

CONTENIDO

PREFACIO, XI

CAPÍTULO I

El papel de la estadística, 2

- 1.1 Introducción, 5
- 1.2 La importancia de la estadística, 5
- 1.3 Oportunidades que ofrece la estadística, 6
 - A. La aplicación universal de la estadística, 6
 - B. Gerencia de calidad total, 7
 - C. Necesidad de la formación en estadística, 8
- 1.4 Algunas definiciones básicas, 8
 - A. Poblaciones y parámetros, 8
 - B. Muestras y estadísticos, 9
 - C. Variables, 9
- 1.5 La importancia del muestreo, 10
- 1.6 Las funciones de la estadística, 11
- 1.7 Escalas de medida, 12

CAPÍTULO 2

Descripción de los conjuntos de datos, 18

- 2.1 Introducción, 20
- 2.2 Métodos de agrupación de datos, 21

- A. Distribuciones de frecuencias, 21
- B. Tablas de contingencia, 25

2.3 Gráficos, 27

Problemas resueltos, 30

Lista de fórmulas, 33

CAPÍTULO 3

Medidas de tendencia central y de dispersión, 38

- 3.1 Introducción, 40
- 3.2 Medidas de la tendencia central a partir de datos no agrupados, 41
 - A. La media, 41
 - B. La mediana, 42
 - C. La moda, 42
 - D. La media ponderada, 43
 - E. La media geométrica, 44
- 3.3 Comparación entre media, mediana y moda, 46
- 3.4 Medidas de dispersión, 47
 - A. El rango, 48
 - B. Varianza y desviación estándar de una población, 48
 - C. Varianza y desviación estándar para una muestra, 50
- 3.5 Medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados, 53

- A. La media, 53
- B. La mediana, 54
- C. La moda, 55
- D. Varianza y desviación estándar, 55
- 3.6 Otras medidas de dispersión, 57
- 3.7 Usos frecuentes de la desviación estándar, 59
 - A. Teorema de Chebyshev, 59
 - B. La distribución normal y la regla empírica, 60
 - C. Sesgo, 62
 - D. Coeficiente de variación, 63

Problemas resueltos, 64

Lista de fórmulas, 66

CAPÍTULO 4

Principios de probabilidad, 74

- 4.1 Introducción, 76
- 4.2 Experimentos, resultados y conjuntos, 76
- 4.3 Introducción a la probabilidad, 77
- 4.4 Uniones, intersecciones y relaciones entre eventos, 80
- 4.5 Tablas de contingencia y tablas de probabilidad, 83
- 4.6 Probabilidad condicional, 84
- 4.7 Las dos reglas de la probabilidad, 86
 - A. Regla de la multiplicación, 86
 - B. Regla de la adición, 87
- 4.8 Teorema de Bayes, 90
- 4.9 Técnicas de conteo, 93

Problemas resueltos, 96

Lista de fórmulas, 97

CAPÍTULO 5

Distribuciones de probabilidad, 102

- 5.1 Introducción, 104
- 5.2 Media y la varianza de las distribuciones discretas, 106

- 5.3 La distribución binomial - una distribución discreta de probabilidad, 108
 - A. La media y la varianza de una distribución binomial, 110
 - B. Distribuciones binomiales acumuladas, 111
 - C. Usando el computador, 112
- 5.4 La distribución hipergeométrica, 113
 - A. Uso el computador, 115
- 5.5 La distribución de Poisson, 115
 - A. Uso del computador, 117
- 5.6 La distribución exponencial, 118
 - A. Usando el computador, 119
- 5.7 La distribución uniforme, 120
 - A. Usando el computador, 122
- 5.8 La distribución normal, 123
 - A. Comparación entre distribuciones normales, 124
 - B. La desviación normal, 125
 - C. Cálculo de probabilidades con la desviación normal, 126
 - D. Cálculo de un valor X a partir de una probabilidad conocida, 130
 - E. Aproximación normal a la distribución binomial, 132

Problemas resueltos, 134

Lista de fórmulas, 137

CAPÍTULO 6

Distribuciones muestrales, 142

- 6.1 Introducción, 144
- 6.2 Distribuciones muestrales, 145
 - A. La media de las medias muestrales, 146
 - B. La varianza y el error estándar de las medias muestrales, 147
 - C. El impacto del tamaño de la muestra en el error estándar, 149
- 6.3 Teorema del límite central, 150
- 6.4 Uso de la distribución muestral, 152
- 6.5 La distribución de las proporciones muestrales, 157

- 6.6 Métodos de muestreo, 160
 - A. Muestreo aleatorio simple, 161
 - B. Muestreo sistemático, 161
 - C. Muestreo estratificado, 161
 - D. Muestreo por conglomerados, 162

