



## Inferencia Estadística

EST-11102

### Objetivo

El estudiantado aprenderá a utilizar la inferencia estadística como una herramienta para ayudar al análisis de diversos problemas de la realidad. Podrá realizar análisis exploratorio de datos, conocerá las distribuciones muestrales, realizará estimaciones puntuales y por intervalos, así como pruebas de hipótesis. Adicionalmente, será capaz de plantear correctamente los problemas reales en términos estadísticos e interpretar adecuadamente los resultados obtenidos, así como utilizar el paquete R para análisis exploratorio de datos e implementación de modelos.

### Contenido

1. Introducción a la inferencia estadística.
  - 1.1. Objetivo de la Estadística y de la Inferencia Estadística.
  - 1.2. Poblaciones y Muestras.
  - 1.3. Parámetros y Estadísticos.
  - 1.4. Muestreo Aleatorio Simple.
2. Estadística Descriptiva.
  - 2.1. Tipos de Variables y Escalas de Medición.
  - 2.2. Análisis Exploratorio Univariado para Datos Cualitativos y Cuantitativos.
  - 2.3. Análisis Exploratorio Bivariado: Datos Cualitativos y Cuantitativos.
  - 2.4. Uso de un paquete en R para realizar análisis exploratorio de datos.
3. Distribuciones Muestrales y el Teorema Central del Límite.
  - 3.1. Concepto de Distribución de Muestreo.
  - 3.2. Distribuciones Muestrales Relacionadas con una Población Normalmente Distribuida: Definición de  $\chi^2$ ,  $t$  y  $F$ .
  - 3.3. Aproximación Normal a la Distribución Binomial.
  - 3.4. Uso de un paquete en R para realizar ejemplos de la aproximación de la distribución Binomial a la Normal.
4. Problema de Estimación Puntual. Propiedades y Métodos de Estimación.
  - 4.1. Definición de Estimador.
  - 4.2. Sesgo, Error de Estimación y Error Cuadrático Medio de los Estimadores Puntuales.
  - 4.3. Propiedades de los Estimadores: Insesgamiento y Eficiencia.

- 4.4. Sucesiones de estimadores.
- 4.5. Resultados sobre Sumas, Productos, Cocientes y Transformaciones Continuas de Sucesiones Convergentes en Probabilidad.
- 4.6. Propiedades Asintóticas de los Estimadores: Consistencia y Convergencia en Distribución.
- 4.7. Teorema Central del Límite.
- 4.8. Teorema de Slutsky.
- 4.9. Método de Máxima Verosimilitud. Invarianza. Propiedades Asintóticas de los Estimadores Máximo-Verosímiles (Consistencia y Normalidad Asintótica).
- 4.10. Uso de un paquete en R para realizar ejemplos del Teorema Central del Límite, implementar y resolver problemas con el método de máxima verosimilitud.
- 5. Estimación por Intervalos.
  - 5.1. Concepto de Intervalo de Confianza. Intervalos Aleatorios e Intervalos de Confianza.
  - 5.2. Intervalos de Confianza con Muestras Grandes.
  - 5.3. Determinación del Tamaño de Muestra para Media o Proporción.
  - 5.4. Intervalos de Confianza para Media y Varianza en una Población con Distribución Normal.
  - 5.5. Uso de un paquete en R para realizar ejemplos de intervalos de confianza.
- 6. Pruebas de Hipótesis Paramétricas.
  - 6.1. Conceptos de Pruebas de Hipótesis.
  - 6.2. Hipótesis Nula y Alternativa. Tipos de Errores I y II.
  - 6.3. Estadística de Prueba. Distribución Muestral de la Estadística de Prueba.
  - 6.4. Región de Rechazo. Valores Críticos. Nivel de Significancia. Nivel de Significancia Descriptivo (Valor-p). Potencia de la Prueba.
  - 6.5. Lema de Neyman-Pearson.
  - 6.6. Prueba de Razón de Verosimilitudes.
  - 6.7. Pasos para Probar Hipótesis.
  - 6.8. Prueba de Hipótesis para Media y Proporción con Muestras Grandes.
  - 6.9. Prueba de Hipótesis para Proporción con Muestras Pequeñas.
  - 6.10. Prueba de Hipótesis para Media y Varianza en una Población Normalmente Distribuida (Varianza Conocida o Desconocida).
  - 6.11. Prueba de Hipótesis para Diferencia de Proporciones, Muestras Grandes e Independientes. (Análisis).
  - 6.12. Pruebas de Hipótesis para Poblaciones Normalmente Distribuidas.
    - 6.12.1. Diferentes Medias (Varianzas Iguales).
    - 6.12.2. Diferentes Varianzas.
  - 6.13. Algunos casos particulares de equivalencia entre Pruebas de Hipótesis e Intervalos de Confianza.
  - 6.14. Aplicaciones.
  - 6.15. Uso de un paquete en R para realizar ejemplos de pruebas de hipótesis.
- 7. Validación de la Hipótesis de Normalidad.
  - 7.1 Gráfico de Probabilidad Normal.
  - 7.2 Evaluación de Normalidad por medio de la Gráfica Normal.
  - 7.3 Prueba de Normalidad basada en los coeficientes de Asimetría y Kurtosis.

7.4 Uso de un paquete en R para analizar la validación de la hipótesis de normalidad.

### Actividades de aprendizaje bajo conducción de un académico

- Exposiciones de los temas y subtemas del curso.
- Realización de problemas prácticos de entendimiento y análisis.
- Simulaciones con ayuda del paquete R.
- Presentación de proyectos por parte de los estudiantes.

### Actividades de aprendizaje independientes

- Lectura de bibliografía del curso.
- Tareas individuales sobre los temas de análisis exploratorio de datos, estadística descriptiva, muestreo, estimación puntual y por intervalos y pruebas de hipótesis, así como problemas de aplicación, que permitan reforzar los temas del curso mediante trabajo autónomo.
- Simulaciones con el paquete R.
- Elaboración de un proyecto grupal.

### Bibliografía sugerida

- Hansen B. (2022). Probability and Statistics for Economists. Princeton University Press.
- Wackerly, D.D., Mendenhall, W. and Scheaffer, R.L. (2008), Mathematical Statistics with Applications. 7th edition. Duxbury, Thomson, Brooks/Cole.
- Aguirre, V. et al. (2006), Fundamentos de Probabilidad y Estadística. 2a edición. JIT Press.
- Thulin, M. (2021). Modern Statistics with R: From wrangling and exploring data to inference and predictive modelling. EOS Chasma Press.
- Mittelhammer, R.C. (2013), Mathematical Statistics for Economics and Business. Second Edition. Springer.
- Goldberger, A.S. (1991), A Course in Econometrics. Harvard University Press.