

ÍNDICE DE CONTENIDO

Prólogo	XVII
Razonamiento estadístico	XXVII
PARTE I: COMPRENSIÓN DE LOS DATOS	1
1 Análisis de distribuciones	3
1.1 Introducción	4
1.2 Gráficos de distribuciones	6
1.2.1 Variables categóricas: diagramas de barras y diagramas de sectores	7
1.2.2 Variables cuantitativas: histogramas	9
1.2.3 Interpretación de los histogramas	13
1.2.4 Variables cuantitativas: diagramas de tallos	17
1.2.5 Gráficos temporales	21
Resumen de la sección 1.2	23
Ejercicios de la sección 1.2	24
1.3 Descripción de las distribuciones con números	32
1.3.1 Una medida de centro: la media	33
1.3.2 Una medida de centro: la mediana	34
1.3.3 Comparación entre la media y la mediana	36
1.3.4 Una medida de dispersión: los cuartiles	38
1.3.5 Los cinco números resumen y los diagramas de caja	40
1.3.6 Una medida de dispersión: la desviación típica	44
1.3.7 Elección de medidas de centro y de dispersión	47

Resumen de la sección 1.3	49
Ejercicios de la sección 1.3	50
1.4 Distribuciones normales	54
1.4.1 Curvas de densidad	55
1.4.2 Mediana y media de una curva de densidad	59
1.4.3 Distribuciones normales	61
1.4.4 Regla del 68-95-99,7	64
1.4.5 Distribución normal estandarizada	67
1.4.6 Cálculos con distribuciones normales	69
1.4.7 Cómo hallar un valor dada una proporción	75
Resumen de la sección 1.4	78
Ejercicios de la sección 1.4	79
Repaso del capítulo 1	82
Ejercicios de repaso del capítulo 1	85
2 Análisis de relaciones	97
2.1 Introducción	98
2.2 Diagramas de dispersión	101
2.2.1 Interpretación de los diagramas de dispersión	105
2.2.2 Inclusión de variables categóricas en los diagramas de dispersión	109
Resumen de la sección 2.2	112
Ejercicios de la sección 2.2	113
2.3 Correlación	120
2.3.1 Correlación r	122
2.3.2 Características de la correlación	123
Resumen de la sección 2.3	127
Ejercicios de la sección 2.3	128
2.4 Regresión mínimo-cuadrática	132
2.4.1 Recta de regresión mínimo-cuadrática	133
2.4.2 Características de la regresión mínimo-cuadrática	139
2.4.3 Residuos	144
2.4.4 Observaciones influyentes	148
Resumen de la sección 2.4	153
Ejercicios de la sección 2.4	154
2.5 Precauciones con la correlación y la regresión	162
2.5.1 Extrapolación	162

2.5.2	Utilización de medias	163
2.5.3	Variables latentes	164
2.5.4	Asociación no implica causalidad	166
	Resumen de la sección 2.5	170
	Ejercicios de la sección 2.5	171
2.6	Relaciones entre variables categóricas	173
2.6.1	Distribuciones marginales	174
2.6.2	Descripción de relaciones	177
2.6.3	Distribuciones condicionales	179
2.6.4	Paradoja de Simpson	183
	Resumen de la sección 2.6	186
	Ejercicios de la sección 2.6	187
	Repaso del capítulo 2	192
	Ejercicios de repaso del capítulo 2	195
3	Obtención de datos	205
3.1	Introducción	206
3.2	Diseño de muestras	209
3.2.1	Muestra aleatoria simple	212
3.2.2	Otros diseños muestrales	217
3.2.3	Muestreo en etapas múltiples	219
3.2.4	Precauciones con las encuestas	221
3.2.5	Inferencia sobre la población	226
	Resumen de la sección 3.2	227
	Ejercicios de la sección 3.2	228
3.3	Diseño de experimentos	233
3.3.1	Experimentos comparativos	237
3.3.2	Experimentos completamente aleatorizados	238
3.3.3	Experimentos completamente aleatorizados	240
3.3.4	Lógica de los diseños comparativos aleatorizados	243
3.3.5	Precauciones con los experimentos	246
3.3.6	Diseños por pares	248
3.3.7	Diseño en bloques	249
	Resumen de la sección 3.3	253
	Ejercicios de la sección 3.3	254
	Repaso del capítulo 3	258
	Ejercicios de repaso del capítulo 3	260