Problemas resueltos, 162

Lista de fórmulas, 163

CAPÍTULO 7

Estimación con intervalos de confianza, 168

- 7.1 Introducción, 170
 - A. El fundamento de un intervalo de confianza, 171
- 7.2 Intervalo de confianza para la media poblacional - Muestras grandes, 172
 - A. Interpretación de un intervalo de confianza, 173
 - B. Intervalo de confianza cuando σ es desconocida, 174
- 7.3 Intervalo de confianza para la media en el caso de muestras pequeñas - la distribución t , 176
- 7.4 Intervalo de confianza para la proporción poblacional, 180
- 7.5 Control del ancho de un intervalo, 182
 - A. Reducción del nivel de confianza, 182
 - B. Incremento del tamaño muestral, 182
- 7.6 Determinación del tamaño apropiado de la muestra, 183
 - A. Tamaño de la muestra para estimar μ , 183
 - B. Tamaño de la muestra para estimar π , 185
- 7.7 Propiedades de un buen estimador, 186
 - A. Estimador insesgado, 187
 - B. Estimador eficiente, 188
 - C. Estimador consistente, 188
 - D. Estimador suficiente, 189

Problemas resueltos, 189

Lista de fórmulas, 190

CAPÍTULO 8

Prueba de hipótesis, 196

- 8.1 Introducción, 198
- 8.2 El concepto de prueba de hipótesis, 199
 - A. Valores críticos de Z y zonas de rechazo, 200
 - B. El nivel de significancia y la probabilidad de error, 201
- 8.3 Prueba de dos colas para μ , 202
- 8.4 Prueba de una cola para μ , 206
- 8.5 Valores p : Uso e interpretación, 210
 - A. Valor p para una prueba de dos colas, 211
- 8.6 Pruebas para μ , muestras pequeñas, 213
- 8.7 Pruebas para π , 216

Problema resuelto, 219

Lista de fórmulas, 222

CAPÍTULO 9

Pruebas cuando se tienen dos poblaciones, 228

- 9.1 Introducción, 230
- 9.2 Estimación por intervalo en el caso de muestras independientes, 231
 - A. Estimación con muestras grandes, 231
 - B. Estimación con muestras pequeñas: La distribución t , 234
- 9.3 Estimación del intervalo con muestras pareadas, 238
- 9.4 Intervalos de confianza para la diferencia entre dos proporciones, 243
- 9.5 Selección del tamaño apropiado de la muestra, 245
 - A. Tamaño de la muestra para estimar $\mu_1 - \mu_2$, 245
 - B. Tamaño de la muestra para estimar $\pi_1 - \pi_2$, 245
- 9.6 Pruebas de hipótesis para dos medias con muestras independientes, 246

- A. Pruebas con muestras grandes, 246
 - B. Pruebas con muestras pequeñas: La distribución t , 249
- 9.7 Pruebas de hipótesis con datos por pareados, 250
- 9.8 Una prueba para la diferencia entre dos proporciones, 251
- 9.9 Comparación de la varianza de dos poblaciones normales, 253

Problemas resueltos, 255

Lista de fórmulas, 259

CAPÍTULO 10

Análisis de varianza, 270

- 10.1 Introducción, 272
- 10.2 Análisis de varianza a una vía: Diseño completamente aleatorizado, 274
- A. Fundamentos del ANOVA, 275
 - B. La suma de cuadrados, 276
 - C. Cuadrados medios, 278
 - D. Una tabla de análisis de varianza, 280
- 10.3 Pruebas para la diferencia entre pares de medias, 283
- A. Pruebas para diseños balanceados, 283
 - B. Pruebas para diseños no balanceados, 286
- 10.4 ANOVA a dos vías: El diseño aleatorizado en bloques, 289
- 10.5 Análisis factorial, 298
- 10.6 Diseño en cuadrado latino, 302

Problemas resueltos, 306

Lista de fórmulas, 311

CAPÍTULO 11

Regresión simple y correlación, 322

- 11.1 Introducción, 324
- 11.2 Determinación del modelo de regresión lineal simple, 326
- 11.3 Mínimos cuadrados ordinarios: La recta de mejor ajuste, 328

- 11.4 Ejemplo utilizando MCO (mínimos cuadrados ordinarios), 332
- 11.5 Supuestos del modelo de regresión lineal, 336
- 11.6 El error estándar de estimación: Una medida de bondad de ajuste, 341
- 11.7 Análisis de correlación, 345
- 11.8 Limitaciones del análisis de regresión, 349
- 11.9 Pruebas para los parámetros poblacionales, 349
- A. Pruebas para β_1 , 350
 - B. Pruebas para el coeficiente de correlación poblacional ρ , 351
- 11.10 Intervalos de confianza en el análisis de regresión, 353
- A. La media de Y condicionada a un valor de X , 353
 - B. El intervalo de predicción para un valor único de Y , 355
 - C. Factores que influyen el ancho del intervalo, 357
- 11.11 Análisis de varianza en la regresión, 358

