

Contenido

CAPITULO 1

Introducción

17

- | | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Acerca de la naturaleza de la estadística matemática | 17 |
| 1.2 | La idea del muestreo estadístico | 18 |
| 1.3 | Etapas de una investigación estadística | 20 |

PARTE I ESTADISTICA DESCRIPTIVA

CAPITULO 2

Distribución de frecuencias de una muestra

25

- | | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Representación tabular de la muestras. Frecuencia | 25 |
| 2.2 | Representaciones gráficas de las muestras | 30 |
| 2.3 | Agrupamiento | 33 |

CAPITULO 3

Media y variancia de una muestra

39

- | | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Media y variancia de una muestra | 39 |
| 3.2 | Cálculo de la media y la variancia | 41 |
| 3.3 | Cálculo de la media y la variancia de una muestra a partir de la función de frecuencias | 47 |
| 3.4 | Analogía entre las distribuciones de frecuencias y las distribuciones de masa | 51 |

PARTE II TEORIA DE PROBABILIDADES

CAPITULO 4

Conceptos fundamentales**55**

4.1	Experimentos aleatorios, resultados, eventos	55
4.2	Unión e intersección de eventos. Eventos mutuamente exclusivos	59
4.3	Concepto clásico de la probabilidad matemática	63
4.4	Concepto de probabilidad en estadística	65
4.5	Determinación práctica de las probabilidades	67
4.6	Algunas observaciones adicionales	68
4.7	Probabilidad condicional. Regla de multiplicación	70
4.8	Eventos independientes	74
4.9	Permutaciones y combinaciones	76
4.10	Observaciones acerca de la función factorial y de los coeficientes binomiales	79

CAPITULO 5

Distribuciones de probabilidades**83**

5.1	Variables aleatorias	83
5.2	Distribuciones discretas. Función de probabilidades	86
5.3	Algunos ejemplos sencillos	87
5.4	Función de distribución de una variable aleatoria	88
5.5	Función de distribución correspondiente a una distribución discreta	90
5.6	Distribuciones continuas	92
5.7	Analogía entre las distribuciones de probabilidades y las distribuciones de masa	95

CAPITULO 6

Media, variancia y sesgo de una distribución**97**

6.1	Valor medio de una distribución	97
6.2	Variancia de una distribución	100
6.3	Esperanza matemática	102
6.4	Momentos de una distribución	104
6.5	Sesgo de una distribución	106
6.6	Función generadora de momentos. Función característica	108
6.7	Transformación lineal de variables aleatorias	110

CAPITULO 7

<i>Distribuciones discretas especiales</i>	113
7.1 Distribución binomial	113
7.2 Media y variancia de la distribución binomial	116
7.3 Algunas aplicaciones de la distribución binomial	117
7.4 Distribución de Poisson	119
7.5 Aplicaciones de la distribución de Poisson	121
7.6 Variancia y sesgo de la distribución de Poisson	123
7.7 Distribución hipergeométrica	124
7.8 Comparación de las distribuciones hipergeométrica y binomial	126

CAPITULO 8

<i>Distribución normal</i>	129
8.1 Distribución gaussiana o normal	129
8.2 Función de distribución de la distribución normal	130
8.3 Uso de las tablas 3a y 3b del Apéndice 4	133
8.4 Aproximación de la distribución binomial mediante la distribución normal	137
8.5 Ley de los grandes números	139

CAPITULO 9

<i>Distribuciones de probabilidades de varias variables aleatorias</i>	143
9.1 Distribuciones bidimensionales	143
9.2 Distribución bidimensional discreta	145
9.3 Distribución bidimensional continua	148
9.4 Distribuciones marginales	149
9.5 Variables aleatorias independientes	153
9.6 Funciones de varias variables aleatorias	155
9.7 Esperanza matemática. Valor medio	158
9.8 Variancia	160

CAPITULO 10

<i>Distribuciones usadas en pruebas</i>	163
10.1 Distribución χ^2 -cuadrada. Función gamma	163
10.2 Otras propiedades de la distribución χ^2 -cuadrada	166
10.3 Distribución t de Student	168

PARTE III INFERENCIA ESTADISTICA

CAPITULO 11

<i>Estimación de parámetros</i>	175
11.1 Valor medio Variancia. Método de momentos	175
11.2 Estimadores. Estimadores insesgados. Estimadores eficientes	176
11.3 Estimadores consistentes	179
11.4 Papel de probabilidades	181
11.5 Método de máxima verosimilitud	186
11.6 Ejemplos de estimadores de máxima verosimilitud	188

