

Contenido

Prefacio	xv
1 Introducción a la estadística y al análisis de datos	1
1.1 Panorama general: Inferencia estadística, muestreo, poblaciones y diseño experimental	1
1.2 El papel de la probabilidad.....	4
1.3 Procedimientos de muestreo; acopio de los datos	7
1.4 Medidas de posición: La media y la mediana de una muestra	11
Ejercicios	13
1.5 Medidas de variabilidad.....	14
Ejercicios	17
1.6 Datos discretos y continuos	17
1.7 Modelado estadístico, inspección científica y diagnósticos gráficos.....	19
1.8 Métodos gráficos y descripción de datos	20
1.9 Tipos generales de estudios estadísticos: Diseño experimental, estudio observacional y estudio retrospectivo.....	25
Ejercicios	28
2 Probabilidad	31
2.1 Espacio muestral.....	31
2.2 Eventos	34
Ejercicios	38
2.3 Conteo de puntos muestrales	40
Ejercicios	47
2.4 Probabilidad de un evento	48
2.5 Reglas aditivas	52
Ejercicios	55
2.6 Probabilidad condicional	58
2.7 Reglas multiplicativas.....	61
Ejercicios	65

2.8	Regla de Bayes.....	68
	Ejercicios	72
	Ejercicios de repaso.....	73
3	Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad	77
3.1	Concepto de variable aleatoria	77
3.2	Distribuciones discretas de probabilidad.....	80
3.3	Distribuciones continuas de probabilidad	84
	Ejercicios	88
3.4	Distribuciones de probabilidad conjunta.....	91
	Ejercicios	101
	Ejercicios de repaso.....	103
3.5	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	106
4	Esperanza matemática.....	107
4.1	Media de una variable aleatoria.....	107
	Ejercicios	113
4.2	Varianza y covarianza de variables aleatorias	115
	Ejercicios	122
4.3	Medias y varianzas de combinaciones lineales de variables aleatorias	123
4.4	Teorema de Chebyshev	131
	Ejercicios	134
	Ejercicios de repaso.....	136
4.5	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	138
5	Algunas distribuciones de probabilidad discreta.....	141
5.1	Introducción y motivación.....	141
5.2	Distribución uniforme discreta	141
5.3	Distribuciones binomial y multinomial	143
	Ejercicios	150
5.4	Distribución hipergeométrica.....	152
	Ejercicios	157
5.5	Distribuciones binomial negativa y geométrica	158
5.6	Distribución de Poisson y proceso de Poisson.....	161
	Ejercicios	165
	Ejercicios de repaso	167
5.7	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	169

6	Algunas distribuciones continuas de probabilidad	171
6.1	Distribución uniforme continua.	171
6.2	Distribución normal.	172
6.3	Áreas bajo la curva normal.	176
6.4	Aplicaciones de la distribución normal	182
	Ejercicios	185
6.5	Aproximación normal a la binomial	187
	Ejercicios	193
6.6	Distribuciones gamma y exponencial	194
6.7	Aplicaciones de las distribuciones exponencial y gamma.	197
6.8	Distribución chi cuadrada	200
6.9	Distribución logarítmica normal.	201
6.10	Distribución de Weibull (opcional)	202
	Ejercicios	205
	Ejercicios de repaso	206
6.11	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	209
7	Funciones de variables aleatorias (opcional)	211
7.1	Introducción	211
7.2	Transformaciones de variables.	211
7.3	Momentos y funciones generadoras de momentos.	219
	Ejercicios	226
8	Distribuciones de muestreo fundamentales y descripciones de datos	229
8.1	Muestreo aleatorio	229
8.2	Algunos estadísticos importantes.	231
	Ejercicios	234
8.3	Presentación de datos y métodos gráficos.	236
8.4	Distribuciones muestrales	243
8.5	Distribuciones muestrales de medias.	244
	Ejercicios	251
8.6	Distribución muestral de S^2	254
8.7	Distribución t	257
8.8	Distribución F	261
	Ejercicios	265
	Ejercicios de repaso	266
8.9	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	268

