

INDICE

| | |
|--|-----|
| Capítulo 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 estadísticas | 20 |
| Parte I. Estadísticas Descriptivas | |
| Capítulo 2. | |
| Distribución de frecuencias de una muestra | 25 |
| 2.1. Representación tabular de la muestras. Frecuencias | 25 |
| 2.2. Representaciones gráficas de las muestras | 30 |
| 2.3. Agrupamiento | 33 |
| Capítulo 3 | |
| Media y varianza 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 distribuciones de frecuencias y las distribuciones de masa | 51 |
| Parte II. Teoría de Probabilidades | |
| Capítulo 4 | |
| Conceptos fundamentales | 55 |
| 4.1. Experimentos aleatorios, resultados, eventos | 55 |
| 4.2. Unión e intersección de eventos mutuamente exclusivos | 59 |
| 4.3. Concepto clásico de la probabilidad matemática | 63 |
| 4.4. Concepto de probabilidad en estadísticas | 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 |
| Capítulo 5 | |
| Distribuciones de probabilidad | 83 |
| 5.1. Variables aleatorias | 83 |
| 5.2. Distribuciones discretas. Función de probabilidades | 86 |
| 5.3. Algunos ejemplos sencillos | 87 |
| 5.4. Función de distribuciones 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 |
| Capítulo 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 |
| Capítulo 7. | |
| Distribuciones discretas especiales | 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. Distribuciones 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 |
| Capítulo 8 | |
| Distribución normal | 129 |
| 8.1. Distribución gaussiana o normal | 129 |
| 8.2. Función de distribución de la distribución normal | 130 |
| 8.3. Uso de la tablas 3 ^a y 3 ^b del apéndice 4 | 133 |
| 8.4. Aproximación de la distribución binomial mediante la distribución normal | 137 |
| 8.5. Ley de los grandes números | 139 |
| Capítulo 9 | |
| Distribuciones de probabilidades de varias variables aleatorias | 143 |
| 9.1. Distribuciones bidimensionales | 143 |
| 9.2. Distribuciones bidimensional discreta | 145 |
| 9.3. Distribución bidimensional discreta | 145 |
| 9.4. Distribuciones marginales | 149 |
| 9.5. Variables aleatorias independientes | 153 |
| 9.6. Funciones de variables aleatorias | 155 |
| 9.7. Esperanza matemática. Valor medio | 158 |
| 9.8. Variancia | 160 |
| Capítulo 10. | |
| Distribuciones usadas en pruebas | 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 Estadística | |
| Capítulo 11 | |
| Estimación de parámetros | 175 |
| 11.1. Valor medio. Variancia. Métodos 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 |
| Capítulo 12 | |

| | |
|---|-----|
| Intervalos de Confianza | 193 |
| 12.1. Intervalos de confianza para la media de una distribución normal cuya variancia es conocida | 195 |
| 12.2. Sumas 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 de intervalos 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 en el caso de una distribución arbitraria | 216 |
| Capítulo 13 | |
| Pruebas de hipótesis | 219 |
| 13.1. Un ejemplo | 220 |
| 13.2. Tipos de alternativas. Tipos de errores | 223 |
| 13.3. Aplicaciones 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 |
| Capítulo 14 | |
| Control de calidad y muestreo de aceptación | 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 |
| Capítulo 15 | |
| Pruebas para funciones de distribución (bondad de ajuste) | 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 contingencia | 285 |
| Capítulo 16 | |
| Análisis de variancia | 291 |
| 16.1. Arreglo experimental sencillo. Comparación de las medidas de varias distribuciones normales | 292 |
| 16.2. Cálculo simple | 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 |
| Capítulo 17 | |
| Parejas de mediciones. Análisis de regresión | 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 |
| 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 |
| Capítulo 18 | |
| Análisis de correlación | 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 |
| Capítulo 19 | |
| Errores de medición | 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 |
| Capítulo 20 | |
| Métodos no paramétricos | 391 |
| 20.1. Prueba de signo para la mediana | 392 |
| 20.2. Prueba para la tendencia | 394 |
| 20.3. Prueba de aleatoriedad en muestras. secuencias | 396 |
| 20.4. Pruebas de igualdad de funciones de distribución | 399 |
| 20.5. Una prueba de rango | 401 |
| 20.6. Prueba del rango para dos muestras | 403 |
| Capítulo 21 | |
| Funciones de decisión | 407 |
| 21.1. Introducción | 407 |
| 21.2. Problemas de decisiones. Perdida. Riesgo | 408 |
| 21.3. Ejemplos | 410 |
| 21.4. Observaciones generales acerca del procedimiento teórico de decisiones | 413 |
| 21.5. Pérdidas y utilidades | 415 |
| 20.6. Principio mínimas 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 números impar | 439 |
| Apéndice 3 Referencias | 465 |
| Apéndice 4 Tablas | 471 |
| Índice | 499 |