

INDICE

| | |
|--|----|
| Prefacio | |
| Símbolos escogidas | |
| Capítulo 1. introducción | 1 |
| 1.1. Definición de la estadística | |
| 1.2. breve historia de la estadística | 2 |
| 1.3. La estadística y el método científico | 4 |
| 1.4. el estudio de la estadística | 5 |
| Capítulo 2. Observaciones | |
| 2.1. Introducción | 7 |
| 2.2. variables | |
| 2.3. distribuciones | 8 |
| 2.4. poblaciones y muestras | 9 |
| 2.5. Muestras aleatorias. Recolección de datos | 10 |
| 2.6. Presentación, resumen y caracterización de la información | 12 |
| 2.7. Medidas de tendencia central | 15 |
| 2.8. Medidas de dispersión | 19 |
| 2.9. desviación estándar de las medias | 24 |
| 2.10. coeficiente de variabilidad o de variación | 25 |
| 2.11. ejemplo | 26 |
| 2.12. modelo lineal aditivo | 27 |
| 2.13. ejemplo | 28 |
| 2.14. el uso de codificación en el calculo de estadígrafos | 30 |
| 2.15. la tabla de frecuencia | 32 |
| 2.16. ejemplo | 33 |
| 2.17. Calculo de la media y al desviación estándar con una tabla de frecuencia | 34 |
| 2.18. presentación grafica de la tabal de frecuencia | |
| 2.19. dígitos significativos | 35 |
| Capitulo 3. Probabilidad | |
| 3.1. introducción | 37 |
| 3.2. algunos elementos de probabilidad | |
| 3.3. la distribución binomial | 40 |
| 3.4. funciones de probabilidad para variables continuas | 44 |
| 3.5. la distribución normal | 46 |
| 3.6. Probabilidades de una distribución normal. Uso de una tabla de probabilidades | 48 |
| 3.7. la distribución normal con media μ y varianza σ^2 | 53 |
| 3.8. distribución de medias | 55 |
| 3.9. distribución χ^2 | 56 |
| 3.10. distribución t de Student | 58 |
| 3.11. estimación e inferencia | 59 |
| 3.12. predicción de resultados de muestras | 63 |
| Capitulo 4. Muestreo de una población | |
| 4.1. Introducción | 65 |
| 4.2. Una población con distribución normal | |
| 4.3. muestras aleatorias de una distribución normal | |
| 4.4. distribución de medias muestrales | 68 |

| | |
|--|------|
| 4.5. distribución de varianzas muestrales y desviaciones estándar | 71 |
| 4.6. insesgamiento de S ² | |
| 4.7. desviación estancara de la media o error estándar | 72 |
| 4.8. la distribución t de Student | 73 |
| 4.8. el enunciado de confianza | 75 |
| 4.10. muestreo de diferencias | 76 |
| 4.11. resumen sobre muestreo | 80 |
| Capitulo 5. Comparaciones entre dos medias muestrales | |
| 5.1. introducción | 83 |
| 5.2. pruebas de significancia | |
| 5.3. pruebas de hipótesis de que una media poblacional es un valor dado | 88 |
| 5.4. pruebas de dos o mas medias | 91 |
| 5.5. comparación de dos medias muestrales, muestras independientes y varianzas iguales | 93 |
| 5.6. modelo lineal aditivo | 97 |
| 5.7. comparación de medias muestrales; observaciones pareadas de importancia | 98 |
| 5.8. el modelo lineal aditivo para comparaciones pareadas | 101 |
| 5.9. muestras independientes y varianzas desiguales | 102 |
| 5.10. la media y la varianza de una función lineal | 103 |
| 5.11. pruebas de hipótesis de igualdad de varianzas | 108 |
| 5.12. poder, tamaño de a muestra y determinaron de diferencias | 109 |
| 5.13. muestras bietápicas de Stein | 116 |
| Capitulo 6. Principios de diseño experimental | |
| 6.1. introducción | 118 |
| 6.2. ¿Qué es un experimento? | |
| 6.3. objetivos de un experimento | 119 |
| 6.4. unidad experimental y tratamiento | 120 |
| 6.5. error experimental | 121 |
| 6.6. repeticiones y sus funciones | 122 |
| 6.7. factores que afectan el numero de repeticiones | 123 |
| 6.8. precisión relativa de diseños con pocos tratamientos | |
| 6.9. control el valor | 125 |
| 6.10. elección de los tratamientos | |
| 6.11. refinamiento de la técnica | 128 |
| 6.12. aleatorización | 129 |
| 6.13. Inferencia estadística | 130 |
| Capitulo 7. Análisis de la varianza I: clasificación de una vía | |
| 7.1. Introducción | 132 |
| 7.2. el diseño completamente aleatorio | |
| 7.3. datos con un solo de clasificación: el análisis de la varianza para cualquier numero de grupos con igual numero de repeticiones | 134 |
| 7.4. datos con un solo criterio de clasificación: el análisis de la varianza para cualquier numero de grupos con numero desigual de repeticiones | 140 |
| 7.5. El modelo lineal aditivo | 144 |
| 7.6. análisis de la varianza con submuestras: numero igual de submuestras | 148 |
| 7.7. modelo lineal para submuestreo | 154 |
| 7.8. Análisis de a Barinas con submuestras: desigual numero de | 15;6 |

