

# Contenido



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS  
• BIBLIOTECA •

**Prefacio xxiii**

**Acerca de los autores xxvii**

## **Capítulo 1 Datos y estadísticas 1**

**La estadística en la práctica: BusinessWeek 2**

### **1.1 Aplicaciones en los negocios y en la economía 3**

Contaduría 3

Finanzas 4

Marketing 4

Producción 4

Economía 4

### **1.2 Datos 5**

Elementos, variables y observaciones 6

Escalas de medición 6

Datos cualitativos y cuantitativos 7

Datos de sección transversal y de series de tiempo 7

### **1.3 Fuentes de datos 10**

Fuentes existentes 10

Estudios estadísticos 11

Errores en la adquisición de datos 12

### **1.4 Estadística descriptiva 13**

### **1.5 Inferencia estadística 15**

### **1.6 Las computadoras y el análisis estadístico 17**

**Resumen 17**

**Glosario 18**

**Ejercicios complementarios 19**

## **Capítulo 2 Estadística descriptiva: presentaciones tabulares y gráficas 26**

**La estadística en la práctica: La empresa Colgate-Palmolive 27**

### **2.1 Resumen de datos cualitativos 28**

Distribución de frecuencia 28

Distribuciones de frecuencia relativa y de frecuencia porcentual 29

Gráficas de barra y gráficas de pastel 29

### **2.2 Resumen de datos cuantitativos 34**

Distribución de frecuencia 34

	Distribuciones de frecuencia relativa y de frecuencia porcentual	35
	Gráficas de puntos	36
	Histograma	36
	Distribuciones acumuladas	37
	Ojiva	39
<b>2.3</b>	<b>Análisis exploratorio de datos: el diagrama de tallo y hojas</b>	<b>43</b>
<b>2.4</b>	<b>Tabulaciones cruzadas y diagramas de dispersión</b>	<b>48</b>
	Tabulación cruzada	48
	Paradoja de Simpson	51
	Diagrama de dispersión y línea de tendencia	52
	<b>Resumen</b>	<b>57</b>
	<b>Glosario</b>	<b>59</b>
	<b>Fórmulas clave</b>	<b>60</b>
	<b>Ejercicios complementarios</b>	<b>60</b>
	<b>Caso problema 1: Las tiendas Pelican</b>	<b>66</b>
	<b>Caso problema 2: Industria cinematográfica</b>	<b>67</b>
	<b>Apéndice 2.1 Uso de Minitab para presentaciones gráficas y tabulares</b>	<b>68</b>
	<b>Apéndice 2.2 Uso de Excel para presentaciones gráficas y tabulares</b>	<b>70</b>
	<b>Capítulo 3 Estadística descriptiva: medidas numéricas</b>	<b>81</b>
	<b>La estadística en la práctica: Small Fry Design</b>	<b>82</b>
<b>3.1</b>	<b>Medidas de localización</b>	<b>83</b>
	Media	83
	Mediana	84
	Moda	85
	Percentiles	86
	Cuartiles	87
<b>3.2</b>	<b>Medidas de variabilidad</b>	<b>91</b>
	Rango	92
	Rango intercuartílico	92
	Varianza	93
	Desviación estándar	95
	Coefficiente de variación	95
<b>3.3</b>	<b>Medidas de la forma de la distribución, de la posición relativa y de la detección de observaciones atípicas</b>	<b>98</b>
	Forma de la distribución	98
	Puntos $z$	99
	Teorema de Chebyshev	100
	Regla empírica	101
	Detección de observaciones atípicas	102
<b>3.4</b>	<b>Análisis exploratorio de datos</b>	<b>105</b>
	Resumen de cinco números	105
	Diagrama de caja	106

- 3.5 Medidas de la asociación entre dos variables 110**
  - Covarianza 110
  - Interpretación de la covarianza 112
  - Coefficiente de correlación 114
  - Interpretación del coeficiente de correlación 115
- 3.6 La media ponderada y el empleo de datos agrupados 119**
  - Media ponderada 119
  - Datos agrupados 120
- Resumen 124**
- Glosario 125**
- Fórmulas clave 126**
- Ejercicios complementarios 128**
- Caso problema 1: Las tiendas Pelican 132**
- Caso problema 2: Industria cinematográfica 133**
- Caso problema 3: Las escuelas de negocios de Asia-Pacífico 133**
- Apéndice 3.1 Estadística descriptiva usando Minitab 135**
- Apéndice 3.2 Estadísticos descriptivos usando Excel 137**

