

## Prefacio xix

# 1 Introducción 2

### USO DE LA ESTADÍSTICA En GT&M Holdings 3

- 1.1 "Lectura, escritura *¿y estadística?*" 4
- 1.2 La estadística es fundamental para la administración 4
  - Por qué la estadística se ha vuelto tan importante 5
  - Reconsideración del escenario 1 de GT&M Holdings 5
- 1.3 Datos y variables 6
  - Tipos de variables 6
- 1.4 El vocabulario básico de la estadística 7
- 1.5 Aplicaciones de la estadística para la computación 9
- 1.6 Cómo utilizar este libro 10
  - Lista de requisitos para iniciar 10

### USO DE LA ESTADÍSTICA En GT&M Holdings, Revisión 12

- RESUMEN 12
- TÉRMINOS CLAVE 12
- PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 12
- CASOS PARA EL FINAL DEL CAPÍTULO 14
- APRENDIZAJE CON LOS CASOS DIGITALES 14
- REFERENCIAS 15
- GUÍA DEL CAPÍTULO 1 PARA EXCEL 16
  - GE1.1 Introducción a Excel 16
  - GE1.2 Ingreso de datos y tipos de variables 17
  - GE1.3 Cómo abrir y salvar libros de trabajo 17
  - GE1.4 Creación y copia de hojas de cálculo 18
  - GE1.5 Impresión de hojas de cálculo 18
  - GE1.6 Entradas y referencias de la hoja de cálculo 19
  - GE1.7 Referencias de celdas absolutas y relativas 20
  - GE1.8 Ingreso de fórmulas en hojas de cálculo 20
  - GE1.9 Uso de los apéndices D y F 20
- GUÍA DEL CAPÍTULO 1 PARA MINITAB 21
  - GM1.1 Introducción a Minitab 21
  - GM1.2 Ingreso de datos y tipos de variables 21
  - GM1.3 Cómo abrir y salvar hojas de cálculo y proyectos 22
  - GM1.4 Creación y copia de hojas de cálculo 23
  - GM1.5 Impresión de partes de un proyecto 23
  - GM1.6 Datos y referencias de la hoja de cálculo 23
  - GM1.7 Uso de los apéndices D y F 23

# 2 Organización y presentación gráfica de los datos 24

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Choice Is Yours, parte I 25

- 2.1 Recolección de datos 26

### ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS 27

- 2.2 Organización de datos categóricos 28

- Tabla-resumen 28
- Tabla de contingencia 28

- 2.3 Organización de datos numéricos 31

- Datos agrupados y no agrupados 31
- Arreglo ordenado 32
- Distribución de frecuencia 33
- Distribución de frecuencia relativa y distribución porcentual 35
- Distribución acumulada 36

### PRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DATOS 39

- 2.4 Presentación gráfica de datos categóricos 39

- Gráfica de barras 40
- Gráfica circular 41
- Gráfica de Pareto 42
- Gráfica de barras agrupadas 44

- 2.5 Presentación gráfica de datos numéricos 47

- Diagrama de tallo y hoja 47
- Histograma 48
- Polígono porcentual 49
- El polígono porcentual acumulado (ojiva) 51

- 2.6 Presentación gráfica de dos variables numéricas 54

- Diagrama de dispersión 54
- Gráfica de series de tiempo 56

- 2.7 Organización de datos multidimensionales 58

- Tablas de contingencia multidimensionales 58
- Agregar variables numéricas 59

- 2.8 Uso indebido y errores comunes en la presentación gráfica de datos 61

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Choice is Yours, parte I, Revisión 64

