

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD
(INGRESO AGOSTO 2017)

GUÍA PARA EL EXAMEN DE ESTADÍSTICA

Objetivo.

El objetivo es indagar si el aspirante puede:

1. Comprender la terminología y los conceptos básicos de probabilidad y estadística.
2. Elegir el método estadístico más apropiado para analizar un conjunto de datos teniendo en cuenta los objetivos del estudio (descriptivo o inferencial), el diseño del estudio (muestras independientes o relacionadas) y la escala de medición de las variables.
3. Distinguir en qué situaciones conviene usar un método no paramétrico en lugar de paramétrico.
4. Interpretar los resultados de un análisis arrojado por un paquete estadístico como SPSS o STATA.

Temario.

1. Estadística descriptiva.
 - 1.1 Estadística y bioestadística.
 - 1.2 El concepto de variable aleatoria.
 - 1.3 Escalas de medición (nominal, ordinal, de intervalos y de razón).
 - 1.4 Gráficas univariadas para datos cualitativos (diagramas pastel y de barras).
 - 1.5 Gráficas univariadas para datos cuantitativos (histograma, tallo y hoja, caja y bigote).
 - 1.6 Gráficas multivariadas (diagramas de dispersión).
 - 1.7 Tablas de frecuencias y tablas de contingencia.
 - 1.8 Estadísticas resumen.
 - 1.8.1 Medidas de tendencia central (moda, media, mediana).
 - 1.8.2 Medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar).
 - 1.8.3 Percentiles.
 - 1.8.4 Coeficiente de correlación de Pearson.
2. Probabilidad.
 - 2.1 Axiomas de la probabilidad.
 - 2.2. Eventos independientes.
 - 2.3 Cálculo de probabilidades (marginales, conjuntas y condicionales).
 - 2.4 Distribuciones de probabilidad discretas (Bernoulli, Binomial, Poisson).
 - 2.5 Distribuciones de probabilidad continuas (Normal y Exponencial).
 - 2.6. Teorema del Límite Central.

3. Inferencia estadística.
 - 3.1 Conceptos básicos.
 - 3.1.1 Población y muestra.
 - 3.1.2 Parámetro y estadística (estimador).
 - 3.1.3 Estimadores puntuales e intervalos de confianza.
 - 3.2 Intervalos de confianza para:
 - 3.2.1 Una proporción o una media.
 - 3.2.2 La diferencia de dos proporciones o de dos medias.
 - 3.2.3 Tamaño de muestra para construir intervalos de confianza para una proporción o una media.
 - 3.3 Pruebas de hipótesis.
 - 3.3.1 Conceptos básicos.
 - 3.3.1.1 Hipótesis nula e hipótesis alternativa.
 - 3.3.1.2 Hipótesis simple e hipótesis compuesta.
 - 3.3.1.3 Errores tipo I y tipo II.
 - 3.3.1.4 Potencia.
 - 3.3.1.5 Estadística de prueba.
 - 3.3.1.6 Región de rechazo.
 - 3.3.1.7 Nivel de significancia.
 - 3.3.2 Pruebas de hipótesis para la media de una población normal.
 - 3.3.3 Pruebas de hipótesis para una proporción.
 - 3.3.4 Pruebas de hipótesis para comparar dos medias.
 - 3.3.4.1 Estadística t-Student para dos muestras independientes.
 - 3.3.4.2 Estadística t-Student para dos muestras relacionadas.
4. Estadística no paramétrica.
 - 4.1. Introducción.
 - 4.1.1 Diferencias entre la estadística paramétrica y no paramétrica.
 - 4.1.2 Ventajas y desventajas de la estadística no paramétrica.
 - 4.2 Pruebas de independencia para tablas de contingencia de 2x2.
 - 4.2.1 Ji-cuadrada de Pearson.
 - 4.2.2 Prueba exacta de Fisher.
 - 4.2.3 Prueba de McNemar.
 - 4.3 Prueba ji-cuadrada de Pearson para probar independencia en una tabla de IxJ
 - 4.4 Prueba ji-cuadrada de Pearson para probar homogeneidad entre poblaciones.
 - 4.5 Prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes.
 - 4.6 Prueba de Wilcoxon para dos muestras relacionadas.
5. Diseño de experimentos.
 - 5.1 Principios básicos (repeticiones, aleatorización, formación bloques).
 - 5.2. Experimentos con un solo factor.
 - 5.2.1 Objetivos y supuestos.
 - 5.2.2 Igualdad fundamental en sumas de cuadrados.
 - 5.2.3 Tabla de análisis de varianza.
 - 5.2.4 Comparaciones múltiples.
 - 5.3 Diseño de bloques aleatorios.
 - 5.4 Diseños factoriales.
 - 5.5 La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