| | |
|---|-----|
| submuestras | |
| 7.9. Componentes de la varianza en experimentos planeados con submuestras | 159 |
| 7.10. Supuestos en que se fundamenta el análisis de la varianza | 162 |
| Capítulo 8. Comparaciones múltiples | |
| 8.1. introducción | 166 |
| 8.2. la diferencia mínima significativa | |
| 8.3. comparaciones | 167 |
| 8.4. prueba de efectos sugeridos por los datos | 171 |
| 8.5. prueba de Scheffé | 175 |
| 8.6. procedimiento w de Tukey | 179 |
| 8.7. prueba de Student-Newman-Keuls o S-N-K | 180 |
| 8.8. Nueva prueba de amplitud múltiple de Duncan | 181 |
| 8.9. comparación de todas las medias con un control | 182 |
| 8.10. prueba de t de razón k bayesiana de Waller-Duncan | 184 |
| 8.11. prueba de medias con número desigual de repeticiones | 185 |
| Capítulo 9. Análisis de la varianza II: calificaciones múltiples | |
| 9.1. Introducción | 188 |
| 9.2. el diseño de bloque completo al azar | |
| 9.3. análisis de la varianza para cualquier número de tratamientos; diseño de bloque completo al azar | 190 |
| 9.4. la naturaleza del término de error | 195 |
| 9.5. partición del error experimental | 198 |
| 9.6. datos faltantes | 202 |
| 9.7. estimación de la ganancia en eficiencia | 207 |
| 9.8. El diseño de bloques completos al azar. Más de una observación por tratamiento de bloques | 208 |
| 9.9. modelos lineales y el análisis de la varianza | 211 |
| 9.10. Agrupamiento doble. Cuadrados latinos | 213 |
| 9.11. análisis de la varianza del cuadrado latino | 215 |
| 9.12. parcelas faltantes en el cuadrado latino | 215 |
| 9.13. estimación de la ganancia en eficiencia | 221 |
| 9.14. el modelo lineal para el cuadrado latino | 223 |
| 9.15. el tamaño de un experimento | 224 |
| 9.16. transformaciones | 226 |
| Capítulo 10. Regresión lineal | |
| 10.1. introducción | 231 |
| 10.2. la regresión lineal de Y con respecto a X | |
| 10.3. el modelo y la ecuación de regresión lineal | 236 |
| 10.4. fuentes de variación en la línea de regresión lineal | 240 |
| 10.5. valores de regresión y valores ajustados | 242 |
| 10.6. desviaciones estándar, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis | 244 |
| 10.7. control de la variación por observaciones concomitantes | 248 |
| 10.8. diferencia entre dos regresiones independientes | 250 |
| 10.9. una predicción y su varianza | 253 |
| 10.10. predicción de X, modelo I | |
| 10.11. distribuciones bivariantes, modelo II | 256 |
| 10.12. regresión a través del origen | 258 |