PARTE II: COMPRENSIÓN DE LA INFERENCIA	267
4 Distribuciones muestrales y probabilidad	269
4.1 Introducción	270
4.2 Aleatoriedad	270
4.2.1 Concepto de probabilidad	272
4.2.2 Pensando en la aleatoriedad	275
Resumen de la sección 4.2	276
Ejercicios de la sección 4.2	276
4.3 Modelos de probabilidad	278
4.3.1 Reglas de la probabilidad	281
4.3.2 Asignación de probabilidades: número finito de resultados	285
4.3.3 Asignación de probabilidades: intervalos de resultados	288
4.3.4 Distribuciones normales de probabilidad	291
Resumen de la sección 4.3	293
Ejercicios de la sección 4.3	294
4.4 Distribución de la media muestral	298
4.4.1 La estimación estadística y la ley de los grandes números	298
4.4.2 Distribuciones muestrales	302
4.4.3 Media y desviación típica de \bar{x}	305
4.4.4 Teorema del límite central	308
Resumen de la sección 4.4	313
Ejercicios de la sección 4.4	314
4.5 Gráficos de control	317
4.5.1 Gráficos de medias	318
4.5.2 Control estadístico de procesos	322
4.5.3 Utilización de gráficos de control	323
4.5.4 El mundo real: gráficos de medias y desviaciones	325
Resumen de la sección 4.5	331
Ejercicios de la sección 4.5	331
Repaso del capítulo 4	333
Ejercicios de repaso del capítulo 4	336
5 Teoría de probabilidad	343
5.1 Introducción	344
5.2 Reglas generales de la probabilidad	344
5.2.1 La independencia y la regla de la multiplicación	344

5.2.2	Aplicación de la regla de la multiplicación	349
5.2.3	Regla general de la suma	352
	Resumen de la sección 5.2	355
	Ejercicios de la sección 5.2	356
5.3	Distribuciones binomiales	359
5.3.1	Situación binomial	359
5.3.2	Probabilidades binomiales	362
5.3.3	Media y desviación típica binomiales	366
5.3.4	Aproximación normal a distribuciones binomiales	368
	Resumen de la sección 5.3	372
	Ejercicios de la sección 5.3	373
5.4	Probabilidad condicional	376
5.4.1	Generalización de la regla de la multiplicación	380
5.4.2	Probabilidad condicional y independencia	381
	Resumen de la sección 5.4	383
	Ejercicios de la sección 5.4	384
	Repaso del capítulo 5	387
	Ejercicios de repaso del capítulo 5	388
6	Introducción a la inferencia estadística	393
6.1	Introducción	394
6.2	Estimación con confianza	395
6.2.1	Confianza estadística	397
6.2.2	Intervalos de confianza para la media μ	402
6.2.3	Comportamiento de los intervalos de confianza	408
6.2.4	Elección del tamaño de la muestra	410
6.2.5	Algunas precauciones	412
	Resumen de la sección 6.2	416
	Ejercicios de la sección 6.2	417
6.3	Pruebas de significación	421
6.3.1	Razonamientos de las pruebas de significación	422
6.3.2	Terminología de las pruebas de significación	423
6.3.3	Más detalles: planteamiento de las hipótesis	428
6.3.4	Más detalles: valores P y significación estadística	431
6.3.5	Pruebas de significación para una media poblacional	434
6.3.6	Pruebas con un nivel de significación predeterminado	442
6.3.7	Pruebas derivadas de los intervalos de confianza	447

Resumen de la sección 6.3	449
Ejercicios de la sección 6.3	449
6.4 Utilización de las pruebas de significación	454
6.4.1 ¿Cuál tiene que ser el valor P ?	454
6.4.2 Significación estadística y significación práctica	456
6.4.3 La inferencia estadística no es válida para cualquier conjunto de datos	457
6.4.4 Cuidado con los análisis múltiples	459
Resumen de la sección 6.4	461
Ejercicios de la sección 6.4	461
6.5 Tipos de error y potencia	462
6.5.1 Errores tipo I y errores tipo II	463
6.5.2 Probabilidades de error	464
6.5.3 Potencia	469
Resumen de la sección 6.5	472
Ejercicios de la sección 6.5	472
Repaso del capítulo 6	475
Ejercicios de repaso del capítulo 6	477
7 Inferencia para medias y desviaciones típicas	481
7.1 Introducción	482
7.2 Inferencia para la media de una población	482
7.2.1 Distribuciones t	483
7.2.2 Intervalos y pruebas t	486
7.2.3 Utilización de procedimientos t de una muestra	490
7.2.4 Procedimientos t para diseños por pares	493
7.2.5 Robustez de los procedimientos t	499
Resumen de la sección 7.2	505
Ejercicios de la sección 7.2	506
7.3 Comparación de dos medias	513
7.3.1 Problemas de dos muestras	513
7.3.2 Comparación de dos medias poblacionales	515
7.3.3 Procedimientos t de dos muestras	518
7.3.4 Ejemplos de procedimientos t de dos muestras	522
7.3.5 Otra vez la robustez	528
7.3.6 Procedimientos t de dos muestras más precisos	530
7.3.7 Procedimientos t de dos muestras con varianza común	534

