**Bioestadística**

*Objetivos*

* Conocer el lenguaje, la lógica y las condiciones de aplicación de la estadística en investigaciones en salud humana.
* Comprender sus alcances y limitaciones como componente de un proceso de investigación.
* Entender el significado de las pruebas estadísticas y los factores asociados a ellas.
* Describir las principales fases del análisis estadístico y los criterios para la selección de las diferentes pruebas.
* Adquirir competencias para crear una base de datos.
* Adquirir habilidades para la aplicación de software básico en el tratamiento de bases de datos.

*Bloque I El lenguaje estadístico*

El significado del lenguaje estadístico. Concepto de probabilidad. Hipótesis de generalización probabilística en estudios de salud humana. Su relación con la ética en el ejercicio profesional basado en la evidencia científica. Distribuciones de probabilidad: Distribución normal. Otras distribuciones. Preparación de los instrumentos de recolección de información para su posterior tratamiento electrónico. Análisis exploratorio de los datos: depuración de bases informatizadas.

Estadística descriptiva: datos categóricos y cuantitativos. Distintos formatos para su presentación. La descripción resumida de la variabilidad de una variable: medidas de posición y medidas de dispersión. Significado, caracterización y aplicación. La comparación de las variaciones concomitantes de dos variables: coeficientes de correlación. Regresión lineal. Indicadores de riesgo. Fuerza y dirección de las asociaciones.

Desarrollo de destrezas en el manejo de software e interpretación de resultados. Práctica con el programa estadístico Infostat.

*Bloque II Pruebas de hipótesis*

Análisis de diferencias entre medidas de resumen o entre distribuciones de frecuencias: Las pruebas de hipótesis o de significación estadística. Concepto de hipótesis en lenguaje estadístico (hipótesis nula) y su relación con el concepto de hipótesis en lenguaje científico (hipótesis alternativa). Errores estadísticos en las pruebas de hipótesis, su interpretación. Potencia de una prueba. Principales pruebas de hipótesis, paramétricas y no paramétricas. Selección de las pruebas apropiadas según características del diseño, número y naturaleza de las variables.

Significación estadística y significación clínica: evaluación de la fiabilidad de pruebas diagnósticas. Sensibilidad, especificidad, valores predictivos, curvas ROC.

Inferencia estadística: Generalización de medidas muestrales a universos poblacionales. Concepto y modalidades de muestras probabilísticas y no probabilísticas. Estimadores muestrales y parámetros poblacionales. Los intervalos de confianza. Criterios para determinar tamaños muestrales según se trate de estudios descriptivos (simples, correlacionales) o explicativos (cohortes, casos-controles, ensayos controlados). El uso de tablas para cálculo de tamaños muestrales. Intervalos de confianza y/o significación estadística en la presentación de resultados en los trabajos científicos.

Práctica con el programa estadístico Infostat. Desarrollo de destrezas en el manejo de software e interpretación de resultados.

*Bloque III Análisis multivariante*

Conceptos básicos para interpretar la aplicación de modelos multivariados en la investigación en salud humana. Análisis previo de los datos. Examen gráfico, datos ausentes, datos atípicos. Conceptos: valor teórico, escalas de medida, significación estadística vs potencia estadística. Supuestos del análisis multivariante. Tipos de técnicas multivariantes. Componentes principales. Regresión múltiple. Análisis de conglomerados. Análisis de correspondencias múltiples.

Desarrollo de destrezas en el manejo de software e interpretación de resultados.

*Bloque IV Técnicas de reducción de la dimensionalidad: análisis de componentes principales*

Análisis de componentes principales. Estructura subyacente, resumen y reducción de datos. Supuestos del análisis factorial, extracción por componentes principales. Interpretación de los factores. Rotación de factores. Criterios para la significación de las cargas factoriales. Práctica con el programa estadístico Infostat.

*Bloque V Técnicas de interdependencia*

Análisis de conglomerados. Medición de la similitud. Formación de los conglomerados: métodos jerárquicos y no jerárquicos. Diseño de investigación mediante análisis de conglomerados. Algoritmo para la formación de conglomerados. El proceso de decisión en la formación de conglomerados. Trabajo práctico sobre análisis de conglomerados.

*Bloque VI Técnicas de dependencia*

Análisis de regresión múltiple: objetivos, supuestos, estimación e interpretación. Interpretación del valor teórico. Regresión logística: objetivos, supuestos, estimación. Análisis multivariante de la varianza: diseño, supuestos, estimación e interpretación. Práctica con el programa estadístico Infostat.

*Evaluación*

El alumno construirá, en relación a su proceso de trabajo, una base de datos, caracterizará su hipótesis y realizará un análisis descriptivo de las variables. Según el tipo de variables aplicará los test de hipótesis inferenciales apropiados. La evaluación será escrita individual con devolución grupal, a fin de otorgar multiplicidad de miradas al objeto de estudio (permitirá conocer los diferentes análisis estadísticos utilizados por otros tesistas, análisis multivariante, articulación cualitativa y cuantitativa, entre otros).

*Bibliografía*

1. Balzarini M, Di Rienzo J, Margot T, Bruno C, Córdoba M, Robledo W, Casanoves F. Estadística y biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de agronomía. Ed.Brujas 2 ed. 2016.
2. Dawson GF. Interpretación fácil de la bioestadística. La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas. Elsevier Barcelona. 2009.
3. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
4. Glantz SA. Bioestadística. Mac Graw Hill 6ta ed. 2005.
5. Gutierrez Pulido H, De la Vara Salazar R. Análisis y diseño de experimentos. Mac Graw Hill 2da ed. 2008.
6. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. Análisis multivariante. Pearson Prentice Hall 5ta Ed. 2007.
7. Jolliffe IT. Principal Component Analysis, Second Edition. Springer Series in statistics. 2002.
8. Kelmansky D. Estadística para todos. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica, 2009.
9. Krzywinski M, Altman N. Points of significance: Nonparametric tests. Nature Methods 11: 467–68. 2014.
10. Krzywinski M, Altman N. Points of Significance: Visualizing samples with box plots. Nature Methods 11: 119–20. 2014.
11. Krzywinski M, Altman N.Points of significance: Importance of being uncertain. Nature Methods 10: 809–10. 2013.
12. Martínez Bencardino C. Estadística y muestreo. 13ª. ed. Bogotá : Ecoe Ediciones. 2012.
13. Norman GR, Streiner DL. Biostatistics. The Bare Essentials. People’s Medical Publishing House, 4 ed. 2014.
14. Pituch KA, Stevens JP. Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences. Routledge Taylor & Francis Group. 2016.
15. Rosner B. Fundamental of biostatistics. Ed.Brooks/Cole 7ed. 2011.
16. Vaux DL. Research methods: Know when your numbers are significant. Nature 492: 180–81. 2012.