| | |
|---|-----|
| 10.13. análisis de regresión ponderada | 261 |
| Capítulo 11. Correlación final | |
| 11.1. introducción | 263 |
| 11.2. la correlación y el coeficiente de correlación | |
| 11.3. correlación y regresión | 268 |
| 11.4. distribuciones muestrales, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis | 269 |
| 11.5. homogeneidad de los coeficientes de correlación | 271 |
| 11.6. correlación intraclases | 273 |
| Capítulo 12. Notación matricial | |
| 12.1. Introducción | 276 |
| 12.2. Matrices | 277 |
| 12.3. Operaciones con matrices | 278 |
| 12.4. inversas, dependencia lineal, y rango | 283 |
| Capítulo 13. Regresión lineal en notación matricial | |
| 13.1. regresión | 288 |
| 13.2. el modelo y la estimación de mínimos cuadrados | |
| 13.3. el análisis de la varianza | 292 |
| 13.4. desviaciones estándar, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis | 294 |
| 13.5. estimación y predicción | 296 |
| 13.6. variables indicadoras o binarias | 298 |
| Capítulo 14. Regresión y correlación múltiple y parcial | |
| 14.1. introducción | 303 |
| 14.2. la ecuación lineal y su interpretación en mas de dos dimensiones | 304 |
| 14.3. regresión lineal parcial, total y múltiple | 306 |
| 14.4. la ecuación muestral de regresión lineal múltiple | 308 |
| 14.5. regresión lineal múltiples; dos variables independientes | 309 |
| 14.6. correlación parcial y múltiple | 316 |
| 14.7. regresión lineal múltiple, resultados impresos para K variables independientes | 320 |
| 14.8. misceláneas | 324 |
| 14.9. coeficientes de regresión parcial estándar | 325 |
| Capítulo 15. Análisis de a varianza III: experimentos factoriales | |
| 15.1. Introducción | 328 |
| 15.2. experimentos factoriales | |
| 15.3. el experimento factorial 2x2: un ejemplo | 334 |
| 15.4. Factorial 3x3x2 o 32x2. un ejemplo | 340 |
| 15.5. modelos lineales para experimentos factoriales | 346 |
| 15.6. clasificaciones de n vías y experimentos factoriales; superficies de respuesta | 352 |
| 15.7. grados de libertad individuales; tratamientos igualmente espaciados | 354 |
| 15.8. un solo grado de libertad para n aditividad | 363 |
| Capítulo 16. Análisis de la varianza IV: diseño y análisis de parcelas divididas | 368 |
| 16.1. introducción | |
| 16.2. diseño de parcelas divididas | |
| 16.3. un ejemplo de parcelas divididas | 374 |

| | |
|---|-----|
| 16.4. datos faltantes en diseño de parcelas divididas | 379 |
| 16.5. diseño de bloques divididos | 381 |
| 16.6. modelos de parcelas y de bloques divididos | |
| 16.7. parcelas divididas en espacio y tiempo | 384 |
| 16.8. series de experimentos semejantes | 386 |
| Capítulo 17. Análisis de la covarianza | |
| 17.1. introducción | 392 |
| 17.2. usos del análisis de la covarianza | |
| 17.3. el modelo y los supuestos para la covarianza | 396 |
| 17.4. prueba de medias de tratamientos ajustadas | 398 |
| 17.5. la covarianza en el diseño de bloques completos al azar | 401 |
| 17.6. ajuste de las medias de tratamiento | 406 |
| 17.7. aumento de precisión debido a la covarianza | 408 |
| 17.8. partición de la covarianza | 409 |
| 17.9. homogeneidad de coeficientes de regresión | 412 |
| 17.10. la varianza cuando se particiona la suma de cuadrados de tratamiento | 413 |
| 17.11. estimación de observaciones faltantes mediante la covarianza | 417 |
| 17.12. covarianza con dos variables independientes | 418 |
| 17.13. cálculos de alta velocidad y salidas de computador | 424 |
| Capítulo 18. Análisis de la varianza V: número desigual de subclases | 428 |
| 18.1. introducción | |
| 18.2. observaciones múltiples dentro de subclases | |
| 18.3. análisis de un número proporcionado de subclases | 429 |
| 18.4. análisis de un número no proporcionado de subclases | 432 |
| 18.5. otras técnicas analíticas | 440 |
| Capítulo 19. Ajuste de curvas | |
| 19.1. Introducción | 442 |
| 19.2. regresión no lineal | |
| 19.3. curvas logarítmicas o exponenciales | 444 |
| 19.4. el polinomio de segundo grado | 450 |
| 19.5. polinomios ortogonales | 451 |
| Capítulo 20. Algunos usos del Ji-cuadrado | |
| 20.1. Introducción | 458 |
| 20.2. intervalos de confianza para σ^2 | |
| 20.3. Homogeneidad de la varianza | 460 |
| 20.4. bondad de ajuste para distribuciones continuas | 461 |
| 20.5. combinaciones de probabilidades de pruebas de significancia | 464 |
| Capítulo 21. Datos enumeración I: clasificaciones de una vía | |
| 21.1. introducción | 466 |
| 21.2. el criterio de prueba χ^2 | |
| 21.3. tablas de dos celdas, límites de confianza para una proporción o porcentaje | 467 |
| 21.4. tablas de dos celdas, pruebas de hipótesis | 471 |
| 21.5. pruebas de hipótesis para un conjunto limitado de alternativas | 474 |
| 21.6. tamaño de la muestra | 478 |
| 21.7. tablas de una vía con n celdas | 480 |
| Capítulo 22. Datos enumerativos II: tablas de contingencia | 482 |

