

ÍNDICE SISTEMÁTICO

	<u>PÁGINA</u>
Sumario	5
Prólogo	7
Unidad didáctica 1. Introducción a la estadística. Conceptos preliminares	9
Objetivos de la Unidad	11
1. Población y muestra	12
2. Parámetro y estadístico	13
3. El muestreo	15
4. Definición de estadística. Estadística descriptiva y estadística inferencial	15
5. Definición de variable y tipos de variables	18
5.1. Variables categóricas, cualitativas o atributos	19
5.2. Variables cuantitativas, medibles o numéricas	20
6. Repaso de algunos conceptos matemáticos básicos	22
6.1. Diferentes tipos de números	22
6.1.1. Números naturales	22
6.1.2. Números enteros	22
6.1.3. Números racionales	23
6.1.4. Números irracionales	23
6.1.5. Números reales	23
6.1.5.1. Redondeo de números reales	23

6.2. Notación específica	24
6.2.1. Notación científica	24
6.2.2. Notación matemática: sumatorio (operador suma) y producto (operador producto)	24
6.2.2.1. Sumatorio (operador suma)	24
6.2.2.2. Producto (operador producto)	26
6.3. Igualdades y desigualdades	27
6.3.1. Igualdades	27
6.3.2. Desigualdades	28
6.4. Ecuaciones e inecuaciones	29
6.4.1. Ecuaciones	29
6.4.2. Inecuaciones	29
6.5. Concepto de función	31
6.5.1. Representación gráfica de las funciones	31
6.5.2. Dos funciones importantes: función exponencial y función logarítmica	32
6.5.2.1. Función exponencial	32
6.5.2.2. Función logarítmica	34
Conceptos básicos a retener	37
Actividades de auto comprobación	39
Actividades de repaso	42
Referencias bibliográficas	45
Unidad didáctica 2. Distribuciones de frecuencias unidimensionales o univariantes	47
Objetivos de la Unidad	48
1. Distribución de frecuencias y representaciones gráficas de variables categóricas o cualitativas	49
1.1. Representaciones gráficas más importantes para las distribuciones de frecuencias de variables cualitativas	56
1.1.1. Gráfico o diagrama de barras o de rectángulos	57
1.1.2. Gráfico de pastel, de tarta, pictograma o diagrama de sectores	58
1.1.3. Diagrama de Pareto	59
2. Distribución de frecuencias y representaciones gráficas de variables cuantitativas	64
2.1. Distribución de frecuencias agrupadas	64
2.2. Representaciones gráficas más importantes de las distribuciones de frecuencias de variables cuantitativas	69
2.2.1. Histograma	69
2.2.2. Polígono de frecuencias	71
2.2.3. Diagrama de tallo y hojas	72
Conceptos básicos a retener	75
Actividades de auto comprobación	76

Actividades de repaso	85
Test de autoevaluación	89
Referencias bibliográficas	94
Unidad didáctica 3. Análisis numérico de una variable medible (I): medidas de centralización o de tendencia central	95
Objetivos de la Unidad	96
1. Análisis estadístico de una variable medible: diferentes tipos de medidas	97
2. Medidas de centralización o de tendencia central	98
2.1. La media aritmética	98
2.1.1. Propiedades de la media aritmética	103
2.1.2. Media aritmética ponderada	104
2.2. La mediana	106
2.3. La moda	110
3. Otras medidas de tendencia central	112
3.1. La media geométrica	112
3.2. La media armónica	114
3.2.1. Relación entre las medias aritmética, geométrica y armónica	115
3.3. La media cuadrática	117
Conceptos básicos a retener	118
Actividades de autocomprobación	118
Actividades de repaso	127
Test de autoevaluación	129
Referencias bibliográficas	133
Unidad didáctica 4. Análisis numérico de una variable medible (II): principales medidas de dispersión y medidas de forma	135
Objetivos de la Unidad	136
1. Medidas de dispersión	137
1.1. Error cuadrático medio (ECM) y error absoluto medio (EAM)	137
1.2. La varianza	138
1.3. La desviación estándar, desviación típica o desviación tipo	145
1.3.1. Aplicaciones de la desviación típica. Teorema de Chebyshev (Tchevychev o Tchebycheff)	146
1.3.2. Tipificación de variables	147
1.4. Coeficiente de variación	147
1.5. La mediana de las desviaciones absolutas (meda)	149

2. Medidas de forma	150
2.1. Medidas de simetría	150
2.1.1. Coeficientes de asimetría (sesgo) de Pearson	151
2.1.2. Coeficiente de asimetría de Fisher	153
2.2. Medidas de apuntamiento o curtosis	156
2.2.1. Coeficiente de apuntamiento o curtosis de Fisher	157
Conceptos básicos a retener	159
Actividades de autocomprobación	160
Actividades de repaso	173
Test de autoevaluación	176
Referencias bibliográficas	180
Unidad didáctica 5. Análisis numérico de una variable medible (III): otras medidas de posición, de dispersión, de concentración y de forma	181
Objetivos de la Unidad	182
1. Otras medidas de centralización: la media recortada	183
2. Medidas de posición no centrales: los cuantiles	184
3. Otras medidas de dispersión	190
3.1. El rango o recorrido relativo	190
3.2. El coeficiente de apertura	190
3.3. El rango o recorrido intercuartil o intercuartílico	191
3.4. El rango percentil 10-90 o rango entre percentiles	193
3.5. La desviación media y la desviación mediana	194
4. Otras medidas de forma	196
4.1. Otras medidas de simetría	196
4.2. Otras medidas de apuntamiento o curtosis	198
5. Medidas de concentración	200
5.1. El índice de Gini	200
5.2. La curva de Lorenz	203
6. Momentos de una variable estadística unidimensional	204
Conceptos básicos a retener	207
Actividades de autocomprobación	208
Actividades de repaso	218
Test de autoevaluación	222
Referencias bibliográficas	225