## **Capítulo 4 Introducción a la probabilidad 141**

### **La estadística en la práctica: La empresa Rohm and Hass 142**

- 4.1 Experimentos, reglas de conteo y asignación de probabilidades 143**
  - Reglas de conteo, combinaciones y permutaciones 144
  - Asignación de probabilidades 148
  - Probabilidades para el proyecto KP&L 150
- 4.2 Eventos y sus probabilidades 153**
- 4.3 Algunas relaciones básicas de probabilidad 157**
  - Complemento de un evento 157
  - Ley de la adición 158
- 4.4 Probabilidad condicional 163**
  - Eventos independientes 167
  - Ley de la multiplicación 167
- 4.5 Teorema de Bayes 171**
  - Método tabular 175

### **Resumen 177**

### **Glosario 177**

### **Fórmulas clave 178**

### **Ejercicios complementarios 179**

### **Caso problema: Los jueces del condado de Hamilton 183**



## **Capítulo 5 Distribuciones de probabilidad discreta 186**

### **La estadística en la práctica: Citibank 187**

#### **5.1 Variables aleatorias 187**

Variabes aleatorias discretas 188

Variabes aleatorias continuas 189

#### **5.2 Distribuciones de probabilidad discreta 190**

#### **5.3 Valor esperado y varianzas 196**

Valor esperado 196

Varianza 196

#### **5.4 Distribución de probabilidad binomial 200**

Un experimento binomial 201

El problema de la tienda de ropa Martin Clothing Store 202

Uso de las tablas de probabilidades binomiales 206

Valor esperado y varianza en la distribución binomial 207

#### **5.5 Distribución de probabilidad de Poisson 210**

Un ejemplo considerando intervalos de tiempo 211

Un ejemplo considerando intervalos de longitud o de distancia 213

#### **5.6 Distribución de probabilidad hipergeométrica 214**

#### **Resumen 217**

#### **Glosario 218**

#### **Fórmulas clave 219**

#### **Ejercicios complementarios 220**

#### **Apéndice 5.1 Distribuciones de probabilidad con Minitab 222**

#### **Apéndice 5.2 Distribuciones de probabilidad discreta con Excel 223**

## **Capítulo 6 Distribuciones de probabilidad continua 225**

### **La estadística en la práctica: Procter & Gamble 226**

#### **6.1 Distribución de probabilidad uniforme 227**

Áreas como medida de probabilidad 228

#### **6.2 Distribución de probabilidad normal 231**

Curva normal 231

Distribución de probabilidad normal estándar 233

Cálculo de probabilidades en cualquier distribución de probabilidad normal 238

El problema de la empresa Grear Tire 239

#### **6.3 Aproximación normal de las probabilidades binomiales 243**

#### **6.4 Distribución de probabilidad exponencial 246**

Cálculo de probabilidades en la distribución exponencial 247

Relación entre la distribución de Poisson y la exponencial 248

#### **Resumen 250**

#### **Glosario 250**

#### **Fórmulas clave 251**

#### **Ejercicios complementarios 251**



Case problema: Specialty Toys 254

• Apéndice 6.1 Distribuciones de probabilidad continua con Minitab 255

• Apéndice 6.2 Distribuciones de probabilidad continua con Excel 256

## Capítulo 7 Muestreo y distribuciones muestrales 257

La estadística en la práctica: MeadWestvaco Corporation 258

7.1 El problema de muestreo de Electronics Associates 259

7.2 Muestreo aleatorio simple 260

Muestreo de una población finita 260

Muestreo de una población infinita 261

7.3 Estimación puntual 264

7.4 Introducción a las distribuciones muestrales 267

7.5 Distribución muestral de  $\bar{x}$  270

