

# CONTENIDO

---

<i>Introducción</i> .....	XV
<b><i>CAPÍTULO 1. La estadística y los medios informáticos. El entorno de cálculo de Excel 2002</i></b> .....	<b>1</b>
1.1 Estadística y computador .....	1
1.2 El software Excel 2002 .....	2
1.3 Requisitos mínimos, instalación y comienzo .....	2
Instalación del programa .....	3
Comenzando con Excel 2002 en Windows .....	8
1.4 Entorno de trabajo de Excel 2002 .....	9
1.5 Entorno de cálculo: Fórmulas y operadores .....	12
1.6 Funciones en Excel 2002 .....	16
1.7 Introducción de datos en las celdas .....	23
1.8 Series de datos en Excel .....	26
<b><i>CAPÍTULO 2. Estadística descriptiva: Distribuciones de frecuencias, histogramas y gráficos</i></b> .....	<b>35</b>
2.1 Distribuciones de frecuencias e histogramas .....	35
Finalidad de las distribuciones de frecuencias .....	36
Interpretación de las distribuciones de frecuencias .....	37
Formalización de las distribuciones de frecuencias .....	37
2.2 Distribuciones de frecuencias con la función FRECUENCIA de Excel .....	39
2.3 Distribuciones de frecuencias e histogramas con herramientas de análisis .....	41

2.4 Distribuciones de frecuencias e histogramas con tablas dinámicas .....	44
2.5 Gráficos de barras, columnas, líneas, sectores y áreas.....	50
Diagramas de barras y de columnas.....	54
Diagramas de líneas y de dispersión .....	56
Gráficos de sectores y de áreas .....	58
<b><i>CAPÍTULO 3. Estadística descriptiva: Medidas de concentración, dispersión y forma</i></b> .....	<b>77</b>
3.1 Expresión cuantitativa de las distribuciones .....	77
Medidas de posición .....	77
Medidas de dispersión.....	82
Medidas de forma.....	85
3.2 Funciones de Excel para medidas de concentración, dispersión y forma .....	89
3.3 Medidas de posición, dispersión y forma con herramientas de análisis .....	97
3.4 Medidas de posición, dispersión y forma con tablas dinámicas .....	99
<b><i>CAPÍTULO 4. Estadística descriptiva: Correlación y regresión. Variables n-dimensionales</i></b> .....	<b>119</b>
4.1 Distribuciones bidimensionales de frecuencias .....	119
Tablas de correlación .....	119
Covarianza.....	121
Coeficiente de correlación lineal entre dos variables. Regresión simple .....	122
Coeficiente de correlación por rangos .....	123
Variables independientes .....	123
4.2 Distribuciones de más de dos dimensiones .....	124
Matriz de covarianzas .....	125
Matriz de correlaciones .....	125
Matriz de correlaciones parciales.....	126
4.3 Funciones de Excel para correlación y regresión simple .....	126
4.4 Correlación múltiple mediante herramientas de análisis.....	130
Correlación y matriz de correlaciones.....	131
Covarianza y matriz de covarianzas.....	132
<b><i>CAPÍTULO 5. Estadística descriptiva: Modelo de regresión múltiple</i></b> .....	<b>151</b>
5.1 Modelo de regresión lineal múltiple .....	151
Estimación del modelo, contrastes e intervalos de confianza .....	152
Análisis de la varianza .....	154
Predicciones .....	156
El análisis de los residuos .....	157
5.2 Funciones de Excel para regresión múltiple .....	158
5.3 Regresión múltiple mediante herramientas de análisis .....	164