Unidad didáctica 6. Descripción conjunta de varias variables: distribuciones de frecuencias y correlación	227
Objetivos de la Unidad	228
1. Descripción conjunta de varias variables	229
1.1. Distribución conjunta de variables cualitativas: tablas de doble entrada	229
1.2. Distribuciones marginales	232
1.3. Distribuciones condicionadas	235
1.4. Distribución conjunta de variables discretas: tablas de correlación y medidas marginales y condicionadas	237
1.4.1. Medidas asociadas a las distribuciones marginales	237
1.4.2. Medidas asociadas a las distribuciones condicionadas	240
1.4.3. Relación entre distribuciones y medidas marginales y condicionadas	242
1.4.4. Descripción conjunta de variables continuas	243
1.5. Independencia estadística	246
2. Medidas de la relación entre variables bidimensionales: correlación	247
2.1. Representación gráfica de variables bidimensionales: diagrama de dispersión o nube de puntos	247
2.2. La covarianza	248
2.3. El coeficiente de correlación lineal o coeficiente de correlación de Pearson	250
Conceptos básicos a retener	253
Actividades de autocomprobación	255
Actividades de repaso	268
Test de autoevaluación	275
Referencias bibliográficas	279
Unidad didáctica 7. Teoría de la correlación: introducción a la regresión lineal simple	281
Objetivos de la Unidad	282
1. Dependencia funcional y dependencia estadística	283
2. Regresión lineal simple: ajuste por mínimos cuadrados	284
2.1. Regresión lineal simple	284
2.2. Ajuste por mínimos cuadrados	285
3. Bondad del ajuste: coeficiente de determinación	290
3.1. La varianza residual	291
3.2. Definición del coeficiente de determinación a partir de la varianza residual	292
4. Predicción	293

Conceptos básicos a retener	294
Actividades de auto comprobación	295
Actividades de repaso	306
Test de autoevaluación	310
Referencias bibliográficas	313
Unidad didáctica 8. Conceptos básicos de probabilidad	315
Objetivos de la Unidad	316
1. Experimentos aleatorios. Espacio muestral	317
2. Sucesos	317
2.1. Operaciones con sucesos	319
2.1.1. Unión de sucesos	319
2.1.2. Intersección de sucesos	320
2.1.3. Diferencia de sucesos	320
2.1.4. Suceso contrario o complementario	321
3. Definición de probabilidad. Regla de Laplace	322
3.1. Probabilidad clásica o a priori	322
3.2. Probabilidad a posteriori o experimental	325
3.3. Probabilidad axiomática	326
4. Probabilidad condicionada	330
4.1. La regla del producto de probabilidades o teorema de la probabilidad compuesta	332
5. Sucesos dependientes e independientes. Independencia estadística	332
6. Teorema de la probabilidad total	335
7. Teorema de Bayes	336
7.1. Formulación básica	336
7.2. Formulación avanzada	336
Conceptos básicos a retener	339
Actividades de auto comprobación	341
Actividades de repaso	350
Test de autoevaluación	353
Referencias bibliográficas	357
Unidad didáctica 9. Variables aleatorias. Modelos univariantes de distribuciones de probabilidad discretas	359
Objetivos de la Unidad	360
1. Concepto de variable aleatoria	361

2. Variables aleatorias discretas	361
2.1. Función de cuantía o función de probabilidad	362
2.2. Función de distribución o función de probabilidad acumulada	363
2.3. Características de las variables aleatorias discretas	365
2.3.1. Valor esperado o esperanza matemática de una variable aleatoria discreta ...	365
2.3.1.1. Propiedades de la esperanza matemática	366
2.3.2. Varianza y desviación tipo, típica o estándar de una variable aleatoria discreta	367
2.3.2.1. Propiedades de la varianza de una variable aleatoria discreta	368
3. Modelos univariantes de distribución de probabilidad de variables aleatorias discretas	369
3.1. El proceso de Bernoulli	369
3.1.1. Características de la distribución de Bernoulli: esperanza y varianza	370
3.2. Distribución binomial	370
3.2.1. Características de la distribución binomial: esperanza y varianza	372
3.3. Distribución hipergeométrica	373
3.3.1. Características de la distribución hipergeométrica: esperanza y varianza	374
3.4. Distribución de Poisson	375
3.4.1. Características de la distribución de Poisson: esperanza y varianza	376
Conceptos básicos a retener	378
Actividades de auto comprobación	379
Actividades de repaso	389
Test de autoevaluación	395
Referencias bibliográficas	398
Unidad didáctica 10. Modelos univariantes de distribuciones de probabilidad continuas	399
Objetivos de la Unidad	400
1. Variables aleatorias continuas	401
1.1. Función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continua	401
1.2. Función de distribución de una variable aleatoria continua	403
1.3. Características de las variables aleatorias continuas	406
2. Modelos univariantes de distribución de probabilidad de variables aleatorias continuas	408
2.1. La distribución uniforme	408
2.2. La distribución exponencial	411
2.3. La distribución normal	413
2.3.1. La distribución normal estándar	416

2.3.2. Cálculo de probabilidad asociada a la distribución normal	416
2.3.3. Aproximaciones de distribuciones discretas mediante la distribución normal	421
Conceptos básicos a retener	423
Actividades de autocomprobación	425
Actividades de repaso	433
Test de autoevaluación	435
Referencias bibliográficas	438