Valor esperado de  $\bar{x}$  270

Desviación estándar de  $\bar{x}$  271

Forma de la distribución muestral de  $\bar{x}$  272

Distribución muestral de  $\bar{x}$  en el problema EAI 274

Valor práctico de la distribución muestral de  $\bar{x}$  274

Relación entre el tamaño de la muestra y

la distribución muestral de  $\bar{x}$  276

7.6 Distribución muestral de  $\bar{p}$  280

Valor esperado de  $\bar{p}$  280

Desviación estándar de  $\bar{p}$  281

Forma de la distribución muestral de  $\bar{p}$  281

Valor práctico de la distribución muestral de  $\bar{p}$  282

7.7 Propiedades de los estimadores puntuales 285

Inssegadez 286

Eficiencia 287

Consistencia 287

7.8 Otros métodos de muestreo 288

Muestreo aleatorio estratificado 288

Muestreo por conglomerados 289

Muestreo sistemático 289

Muestreo de conveniencia 290

Muestreo subjetivo 290

Resumen 291

Glosario 291

Fórmulas clave 292

Ejercicios complementarios 292

Apéndice 7.1 Valor esperado y desviación estándar de  $\bar{x}$  295

Apéndice 7.2 Muestreo aleatorio con Minitab 296

Apéndice 7.3 Muestreo aleatorio con Excel 297

## Capítulo 8 Estimación por intervalo 299

### La estadística en la práctica: Food Lion 300

#### 8.1 Media poblacional: $\sigma$ conocida 301

Margen de error y estimación por intervalo 301

Recomendación práctica 305

#### 8.2 Media poblacional: $\sigma$ desconocida 307

Margen de error en estimación por intervalo 308

Recomendación práctica 311

Uso de una muestra pequeña 311

Resumen de los procedimientos de estimación por intervalo 313

#### 8.3 Determinación del tamaño de la muestra 316

#### 8.4 Proporción poblacional 319

Determinación del tamaño de la muestra 321

### Resumen 324

### Glosario 325

### Fórmulas clave 326

### Ejercicios complementarios 326

### Caso problema 1: La revista *Young Professional* 329

### Caso problema 2: Gulf Real Estate Properties 330

### Caso problema 3: Metropolitan Research, Inc. 332

### Apéndice 8.1 Estimación por intervalo con Minitab 332

### Apéndice 8.2 Estimación por intervalo usando Excel 334

## Capítulo 9 Prueba de hipótesis 338

### La estadística en la práctica: John Morrell & Company 339

#### 9.1 Elaboración de las hipótesis nula y alternativa 340

Prueba de una hipótesis de investigación 340

Prueba de la validez de una afirmación 340

Prueba en situaciones de toma de decisión 341

Resumen de las formas para las hipótesis nula y alternativa 341

#### 9.2 Errores tipo I y II 342

#### 9.3 Media poblacional: $\sigma$ conocida 345

Prueba de una cola 345

Prueba de dos colas 351

Resumen y recomendaciones prácticas 354

Relación entre estimación por intervalo  
y prueba de hipótesis 355

#### 9.4 Media poblacional: $\sigma$ desconocida 359

Prueba de una cola 360

Prueba de dos colas 361

Resumen y recomendación práctica 362





- 9.5 Proporción poblacional 365**  
Resumen 368
- 9.6 Prueba de hipótesis y toma de decisiones 370**
- 9.7 Cálculo de la probabilidad de los errores tipo II 371**
- 9.8 Determinación del tamaño de la muestra en una prueba de hipótesis para la media poblacional 376**  
Resumen 380  
Glosario 381  
Fórmulas clave 381  
Ejercicios complementarios 382  
Caso problema 1: Quality Associates, Inc. 385  
Caso problema 2: Estudio sobre el desempleo 386  
Apéndice 9.1 Pruebas de hipótesis con Minitab 386  
Apéndice 9.2 Prueba de hipótesis con Excel 388

