ed). Mc Graw Hill.
Ostle, B. (1974) Estadística Aplicada. Méjico. Ed. Limusa.. 629 p.
Pagano, M. Gauvreau, K. (2001) Fundamentos de Bioestadísticas. 5 a ed. Universidad de Thomson Learning Editores.
Pardo Antonio, Ruiz Miguel Ángel y San Martín Rafael (2009) Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud I, II y III. Editorial Síntesis, S. A.
Peña, D. (2014). Fundamentos de Estadística. Madrid. Ed. Alianza. 556 pp.
Pilar Díaz, M. (1998) Introducción a los Modelos Lineales Generalizados. Su aplicación en las Ciencias Biológicas. Editorial Carlos Fernández Favarón
Rodríguez Del Angel, J. (1991) Métodos de Investigación pecuaria. México. Trillas. 208 p.
Sampieri, R, <i>et al</i> (2014) Metodología de la Investigación. México: Mc.Graw-Hill Interamericana
Sampieri, R, Mendoza Torres, Ch (2018) Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. México: Mc.Graw-Hill Interamericana
Santos Abaira, V., Perez de Vargas Luque, A. (1996) Métodos multivariantes en Bioestadística. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid
Snedecor, G. y Cochran, W. (1982). Métodos Estadísticos. Méjico. Ed. CECSA. 703 p.
Uriel, E. y Aldás, A. (2005). Análisis multivariante aplicado. Ed. Thompson. 2005. 531 p.
Wackerly D, Mendenhall W y Scheaffer R. (2002) Estadística Matemática con Aplicaciones. 6ta. ed. Thomson: México.
Walpole, R.E. y Myers R.H. (1992) Probabilidad y Estadística. 3era. Edición. México. Ed. Mac Graw Hill. 797 pp.
Walpole, R.E. y, Myers R.H. y Myers, S.I. (2012) Probabilidad y Estadística para Ingenieros y Ciencias. 9º Ed. México. Ed. Pearson. 785 p.