| | |
|---|-----|
| 22.1. Introducción | |
| 22.2. el modelo de muestreo aleatorio | |
| 22.3. el modelo de muestreo aleatorio estratificado | 486 |
| 22.4. tabla cuádruple o de 2x2 | 489 |
| 22.5. Prueba exacta de Fisher | 491 |
| 22.6. muestras no independientes en tabla 2x2 | 493 |
| 22.7. homogeneidad de muestras de dos celdas | 495 |
| 22.8. aditividad de muestras de dos celdas | 497 |
| 22.9. mas sobre la aditividad de x2 | 498 |
| 22.10. regresión lineal, tablas r x2 | 501 |
| 22.11. tamaño de la muestra en tablas 2x2 | 503 |
| 22.12. clasificación de n vías | 504 |
| Capítulo 23. Algunas distribuciones discretas | |
| 23.1. Introducción | 508 |
| 23.2. la distribución hipergeométrica | |
| 23.3. la distribución binomial | |
| 23.4. ajuste de una distribución binomial | 510 |
| 23.5. transformada para la distribución binomial | 514 |
| 23.6. la distribución de Poisson | 515 |
| 23.7. otras pruebas con distribuciones de Poisson | 517 |
| Capítulo 24. Estadística no paramétrica | |
| 24.1. Introducción | 520 |
| 24.2. prueba x2 de bondad de ajuste | 521 |
| 24.3. prueba de Kolmogorov-Smirnov con una muestra | 522 |
| 24.4. la prueba de signos | 524 |
| 24.5. prueba de rangos signados de Wilcoxon | 526 |
| 24.6. prueba de Kolmogorov-Smirnov con dos muestras | 527 |
| 24.7. prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con dos muestras | 528 |
| 24.8. prueba de la mediana | |
| 24.9. prueba de Kruskal-Wallis con k muestras | 530 |
| 24.10. prueba de la mediana para k muestras | |
| 24.11. prueba de Friedman para la clasificación de dos vías | 532 |
| 24.12. Una prueba de la mediana para la clasificación de dos vías | |
| 24.13. desigualdad de Chebyshev | 534 |
| 24.14. coeficiente de correlación de rangos de Spearman | 536 |
| 24.15. prueba de asociación del cuadrante de Olmstead-Tukey | 537 |
| 24.16. prueba de aleatorización para regresión | 539 |
| Capítulo 25. Muestreo de poblaciones finitas | |
| 25.1. introducción | 541 |
| 25.2. organización del estudio | 542 |
| 25.3. muestreo probabilístico | 543 |
| 25.4. muestreo aleatorio simple | 544 |
| 25.5. muestreo estratificado | 547 |
| 25.6. asignación optima | 550 |
| 25.7. muestreo multietápico o por conglomerados | 553 |
| Apéndice | |
| Tablas | 559 |
| Índice | 613 |