- RESUMEN 65
- ECUACIONES CLAVE 65
- TÉRMINOS CLAVE 66
- PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 66
- ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 72
- CASO DIGITAL 73
- REFERENCIAS 73
- GUÍA DEL CAPÍTULO 2 PARA EXCEL 74
  - GE2.2 Organización de datos categóricos 74
  - GE2.3 Organización de datos numéricos 76
  - GE2.4 Presentación gráfica de datos categóricos 78
  - GE2.5 Presentación gráfica de datos numéricos 80
  - GE2.6 Presentación gráfica de dos variables numéricas 82
  - GE2.7 Organización de datos multidimensionales 83
- GUÍA DEL CAPÍTULO 2 PARA MINITAB 85
  - GM2.2 Organización de datos categóricos 85
  - GM2.3 Organización de datos numéricos 85
  - GM2.4 Presentación gráfica de datos categóricos 86
  - GM2.5 Presentación gráfica de datos numéricos 87
  - GM2.6 Presentación gráfica de dos variables numéricas 90
  - GM2.7 Organización de datos multidimensionales 91

## 3 Medidas numéricas descriptivas 92

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Choice Is Yours, parte II 93

- 3.1 Medidas de tendencia central 94
  - Media 94
  - Mediana 96
  - Moda 97
- 3.2 Medidas de variación y de forma 98
  - Rango 98
  - Varianza y desviación estándar 99
  - Coefficiente de variación 103
  - Valor Z 104
  - Forma 105

### EXPLORACIONES VISUALES: Exploración de estadísticos descriptivos 107

- 3.3 Exploración de datos numéricos 109
  - Cuartiles 109
  - Rango intercuartil 111
  - Resumen de los cinco números 111
  - Diagrama de caja 113
- 3.4 Medidas numéricas descriptivas para una población 116
  - Media poblacional 117
  - Varianza y desviación estándar de una población 117
  - Regla empírica 118
  - Regla de Chebyshev 119

- 3.5 Covarianza y coeficiente de correlación 121
  - Covarianza 121
  - Coefficiente de correlación 123

- 3.6 Estadística descriptiva. Desventajas y aspectos éticos 127

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Choice is Yours, parte II, Revisión 127

- RESUMEN 128
- ECUACIONES CLAVE 128
- TÉRMINOS CLAVE 129
- PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 129
- ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 134
- CASO DIGITAL 134
- REFERENCIAS 134
- GUÍA DEL CAPÍTULO 3 PARA EXCEL 135
  - GE3.1 Medidas de tendencia central 135
  - GE3.2 Medidas de variación y de forma 135
  - GE3.3 Exploración de datos numéricos 136
  - GE3.4 Medidas numéricas descriptivas para una población 136
  - GE3.5 Covarianza y coeficiente de correlación 137
- GUÍA DEL CAPÍTULO 3 PARA MINITAB 137
  - GM3.1 Medidas de tendencia central 137
  - GM3.2 Medidas de variación y de forma 137
  - GM3.3 Exploración de datos numéricos 138
  - GM3.4 Medidas numéricas descriptivas para una población 138
  - GM3.5 Covarianza y coeficiente de correlación 138

## 4 Probabilidad básica 140

### USO DE LA ESTADÍSTICA En M&R Electronics World 141

- 4.1 Conceptos de probabilidad básica 142
  - Eventos y espacios muestrales 143
  - Tablas de contingencia y diagramas de Venn 144
  - Probabilidad simple 145
  - Probabilidad conjunta 146
  - Probabilidad marginal 146
  - Regla general de la suma 147
- 4.2 Probabilidad condicional 151
  - Cálculo de probabilidades condicionales 151
  - Árboles de decisión 152
  - Independencia 154
  - Reglas de la multiplicación 155
  - Probabilidad marginal utilizando la regla general de la multiplicación 156

- 4.3 Teorema de Bayes 159

### PIENSE EN LO SIGUIENTE La Divina Providencia y el correo basura 162

- 4.4 Reglas de conteo 163
  - Regla de conteo 1 163
  - Regla de conteo 2 164
  - Regla de conteo 3 164
  - Regla de conteo 4 165
  - Regla de conteo 5 165