<b><i>CAPÍTULO 6. Estadística descriptiva: Variables cualitativas y tablas de contingencia</i></b> .....	<b>189</b>
6.1 Variables cualitativas .....	189
6.2 Tablas de contingencia .....	190
Distribuciones marginales y condicionadas .....	190
6.3 Independencia y asociación de variables cualitativas. Coeficientes .....	191
6.4 Contraste chi-cuadrado de independencia .....	195
6.5 Excel y las tablas de contingencia.....	196
Tablas de contingencia para dos variables cualitativas .....	196
Tablas de contingencia para una variable cualitativa y otra cuantitativa .....	199
Tablas de contingencia de tres o más variables .....	202
6.6 Excel y los contrastes de independencia y asociación .....	204
<b><i>CAPÍTULO 7. Números índices, tasas de variación y medidas de concentración</i></b> .....	<b>219</b>
7.1 Números índices.....	219
7.2 Números índices simples.....	219
7.3 Números índices complejos .....	220
Números índices complejos no ponderados.....	221
Índices complejos de precios no ponderados .....	222
Números índices complejos ponderados .....	223
Índices complejos de precios ponderados .....	224
Índices complejos ponderados cuánticos o de producción .....	226
7.4 Propiedades de los números índices.....	227
7.5 Índices en cadena .....	228
7.6 Cambio de base y enlaces de números índices.....	228
7.7 Deflactación de series estadísticas .....	229
7.8 Participación y repercusión .....	229
7.9 Algunos índices oficiales .....	231
El índice de precios al consumo.....	231
Índices de producción y precios industriales .....	231
Índices de salarios .....	232
Índices de comercio exterior .....	232
Índices de cotización de valores en bolsa .....	234
Indicadores de coyuntura .....	234
7.10 Tasas de variación .....	234
7.11 Medidas de concentración.....	235
El índice de concentración de Gini .....	235
La curva de concentración de Lorenz .....	236
7.12 Excel y los números índices.....	236

<b><i>CAPÍTULO 8. Probabilidad y variables aleatorias. Distribuciones discretas</i></b> ....	<b>259</b>
8.1 Probabilidad: Regla de Laplace .....	259
8.2 Probabilidad condicionada: Teorema de Bayes .....	259
8.3 Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad de tipo discreto .....	260
8.4 Distribuciones discretas de una y dos dimensiones. Características .....	262
8.5 Distribuciones binomial, de Poisson, geométrica e hipergeométrica.....	264
8.6 Excel y las distribuciones discretas .....	266
<b><i>CAPÍTULO 9. Distribuciones continuas</i></b> .....	<b>283</b>
9.1 Variables aleatorias continuas.....	283
9.2 Características de las distribuciones continuas .....	285
9.3 Variables aleatorias continuas bidimensionales. Independencia.....	286
9.4 Distribuciones continuas relevantes: Normal, exponencial, $\chi^2$ , T, F, beta, etc. ....	288
9.5 Excel y las distribuciones continuas .....	292
<b><i>CAPÍTULO 10. Intervalos de confianza</i></b> .....	<b>317</b>
10.1 Estimación paramétrica.....	317
Estimación puntual .....	319
Estimación por intervalos .....	321
10.2 Intervalos de confianza para parámetros de poblaciones normales .....	322
Intervalo de confianza para el parámetro $p$ de una distribución binomial .....	323
Intervalo de confianza para el parámetro $\lambda$ de una distribución de Poisson .....	324
Intervalo de confianza para la diferencia de parámetros $p_1$ y $p_2$ de dos binomiales .....	325
10.3 Intervalos de confianza para comparar poblaciones normales .....	325
10.4 La función INTERVALO.CONFIANZA de excel .....	326
10.5 Intervalos de confianza en Excel con herramientas de análisis .....	328
<b><i>CAPÍTULO 11. Contrastes de hipótesis</i></b> .....	<b>339</b>
11.1 Introducción a los tests de hipótesis.....	339
11.2 Fases para realizar un contraste de hipótesis.....	341
11.3 El concepto de $p$ -valor .....	343
11.4 Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.....	344
11.5 Contrastes de hipótesis para poblaciones normales .....	345
11.6 Contrastes para los parámetros de las variables binomial y Poisson .....	347
11.7 Comparación de dos poblaciones normales con datos apareados .....	348
11.8 Contrastes no paramétricos .....	350
11.9 Tests de independencia y asociación .....	350
Coeficiente de correlación por rangos y medidas de asociación.....	350
Contraste chi-cuadrado de independencia .....	351
11.10 Contrastes de bondad de ajuste .....	352
Contraste chi-cuadrado de la bondad de ajuste .....	352
Contrastes de normalidad de asimetría y curtosis .....	354

