

INDICE

Prefacio	VII
1. Introducción	1
1.1. ¿Qué es la estadística moderna?	1
1.2. El crecimiento y desarrollo de la estadística moderna	1
1.3. Estudios enumerativos en comparación con estudios analíticos	3
1.4. El papel de los paquetes de computación en estadística	4
1.5. ¿Por qué estudiar estadística moderna?	5
2. Recopilación de Datos	7
2.1. Introducción: la necesidad de realizar investigaciones	7
2.2. Fuentes de datos para investigación	8
2.3. Obtención de datos mediante encuesta de investigación	8
2.4. Diseño del cuestionario	14
2.5. Selección del tamaño de la muestra para la encuesta	17
2.6. Tipos de muestra	18
2.7. Extracción de una muestra aleatoria simple	19
2.8. Obtención de respuestas	23
2.9. Preparación de datos: edición, codificación y tabulación	24
2.10. Recopilación de datos: revisión y análisis previo	32
Caso de estudio A	35
3. Descripción y Resumen de Datos	37
3.1. Introducción: qué hay más adelante	37
3.2. Exploración de los datos	38
3.3. Propiedades de los datos cuantitativos	39
3.4. Medidas de tendencia central	39
3.5. Medidas de dispersión	48
3.6. Forma	57
3.7. Manejo de grandes cantidades de datos cuantitativos: técnicas de “análisis exploratorio de datos”	59
3.8. Diagrama de tallos y de datos	59
3.9. Cuantiles	63
3.10. Medidas descriptivas de resumen utilizando cuantiles	65
3.11. Utilización de cinco números de resumen para el diagrama de bloques y líneas; una técnica gráfica	67
3.12. Cálculo de las medidas descriptivas para una población	70
4. Presentación de Datos	97
4.1. Introducción	97
4.2. Tabulación de datos cuantitativos: la distribución de frecuencia	97
4.3. Obtención de medidas descriptivas de resumen a partir de una distribución de frecuencia	103
4.4. Tabulación de datos cuantitativos: la distribución de frecuencia relativa y la distribución porcentual	109
4.5. Graficación de datos cuantitativos: el histograma y el polígono	113
4.6. Distribuciones acumuladas y polígonos acumulados	121
4.7. Gráficas de datos cuantitativos en secuencia: la gráfica de puntos y líneas	128
4.8. Tabulación de datos cualitativos: la tabla resumen	131
4.9. Graficación de datos cualitativos: gráficas de barras, de pastel y de	132

puntos	
4.10. Graficación de datos cualitativos: el diagrama de Pareto	138
4.11. Tabulación de datos cualitativos: tablas de clasificación cruzada y supertablas	141
4.12. Presentación de datos: un panorama general	145
5. Uso de las Computadora para el Análisis Estadístico Descriptivo	160
5.1. Introducción y perspectiva general	160
5.2. Uso de paquetes estadísticos para información cuantitativa	161
5.3. Uso de paquetes estadísticos para información cualitativa	163
5.4. Uso de paquetes estadísticos para tabulaciones cruzadas	164
5.5. La computadora y el investigador: interacciones	164
Caso de estudio B	178
6. Probabilidad Básica	184
6.1. Introducción	184
6.2. Probabilidad objetiva y subjetiva	184
6.3. Conceptos básicos de probabilidad	186
6.4. Probabilidad simple (marginal)	191
6.5. Probabilidad conjunta	193
6.6. Regla de la edición	194
6.7. Probabilidad condicional	198
6.8. Regla de la multiplicación	202
6.9. Teorema de Bayes	205
6.10. Reglas de conteo	210
6.11. Resumen	212
7. Algunas Distribuciones Discretas de Probabilidad Importantes	220
7.1. Introducción: qué hay más adelante	220
7.2. Distribución de probabilidad para una aleatoria discreta	220
7.3. Esperanza matemática	222
7.4. Funciones de distribución de probabilidad discreta	230
7.5. Distribución uniforme	231
7.6. Distribución binomial	232
7.7. Distribución hipergeométrica	242
7.8. Distribución de Poisson	249
8. Las Distribución Normal	265
8.1. Modelos matemáticos de variables aleatorias continuas: la función densidad de probabilidad	265
8.2. La distribución normal	266
8.3. Aplicaciones	273
8.4. La distribución normal como aproximación de diversas distribuciones discretas de probabilidad	286
8.5. Resumen y panorama general	296
Caso de estudio C	
9. Distribuciones muestrales	303
9.1. La necesidad de distribuciones muestrales	303
9.2. Distribución muestral de la media	304
9.3. Distribución muestral de proporciones	319
9.4. Muestro de poblaciones finitas	322
9.5. Resumen y panorama general	325
10. Estimación	