## **Capítulo 10 Inferencia estadística acerca de medias y de proporciones con dos poblaciones 393**

**La estadística en la práctica: Food and Drug Administration de Estados Unidos 394**

- 10.1 Inferencias acerca de la diferencia entre dos medias poblacionales:  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  conocidas 395**  
Estimación por intervalo de  $\mu_1 - \mu_2$  395  
Prueba de hipótesis acerca de  $\mu_1 - \mu_2$  397  
Recomendación práctica 399
- 10.2 Inferencias acerca de la diferencia entre dos medias poblacionales:  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  desconocidas 402**  
Estimación por intervalo para  $\mu_1 - \mu_2$  402  
Pruebas de hipótesis acerca de  $\mu_1 - \mu_2$  403  
Recomendación práctica 406
- 10.3 Inferencias acerca de la diferencia entre dos medias poblacionales: muestras pareadas 410**
- 10.4 Inferencias acerca de la diferencia entre dos proporciones poblacionales 416**  
Estimación por intervalo para  $p_1 - p_2$  416  
Prueba de hipótesis acerca de  $p_1 - p_2$  418
- Resumen 423**  
**Glosario 423**  
**Fórmulas clave 424**  
**Ejercicios complementarios 425**  
**Caso problema: Par, Inc. 428**  
**Apéndice 10.1 Inferencias acerca de dos poblaciones usando Minitab 429**  
**Apéndice 10.2 Inferencias acerca de dos poblaciones usando Excel 431**

## **Capítulo 11 Inferencias acerca de varianzas poblacionales 434**

**La estadística en la práctica: La General Accounting Office de Estados Unidos 435**

### **11.1 Inferencias acerca de una varianza poblacional 436**

Estimación por intervalos 436

Pruebas de hipótesis 440

### **11.2 Inferencias acerca de dos varianzas poblacionales 445**

**Resumen 452**

**Fórmulas clave 452**

**Ejercicios complementarios 453**

**Caso problema: Programa de capacitación para la Fuerza Aérea 454**

**Apéndice 11.1 Varianzas poblacionales con Minitab 455**

**Apéndice 11.2 Varianzas poblacionales con Excel 456**

## **Capítulo 12 Pruebas de bondad de ajuste e independencia 457**

**La estadística en la práctica: United Way 458**

### **12.1 Prueba de bondad de ajuste: una población multinomial 459**

### **12.2 Prueba de independencia 464**

### **12.3 Prueba de bondad de ajuste: distribuciones de Poisson y normal 472**

Distribución de Poisson 472

Distribución normal 476

**Resumen 481**

**Glosario 481**

**Fórmulas clave 481**

**Ejercicios complementarios 482**

**Caso problema: Una agenda bipartidista para el cambio 485**

**Apéndice 12.1 Pruebas de bondad de ajuste e independencia mediante Minitab 486**

**Apéndice 12.2 Pruebas de bondad de ajuste e independencia mediante Excel 487**

## **Capítulo 13 Diseño de experimentos y análisis de varianza 490**

**La estadística en la práctica: Burke Marketing Services, Inc. 491**

### **13.1 Introducción al diseño de experimentos y al análisis de varianza 492**

Obtención de datos 493

Suposiciones para el análisis de varianza 494

Análisis de varianza: una visión conceptual general 494

### **13.2 Análisis de varianza y el diseño completamente aleatorizado 497**

Estimación de la varianza poblacional entre tratamientos 498

Estimación de la varianza poblacional dentro de los tratamientos 499

Comparación de las estimaciones de las varianzas: la prueba  $F$  500

Tabla de ANOVA 502

Resultados de computadora para el análisis de varianza 503

Prueba para la igualdad de  $k$  medias poblacionales: un estudio observacional 504



- 13.3 Procedimiento de comparación múltiple 508**
  - LSD de Fisher 508
  - Tasas de error tipo I 511
- 13.4 Diseño de bloques aleatorizado 514**
  - Prueba de estrés para los controladores del tráfico aéreo 515
  - Procedimiento ANOVA 516
  - Cálculos y conclusiones 517
- 13.5 Experimentos factoriales 521**
  - Procedimiento ANOVA 523
  - Cálculos y conclusiones 523
- Resumen 529**
- Glosario 529**
- Fórmulas clave 530**
- Ejercicios complementarios 532**
- Caso problema 1: Centro Médico Wentworth 536**
- Caso problema 2: Compensación para profesionales de ventas 537**
- Apéndice 13.1 Análisis de varianza con Minitab 538**
- Apéndice 13.2 Análisis de varianza con Excel 539**