11.11 Funciones de Excel para el trabajo con contrastes de hipótesis.....	354
11.12 Contrastes de hipótesis mediante herramientas de análisis.....	355
Contraste $T$ para diferencias de medias suponiendo varianzas iguales y desconocidas .....	356
Contraste $T$ para diferencias de medias suponiendo varianzas desiguales y desconocidas.....	358
Contraste $Z$ para diferencias de medias suponiendo varianzas conocidas.....	360
Contraste $T$ para diferencias de medias en muestras pareadas suponiendo varianzas desiguales y desconocidas.....	362
Contraste $F$ para igualdad de varianzas .....	364
<b><i>CAPÍTULO 12. Análisis de la varianza</i></b> .....	<b>383</b>
12.1 Introducción al análisis de la varianza .....	383
12.2 Análisis de la varianza simple (un solo factor) .....	385
Modelo unifactorial de efectos fijos.....	385
Modelo unifactorial de efectos aleatorios .....	389
12.3 Análisis de la varianza con varios factores .....	391
Modelo bifactorial de efectos fijos.....	391
Modelo ANOVA IIA general con efectos aleatorios .....	395
Modelo ANOVA IIM general con efectos mixtos .....	397
Modelo en bloques aleatorizados .....	398
Diseño ANOVA factorial con tres factores ... ..	399
Modelo en cuadrado latino .....	400
12.4 Análisis de la varianza mediante herramientas de análisis en Excel.....	400
Análisis de la varianza unifactorial .....	400
Análisis de la varianza de dos factores con varias muestras por grupo .....	402
Análisis de la varianza de dos factores con una muestra por grupo.....	403
<b><i>CAPÍTULO 13. Muestreo estadístico</i></b> .....	<b>413</b>
13.1 Muestreo y estimadores. Distribuciones en el muestreo .....	413
Método de muestreo .....	414
Método de estimación .....	415
Distribución de un estimador en el muestreo .....	417
13.2 Propiedades de los estimadores.....	418
Precisión de los estimadores .....	419
13.3 Estimación por intervalos de confianza .....	420
Intervalos de confianza cuando el estimador es insesgado .....	420
Intervalos de confianza en estimadores sesgados .....	421
13.4 Estimación puntual y formación de estimadores .....	422
13.5 Muestreo aleatorio simple sin reposición. Estimadores y errores .....	424
13.6 Muestreo aleatorio simple con reposición. Estimadores y errores .....	425
13.7 Muestreo estratificado. Estimadores y errores .....	427
Muestreo estratificado sin y con reposición.....	428