- 4.5 Cuestiones éticas y probabilidad 167

### USO DE LA ESTADÍSTICA En M&R Electronics World, Revisión 168

- RESUMEN 168
- ECUACIONES CLAVE 168
- TÉRMINOS CLAVE 169
- PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 169
- CASO DIGITAL 171
- REFERENCIAS 172
- GUÍA DEL CAPÍTULO 4 PARA EXCEL 173
  - GE4.1 Conceptos de probabilidad básica 173
  - GE4.2 Probabilidad condicional 173
  - GE4.3 Teorema de bayes 173
  - GE4.4 Reglas de conteo 174
- GUÍA DEL CAPÍTULO 4 PARA MINITAB 174
  - GM4.1 Conceptos de probabilidad básica 174
  - GM4.2 Probabilidad condicional 174
  - GM4.3 Teorema de bayes 174
  - GM4.4 Reglas de conteo 174

## 5 Distribuciones de probabilidad discreta 176

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Saxon Home Improvement 177

- 5.1 Distribución de probabilidad para una variable aleatoria discreta 178
  - Valor esperado de una variable aleatoria discreta 178
  - Varianza y desviación estándar de una variable aleatoria discreta 179

5.2 Distribución binomial 182

5.3 Distribución Poisson 189

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Saxon Home Improvement, Revisión 193**

RESUMEN 193

ECUACIONES CLAVE 193

TÉRMINOS CLAVE 194

PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 194

ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 196

REFERENCIAS 196

GUÍA DEL CAPÍTULO 5 PARA EXCEL 197

GE5.1 Distribución de probabilidad para una variable aleatoria discreta 197

GE5.2 Distribución binomial 197

GE5.3 Distribución Poisson 198

GUÍA DEL CAPÍTULO 5 PARA MINITAB 198

GM5.1 Distribución de probabilidad para una variable aleatoria discreta 198

GM5.2 Distribución binomial 199

GM5.3 Distribución Poisson 199

## 6 Distribución normal 200

**USO DE LA ESTADÍSTICA En OurCampus! 201**

6.1 Distribuciones de probabilidad continuas 202

6.2 Distribución normal 202

Cálculo de probabilidades con la normal 204

**PIENSE EN LO SIGUIENTE ¿Qué es normal? 212****EXPLORACIONES VISUALES** Exploración de la distribución normal 213

6.3 Evaluación de la normalidad 214

Comparación de las características de los datos con las propiedades teóricas 215

Construcción de la gráfica de probabilidad normal 216

**USO DE LA ESTADÍSTICA En OurCampus!, Revisión 219**

RESUMEN 219

ECUACIONES CLAVE 219

TÉRMINOS CLAVE 220

PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 220

ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 222

CASO DIGITAL 222

REFERENCIAS 222

GUÍA DEL CAPÍTULO 6 PARA EXCEL 223

GE6.1 Distribuciones de probabilidad continua 223

GE6.2 La distribución normal 223

GE6.3 Evaluación de la normalidad 223

GUÍA DEL CAPÍTULO 6 PARA MINITAB 224

GM6.1 Distribuciones de probabilidad continua 224

GM6.2 La distribución normal 224

GM6.3 Evaluación de la normalidad 224

## 7 Muestreo y distribuciones muestrales 226

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Oxford Cereals 227**

7.1 Tipos de métodos de muestreo 228

Muestras aleatorias simples 229

Muestras sistemáticas 231

Muestras estratificadas 231

Muestras por racimos 232

7.2 Evaluación del valor de las encuestas 233

Error de encuesta 233

Cuestiones éticas 234

**PIENSE EN LO SIGUIENTE** Nuevas encuestas de los medios de comunicación/Viejos problemas de muestreo 234

7.3 Distribuciones muestrales 236

7.4 Distribución muestral de la media 236

Propiedad de ausencia de sesgo de la media muestral 236

Error estándar de la media 238

Muestreo a partir de poblaciones distribuidas normalmente 239

Muestreo a partir de poblaciones que no están distribuidas normalmente. El teorema del límite central 242