## **Capítulo 14 Regresión lineal simple 543**

- La estadística en la práctica: Alliance Data Systems 544**
- 14.1 Modelo de regresión lineal simple 545**
  - Modelo de regresión y ecuación de regresión 545
  - Ecuación de regresión estimada 546
- 14.2 Método de mínimos cuadrados 548**
- 14.3 Coeficiente de determinación 559**
  - Coeficiente de correlación 562
- 14.4 Suposiciones del modelo 566**
- 14.5 Prueba de significancia 568**
  - Estimación de  $\sigma^2$  568
  - Prueba  $t$  569
  - Intervalo de confianza para  $\beta_1$  570
  - Prueba  $F$  571
  - Algunas advertencias acerca de la interpretación de las pruebas de significancia 573
- 14.6 Uso de la ecuación de regresión estimada para estimaciones y predicciones 577**
  - Estimación puntual 577
  - Estimación por intervalo 577
  - Intervalo de confianza para el valor medio de  $y$  578
  - Intervalo de predicción para un solo valor de  $y$  579
- 14.7 Solución por computadoras 583**
- 14.8 Análisis residual: confirmación de las suposiciones del modelo 588**
  - Gráfica de residuales contra  $x$  589

Gráfica de residuales contra $\hat{y}$	590
Residuales estandarizados	590
Gráfica de probabilidad normal	593
<b>14.9 Análisis de residuales: observaciones atípicas y observaciones influyentes</b>	<b>597</b>
Detección de observaciones atípicas	597
Detección de observaciones influyentes	599
<b>Resumen</b>	<b>604</b>
<b>Glosario</b>	<b>605</b>
<b>Fórmulas clave</b>	<b>606</b>
<b>Ejercicios complementarios</b>	<b>608</b>
<b>Caso problema 1: Medición del riesgo en el mercado bursátil</b>	<b>614</b>
<b>Caso problema 2: Departamento de Transporte de Estados Unidos</b>	<b>615</b>
<b>Caso problema 3: Donaciones de los ex alumnos</b>	<b>616</b>
<b>Caso problema 4: Valor de los equipos de béisbol de la liga mayor</b>	<b>616</b>
<b>Apéndice 14.1 Deducción de la fórmula de mínimos cuadrados empleando el cálculo</b>	<b>618</b>
<b>Apéndice 14.2 Una prueba de significancia usando correlación</b>	<b>619</b>
<b>Apéndice 14.3 Análisis de regresión con Minitab</b>	<b>620</b>
<b>Apéndice 14.4 Análisis de regresión con Excel</b>	<b>621</b>
<b>Capítulo 15 Regresión múltiple</b>	<b>624</b>
<b>La estadística en la práctica: International Paper</b>	<b>625</b>
<b>15.1 Modelo de regresión múltiple</b>	<b>626</b>
Modelo de regresión y ecuación de regresión	626
Ecuación de regresión múltiple estimada	626
<b>15.2 Método de mínimos cuadrados</b>	<b>627</b>
Un ejemplo: Butler Trucking Company	628
Nota sobre la interpretación de los coeficientes	630
<b>15.3 Coeficiente de determinación múltiple</b>	<b>636</b>
<b>15.4 Suposiciones del modelo</b>	<b>639</b>
<b>15.5 Prueba de significancia</b>	<b>640</b>
Prueba $F$	640
Prueba $t$	643
Multicolinealidad	644
<b>15.6 Uso de la ecuación de regresión estimada para estimaciones y predicciones</b>	<b>647</b>
<b>15.7 Variables cualitativas independientes</b>	<b>649</b>
Un ejemplo: Johnson Filtration, Inc.	649
Interpretación de los parámetros	651
Variables cualitativas más complejas	653
<b>15.8 Análisis residual</b>	<b>658</b>
Detección de observaciones atípicas	659
Residuales estandarizados eliminados y observaciones atípicas	660



Observaciones influyentes 661  
Uso de la medida de la distancia de Cook para identificar observaciones influyentes 661

### **15.9 Regresión logística 665**

Ecuación de regresión logística 666  
Estimación de la ecuación de regresión logística 667  
Prueba de significancia 669  
Uso en la administración 669  
Interpretación de la ecuación de regresión logística 670  
Transformación logit 672

