

INDICE

Prefacio	XXIII
Acerca de los autores	XXIX
Capitulo I. Los datos y la estadística	1
La estadística en la practica: Business Week	2
1.1. Aplicaciones en la administración y en la economía Contabilidad	3
Finanzas Mercadotecnia Producción Economía	4
1.2 Datos	5
Elementos, variables y observaciones Datos cualitativos y cuantitativos	6
Series de tiempo y datos transversales 1.2. Fuentes de datos Fuentes existentes	7
Estudios estadísticos	9
Errores de adquisición de datos 1.4. Estadísticas descriptiva	12
1.5. Inferencia estadística	14
Resumen Glosario	16
Ejercicios	17
Capitulo 2. Estadística descriptiva I: métodos tabulare y gráficos	23
La estadística en la práctica: Colgate-Palmolive Company	24
2.1. Resumen de datos cualitativos Distribución de frecuencias	25
Distribuciones de frecuencias relativas y de frecuencias porcentuales Graficas de barras y diagramas de pastel	26
Ejercicios	28
2.2. Resumen de datos cuantitativos Distribución de frecuencias	31
Distribuciones de frecuencias relativas y de frecuencias porcentuales Graficas de puntos Histograma	33
Distribuciones acumuladas Ojiva	34
Ejercicios	35
2.3. Análisis exploratorio de datos: diagrama de tallo y hojas Ejercicios	40
2.4. Tabulaciones cruzadas y diagramas de dispersión Tabulaciones cruzadas	44
Diagrama de dispersión	46
Ejercicios	48
Resumen	50
Glosario	51
Formulas claves	52

Ejercicios complementarios	
Caso a resolver: Consolidated Foods	58
Apéndice 21.1 Graficas de puntos e histogramas con Minitab Apéndice 2.2. distribuciones de frecuencia e histogramas con hojas de calculo	59
Capitulo 3. Estadística descriptiva II: Métodos numéricos	63
La estadística en la práctica. Hospital Barnes	64
3.1. Medidas de localización	
Media	65
Mediana	66
Moda	
Percentiles	68
Cuartiles	70
Ejercicios	71
3.2. Medidas de variabilidad	
Rango	74
Rango intelectual	
Varianza	75
Desviación estándar	
Coefficiente de variación	78
Ejercicios	79
3.3. Medidas de localización relativa y detección de valores atípicos	
Valores z	81
Teorema de Chevyshev	82
La regla empírica	83
Detección de valores atípicos	
Ejercicios	84
3.4. Análisis exploratorio de datos	86
Resumen de cinco números	
Diagrama de caja	87
Ejercicios	88
3.5. Medidas de asociación entre dos variables	
Covarianza	91
Interpretación de la covarianza	93
Coefficiente de correlación	95
Interpelación del coeficiente de correlación	96
Ejercicios	98
3.6. Media ponderada y manejo de datos agrupados	100
Media ponderada	101
Datos agrupados	102
Ejercicios	104
Resumen	106
Glosario	107
Formulas claves	108
Ejercicios complementarios	110
Caso a resolver 1: Consolidated Foods, Inc.	114
Caso a resolver 2: National Health Care associations	115
Apéndice 3.1. Estadística descriptiva con Minitab	118
Apéndice 3.2. Estadística descriptiva con hojas de calculo	121

Capítulo 4. Introducción a la probabilidad	125
La estadística en la práctica: Morton International	126
4.1. Experimentos, espacio de una muestra y reglas de conteo	127
Reglas de conteo	128
Ejercicios	132
4.2 Asignación de probabilidades a los resultados experimentales	133
Método clásico	
Método de la frecuencia relativa	134
Método subjetivo	
Probabilidades par el problema de la Cía. KP&L	135
Ejercicios	136
4.3. Eventos y sus probabilidades	138
Ejercicios	140
4.4. algunas relaciones básicas de probabilidad	
Complemento de un evento	142
Ley aditiva	143
Ejercicios	146
4.5. Probabilidad condicional	148
Eventos independientes	
Ley multiplicativa	152
Ejercicios	153
4.6. Teorema de Bayes	156
El método tabular	160
Ejercicios	161
Resumen	162
Glosario	163
Formulas claves	
Ejercicios complementarios	164
Caso a resolver: Los jueces del Condado de Hamilton	170
Capítulo 5. Distribuciones discretas de probabilidad	173
La estadística en la práctica. Xerox Corporation	174
5.1. Variables aleatorias	
Variables aleatorias discretas	175
Variables aleatorias continuas	176
Ejercicios	177
5.2. Distribuciones discretas de probabilidad	178
Ejercicios	180
5.3. Valor esperado y varianza	
Valor esperado	183
Varianza	
Ejercicios	184
5.4. Distribución binomial de probabilidad	
Un experimento binomial	187
El problema de Martin Cloting Store	189
Uso de tablas de probabilidades binomiales	193
Valor esperado y varianza para la distribución binomial de probabilidad	194
Ejercicios	195
5.5. Distribución de probabilidad de Poisson	
Ejemplo donde intervienen intervalos de tiempo	198