CAPITULO 12

<i>Intervalos de confianza</i>	193
12.1 Intervalos de confianza para la media de una distribución normal cuya variancia es conocida	195
12.2 Suma de variables aleatorias normales. Teoría correspondiente a la Sec. 12.1	198
12.3 Intervalos de confianza para la media de una distribución normal con variancia desconocida	203
12.4 Deducción del intervalo de confianza (3) de la Sec. 12.3	206
12.5 Intervalos de confianza para la variancia de la distribución normal	209
12.6 Intervalos de confianza para el parámetro p de la distribución binomial	213
12.7 Intervalos de confianza en el caso de una distribución arbitraria	216

CAPITULO 13

<i>Pruebas de hipótesis</i>	219
13.1 Un ejemplo	220
13.2 Tipos de alternativas. Tipos de errores	223
13.3 Aplicación a la distribución normal	228
13.4 Comparación de las medias de dos distribuciones normales	234
13.5 Deducción de la prueba de la Sec. 13.4	239
13.6 Comparación de variancias de distribuciones normales	240
13.7 Pruebas óptimas. Lema de Neyman-Pearson	244
13.8 Método de la razón de verosimilitud	248

CAPITULO 14

<i>Control de calidad y muestreo de aceptación</i>	253
14.1 Control de calidad	253
14.2 Muestreo de aceptación	259
14.3 Riesgos en muestreos de aceptación	263
14.4 Calidad de salida promedio	265
14.5 Otras observaciones	266
14.6 Análisis secuencial	268

CAPITULO 15

<i>Pruebas para funciones de distribución (bondad de ajuste)</i>	275
15.1 Prueba χ^2 -cuadrada	275
15.2 Ejemplos que muestran la prueba χ^2 -cuadrada	277
15.3 Prueba de Kolmogorov-Smirnov	282
15.4 Ejemplo que ilustra la prueba de Kolmogorov-Smirnov	283
15.5 Prueba χ^2 -cuadrada de independencia. Tablas de continuidad	285

CAPITULO 16

<i>Análisis de variancia</i>	291
16.1 Arreglo experimental sencillo. Comparación de las medias de varias distribuciones normales	292
16.2 Cálculo simplificado	296
16.3 Bases teóricas de la prueba expuesta en la tabla 16.1.1	300
16.4 Análisis de variancia. Arreglo experimental doble	303
16.5 Procedimiento de prueba para el caso de un arreglo experimental doble	306
16.6 Arreglo experimental doble. Cálculo simplificado	308
16.7 Diseño de bloques aleatorizados	312

CAPITULO 17

<i>Parejas de mediciones. Análisis de regresión</i>	315
17.1 Línea de regresión. Método de mínimos cuadrados	316
17.2 Ejemplos	320
17.3 Deducción de las fórmulas de la Sec. 17.1	324
17.4 Un modelo de regresión. Estimaciones de máxima verosimilitud	326

14 *Contenido*

17.5	Intervalos de confianza para el coeficiente de regresión	328
17.6	Intervalos de confianza para el valor medio	331
17.7	Prueba para el coeficiente de regresión	334
17.8	Bases teóricas de los métodos dados en las Secs. 17.5-17.7	337
17.9	Análisis de regresión y análisis de variancia	341
17.10	Pruebas de linealidad de la curva de regresión	344
17.11	Curva de regresión no lineal. Método de mínimos cuadrados	349
17.12	Prueba en el caso de una curva de regresión no lineal	354

CAPITULO 18

<i>Análisis de correlación</i>	359	
18.1	Coeficiente de correlación de una muestra	359
18.2	Coeficiente de correlación de la población	366
18.3	Distribución normal bidimensional	370
18.4	Pruebas e intervalos de confianza para el coeficiente de correlación	374

CAPITULO 19

<i>Errores de medición</i>	379	
19.1	Tipos de errores de medición	379
19.2	Media pesada	382
19.3	Observaciones indirectas	385
19.4	Mediciones y análisis de regresión	388

CAPITULO 20

<i>Métodos no paramétricos</i>	391	
20.1	Prueba del signo para la mediana	392
20.2	Prueba para la tendencia	394
20.3	Prueba de aleatoriedad en muestras. Secuencias	396
20.4	Prueba de igualdad de funciones de distribución	399
20.5	Una prueba de rango	401
20.6	Prueba del rango para dos muestras	403

CAPITULO 21

<i>Funciones de decisión</i>	407	
21.1	Introducción	407
21.2	Problemas de decisiones. Pérdida. Riesgo	408

21.3	Ejemplos	410
21.4	Observaciones generales acerca del procedimiento teórico de decisiones	413
21.5	Pérdidas y utilidades	415
21.6	Principio minimax para elegir funciones de decisión	417
21.7	Principio de Bayes para escoger funciones de decisión	421
Apéndices		427
Apéndice 1	Observaciones adicionales y demostraciones	429
Apéndice 2	Respuestas a los problemas de número impar	439
Apéndice 3	Referencias	465
Apéndice 4	Tablas	471
Índice		499