9	Problemas de estimación de una y dos muestras	269
9.1	Introducción	269
9.2	Inferencia estadística	269
9.3	Métodos clásicos de estimación	270
9.4	Una sola muestra: Estimación de la media	274
9.5	Error estándar de una estimación puntual	280
9.6	Intervalos de predicción	281
9.7	Límites de tolerancia	283
	Ejercicios	285
9.8	Dos muestras: Estimación de la diferencia entre dos medias	288
9.9	Observaciones pareadas	294
	Ejercicios	297
9.10	Una sola muestra: Estimación de una proporción	299
9.11	Dos muestras: Estimación de la diferencia entre dos proporciones	302
	Ejercicios	304
9.12	Una sola muestra: Estimación de la varianza	306
9.13	Dos muestras: Estimación de la razón de dos varianzas	308
	Ejercicios	310
9.14	Estimación de la probabilidad máxima (opcional)	310
	Ejercicios	315
	Ejercicios de repaso	315
9.15	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	319
10	Pruebas de hipótesis de una y dos muestras	321
10.1	Hipótesis estadísticas: Conceptos generales	321
10.2	Prueba de una hipótesis estadística	323
10.3	Pruebas de una y dos colas	332
10.4	Uso de valores P para la toma de decisiones en la prueba de hipótesis	334
	Ejercicios	336
10.5	Una sola muestra: Pruebas con respecto a una sola media (varianza conocida)	338
10.6	Relación con la estimación del intervalo de confianza	341
10.7	Una sola muestra: Pruebas sobre una sola media (varianza desconocida)	342
10.8	Dos muestras: Pruebas sobre dos medias	345
10.9	Elección del tamaño de la muestra para probar medias	350
10.10	Métodos gráficos para comparar medias	355
	Ejercicios	357
10.11	Una muestra: Prueba sobre una sola proporción	361
10.12	Dos muestras: Pruebas sobre dos proporciones	364
	Ejercicios	366
10.13	Pruebas de una y dos muestras referentes a varianzas	367
	Ejercicios	370

10.14	Prueba de la bondad de ajuste	371
10.15	Prueba de independencia (datos categóricos)	374
10.16	Prueba de homogeneidad	377
10.17	Prueba para varias proporciones	378
10.18	Estudio de caso de dos muestras	380
	Ejercicios	383
	Ejercicios de repaso	385
10.19	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	387

11 Regresión lineal simple y correlación..... 389

11.1	Introducción a la regresión lineal	389
11.2	El modelo de regresión lineal simple	390
11.3	Los mínimos cuadrados y el modelo ajustado	394
	Ejercicios	397
11.4	Propiedades de los estimadores de los mínimos cuadrados	400
11.5	Inferencias que conciernen a los coeficientes de regresión	402
11.6	Predicción	409
	Ejercicios	412
11.7	Selección de un modelo de regresión	414
11.8	El enfoque del análisis de varianza	415
11.9	Prueba para la linealidad de la regresión: Datos con observaciones repetidas	417
	Ejercicios	423
11.10	Gráficas de datos y transformaciones	425
11.11	Caso de estudio de regresión lineal simple	430
11.12	Correlación	432
	Ejercicios	438
	Ejercicios de repaso	438
11.13	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	443

12 Regresión lineal múltiple y ciertos modelos de regresión no lineal..... 445

12.1	Introducción	445
12.2	Estimación de los coeficientes	446
12.3	Modelo de regresión lineal con el empleo de matrices (opcional)	449
	Ejercicios	452
12.4	Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados	456
12.5	Inferencias en la regresión lineal múltiple	458
	Ejercicios	464