Resumen de la sección 7.3	535
Ejercicios de la sección 7.3	536
7.4 Inferencia para la dispersión poblacional	543
7.4.1 Evita la inferencia sobre desviaciones típicas	544
7.4.2 Prueba F para comparar dos desviaciones típicas	545
Resumen de la sección 7.4	548
Ejercicios de la sección 7.4	549
Repaso del capítulo 7	550
Ejercicios de repaso del capítulo 7	552
8 Inferencia para proporciones	563
8.1 Introducción	564
8.2 Inferencia para una proporción poblacional	566
8.2.1 Distribución de \hat{p}	566
8.2.2 Supuestos para la inferencia	570
8.2.3 Procedimientos z	574
8.2.4 Elección del tamaño de la muestra	579
Resumen de la sección 8.2	582
Ejercicios de la sección 8.2	583
8.3 Comparación de dos proporciones	586
8.3.1 Distribución de $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$	588
8.3.2 Intervalos de confianza para $p_1 - p_2$	589
8.3.3 Pruebas de significación para $p_1 - p_2$	593
Resumen de la sección 8.3	598
Ejercicios de la sección 8.3	599
Repaso del capítulo 8	605
Ejercicios de repaso del capítulo 8	607
PARTE III: TEMAS RELACIONADOS CON LA INFERENCIA	611
9 Inferencia para tablas de contingencia	613
9.1 Introducción	614
9.1.1 El problema de las comparaciones múltiples	615
9.2 Tablas de contingencia	616
9.2.1 Recuentos esperados	617

9.3 Prueba Ji cuadrado	621
9.3.1 Distribuciones Ji cuadrado	625
9.3.2 Más aplicaciones de la prueba Ji cuadrado	628
9.3.3 Recuentos exigidos en las celdas para la prueba Ji cuadrado	633
9.3.4 Prueba Ji cuadrado y prueba z	634
Resumen de la sección 9.3	637
Repaso del capítulo 9	638
Ejercicios de repaso del capítulo 9	639
10 Análisis de la varianza de un factor: comparación de varias medias	651
10.1 Introducción	652
10.1.1 El problema de las comparaciones múltiples	654
10.2 Prueba F del análisis de la varianza	655
10.2.1 La idea del análisis de la varianza	660
10.2.2 Supuestos del ANOVA	666
10.3 Algunos detalles sobre el ANOVA*	673
Resumen	679
Repaso del capítulo 10	679
Ejercicios de repaso del capítulo 10	680
11 Inferencia para regresión	687
11.1 Introducción	688
11.1.1 Modelo de la regresión	690
11.2 Inferencia para el modelo	692
11.2.1 Intervalos de confianza para la pendiente de la regresión	696
11.2.2 Contraste de hipótesis para una relación no lineal	700
11.3 Inferencia para la predicción	705
11.4 Comprobación de los supuestos de la regresión	709
Resumen	715
Repaso del capítulo 11	715
Ejercicios de repaso del capítulo 11	717
12 Pruebas no paramétricas	727
12.1 Introducción	728
12.2 Prueba de Wilcoxon de suma de rangos	730
12.2.1 Rangos	731

12.2.2	Prueba de Wilcoxon de suma de rangos	733
12.2.3	Aproximación normal	737
12.2.4	¿Qué hipótesis plantea la prueba de Wilcoxon?	740
12.2.5	Empates	741
12.2.6	Limitaciones de las pruebas no paramétricas	746
	Resumen de la sección 12.2	747
	Ejercicios de la sección 12.2	747
12.3	Prueba de Wilcoxon de suma de rangos de diferencias	752
12.3.1	Aproximación normal	757
12.3.2	Empates	759
	Resumen de la sección 12.3	762
	Ejercicios de la sección 12.3	762
12.4	Prueba de Kruskal-Wallis	766
12.4.1	Supuestos e hipótesis	767
12.4.2	Prueba de Kruskal-Wallis	768
	Resumen de la sección 12.4	771
	Ejercicios de la sección 12.4	772
	Repaso del capítulo 12	775
	Ejercicios de repaso del capítulo 12	777
	Repaso del pensamiento estadístico	781
	Apéndice	785
	Tabla A: Probabilidades normales estandarizadas	786
	Tabla B: Dígitos aleatorios	788
	Tabla C: Valores críticos de la distribución t	789
	Tabla D: Valores críticos de la distribución F	790
	Tabla E: Valores críticos de la distribución J_i cuadrado	794
	Soluciones de ejercicios seleccionados	795
	Índice analítico	831