Ejemplo donde intervienen intervalos de longitud o distancia	200
Aproximación de Poisson a la distribución binomial de probabilidad	200
Ejercicios	200
5.6. distribución hipergeométrica de probabilidad	202
Ejercicios	203
Resumen	204
Glosario	205
Formulas claves	206
Ejercicios complementarios	207
Apéndice 5.1. Distribuciones discretas de probabilidad con Minitab	210
Apéndice 5.2. Distribuciones discretas de probabilidad con Excel	210
Capítulo 6. Distribuciones continuas de probabilidad	213
La estadística en la práctica: Procter & Gamble	214
6.1. La distribución uniforme de probabilidad	215
El área como medida de probabilidad	216
Ejercicios	218
6.2. La distribución normal de probabilidad	220
La curva normal	220
La distribución estándar de probabilidad	222
Determinación de probabilidades para cualquier distribución normal	228
El problema de Grear Tire Company	229
Ejercicios	231
6.3. Aproximación normal a la distribución binomial	233
Ejercicios	235
6.4. Distribución exponencial de probabilidad	236
Determinación de las probabilidades en la distribución exponencial	237
Relación entre las distribuciones de Poisson y exponencial	238
Ejercicios	238
Resumen	239
Glosario	240
Formulas claves	240
Ejercicios complementarios	241
Apéndice 6.1. Distribuciones discretas de probabilidad con Minitab	245
Apéndice 6.2. Distribuciones discretas de probabilidad con Excel	246
Capítulo 7. Muestreo y distribuciones muestrales	247
La estadística en la práctica: Mead Corporation	248
7.1. el problema de muestreo en Electronics Associates	250
7.2. Muestreo aleatorio simple	250
Muestreo para poblaciones finitas	251
Muestreo de poblaciones infinitas	252
Ejercicios	253
7.3. Estimación puntual	256
Ejercicios	258
7.4. Introducción a las distribuciones muestrales	259
7.5. Distribución muestral de X	262
Valor esperado de X	263
Desviación estándar de X	264
Teorema del limite centra	265
Distribución muestral de X para el problema de EAI	267

Valor práctico de la distribución muestral de X	
Relación entre el tamaño de la muestra y la distribución muestral de X	268
Ejercicios	270
7.6. Distribución muestral de P	273
Valor esperado de P	
Desviación estándar de P	274
Forma de la distribución muestral de P	
Valor práctico de la distribución muestral de P	275
Ejercicios	277
7.7. Propiedades de los estimadores puntuales	279s
Ins sesgo	279
Eficiencia	280
Consistencia	281
7.8. Otros métodos de muestreo	
Muestreo aleatorio estratificado	282
Muestreo por conglomerados	
Muestreo sistemático	
Muestreo por conveniencia	283
Muestreo por juicio	
Resumen	284
Glosario	285
Formulas claves	
Ejercicios complementarios	286
Apéndice 7.1. El valor esperado y la desviación estándar de X	288
Capítulo 8. Estimación de intervalos	291
La estadística en la práctica: Dollar General Corporation	292
8.1. Estimación de intervalo de una medida de la población. Caso de muestra grande	
Error muestral	293
Aseveraciones probabilísticas sobre el error muestral	294
Calculo de un estimado intervalo: caso de muestra grande conociendo o	296
Calculo de un estimado intervalo: caso de muestra grande sin conocer o	298
Ejercicios	300
8.2. Estimación de intervalo de un promedio poblacional. Caso de muestra pequeña	
Ejercicios	302
8.3. Determinación del tamaño de la muestra	306
Ejercicios	308
8.4. Estimación del intervalo de una proposición de la población	310
Determinación del tamaño de la muestra	311
Ejercicios	313
Resumen	315
Glosario	317
Formulas claves	
Ejercicios complementarios	319
Caso a resolver 1: Bock Investment Services	322
Caso a resolver 2: Metropolitan Research, Inc.	
Apéndice 8.1. Estimación del intervalo de confianza con Minitab	324
Apéndice 8.2. Estimación del intervalo de confianza con Excel	325