**EXPLORACIONES VISUALES:** Exploración de distribuciones muestrales 243

7.5 Distribución de muestreo de la proporción 245

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Oxford Cereals, Revisión 248**

RESUMEN 248

ECUACIONES CLAVE 248

TÉRMINOS CLAVE 249

PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 249

ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 251

CASO DIGITAL 251

REFERENCIAS 252

GUÍA DEL CAPÍTULO 7 PARA EXCEL 253

GE7.1 Tipos de métodos de muestreo 253

GE7.2 Evaluación del valor de las encuestas 253

GE7.3 Distribuciones muestrales 253

GE7.4 Distribución muestral de la media 253

GE7.5 Distribución muestral de la proporción 254

GUÍA DEL CAPÍTULO 7 PARA MINITAB 254

GM7.1 Tipos de métodos de muestreo 254

GM7.2 Evaluación del valor de las encuestas 255

GM7.3 Distribuciones muestrales 255

GM7.4 Distribución muestral de la media 255

## 8 Estimación de intervalos de confianza 256

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Saxon Home Improvement 257**8.1 Estimación de un intervalo de confianza para la media (cuando se conoce  $\sigma$ ) 258

¿Es posible conocer realmente la desviación estándar poblacional? 263

8.2 Estimación de un intervalo de confianza para la media (cuando se desconoce  $\sigma$ ) 264

Distribución  $t$  de Student 264  
 Propiedades de la distribución  $t$  265  
 Grados de libertad 266  
 Establecimiento del intervalo de confianza 266

8.3 Estimación de un intervalo de confianza para la proporción 272

8.4 Determinación del tamaño de la muestra 275  
 Determinación del tamaño de la muestra para la media 275  
 Determinación del tamaño de muestra para la proporción 277

8.5 Estimación de un intervalo de confianza y aspectos éticos 281

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Saxon Home Improvement, Revisión 282**  
 RESUMEN 282  
 ECUACIONES CLAVE 283  
 TÉRMINOS CLAVE 283  
 PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 283  
 ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 287  
 CASO DIGITAL 288  
 REFERENCIAS 288  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 8 PARA EXCEL 289  
 GE8.1 Estimador del intervalo de confianza para la media (cuando se conoce  $\sigma$ ) 289  
 GE8.2 Estimador del intervalo de confianza para la media (cuando se desconoce  $\sigma$ ) 289  
 GE8.3 Estimador del intervalo de confianza para la proporción 290  
 GE8.4 Determinación del tamaño de muestra 290  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 8 PARA MINITAB 291  
 GM8.1 Estimador del intervalo de confianza para la media (cuando se conoce  $\sigma$ ) 291  
 GM8.2 Estimador del intervalo de confianza para la media (cuando se desconoce  $\sigma$ ) 292  
 GM8.3 Estimador del intervalo de confianza para la proporción 292  
 GM8.4 Determinación del tamaño de la muestra 293

## 9 Fundamentos de la prueba de hipótesis. Pruebas de una muestra 294

### USO DE LA ESTADÍSTICA En Oxford Cereals, parte II 295

9.1 Fundamentos de la metodología de la prueba de hipótesis 296  
 Hipótesis nula e hipótesis alternativa 296  
 Valor crítico del estadístico de prueba 297  
 Regiones de rechazo y no rechazo 298  
 Riesgos en la toma de decisiones mediante la prueba de hipótesis 298  
 Prueba de hipótesis con el método del valor crítico 301  
 Prueba de hipótesis con el método del valor  $p$  303  
 Relación entre la estimación del intervalo de confianza y la prueba de hipótesis 306  
 ¿Es posible conocer realmente la desviación estándar poblacional? 306