**Resumen 676**

**Glosario 677**

**Fórmulas clave 678**

**Ejercicios complementarios 680**

**Caso problema 1: Consumer Research, Inc. 685**

**Caso problema 2: Predicción de la puntuación en un examen 686**

**Caso problema 3: Aportaciones de los alumnos 687**

**Caso problema 4: Predicción del porcentaje de triunfos de la NFL 689**

**Apéndice 15.1 Regresión múltiple con Minitab 690**

**Apéndice 15.2 Regresión múltiple con Excel 690**

**Apéndice 15.3 Regresión logística con Minitab 691**

## **Capítulo 16 Análisis de regresión: construcción de modelos 693**

**La estadística en la práctica: La empresa Monsanto 694**

### **16.1 El modelo lineal general 695**

Modelado de relaciones curvilíneas 695  
Interacción 699  
Transformaciones a la variable dependiente 701  
Modelos no lineales que son intrínsecamente lineales 705

### **16.2 Determinación de cuándo agregar o quitar variables 710**

Caso general 712  
Uso del valor- $p$  713

### **16.3 Análisis de un problema mayor 717**

### **16.4 Procedimientos de elección de variables 720**

Regresión por pasos 721  
Selección hacia adelante 722  
Eliminación hacia atrás 723  
Regresión de los mejores subconjuntos 723  
Elección final 724

### **16.5 Método de regresión múltiple para el diseño de experimentos 727**

### **16.6 Autocorrelación y la prueba de Durbin-Watson 731**

**Resumen 736**

**Glosario 736**

**Fórmulas clave 736**



- Ejercicios complementarios 737**
- Caso problema 1: Análisis de las estadísticas de la PGA Tour 740**
- Caso problema 2: Rendimiento de combustible en los automóviles 741**
- Caso problema 3: Predicción de las tasas de alumnos que llegan a titularse en las universidades 741**
- Apéndice 16.1: Procedimientos de selección de variables con Minitab 742**

## **Capítulo 17 Números índice 744**

- La estadística en la práctica: Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Departamento de Estadística Laboral 745**
- 17.1 Precios relativos 746**
- 17.2 Índices de precios agregados 746**
- 17.3 Cálculo de un índice de precios agregados a partir de precios relativos 750**
- 17.4 Algunos índices de precios importantes 752**
  - Índice de precios al consumidor 752
  - Índice de precios al productor 752
  - Promedios Dow Jones 753
- 17.5 Deflactar una serie mediante índices de precios 754**
- 17.6 Índices de precios: otras consideraciones 758**
  - Selección de los artículos 758
  - Selección de un periodo base 758
  - Variaciones en la calidad 758
- 17.7 Índices de cantidad 759**
- Resumen 761**
- Glosario 761**
- Fórmulas clave 761**
- Ejercicios complementarios 762**

## **Capítulo 18 Pronóstico 765**

- La estadística en la práctica: Occupational Health Clinic de Nevada 766**
- 18.1 Componentes de una serie de tiempo 767**
  - Componente de tendencia 767
  - Componente cíclico 769
  - Componente estacional 770
  - Componente irregular 770
- 18.2 Métodos de suavizamiento 770**
  - Promedios móviles 770
  - Promedios móviles ponderados 772
  - Suavizamiento exponencial 774
- 18.3 Proyección de tendencia 780**

**18.4 Componentes de tendencia y estacionales 786**

Modelo multiplicativo 786

Cálculo de los índices estacionales 787

Desestacionalización de una serie de tiempo 791

Uso de una serie de tiempo desestacionalizada para la identificación de tendencias 791

Ajustes estacionales 794

Modelos basados en datos mensuales 794

Componente cíclico 794

**18.5 Análisis de regresión 796****18.6 Métodos cualitativos 798**

Método de Delphi 798

Opinión de un experto 799

Escenarios futuros 799

Métodos intuitivos 799

**Resumen 799****Glosario 800****Fórmulas clave 801****Ejercicios complementarios 801****Caso problema 1: Pronóstico para las ventas de alimentos y bebidas 806****Caso problema 2: Pronóstico de pérdidas de ventas 807****Apéndice 18.1 Pronósticos con Minitab 808****Apéndice 18.2 Pronósticos con Excel 810****Capítulo 19 Métodos no paramétricos 812****La estadística en la práctica: West Shell Realtors 813****19.1 Prueba de los signos 815**