Capítulo 9. Prueba de hipótesis	327
La estadística en la práctica: Harris Corporation	328
9.1. Establecimiento de las hipótesis y alternativa	
Prueba de hipótesis de investigación	329
Prueba de validez de una información	
Prueba en casos de toma de decisiones	330
Resumen de las formas para las hipótesis nula y alternativa	
Ejercicios	331
9.2. Errores tipo I y tipo II	332
Ejercicios	
9.3. Pruebas unilaterales sobre la media de una población: caso de muestra grande	334
Resumen: pruebas unilaterales sobre la media de una población	338
Empleo de los valores P	340
Pasos de la prueba de hipótesis	342
Ejercicios	343
9.4. Pruebas bilaterales sobre la media de una población: caso de muestra grande	345
Resumen: Pruebas bilaterales sobre la media de una población	
Valores p para pruebas bilaterales	347
Relación entre la estimación por intervalo y la prueba de hipótesis	348
Ejercicios	350
9.5. Pruebas sobre la media de una población: caso de muestra pequeña	352
Valores p y la distribución t	353
Una prueba bilateral	354
Ejercicios	356
9.6. Pruebas sobre la proporción de una población	357
Ejercicios	360
9.7. Prueba de hipótesis y toma de decisiones	363
9.8. Calculating the Probability of Type II Errors	364
Ejercicios	368
9.9. Determinación del tamaño de muestra para una prueba de hipótesis sobre una media de población	369
Ejercicios	372
Resumen	373
Glosario	375
Formulas claves	376
Ejercicios complementarios	377
Caso a resolver: Quality Associates, Inc.	379
Apéndice 9.1. Prueba de hipótesis con Minitab	
Apéndice 9.2. Prueba de hipótesis con Excel	381
Capítulo 10. Inferencia estadística acerca de medias y proporciones con dos poblaciones	383
La estadística en la práctica: Fisons Corporation	384
10.1. Estimación de la diferencia entre las medias de dos poblaciones: muestras independientes	385
Distribución muestral de $X_1 - X_2$	386
Estimación del intervalo de $U_1 - U_2$: caso de muestra grande	387

Estimación del intervalo def. U1- U2: caso de muestra pequeña	389
Ejercicios	392
10.2. Pruebas de hipótesis sobre la diferencia entre las medias de dos poblaciones: muestras independientes	395
Caso de muestra grande	
Caso de muestra pequeña	397
Ejercicios	400
10.3. Inferencias acerca de la diferencia entre las medias de dos poblaciones: muestras apareadas	403
Ejercicios	406
10.4. inferencias acerca de la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones	409
Distribuciones muestral de p1-p2	
Estimado de intervalo de p1-p2	410
Prueba de hipótesis acerca de p1-p2	412
Ejercicios	413
Resumen	415
Glosario	
Formulas claves	416
Ejercicios complementarios	418
Caso a resolver: Par, Inc.	
Apéndice 10.1. Dos medias poblacionales con Minitab	421
Apéndice 10.2. Dos medias poblacionales con Excel	422
Capítulo 11. Inferencias acerca de las varianzas de población	425
La estadística en la práctica: U.S. General Accounting Office	426
11.1. Inferencias acerca de la varianza de una población	427
Estimación de intervalo o2	428
Prueba de hipótesis	431
Ejercicios	435
11.2. Inferencias acerca de las varianzas de dos poblaciones	437
Ejercicios	442
Resumen	444
Glosario	
Formulas claves	445
Ejercicios complementarios	
Caso a resolver: el programa de adiestramiento de la fuerza aérea	446
Capítulo 12. Pruebas de bondad de ajuste e independencia	449
La estadística en la práctica: United Way	450
12.1. Prueba de bondad deguste: una población multinacional	451
Ejercicios	455
12.2. Prueba de independencia: tablas de contingencia	456
Ejercicios	461
12.3. Prueba de bondad de ajuste: distribuciones de Poisson y normal	464
Una distribución normal	468
Ejercicios	473
Resumen	
Glosario	474
Formulas claves	
Ejercicios complementarios	475