9.2 Comparación de las medias de dos poblaciones relacionadas 345  
 Prueba  $t$  pareada 346

Estimación del intervalo de confianza para la diferencia de medias 352

9.3 Pruebas de una cola 314  
 Método del valor crítico 315  
 Método del valor  $p$  316

9.4 Prueba  $Z$  de hipótesis para la proporción 319  
 Método del valor crítico 320  
 Método del valor  $p$  321

9.5 Posibles desventajas de la prueba de hipótesis y cuestiones éticas 323  
 Significancia estadística en comparación con significancia práctica 323  
 Informe de los hallazgos 323

**USO DE LA ESTADÍSTICA En Oxford Cereals, parte II, Revisión 324**  
 Cuestiones éticas 324  
 RESUMEN 325  
 ECUACIONES CLAVE 325  
 TÉRMINOS CLAVE 325  
 PROBLEMAS DE REPASO PARA EL CAPÍTULO 325  
 ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 328  
 CASO DIGITAL 328  
 REFERENCIAS 328  
 GE9.1 Fundamentos de la metodología de la prueba de hipótesis 329  
 GE9.2 Prueba  $t$  de hipótesis para la media ( $\sigma$  desconocida) 329  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 9 PARA EXCEL 329  
 GE9.3 Pruebas de una cola 330  
 EG9.4 Prueba  $Z$  de hipótesis para la proporción 331  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 9 PARA MINITAB 332  
 GM9.1 Fundamentos de la metodología de la prueba de hipótesis 332  
 GM9.2 Prueba  $t$  de hipótesis para la media (cuando se desconoce  $\sigma$ ) 332  
 MG9.3 Pruebas de una cola 332  
 GM9.4 Prueba  $Z$  de hipótesis para la proporción 333

## 10 Pruebas de dos muestras y ANOVA de un factor 334

### USO DE LA ESTADÍSTICA En BLK Beverages 335

10.1 Comparación de las medias de dos poblaciones independientes 336  
 Prueba  $t$  de varianza conjunta para la diferencia entre dos medias 336  
 Estimación del intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias 341  
 Prueba  $t$  para la diferencia entre dos medias, suponiendo varianzas desiguales 342

**PIENSE EN LO SIGUIENTE "Esta llamada puede ser grabada..." 342**

10.2 Comparación de las medias de dos poblaciones relacionadas 345  
 Prueba  $t$  pareada 346  
 Estimación del intervalo de confianza para la diferencia de medias 352

- 10.3 Comparación de las proporciones de dos poblaciones independientes 354  
 Prueba  $Z$  para la diferencia entre dos proporciones 354  
 Estimación del intervalo de confianza para la diferencia entre dos proporciones 358
- 10.4 Prueba  $F$  para la razón de dos varianzas 361
- 10.5 Análisis de varianza de un factor 366  
 Prueba  $F$  del ANOVA de un factor para las diferencias entre más de dos medias 366  
 Comparaciones múltiples. El procedimiento Tukey-Kramer 372  
 Supuestos del ANOVA 374  
 Prueba de Levene para la homogeneidad de la varianza 375

#### USO DE LA ESTADÍSTICA En BLK Beverages, Revisión 380

- RESUMEN 380  
 ECUACIONES CLAVE 381  
 TÉRMINOS CLAVE 382  
 PROBLEMAS DE REPASO PARA EL CAPÍTULO 383  
 ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 388  
 CASO DIGITAL 389  
 REFERENCIAS 389  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 10 PARA EXCEL 390  
 GE10.1 Comparación de las medias de dos poblaciones independientes 390  
 GE10.2 Comparación de las medias de dos poblaciones relacionadas 392  
 GE10.3 Comparación de las proporciones de dos poblaciones independientes 393  
 GE10.4 Prueba  $F$  para la razón de dos varianzas 394  
 GE10.5 Análisis de varianza de un factor 395  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 10 PARA MINITAB 398  
 GM10.1 Comparación de las medias de dos poblaciones independientes 398  
 GM10.2 Comparación de las medias de dos poblaciones relacionadas 398  
 GM10.3 Comparación de las proporciones de dos poblaciones independientes 399  
 GM10.4 Prueba para la razón de dos varianzas 399  
 GM10.5 Análisis de varianza de un factor 400