Caso de muestras pequeñas 815

Caso de muestras grandes 817

Prueba de hipótesis acerca de la mediana 818

**19.2 Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon 820****19.3 Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon 825**

Caso de muestras pequeñas 825

Caso de muestras grandes 827

**19.4 Prueba de Kruskal-Wallis 833****19.5 Correlación de rangos 837**

Prueba de significancia de la correlación por rangos 839

**Resumen 841****Glosario 842****Fórmulas clave 842****Ejercicios complementarios 843**

## Capítulo 20 Métodos estadísticos para el control de calidad 846

### La estadística en la práctica: Dow Chemical Company 847

#### 20.1 Filosofías y marco de referencia 848

Malcolm Baldrige National Quality Award 848

ISO 9000 849

Seis Sigma 849

#### 20.2 Control estadístico de procesos 851

Cartas de control 852

Cartas  $\bar{x}$ : media y desviaciones estándar del proceso conocidas 853

Cartas  $\bar{x}$ : media y desviaciones estándar del proceso desconocidas 855

Cartas  $R$  857

Cartas  $p$  859

Cartas  $np$  862

Interpretación de las cartas de control 862

#### 20.3 Muestreo de aceptación 865

KALI, Inc., un ejemplo de muestreo de aceptación 866

Cálculo de la probabilidad de aceptar un lote 867

Selección de un plan de muestreo de aceptación 870

Planes de muestreo múltiple 871

Resumen 874

Glosario 874

Fórmulas clave 875

Ejercicios complementarios 876

Apéndice 20.1 Cartas de control con Minitab 878

## Capítulo 21 Análisis de decisión 879

### La estadística en la práctica: Ohio Edison Company 880

#### 21.1 Formulación del problema 881

Tablas de recompensa 882

Árboles de decisión 882

#### 21.2 Toma de decisiones con probabilidades 883

Método del valor esperado 883

Valor esperado de la información perfecta 885

#### 21.3 Análisis de decisión con información muestral 891

Árbol de decisión 892

Estrategia de decisión 893

Valor esperado de la información muestral 896

#### 21.4 Cálculo de las probabilidades de rama mediante el teorema de Bayes 902

Resumen 906

Glosario 907

Fórmulas clave 908

Caso problema: Estrategia de defensa en un juicio 908

Apéndice 21.1 Solución del problema PDC con TreePlan 909





## **Capítulo 22 Encuestas muestrales 915**

- La estadística en la práctica: Duke Energy 916**
- 22.1 Terminología empleada en las encuestas muestrales 916**
- 22.2 Tipos de encuestas y métodos de muestreo 917**
- 22.3 Errores en una encuesta 919**
  - Errores no muestrales 919
  - Error muestral 919
- 22.4 Muestreo aleatorio simple 920**
  - Media poblacional 920
  - Total poblacional 921
  - Proporción poblacional 922
  - Determinación del tamaño de la muestra 923
- 22.5 Muestreo aleatorio simple estratificado 926**
  - Media poblacional 926
  - Total población 928
  - Proporción poblacional 929
  - Determinación del tamaño de la muestra 930
- 22.6 Muestreo por conglomerados 935**
  - Media poblacional 937
  - Total poblacional 938
  - Proporción poblacional 939
  - Determinación del tamaño de la muestra 940
- 22.7 Muestreo sistemático 943**
- Resumen 943**
- Glosario 944**
- Fórmulas clave 944**
- Ejercicios complementarios 948**

## **Apéndice A Referencias y bibliografía 952**

## **Apéndice B Tablas 954**

## **Apéndice C Notación para la suma 982**

## **Apéndice D Soluciones para los autoexámenes y repuestas a los ejercicios con números pares 984**

## **Apéndice E Uso de las funciones de Excel 1033**

## **Apéndice F Cálculo de los valores- $p$ usando Minitab o Excel 1038**

## **Índice 1042**