Caso a resolver. Agenda partidista de cambio	
Apéndice 12.1. Pruebas de bondad de ajuste e independencia con Minitab	479
Apéndice 12.2. Pruebas de bondad de ajuste e independencia con Excel	481
Capítulo 13. Análisis de varianza (ANOVA) y diseño de experimentos	483
La estadística en la práctica: Burke Marketing Services, Inc.	484
13.1. Introducción al análisis de varianza	485
Supuestos para el análisis de varianza Perspectiva conceptual	486
13.2. Análisis de Barinas. Prueba de la igualdad de k medias de población	489
Estimados de la varianza poblacional entre tratamientos	490
Estimados de la varianza poblacional dentro de tratamientos Comparación de los estimados de la varianza: prueba F	491
La tabla de análisis de varianza (ANOVA) Resultados de computo para el análisis de varianza	493
Ejercicios	495
13.3. Procedimientos de comparación múltiple Diferencias menos significativa, de Fisher	499
Tasas del error tipo I	501
Ejercicios	502
13.4. Introducción al diseño de experimentos	503
Recopilación de datos	504
13.5. Diseños totalmente aleatorizados Estimación de la varianza poblacional entre tratamientos Estimación de la varianza poblacional dentro de tratamientos	506
Comparación de estimados de varianza: la prueba F Comparaciones apareadas	507
Ejercicios	508
13.6. Diseño de bloques aleatorizados	511
Prueba de la tensión de controladores de tráfico aéreo	512
Procedimiento de análisis de varianza	513
Cálculos y conclusiones	514
Ejercicios	516
13.7. Experimentos factoriales	517
Procedimientos de análisis de varianza	519
Cálculos y conclusiones	520
Ejercicios	523
Resumen	
Glosario	526
Formulas claves	527
Ejercicios complementarios	530
Caso a resolver 1: Wentworth Medical Center	535
Caso a resolver 2: Sueldos profesionales de distribución industrial	536
Apéndice 13.1. Análisis de varianza y diseño de experimentos con Minitab	538
Apéndice 13.2. Análisis de varianza y diseño de experimentos con Excel	539

Capítulo 14. Regresión lineal simple	543
La estadística en la práctica: Polaroid Corporation	544
14.1. el modelo de regresión lineal simple	
El modelo de regresión y la ecuación de regresión	545
La ecuación estimada de regresión	546
14.2. El método de los cuadrados mínimos	547
Ejercicios	552
14.3. El coeficiente de determinación	558
Eficiencias de computo	561
El coeficiente de correlación	562
Ejercicios	564
14.4. Hipótesis del modelo	566
14.5. Pruebas de significancia	
Estimado de σ^2	567
Prueba t	560
Prueba F	571
Algunas advertencias acerca de la interpretación de las pruebas de significancia	573
Ejercicios	574
14.6. Uso de la ecuación estimada de regresión para evaluar y predecir	
Estimación puntual	
Estimación de intervalo	576
Estimación de intervalo de confianza del valor de la media de y	
Estimación de intervalo de predicción de un valor individual de y	578
Ejercicios	581
14.7. Solución de problemas de regresión en computadora	583
Ejercicios	584
14.8. Análisis de residuales. Validación de los supuestos del modelo	587
Grafica de residuales en función de x	588
Grafica de residuales en función de y	589
Residuales estandarizados	591
Grafica de probabilidad normal	593
Ejercicios	595
14.9. Análisis de residuales: valores atípicos y observaciones influyentes	
Detección de valores atípicos	596
Detección de observaciones influyentes	599
Ejercicios	601
Resumen	603
Glosario	604
Formulas claves	605
Ejercicios complementarios	607
Caso a resolver 1: Gastos y aprovechamiento de los alumnos	612
Caso a resolver 2: U.S. Departamento de transporte de estados unidos	614
Apéndice 14.1. Deducción, con calculo infinitesimal, de la formula de los cuadrados mínimos	616
Apéndice 14.2. Prueba de significancia mediante correlación	
Apéndice 14.3. Análisis de regresión con Minitab	617
Apéndice 14.4. Análisis de regresión con hojas de calculo	618
Capítulo 15. Regresión múltiple	621