## 11 Pruebas de chi cuadrada 402

#### USO DE LA ESTADÍSTICA En T. C. Resort Properties 403

- 11.1 Prueba de chi cuadrada para la diferencia entre dos proporciones 404  
 11.2 Prueba de chi cuadrada para las diferencias entre más de dos proporciones 411  
 11.3 Prueba de chi cuadrada de independencia 415

#### USO DE LA ESTADÍSTICA En T. C. Resort Properties, Revisión 421

- RESUMEN 421  
 ECUACIONES CLAVE 422  
 TÉRMINOS CLAVE 422  
 PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 423  
 ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 425  
 CASO DIGITAL 426

#### REFERENCIAS 426

#### GUÍA DEL CAPÍTULO 11 PARA EXCEL 427

- GE11.1 Prueba de chi cuadrada para la diferencia entre dos proporciones 427  
 GE11.2 Prueba de chi cuadrada para las diferencias entre más de dos proporciones 427  
 GE11.3 Prueba de chi cuadrada de independencia 428

#### GUÍA DEL CAPÍTULO 11 PARA MINITAB 429

- GM11.1 Prueba de chi cuadrada para la diferencia entre dos proporciones 429  
 GM11.2 Prueba de chi cuadrada para las diferencias entre más de dos proporciones 429  
 GM11.3 Prueba de chi cuadrada de independencia 429

## 12 Regresión lineal simple 430

#### USO DE LA ESTADÍSTICA En Sunflowers Apparel 431

- 12.1 Tipos de modelos de regresión 432  
 12.2 Determinación de la ecuación de regresión lineal simple 434  
 Método de mínimos cuadrados 435  
 Predicciones en el análisis de regresión. Interpolación comparada con extrapolación 437  
 Cálculo de la intersección con  $Y$ ,  $b_0$ , y la pendiente,  $b_1$  438
- EXPLORACIONES VISUALES: Exploración de los coeficientes de regresión lineal simple 440
- 12.3 Medidas de variación 443  
 Cálculo de la suma de cuadrados 443  
 Coeficiente de determinación 444  
 Error estándar de la estimación 446
- 12.4 Supuestos 448
- 12.5 Análisis residual 449  
 Evaluación de los supuestos 449
- 12.6 Medición de la autocorrelación. El estadístico de Durbin-Watson 453  
 Gráficas residuales para detectar autocorrelación 453  
 Estadístico de Durbin-Watson 454
- 12.7 Inferencias acerca de la pendiente y coeficiente de correlación 457  
 Prueba  $t$  para la pendiente 458  
 Prueba  $F$  para la pendiente 459  
 Estimación del intervalo de confianza para la pendiente 460  
 Prueba  $t$  para el coeficiente de correlación 461
- 12.8 Estimación de valores medios y predicción de valores individuales 464  
 Estimación del intervalo de confianza 465  
 El intervalo de estimación 466
- 12.9 Errores en la regresión 468

