

Índice

PRESENTACIÓN	XV
---------------------------	----

PRIMERA PARTE TÉCNICAS BÁSICAS EN BIOESTADÍSTICA

1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE LA EPIDEMIOLOGÍA Y LA BIOESTADÍSTICA	3
<i>M. A. Martínez-González, J. de Irala Estévez</i>	
1.1. Estadística, estadística aplicada y Bioestadística.....	3
1.2. Bioestadística descriptiva y Bioestadística analítica o inferencial.....	4
1.3. Poblaciones y muestras.....	5
1.4. Etapas de la investigación científica: relaciones entre la Bioestadística y la Epidemiología.....	6
2. PROCEDIMIENTOS DESCRIPTIVOS	13
<i>M. A. Martínez-González, J. de Irala Estévez</i>	
2.1. Tipos de variables.....	13
2.2. Representaciones gráficas.....	25
2.3. Medidas de tendencia central.....	46
2.4. Medidas de dispersión.....	52
2.5. Medidas de forma.....	60
2.6. Medidas de posición: cuantiles, percentiles.....	63
2.7. Medidas de tendencia central y dispersión con otros programas.....	65
3. PROBABILIDAD. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	79
<i>M. A. Martínez-González, A. Sánchez-Villegas, E. Toledo Atucha</i>	
3.1. Introducción.....	79
3.2. Conceptos de probabilidad.....	79
3.3. Axiomas y propiedades de la probabilidad.....	82
3.4. Concepto de independencia.....	85
3.5. Probabilidad condicionada.....	86
3.6. Inversión de las condiciones: Teorema de Bayes.....	89
3.7. Factor Bayes para relacionar la odds pre-test con la odds post-test.....	92
3.8. Planteamiento bayesiano.....	95
3.9. Distribuciones de probabilidad discretas.....	96
3.10. Distribuciones de probabilidad continuas: Distribución normal.....	106

3.11. Teorema del límite central	115
3.12. Condiciones y pruebas de normalidad	117
3.13. Las distribuciones binomial, Poisson y normal en el programa Excel	124
3.14. Aproximación a las distribuciones Binomial y Poisson usando la distribución Normal.....	128
3.15. Media y desviación estándar de una proporción.....	130
4. INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	155
<i>M. A. Martínez-González, J. de Irala Estévez</i>	
4.1. Error sistemático y error aleatorio.....	155
4.2. Muestreo aleatorio o selección aleatoria	157
4.3. Conceptos generales sobre estimación de parámetros	165
4.4. Estimación de una proporción.....	167
4.5. Estimación de una media.....	174
4.6. Intervalo de confianza de una media con SPSS, STATA, R/Splus y Excel.	179
4.7. La distribución t de Student en Excel	183
4.8. Estimación de una mediana.....	184
4.9. Contraste de hipótesis.....	186
4.10. Hipótesis nula e hipótesis alternativa	187
4.11. Errores en el contraste de hipótesis: error tipo 1 y error tipo 2	194
4.12. Interpretación de valores p : significación y potencia estadística	196
4.13. Pruebas paramétricas y no paramétricas	203
4.14. Pruebas a una cola y pruebas a dos colas.....	203
4.15. Pruebas de contraste de hipótesis frente a intervalos de confianza	205
4.16. Significación estadística frente a significación práctica	209
5. DATOS CATEGÓRICOS Y PORCENTAJES: COMPARACIÓN DE PROPORCIONES.....	235
<i>M. A. Martínez-González, J. de Irala Estévez, M. Bes-Rastrollo</i>	
5.1. Test de ji cuadrado de Pearson.....	236
5.2. Intervalo de confianza de la diferencia de dos proporciones	255
5.3. Test exacto de Fisher	259
5.4. Test de McNemar para datos emparejados.....	264
5.5. Test de tendencia lineal para categorías ordenables lógicamente (variables ordinales).....	270
6. COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE DOS GRUPOS	293
<i>M. A. Martínez-González, M. Seguí-Gómez, C. López del Burgo</i>	
6.1. Test de la t de Student para comparar una media con un valor de referencia ...	293
6.2. Test de la t de Student para dos muestras independientes	295