La estadística en la práctica: Champion International Corporation	622
15.2. el modelo de regresión simple El modelo de regresión y la ecuación de regresión La ecuación estimada de regresión múltiple	623
15.2. El método de los cuadrados mínimos	624
Ejemplo: Butler Trucking Company	625
Nota acerca de la interpretación de los coeficientes	627
Ejercicios	629
15.3. El coeficiente de determinación múltiple	633
Ejercicios	634
15.4. supuestos del modelo	636
15.5. Pruebas de significancia Prueba F	637
Prueba t	640
Multicolinealidad	641
Ejercicios	642
15.6. Empleo de la ecuación estimada de regresión para evaluar y predecir	644
Ejercicios	645
15.7. Variables independientes cualitativas Ejemplo: Johnson Filtration, Inc.	646
Interpretación de los parámetros	648
Variables cualitativas mas complejas	649
Ejercicios	651
15.8. Análisis de residuales	654
Detección de valores atípicos Residuales y calores atípicos eliminados estudentizados	657
Observaciones influyentes	658
Empleo de la medida de distancia de Cook para identificar observaciones influyentes	659
Ejercicios	661
Resumen	663
Glosario Formulas claves	664
Ejercicios complementarios	666
Caso a resolver 1: Consumer Research, Inc.	670
Caso a resolver 2: predicción de calificaciones de exámenes escolares	673
Apéndice 15.1. Deducción y solución, con base en el calculo de problemas de regresión múltiple con dos variables independientes	674
Capítulo 16. Análisis de regresión. Construcción del modelo	677
La estadística en la práctica: Monsanto Company	678
16.1. El modelo lineal general Modelado de las relaciones curvilíneas	679
Interacción	683
Trasformaciones donde interviene la variable dependiente	687
Modelos no lineales intrínsecamente lineales	690
Ejercicios	691
16.2. Determinación de cuado agregar o eliminar variables	694
Caso general	696

Ejercicios	698
16.3. Primeros pasos en el análisis de un problema mas amplio	700
16.4. Procedimientos de selección de variables	703
Regresión en tasa	704
Selección en avance Eliminación en reserva	706
Regresión de subconjuntos óptimos	707
Toma de la decisión	708
Ejercicios	709
16.5. Análisis de residuales	712
Autocorrelación y la prueba de Durbin-Watson	712
Ejercicios 16.6. Método de la regresión múltiple para análisis de varianza y diseño de experimentos	719
Ejercicios	722
Resumen	723
Glosario Formulas claves	724
Ejercicios complementarios	725
Caso a resolver 1: Estudio de desempleo	728
Caso a resolver 2: Análisis del campeonato de Golfistas profesionales	729
Capítulo 17. Indicadores	731
La estadística en la práctica: Oficina de estadísticas laborales, departamento del trabajo de Estados Unidos	732
17.1. Relativo de precios 17.2. Índices agregados de precios	733
Ejercicios	736
17.3. Calculo de un índice agregado de precios a partir de relativos de precios	737
Ejercicios	739
17.4. Algunos índices importantes de precios Índice de precios al consumidor Índice de precios al producir Promedios Dow Jones	740
17.5. Deflación de una serie media te indicadores de precios	742
Ejercicios	744
17.6. Índice de precios: otras consideraciones Selección de artículos	745
Selección de un periodo base Cambio de calidad	746
17.7. Índice de calidad	747
Ejercicios Resumen	748
Glosario Formulas claves	749
Ejercicios complementarios	750
Capítulo 18. Pronósticos	753
La estadística en la práctica: Nevada Occupational Health Clinic	754
18.1. Los componentes de una serie de tiempo	756