#### PIENSE EN LO SIGUIENTE: Con cualquier otro nombre 471

#### USO DE LA ESTADÍSTICA En Sunflowers Apparel, Revisión 471

- RESUMEN 472  
 ECUACIONES CLAVE 473  
 TÉRMINOS CLAVE 474  
 PROBLEMAS DE REPASO DEL CAPÍTULO 474

ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 479  
 CASO DIGITAL 479  
 REFERENCIAS 480  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 12 PARA EXCEL 481  
   GE12.1 Tipos de modelos de regresión 481  
   GE12.2 Determinación de la ecuación de regresión lineal simple 481  
   GE12.3 Medidas de variación 482  
   GE12.4 Supuestos 482  
   GE12.5 Análisis residual 482  
   GE12.6 Medición de la autocorrelación: el estadístico de Durbin-Watson 482  
   GE12.7 Inferencias sobre la pendiente y el coeficiente de correlación 483  
   GE12.8 Estimación de valores medios y pronóstico de valores individuales 483  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 12 PARA MINITAB 484  
   GM12.1 Tipos de modelos de regresión 484  
   GM12.2 Determinación de la ecuación de regresión lineal simple 484  
   GM12.3 Medidas de variación 484  
   GM12.4 Supuestos 484  
   GM12.5 Análisis residual 485  
   GM12.6 Medición de la autocorrelación: el estadístico de Durbin-Watson 485  
   GM12.7 Inferencias sobre la pendiente y el coeficiente de correlación 485  
   GM12.8 Estimación de valores medios y pronóstico de valores individuales 485

ADMINISTRACIÓN DE ASHLAND MULTICOMM SERVICES 516  
 CASO DIGITAL 516  
 REFERENCIAS 516  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 13 PARA EXCEL 517  
   GE13.1 Desarrollo de un modelo de regresión múltiple 517  
   GE13.2  $r^2$ ,  $r^2$  ajustado y la prueba  $F$  general 518  
   GE13.3 Análisis de residuos para el modelo de regresión múltiple 518  
   GE13.4 Inferencias respecto de los coeficientes de regresión poblacional 519  
   GE13.5 Uso de variables ficticias y términos de interacción en los modelos de regresión múltiple 519  
 GUÍA DEL CAPÍTULO 13 PARA MINITAB 520  
   GM13.1 Desarrollo de un modelo de regresión múltiple 520  
   GM13.2  $r^2$ ,  $r^2$  ajustado y la prueba  $F$  general 521  
   GM13.3 Análisis de residuos para el modelo de regresión múltiple 521  
   GM13.4 Inferencias respecto de los coeficientes de regresión poblacional 521  
   GM13.5 Uso de variables ficticias y términos de interacción en los modelos de regresión múltiple 521

## 13 Regresión múltiple 486

USO DE LA ESTADÍSTICA En OmniFoods 487  
 13.1 Desarrollo de un modelo de regresión múltiple 488  
   Presentación gráfica de datos de regresión múltiple 488  
   Interpretación de los coeficientes de regresión 488  
   Estimación de la variable dependiente  $Y$  491  
 13.2  $r^2$ ,  $r^2$  ajustado y la prueba  $F$  general 494  
   Coeficiente de determinación múltiple 494  
    $r^2$  ajustado 495  
   Prueba para la significancia general del modelo de regresión múltiple 495  
 13.3 Análisis residual para el modelo de regresión múltiple 498  
 13.4 Inferencias respecto de los coeficientes de regresión poblacional 500  
   Pruebas de hipótesis 500  
   Estimación del intervalo de confianza 501  
 13.5 Uso de variables ficticias y términos de interacción en los modelos de regresión múltiple 503  
   Variables ficticias 503  
   Interacciones 505  
 USO DE LA ESTADÍSTICA En OmniFoods, Revisión 510  
 RESUMEN 510  
 ECUACIONES CLAVE 512  
 TÉRMINOS CLAVE 512  
 PROBLEMAS DE REPASO PARA EL CAPÍTULO 512