13.8 Muestreo sistemático. Estimadores y errores .....	430
13.9 Muestreo por métodos indirectos: Razón, regresión y diferencia.....	431
Estimaciones de los parámetros poblacionales basadas en la razón y errores ....	432
Estimaciones por regresión y errores .....	433
Estimaciones por diferencia y errores .....	433
13.10 Muestreo unietápico de conglomerados.....	434
13.11 Muestreo bietápico de conglomerados.....	436
13.12 Funciones y herramientas de Excel para muestras aleatorias .....	437
<b><i>CAPÍTULO 14. Introducción al análisis de series temporales .....</i></b>	<b>461</b>
14.1 Descomposición clásica de una serie temporal. Análisis de la tendencia.....	461
Líneas de tendencia en series con Excel .....	462
Configuración de líneas de tendencia en Excel.....	466
14.2 Variaciones estacionales .....	467
14.3 Predicciones y suavizado de series temporales .....	469
Suavizado por medias móviles.....	469
Suavizado exponencial.....	471
<b><i>CAPÍTULO 15. Control estadístico de la calidad: Control por variables .....</i></b>	<b>483</b>
15.1 Definición e identificación de los factores que afectan a la calidad .....	483
Diagrama de Pareto o análisis ABC .....	484
Gráficos de control de procesos .....	485
15.2 Gráficos de control por variables .....	485
Diagramas de control de $\bar{X}$ y $S$ .....	486
Diagrama de control para la media con patrón dado.....	486
Diagrama de control para la media sin patrón dado.....	488
Curva característica de operación para el diagrama de $\bar{X}$ .....	490
Diagrama de control para la desviación típica $S$ con patrón dado .....	492
Diagrama de control para la desviación típica sin patrón dado.....	493
Curva característica de operación para el diagrama de $S$ .....	494
Diagrama de control de $S^2$ .....	495
Diagrama de control para $S^2$ con patrón dado.....	495
Diagrama de control para $S^2$ sin patrón dado.....	496
Curva característica de operación para el diagrama de $S^2$ .....	497
Diagrama de control de media móvil .....	498
Diagrama de media móvil con patrón dado .....	499
Diagrama de media móvil sin patrón dado .....	500
Diagrama de media móvil geométrica (EWMA) .....	502
Diagrama de media móvil geométrica con patrón dado.....	503
Diagrama de media móvil sin patrón dado .....	504
15.3 Muestreo de aceptación por variables .....	506
Ecuación de la curva característica de operación en planes	
de la fracción conforme con $\sigma$ conocida .....	507
Plan de muestreo y curva de operación en planes	
de la fracción conforme con $\sigma$ desconocida.....	507

Planes de muestreo por variables basados en la media con desviación típica $\sigma$ conocida .....	509
Planes basados en la media con desviación típica $\sigma$ desconocida .....	510
Planes basados en la desviación típica .....	510
15.4 Análisis de la capacidad de un proceso .....	510
Índices de capacidad .....	510
Intervalos de confianza para los índices de capacidad .....	513
Análisis de la capacidad del proceso mediante un histograma o un diagrama de probabilidades .....	514
Análisis de la capacidad de un proceso mediante un diagrama de control .	515
Índices de capacidad en caso de no normalidad .....	515
<b>CAPÍTULO 16. Control estadístico de la calidad: Control por atributos .....</b>	<b>541</b>
16.1 Gráficos de control por atributos .....	541
Diagrama de control para el porcentaje o fracción de unidades defectuosas. Diagrama $p$ .....	541
Diagrama $p$ con patrón dado .....	542
Diagrama $p$ sin patrón dado .....	544
Curva característica de operación para el diagrama $p$ .....	545
Diagrama de control del número de unidades defectuosas. Diagrama $np$ .....	546
Diagrama $np$ con patrón dado .....	547
Diagrama $np$ sin patrón dado .....	548
Curva característica de operación para el diagrama $np$ .....	549
Diagrama de control del número de defectos o diagrama $c$ .....	550
Diagrama $c$ con patrón dado .....	550
Diagrama $c$ sin patrón dado .....	552
Curva característica de operación para el diagrama $c$ .....	553
Diagrama de control del número de defectos por unidad o diagrama $u$ . Patrón dado .....	554
Diagrama $u$ sin patrón dado .....	555
Curva característica de operación para el diagrama $u$ .....	556
16.2 Planes de muestreo simples por atributos .....	557
Curva característica de operación o curva $CO$ .....	557
Curvas características de operación tipos $A$ y $B$ .....	558
Inspección rectificadora, calidad media de salida e inspección total media .....	559
16.3 Plan de muestreo doble por atributos .....	561
Curva característica de operación para el muestreo doble .....	561
Curva del número muestral medio .....	563
Curva de calidad media de salida y curva de inspección total .....	563
<b>Índice analítico .....</b>	<b>587</b>