6.3. Transformación logarítmica de la variable dependiente en un test t	313
6.4. Test de la U de Mann-Whitney	317
6.5. Test de la t de Student para datos emparejados (muestras relacionadas).....	326
6.6. Test de Wilcoxon para datos emparejados	335
7. ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL	373
<i>M. A. Martínez-González, A. Alonso, M. Bes-Rastrollo</i>	
7.1. Introducción.....	373
7.2. Factor de error (FE) y Factor de error estandarizado (FEE).....	375
7.3. Estimación de una sola proporción	376
7.4. Estimación de una sola media	379
7.5. Tamaño muestral para la comparación de dos medias	382
7.6. Comparación de dos proporciones	389
7.7. Resumen de fórmulas que deben utilizarse en el cálculo del tamaño muestral	394
7.8. Cálculo de la potencia estadística	394
7.9. Tamaño muestral y potencia estadística con STATA	396
8. COMPARACIONES DE K MEDIAS (TRES O MÁS GRUPOS)	419
<i>M. A. Martínez-González, M. J. Calasanz, A. Tortosa</i>	
8.1. Introducción al ANOVA de una vía	419
8.2. Relación entre el ANOVA y la t de Student.....	427
8.3. Tabla del ANOVA.....	428
8.4. Condiciones de aplicación del ANOVA	429
8.5. Comparación no paramétrica de k medias independientes: test de Kruskal-Wallis.....	432
8.6. Contrastes: comparaciones <i>a priori</i>	436
8.7. Contrastes <i>a posteriori</i> (<i>post hoc</i>): comparaciones múltiples.....	443
8.8. Uso de distintos paquetes de estadística para realizar el ANOVA	455
8.9. Uso de SPSS y STATA para realizar contrastes en el ANOVA	461
8.10. El test de Kruskal-Wallis en SPSS y Stata.....	467
9. ANOVA FACTORIAL Y COMPARACIONES DE K MEDIAS RELACIONADAS	497
<i>M. A. Martínez-González, M. J. Calasanz, J. Núñez-Córdoba</i>	
9.1. Introducción.....	497
9.2. ANOVA factorial (de dos vías o dos criterios)	498
9.3. ANOVA con medidas repetidas (comparación de k medias relacionadas) ..	507
9.4. Equivalente no paramétrico del ANOVA con medidas repetidas: test de Friedman	512

9.5. ANOVA de dos vías en SPSS para Windows (modelo lineal general)	515
9.6. ANOVA de dos vías en otros programas.....	519
9.7. ANOVA de medidas repetidas con distintos programas	522
9.8. Test de Friedman con SPSS.....	525
10. CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.....	551
<i>M. A. Martínez-González, S. Palma, E. Toledo</i>	
10.1. Introducción	551
10.2. Correlación.....	552
10.3. Regresión lineal simple.....	570
10.4. Supuestos del modelo de regresión	586
10.5. Regresión lineal en diversos programas informáticos	587
10.6. Usos e interpretación de una regresión lineal.....	602
10.7. Representación gráfica de los residuales en una regresión lineal	605
10.8. Relación entre Regresión, ANOVA y <i>t</i> de Student	608
10.9. Uso de la regresión para sustituir al ANOVA factorial	612
10.10. Uso de la regresión para sustituir al ANOVA de medidas repetidas	616
10.11. Resumen de correlación y regresión lineal.....	618
11. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA	643
<i>M. A. Martínez-González, A. Sánchez-Villegas, F. J. Basterna-Gortari</i>	
11.1. Introducción	643
11.2. Descripción de la supervivencia: método de Kaplan-Meier.....	646
11.3. Pasos a dar para realizar curvas de supervivencia de Kaplan-Meier ("product-limit")	648
11.4. Representación gráfica del estimador de Kaplan-Meier.....	649
11.5. Análisis de supervivencia con SPSS.....	651
11.6. Análisis de supervivencia con STATA	653
11.7. Intervalos de confianza para la estimación de supervivencia acumulada ...	654
11.8. Comparación de curvas de supervivencia: test del Log-Rank.....	655
12. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS MULTIVARIABLES	685
<i>M. A. Martínez-González, A. Sánchez-Villegas, C. López del Burgo</i>	
12.1. Introducción	685
12.2. Regresión lineal múltiple	688
12.3. Regresión logística.....	699
12.4. Regresión de Cox.....	710
12.5. Otros métodos multivariantes	717