10.1. Estimación puntual y por intervalos de confianza	328
10.2. Estimación por intervalos de confianza de la media (Q_x) conocida	329
10.3. Estimación por intervalos de confianza de la media (Q_x) desconocida	334
10.4. Estimación por intervalo de confianza para proporciones	341
10.5. Determinación del tamaño de la muestra para la media	343
10.6. Determinación del tamaño de la muestra para proporciones	346
10.7. Estimación y determinación del tamaño de la muestra para poblaciones finitas	349
11. Pruebas de Hipótesis I: Introducción y Conceptos	358
11.1. Introducción	358
11.2. El procedimiento para pruebas de hipótesis	358
11.3. Errores tipo I y II	360
11.4. Prueba de los pasos a seguir en las pruebas de hipótesis	365
11.5. Resumen de los pasos a seguir en las pruebas de hipótesis	365
11.6. Prueba de hipótesis para la media (Q_x desconocida)	366
11.7. Pruebas de una cola	368
11.8. Pruebas de hipótesis para proporciones (una muestra)	370
11.9. LA conexión entre intervalos de confianza y pruebas de hipótesis	373
11.10. Pruebas de hipótesis y la encuesta de bienes raíces	374
11.11. Potencia de una prueba	377
11.12. El método del valor p para las pruebas de hipótesis	394
12. Pruebas de hipótesis II: Diferencias entre Variables Cuantitativas	401
12.1. Introducción	401
12.2. Prueba para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes con varianzas iguales	401
12.3. Prueba para la diferencia de medias de dos poblaciones relacionadas	407
12.4. Prueba para la igualdad de varianzas de dos poblaciones independientes	415
12.5. Prueba para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes con varianzas distintas	421
12.6. Pruebas de hipótesis, computadoras y la encuesta sobre bienes raíces	424
Caso de estudio D	435
13. Prueba de Hipótesis III: Diferencias entre Proporciones y Otras Pruebas con χ^2 – cuadrada	438
13.1. Introducción	438
13.2. Prueba para la diferencia entre proporciones de dos poblaciones independientes utilizando la aproximación normal	439
13.3. Prueba para la diferencia entre proporciones de dos poblaciones independientes utilizando la prueba χ^2 – cuadrada	442
13.4. Prueba para la diferencia entre proporciones de C poblaciones independientes	450
13.5. Prueba χ^2 - cuadrada para independencia de una tabla R x C	454
13.6. La prueba χ^2 – cuadrada de bondad de ajuste para distribuciones de probabilidad	457
13.7. Prueba para la diferencia entre proporciones de dos poblaciones relacionadas: la prueba McNemar	465

13.8. Prueba de una hipótesis concerniente a una varianza (o desviación estándar) poblacional	470
13.9. Pruebas ji – cuadrada, computadoras y la encuesta de bienes raíces	474
14. El Análisis de Varianza	483
14.1. Introducción: qué hay más adelante	483
14.2. Análisis de varianza en un sentido	483
14.3. Suposiciones del análisis de varianza	496
14.4. Prueba de Hartley para la homogeneidad de la varianza	497
14.5. Comparaciones múltiples: el método T de Tukey	500
14.6. El diseño aleatorizado en dos sentidos	513
14.7. Análisis de varianza en dos sentidos	513
14.8. Análisis de varianza, computadoras y la encuesta de bienes raíces	528
Caso de estudio E	542
15. Métodos no Paramétricos	544
15.1. Introducción	544
15.2. Procedimientos clásicos en comparación con los no paramétricos	545
15.3. Ventajas y desventajas de los métodos no paramétricos	546
15.4. Prueba de corridas de Wald – Wolfowitz, para aleatoriedad de una muestra	547
15.5. Prueba de rangos y signos de Wilcoxon	554
15.6. Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon	563
15.7. Prueba de Kruskal – Wallis para C muestras relacionadas	673
15.8. Prueba de rango de Friedman para c muestras relacionadas	673
15.9. Procedimiento de correlación por rangos de Spearman	576
15.10. Procedimientos no paramétricos, computadoras y la encuesta de bienes raíces	582
15.11. Resumen	584
Caso de estudio F	591
16. El Modelo de Regresión Lineal Simple y la Correlación	
16.1. Introducción	592
16.2. El diagrama de dispersión	593
16.3. Tipos de modelos de regresión	596
16.4. Determinación de la ecuación de regresión lineal simple	599
16.5. Error estándar del estimador	604
16.6. Medidas de variación en regresión y correlación	606
16.7. Correlación: medición de la fuerza de la asociación	610
16.8. Estimación por intervalo de confianza para pronosticar γ_x	614
16.9. Intervalo de predicción para una respuesta individual Y_i	618
16.10. Inferencias sobre los parámetros de la población en regresión y correlación	619
16.11. Suposiciones de la regresión y la correlación	624
16.12. Diagnóstico de la regresión: análisis de residuales	625
16.13. Diagnóstico de la regresión: análisis de influencias	625
13.14. Regresión, computadoras y la encuesta de bienes raíces	635
13.15. Regresión y correlación: algunas advertencias	645
Caso de estudio G	659
17. Modelos de Regresión Múltiple	662
17.1. Introducción	662