12.6	Selección de un modelo ajustado mediante la prueba de hipótesis.....	465
12.7	Caso especial de ortogonalidad (opcional)	469
	Ejercicios	473
12.8	Variables categóricas o indicadoras	474
	Ejercicios	478
12.9	Métodos secuenciales para la selección del modelo	479
12.10	Estudio de los residuos y trasgresión de las suposiciones (verificación del modelo) ...	485
12.11	Validación cruzada, x_1 , y otros criterios para la selección del modelo	490
	Ejercicios	496
12.12	Modelos especiales no lineales para condiciones no ideales	499
	Ejercicios de repaso	503
12.13	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	508
13	Experimentos con un solo factor: General	511
13.1	Técnica del análisis de varianza.....	511
13.2	La estrategia del diseño de experimentos.....	512
13.3	Análisis de varianza de un solo factor: Diseño completamente al azar (ANOVA de un solo factor).....	513
13.4	Pruebas para la igualdad de diversas varianzas.....	518
	Ejercicios	521
13.5	Comparaciones con un grado de libertad.....	523
13.6	Comparaciones múltiples	527
13.7	Comparación de los tratamientos con un control	531
	Ejercicios	533
13.8	Comparación de un conjunto de tratamientos por bloques.....	535
13.9	Diseños por bloques completamente aleatorios	537
13.10	Métodos gráficos y comprobación del modelo	544
13.11	Transformaciones de los datos en el análisis de varianza	547
13.12	Cuadrados latinos (opcional)	549
	Ejercicios	551
13.13	Modelos de efectos aleatorios.....	555
13.14	Potencia de las pruebas del análisis de varianza.....	559
13.15	Estudio de caso	563
	Ejercicios	565
	Ejercicios de repaso	567
13.16	Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos.....	571

14 Experimentos factoriales (dos o más factores)	573
14.1 Introducción.....	573
14.2 Interacción en el experimento de dos factores	574
14.3 Análisis de varianza de dos factores	577
Ejercicios	587
14.4 Experimentos con tres factores	590
Ejercicios	597
14.5 Experimentos factoriales de modelos II y III	600
14.6 Elección del tamaño de la muestra	603
Ejercicios	605
Ejercicios de repaso	607
14.7 Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos.....	609
15 Experimentos factoriales 2^k y fracciones	611
15.1 Introducción	611
15.2 El factorial 2^k : Cálculo de los efectos y análisis de varianza.....	612
15.3 Experimento factorial 2^k no replicado	618
15.4 Estudio de caso del moldeo por inyección	619
Ejercicios	622
15.5 Experimentos factoriales en la preparación de la regresión.....	625
15.6 El diseño ortogonal.....	631
15.7 Experimentos factoriales en bloques incompletos	639
Ejercicios	645
15.8 Experimentos factoriales fraccionarios.....	647
15.9 Análisis de los experimentos factoriales fraccionarios	653
Ejercicios	656
15.10 Fracciones superiores y diseños exploratorios.....	657
15.11 Construcción de diseños con resoluciones III y IV, con 8, 16 y 32 puntos de diseño ..	658
15.12 Otros diseños de resolución III con dos niveles; los diseños de Plackett-Burman	660
15.13 Diseño de parámetros robustos.....	661
Ejercicios	666
Ejercicios de repaso	667
15.14 Nociones erróneas y riesgos potenciales; relación con el material de otros capítulos	669
16 Estadística no paramétrica	671
16.1 Pruebas no paramétricas	671
16.2 Prueba de rango con signo	676
Ejercicios	679

16.3	Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon	681
16.4	Prueba de Kruskal-Wallis	684
	Ejercicios	686
16.5	Pruebas de corridas	687
16.6	Límites de tolerancia	690
16.7	Coefficiente de correlación de rango	690
	Ejercicios	693
	Ejercicios de repaso	695
17	Control estadístico de la calidad	697
17.1	Introducción	697
17.2	Naturaleza de los límites de control	699
17.3	Propósitos de la gráfica de control	699
17.4	Gráficas de control para variables	700
17.5	Gráficas de control para atributos	713
17.6	Gráficas de control de cusum	721
	Ejercicios de repaso	722
18	Estadística bayesiana (opcional)	725
18.1	Conceptos bayesianos	725
18.2	Inferencias bayesianas	726
18.3	Estimación bayesiana utilizando el contexto de la teoría de decisión	732
	Ejercicios	734
	Bibliografía	737
A	Tablas y pruebas estadísticas	741
B	Respuesta a los ejercicios de repaso impares	795
	Índice	811