SEGUNDA PARTE
TÉCNICAS AVANZADAS EN BIOESTADÍSTICA

13. ASPECTOS AVANZADOS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE.....	753
<i>A. Sánchez-Villegas, M. A. Martínez-González</i>	
13.1. Introducción: hipótesis nulas en una regresión múltiple	753
13.2. Variables categóricas y variables indicadoras (<i>dummy</i>)	755
13.3. Factores de confusión en la regresión múltiple	757
13.4. Interacción (o modificación del efecto) en la regresión múltiple.....	761
13.5. Construcción de un modelo de regresión múltiple	765
13.6. Elección del mejor modelo	772
13.7. Variables que deben registrarse en una investigación.....	773
13.8. Métodos por pasos (<i>stepwise</i>).....	773
14. ASPECTOS AVANZADOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA	777
<i>A. Sánchez-Villegas, M. A. Martínez-González</i>	
14.1. Introducción	777
14.2. Linealidad en el logit	782
14.3. Ajuste del modelo	784
14.4. Significación estadística.....	787
14.5. Test de Hosmer-Lemeshow: bondad de ajuste	789
14.6. Curvas ROC: discriminación	790
14.7. Criterios de construcción de modelos en regresión logística	793
14.8. Ejemplo de regresión logística.....	795
14.9. Regresión logística en otros programas.....	806
15. ASPECTOS AVANZADOS DE REGRESIÓN DE COX	811
<i>M. Seguí-Gómez, M. A. Martínez-González, A. Sánchez-Villegas</i>	
15.1. Introducción	811
15.2. Hazard ratio.....	811
15.3. Comparación de curvas de supervivencia usando la regresión de Cox	812
15.4. Ecuación de la regresión de Cox	813
15.5. Intervalos de confianza para la hazard ratio en el modelo de regresión de Cox	815
15.6. Relación entre hazard ratio y razón de densidades de incidencia	815
15.7. Parecidos entre regresión de Cox y regresión logística.....	816
15.8. Diferencias entre la regresión de Cox y la regresión logística	817

16. ANÁLISIS DE LA CONCORDANCIA	821
<i>A. Sánchez-Villegas, M. A. Martínez-González, S. Palma</i>	
16.1. Conceptos y definiciones	821
16.2. Reproducibilidad de las pruebas diagnósticas	822
16.3. Validez de las pruebas diagnósticas	837
17. ANÁLISIS FACTORIAL	851
<i>A. Sánchez-Villegas, M. A. Martínez-González</i>	
17.1. Introducción al análisis factorial.....	851
17.2. Número de factores a extraer: gráfico de sedimentación	859
17.3. Cálculos numéricos.....	861
17.4. Sinonimias y equivalencias.....	863
17.5. Condiciones de aplicación del ACP.....	863
17.6. Consideraciones sobre el tamaño muestral.....	866
17.7. Rotación de los factores.....	866
17.8. Refinamiento del análisis: eliminación de variables	867
17.9. Análisis factorial común <i>versus</i> ACP.....	869
17.10. Análisis factorial confirmatorio <i>versus</i> exploratorio	870
17.11. Análisis factorial con STATA.....	870
18. ANÁLISIS DE CLUSTERS	875
<i>F. Guillén-Grima, M. Seguí-Gómez, M. A. Martínez-González</i>	
18.1. Introducción	875
18.2. Concepto	876
18.3. Estudio de los cluster jerárquicos	877
18.4. Requisitos para la aplicación de los métodos de análisis de cluster	882
18.5. Cluster de variables.....	883
18.6. Análisis de cluster con SPSS	884
19. MODELOS DE MARKOV	887
<i>F. J. Faulin Fajardo, M. A. Martínez-González</i>	
19.1. Los modelos de Markov en la toma de decisiones.....	887
19.2. Procesos estocásticos y cadenas de Markov	889
19.3. Uso de los modelos de Markov en Medicina. Desarrollo de un caso práctico.....	903
TABLAS ESTADÍSTICAS	909
ÍNDICE ANALÍTICO	917