17.2. Determinación de los coeficientes de regresión	664
17.3. Predicción de la variable dependiente Y para valores dados de las variables explicatorias	670
17.4. Prueba para la significación de la relación entre la variable dependiente y las variables explicatorias	671
17.5. Medición de la asociación en el modelo de regresión – múltiple	675
17.6. Prueba de porciones de un modelo de regresión múltiple	675
17.7. Inferencias con respecto a los coeficientes de regresión de la población	681
17.8. Estimaciones por intervalo de confianza para pronosticar U_{YX} y Y_i	683
17.9. Coeficiente de determinación parcial	685
17.10. El modelo de regresión curvilíneo	686
17.11. Pruebas sobre porciones del modelo curvilíneo	693
17.12. Modelos con variables artificiales	695
17.13. Otros tipos de modelos de regresión	699
17.14. Multicolinealidad	702
17.15. Análisis de residuales en regresión múltiple	703
17.16. Análisis de influencias en regresión múltiple	706
17.17. Un ejemplo de construcción de modelos	709
17.18. Paquete de computación y regresión múltiple	716
Caso de estudio H	729
18. Números Índices, Serie de Tiempo y Pronóstico en Negocios	731
18.1. Introducción	731
18.2. Números índice	731
18.3. El índice de precios	731
18.4. El índice de precios al consumidor	740
18.5. Números índices: un panorama general	746
18.6. La importancia de los pronósticos en administración	746
18.7. Factores componentes del modelo clásico multiplicativo de series de tiempo	748
18.8. Análisis de series de tiempo de datos anuales: ajuste de tendencias y aislamientos de componentes	753
18.9. Selección del modelo de pronóstico apropiado	770
18.10. Otros métodos de análisis anual de serie de tiempo: promedios móviles y suavización exponencial	776
18.11. El método de pronóstico de Holt – Winters	785
18.12. Modelos autorregresivos para realizar pronósticos anuales de serie de tiempo	789
18.13. Análisis de serie de tiempo: panorama general	812
Caso de estudio I	817
19. Aplicaciones Estadísticas en la Administración de la Productividad y la Calidad	820
19.1. Introducción	820
19.2. Calidad y productividad: una perspectiva histórica	820
19.3. La teoría de las gráficas de control	822
19.4. Los catorce puntos de Deming: una teoría de la administración por procesos	824
19.5. La gráfica de corridas: una gráfica de control para una secuencia de valores X individuales	828

19.6. Gráficas de control para la media (X)	834
19.7. La gráfica R: una gráfica de control para la dispersión	839
19.8. La gráfica p: una gráfica de control para la proporción de artículos que no se ajustan a especificaciones (la proporción de “éxitos”)	841
18.9. La gráfica c: una gráfica de control para el número de ocurrencias por unidad	847
19.10. Inspección del material de entrada y producto final	852
19.11. Resumen y panorama general	853
Caso de estudio J	857
Apéndices	859
A. Repaso de aritmética y álgebra	859
B. Notación de sumatoria	861
C. Símbolos estadísticos y alfabeto griego	866
D. El sistema métrico	867
E. Tablas	869
Respuestas a problemas seleccionados	907
Índice	937