Componentes de tendencia	
Componente cíclico	
Componente estacional	758
Componente irregular	
18.2. Empleo de métodos de suavizamiento en los prácticos	759
Promedios móviles	
Promedios móviles ponderados	
Suavizamiento exponencial	762
Ejercicios	767
18.3. Empleo de proyección de tendencias en los pronósticos	769
Proyecciones de tendencia	
Ejercicios	773
18.4. Empleo de componentes de tendencia y estacionales en los pronósticos	
El modelo multiplicativo	
Calculo de los índices estacionales	776
Eliminación de estacionales en la serie de tiempo	
Aplicación de serie de tiempo desestacionalizada para identificar la tendencia	781
Ajuste estacionales	
Modelos basados en datos mensuales	
Componentes cíclico	784
Ejercicios	785
18.5. Empleo del análisis de regresión en pronósticos	786
18.6. Métodos cualitativos para pronósticos	788
Método físico	
Juicio experto	
Elaboración de escenarios	
Métodos intuitivos	
Resumen	789
Glosario	790
Formulas claves	
Ejercicios complementarios	791
Caso a resolver 1: Pronostico de ventas de alimentos uy bebidas	796
Caso a resolver 2: Pronostico de ventas perdidas	797
Apéndice 18.1. Pronostico con Minitab	799
Apéndice 18.2. Pronostico con Excel	800
Capítulo 19. Métodos no paramétricos	803
La estadística en la práctica: West Shell Realtors	804
19.1. Prueba de signo	
Caso de muestra pequeña	806
Prueba de supuesto acerca de una mediana	810
Ejercicios	811
19.2. Prueba de rango con signo de Wilcoxon	813
Ejercicios	816
19.3. Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon	818
Caso de muestra pequeña	819
Caso de muestra grande	821
Ejercicios	824

19.4. Prueba de Kruskal-Wallis	827
Ejercicios	829
19.5. Prueba de correlación significativa de rango	831
Ejercicios	833
Resumen	835
Glosario	
Formulas claves	836
Ejercicios complementarios	837
Capítulo 20. Métodos estadísticos para control de calidad	841
La estadística en la práctica: Dow Chemical USA.	842
20.1. Control estadísticos del proceso	843
Graficas de control	844
Grafica X: media y desviación estándar del proceso conocidas	845
Grafica X: media y desviación estándar del proceso desconocidas	847
Grafica R	850
Grafica p	851
Grafica np	854
Interpretación de las graficas de control	
Ejercicios	855
202. Muestreo de aceptación	857
KALI, Inc.: ejemplo de muestreo de aceptación	
Calculo de la probabilidad de aceptar un lote	859
Selección de un plan de muestreo de aceptación	863
Planes de muestreo múltiple	864
Ejercicios	866
Resumen	
Glosario	867
Formulas claves	868
Ejercicios complementarios	869
Apéndice 201. Graficas de control con Minitab	871
Capítulo 21. Encuestas	873
La estadística en la práctica: Cincinnati Gas & Electric Company	874
21.1. Terminología empleada en encuestas	875
21.2. Tipos de encuestas y métodos de muestreo	876
21.3. Errores de encuestas	
Error ajeno al muestreo	877
Error de muestreo	
21.4. Muestreo aleatorio simple	878
Media de la población	
Total de la población	880
Proporción de la población	881
Determinación del tamaño de la muestra	882
Ejercicios	884
21.5. Muestreo aleatorio simple estratificado	
Media de la población	885
Total de la población	887
Proporción de la población	888
Determinación del tamaño de la muestra	890
Ejercicios	892

21.6. Muestreo por conglomerados	894
Media de la población	896
Total de la población	898
Determinación del tamaño de la muestra	899
Ejercicios	900
21.7. Muestro sistemático	
Resumen	902
Glosario	903
Formulas claves	904
Ejercicios complementarios	907
Apéndice	
Apéndice A Referencias bibliográficas	A-2
Apéndice B Tablas	A-4
Apéndice C Notación de sumatoria	A-39
Apéndice D Respuestas de los ejercicios con numero par	A-41
Apéndice e Soluciones a los ejercicios de autoevaluación	A-59
Índice	I-1