## Capítulo en línea (en inglés): 14 Statistical Applications in Quality Management

USING STATISTICS @ Beachcomber Hotel  
 14.1 The Theory of Control Charts  
 14.2 Control Chart for the Proportion: The  $p$  Chart  
 14.3 The Red Bead Experiment: Understanding Process Variability  
 14.4 Control Charts for the Range and the Mean  
   The  $R$  Chart  
   The  $\bar{X}$  Chart  
 14.5 Total Quality Management  
 14.6 Six Sigma  
   The DMAIC Model  
   Roles in a Six Sigma Organization  
 USING STATISTICS @ Beachcomber Hotel Revisited  
 SUMMARY  
 KEY EQUATIONS  
 KEY TERMS  
 CHAPTER REVIEW PROBLEMS  
 THE HARNSWELL SEWING MACHINE COMPANY CASE  
 MANAGING ASHLAND MULTICOMM SERVICES  
 REFERENCES  
 CHAPTER 14 EXCEL GUIDE  
   EG14.1 The Theory of Control Charts  
   EG14.2 Control Chart for the Proportion: The  $p$  Chart  
   EG14.3 The Red Bead Experiment: Understanding Process Variability  
   EG14.4 Control Charts for the Range and the Mean

## CHAPTER 14 MINITAB GUIDE

- MG14.1 The Theory of Control Charts
- MG14.2 Control Chart for the Proportion: The  $p$  Chart
- MG14.3 The Red Bead Experiment: Understanding Process Variability
- MG14.4 Control Charts for the Range and the Mean

**Apéndices 523**

- A. Conceptos y símbolos matemáticos básicos 524
  - A.1 Reglas para las operaciones aritméticas 524
  - A.2 Reglas para álgebra. Exponentes y raíces cuadradas 524
  - A.3 Reglas para logaritmos 525
  - A.4 Notación de sumatoria 526
  - A.5 Símbolos estadísticos 529
  - A.6 Alfabeto griego 529
- B. Habilidades básicas de computación 530
  - B.1 Objetos en una ventana 530
  - B.2 Operaciones básicas del mouse 531
  - B.3 Interacciones con el cuadro de diálogo 531
  - B.4 Características únicas 533
- C. Recursos en línea 534
  - C.1 Acerca de los recursos en línea para este libro 534
  - C.2 Acceso a los recursos en línea 534
  - C.3 Acceso al curso MyStatLab en línea 534
  - C.4 Detalles de los archivos descargables 535
- D. Detalles de configuración del software 540
  - D.1 Verificación y aplicación de actualizaciones 540
  - D.2 Instrucciones breves para la instalación de PHStat2 540
  - D.3 Configuración de Excel para uso de PHStat2 541
  - D.4 Uso del libro de trabajo complementario de Visual Explorations 543
  - D.5 Verificación de la presencia de las Herramientas para análisis (Analysis Toolpak) 543

- E. Tablas 544
  - E.1 Tabla de números aleatorios 545
  - E.2 Distribución normal estándar acumulada 547
  - E.3 Valor críticos de  $t$  548
  - E.4 Valor críticos de  $\chi^2$  550
  - E.5 Valor críticos de  $F$  551
  - E.6 Valores críticos del rango estudentizado,  $Q$  555
  - E.7 Valores críticos,  $d_L$  y  $d_S$  del estadístico de Durbin-Watson,  $D$  557
  - E.8 Factores de la gráfica de control 558
  - E.9 La distribución normal estandarizada 559
- F. Procedimientos adicionales de Excel 560
  - F.1 Mejora de la presentación del libro de trabajo 560
  - F.2 Atajos útiles del teclado 561
  - F.3 Verificación de fórmulas y hoja de cálculo 562
  - F.4 Formato de gráficas 562
  - F.5 Creación de histogramas para distribuciones de probabilidad discretas 563
  - F.6 Pegado con la herramienta Pegado especial 563
- G. Preguntas más frecuentes acerca de PHStat2, Excel y Minitab 565
  - G.1 Preguntas más frecuentes acerca de PHStat2 565
  - G.2 Preguntas más frecuentes acerca de Excel 565
  - G.3 Preguntas más frecuentes acerca de Minitab 566

**Soluciones de la autoevaluación y respuestas a problemas con números pares seleccionados 567****Índice analítico 589**