Problemas resueltos, 359

Lista de fórmulas, 366

CAPÍTULO 12

Regresión múltiple y correlación, 374

- 12.1 Introducción, 376
- 12.2 El modelo de regresión múltiple para Hop Scotch Airlines, 377
- 12.3 Evaluación del modelo, 379
- A. El error estándar de estimación, 380
 - B. Coeficiente de determinación múltiple, 381
 - C. El coeficiente de determinación corregido, 382
 - D. Evaluación del modelo como un todo, 383
 - E. Pruebas individuales para los coeficientes de regresión parcial, 385
- 12.4 Presencia de multicolinealidad, 390
- A. Los problemas de la multicolinealidad, 390
 - B. Detección de la multicolinealidad, 391

- C. Corrigiendo la multicolinealidad, 393
 - 12.5 Comparación de los coeficientes de regresión, 394
 - 12.6 Regresión paso a paso, 396
 - A. Eliminación hacia atrás, 396
 - B. Selección hacia adelante, 396
 - 12.7 Variables dummy, 396
 - 12.8 El caso curvilíneo, 401
- Lista de fórmulas, 405*

CAPÍTULO 13

Series de tiempo y números índice, 410

- 13.1 Introducción, 412
- 13.2 Series de tiempo y sus componentes, 413
 - A. Tendencia secular, 414
 - B. El componente estacional, 414
 - C. Variaciones cíclicas, 415
 - D. Variaciones irregulares, 416
- 13.3 Modelos de series de tiempo, 416
- 13.4 Técnicas de suavizamiento, 416
 - A. Promedios móviles, 417
 - B. Suavizamiento exponencial, 420
- 13.5 Análisis de tendencia, 424
- 13.6 Descomposición de las series de tiempo, 428
 - A. Aislamiento de la componente estacional, 428
 - B. Aislamiento de la variación cíclica, 434
 - C. Variación irregular, 435
- 13.7 El uso de los números índice, 436
 - A. Índice de precios simple, 436
 - B. Índices de precios agregativos, 439
 - C. Índice de precios agregativos ponderados, 439
- 13.8 Índices específicos, 445
 - A. Índice de precios al consumidor, 445
 - B. Otros índices, 445
- 13.9 Usos del IPC (Índice de Precios al Consumidor), 446

- Problemas resueltos, 448*
- Lista de fórmulas, 453*

CAPÍTULO 14

Prueba chi-cuadrado y otras pruebas no paramétricas, 462

- 14.1 Introducción, 464
 - 14.2 Distribución chi-cuadrado (χ^2), 465
 - A. Pruebas de bondad de ajuste, 465
 - B. Tablas de contingencia. Una prueba de independencia, 472
 - 14.3 Prueba del signo, 477
 - 14.4 La prueba de rachas, 482
 - 14.5 Prueba U de Mann-Whitney, 486
 - A. Prueba de dos colas, 489
 - B. Prueba de una cola, 489
 - 14.6 Correlación de rangos de Spearman, 491
 - 14.7 Prueba de Kruskal-Wallis, 496
- Problemas resueltos, 500*
- Lista de fórmulas, 505*

CAPÍTULO 15

Técnicas de control de calidad, 518

- 15.1 Introducción, 521
- 15.2 Breve historia del desarrollo mundial del control de calidad, 521
- 15.3 Cartas de control para variables, 523
- 15.4 Cartas de control para la media y la dispersión, 526
 - A. La carta X, 527
 - B. La carta R, 529
- 15.5 Cartas de control para atributos, 533
 - A. Cartas p, 533
 - B. Cartas c, 537
- 15.6 Interpretación de las cartas de control, 541
- 15.7 Muestreo de aceptación, 543

- A. Diferentes planes de muestreo, 545
- B. Curvas características de operación, 545

Problemas resueltos, 546

Lista de fórmulas, 550

APÉNDICE I

Cómo escribir un informe de negocios, 560

- A.1 Introducción, 561
- A.2 La necesidad de comunicarse, 561
- A.3 Las características del lector, 561
- A.4 El propósito de los informes estadísticos, 562
 - A. El resumen ejecutivo, 562
 - B. Introducción, 562
 - C. Metodología, 563
 - D. Hallazgos, 563
 - E. Discusión e interpretación, 563
 - F. Conclusiones y recomendaciones, 563

- A.5 Ilustraciones y ejemplos, 563

- A. El resumen ejecutivo, 564
- B. Introducción, 565
- C. Metodología, 565
- D. Hallazgos, 565
- E. Discusión e interpretación, 567
- F. Conclusiones y recomendaciones, 567

APÉNDICE II

Respuestas a problemas seleccionados, 568

APÉNDICE III

Tablas estadísticas, 580

ÍNDICE, 628