6. Regresión lineal simple.

- 6.1 Definición y supuestos del modelo.
- 6.2 Métodos para estimar los parámetros.
- 6.3 Pruebas de hipótesis (significancia del modelo y de un coeficiente).
- 6.4 Intervalos de confianza para:
 - 6.4.1 Un coeficiente de regresión.
 - 6.4.2 La media de la variable dependiente.
 - 6.4.3 Una observación futura.
- 6.5 Interpretación de los coeficientes de regresión.
- 6.6 Coeficiente de determinación.
- 6.7 Verificación de los supuestos (gráficas de residuos).

7. Regresión lineal múltiple.

- 7.1 Definición y supuestos del modelo.
- 7.2 Interpretación de los coeficientes de regresión de variables cualitativas, cuantitativas y términos de interacción.
- 7.3 Intervalos de confianza para un coeficiente de regresión.
- 7.4 Pruebas de hipótesis.
 - 7.4.1 Significancia del modelo.
 - 7.4.2 Significancia de un coeficiente de regresión.
 - 7.4.3 Comparación de modelos anidados.
- 7.5 Coeficiente de determinación ajustado.
- 7.6 Generalidades sobre métodos de selección de variables.
- 7.7 Verificación de supuestos (gráficas de residuos).

8. Regresión logística.

- 8.1 Conceptos básicos (momio, razón de momios, transformación logística).
- 8.2 Definición y supuestos del modelo.
- 8.3 Interpretación de: los coeficientes de regresión y de las razones de momios.
- 8.4 Intervalos de confianza para: coeficientes de regresión y razones de momios.
- 8.5 Pruebas de hipótesis.
 - 8.5.1 Significancia del modelo.
 - 8.5.2 Significancia de un coeficiente de regresión.
 - 8.5.3 Comparación de modelos anidados.
- 8.6 Gráficas de residuos.
- 8.7 Estadísticas de bondad de ajuste.
 - 8.7.1 Ji-cuadrada de Pearson.
 - 8.7.2 Estadística de Hosmer y Lemeshow.
- 8.8 Área bajo la curva ROC.

9. Análisis de supervivencia.

- 9.1. Conceptos básicos.
 - 9.1.1 Datos censurados.
 - 9.1.2 Función de supervivencia.
 - 9.1.3 Función de riesgo.
- 9.2 Métodos no paramétricos.
 - 5.3.1 Curva de Kaplan-Meier.
 - 5.3.2 Comparación de funciones de supervivencia (log-rank y Wilcoxon)
- 9.3 El modelo de riesgos proporcionales de Cox.
 - 9.3.1 Definición y supuestos del modelo.

9.3.2 Intervalos de confianza para los coeficientes de regresión y el riesgo relativo.

9.3.3 Pruebas de hipótesis.

9.3.3.1 Significancia del modelo.

9.3.3.2 Significancia de un coeficiente de regresión.

9.3.3.3 Comparación de modelos anidados.

Bibliografía Básica:

Temas 1 a 9.

Rosner, B. A. Fundamentals of biostatistics, 5^a.ed. Pacific Grove, California; Mexico: Duxbury, 2000.

Temas 1 a 7.

Wayne D.W. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 4^a. ed., México: Limusa Wiley, 2005.

Tema 8.

Kleinbaum D.G., “Logistic regression: a self learning text”, 2a. ed. New York: Springer, 2002.

Tema 9.

Kleinbaum D.G., “Survival analysis: a self learning text”, New York: Springer, 1996.

Bibliografía complementaria.

1. Triola M.F. Elementary statistics, 10^a. Ed., Boston: Mexico City; Pearson Education: Addison Wesley, 2006.
2. Dawson-Saunders y colab. Basic and clinical biostatistics, 4^a. ed. New York: Longe Medical/ McGraw Hill, 2004.
3. Kachigan, S. K. Multivariate Statistical Analysis: A conceptual introduction, 2a. ed., New York: Radius, 1991.
4. Van Belle G., Fisher LD., Heagerty P.J., Lumley T. Biostatistics: a methodology for the health sciences. 2^a. ed. Hoboken, Newsey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.