

INDICE



Capítulo 1. INTRODUCCION	19
1. LA ESTADÍSTICA COMO CIENCIA.....	19
2. ALGUNOS PROBLEMAS QUE RESUELVE LA ESTADÍSTICA.....	20
3. EL MÉTODO ESTADÍSTICO.....	22
4. NOTAS SOBRE LA HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA	28
4.1. El Cálculo de Probabilidades	28
4.2. La Estadística hasta el siglo XIX	33
4.3. El nacimiento de la Estadística actual.....	34
4.4. La expansión de la Estadística durante el siglo XX	36
5. LECTURAS RECOMENDADAS	37
 PRIMERA PARTE: FUNDAMENTOS	
Capítulo 2. LA DESCRIPCION DE DATOS.....	41
1. DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE UNA VARIABLE	41
1.1. Tipos de datos	41
1.2. Diagramas de tallo y hojas.....	43
1.3. Diagramas de barras e histogramas.....	44
1.4. Medidas de centralización	46
1.5. Medidas de dispersión	48
1.6. Medidas de asimetría	50
1.7. Otras medidas características	50
1.8. Transformaciones	51
2. DESCRIPCIÓN CONJUNTA DE VARIAS VARIABLES.....	59
2.1. Distribuciones de frecuencias multivariantes	59

2.2. Covarianza y correlación.....	62
2.3. Vector de medias	63
2.4. Matriz de varianzas y covarianzas.....	64
2.5. Carácter no negativo de la matriz de covarianzas	65
3. LECTURAS RECOMENDADAS.....	68
Capítulo 3. MODELOS DE DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD	69
1. INTRODUCCIÓN	69
2. PROBABILIDAD Y SUS PROPIEDADES.....	69
2.1. Concepto	69
2.2. Propiedades.....	70
2.3. Independencia de sucesos	72
2.4. Teorema de Bayes.....	72
2.5. La estimación de probabilidades en la práctica	73
3. VARIABLES ALEATORIAS.....	78
3.1. Variables aleatorias discretas	78
3.2. Variables aleatorias continuas	80
3.3. Características de una variable aleatoria	85
4. MODELOS UNIVARIANTES DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD	91
4.1. El proceso de Bernoulli y sus distribuciones asociadas.....	91
4.2. El proceso de Poisson y sus distribuciones asociadas	95
4.3. La distribución normal	100
4.4. Relación entre Binomial, Poisson y Normal.....	102
5. MODELOS MULTIVARIANTES	107
5.1. Distribuciones	107
5.2. Esperanzas de vectores aleatorios	111
5.3. La normal n -dimensional	115
6. DISTRIBUCIONES ASOCIADAS A LA NORMAL.....	120
6.1. La distribución χ^2 de Pearson	120
6.2. La distribución F de Fisher	122
6.3. La distribución t de Student	123
7. LECTURAS RECOMENDADAS.....	125
APENDICE 3A: Algebras de Probabilidad	125
APENDICE 3B: Cambio de variable en el caso general.....	128
APENDICE 3C: Cálculo de medias y varianzas en las distribuciones bino- mial, Poisson y exponencial	128
APENDICE 3D: Distribución hipergeométrica	130
APENDICE 3E: Distribución gamma	130
APENDICE 3F: El concepto de distancia y sus aplicaciones	131
Capítulo 4. ESTIMACION DEL MODELO	133
1. INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA	133

2.	MUESTREO	134
2.1.	Muestra y población	134
2.2.	Muestreo aleatorio simple	134
2.3.	El método de Montecarlo.....	135
2.4.	Otros tipos de muestreo	138
3.	LA ESTIMACIÓN PUNTUAL	140
3.1.	Fundamentos	140
3.2.	La identificación del modelo	140
3.3.	El método de los momentos	144
3.4.	La distribución de un estimador en el muestreo	145
4.	PROPIEDADES DE LOS ESTIMADORES	148
4.1.	Centrado o insesgado	148
4.2.	Eficiencia o Precisión	149
4.3.	Error cuadrático medio	150
4.4.	Consistencia	150
4.5.	Propiedades de los estimadores por momentos.....	151
5.	ESTIMADORES DE MÁXIMA VEROSIMILITUD	151
5.1.	Introducción	151
5.2.	La distribución conjunta de la muestra	151
5.3.	La función de verosimilitud	154
5.4.	Estadísticos suficientes	161
5.5.	El método de máxima verosimilitud.....	162
5.6.	Propiedades de los estimadores máximo-verosímiles	162
6.	ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS EN POBLACIONES NORMALES	166
6.1.	Estimación máximo-verosímil	166
6.2.	Propiedades de la media muestral	167
6.3.	Propiedades de la varianza muestral	167
7.	ESTIMACIÓN POR INTERVALOS	171
7.1.	Conceptos básicos	171
7.2.	Intervalos para medias de poblaciones normales.....	174
7.3.	Intervalos para varianzas de poblaciones normales.....	176
7.4.	Intervalo para la diferencia de medias, poblaciones normales	179
7.5.	Intervalo para la razón de varianzas.....	181
7.6.	Intervalos asintóticos	183
8.	LECTURAS RECOMENDADAS.....	187
	APENDICE 4A: Estimación Bayesiana.....	187
	APENDICE 4B: Estimadores eficientes, el concepto de información	188
	APENDICE 4C: Otros métodos de estimación.....	192
	 Capítulo 5. CONTRASTE DE HIPOTESIS.....	 195
1.	INTRODUCCIÓN	195

2.	CONTRASTES DE SIGNIFICACIÓN	196
2.1.	Tipos de hipótesis	196
2.2.	Metodología	197
2.3.	Nivel de significación y región de rechazo	198
2.4.	El nivel crítico p	200
3.	EL ENFOQUE DE NEYMAN Y PEARSON	201
3.1.	Introducción. Hipótesis alternativa	201
3.2.	Errores tipo I y tipo II de un contraste	202
3.3.	Potencia de un test	204
3.4.	El criterio de optimalidad de Neyman-Pearson	206
3.5.	La hipótesis H_0 y el principio de simplicidad científica	206
4.	CONTRASTES CLÁSICOS	207
4.1.	Contraste de la media	207
4.2.	Comparación de medias supuestas las varianzas iguales	210
4.3.	Comparación de varianzas	211
4.4.	Comparación de medias supuestas las varianzas distintas	213
5.	INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTES DE HIPÓTESIS	217
6.	CONTRASTES DE LA RAZÓN DE VEROSIMILITUDES	218
6.1.	Introducción	218
6.2.	Contraste de hipótesis simple frente alternativa simple	218
6.3.	Contrastes de hipótesis compuestas	220
6.4.	Contrastes para varios parámetros	223
7.	LECTURAS RECOMENDADAS	231
	APENDICE 5A: Teoría Bayesiana de la decisión	231
	APENDICE 5B: Deducción del contraste de verosimilitudes	234
	APENDICE 5C: Test de razón de verosimilitudes y test de multiplicadores de Lagrange	235
	Capítulo 6. DIAGNOSIS Y CRITICA DEL MODELO	237
1.	INTRODUCCIÓN	237
2.	LA IMPORTANCIA DE LAS HIPÓTESIS ESTRUCTURALES	237
2.1.	El efecto del modelo supuesto	237
2.2.	Independencia	238
2.3.	Homogeneidad	240
3.	CONTRASTES DE AJUSTE	240
3.1.	Fundamentos	240
3.2.	El contraste χ^2 de Pearson	240
3.3.	El contraste de Kolmogorov-Smirnov	244
3.4.	Contrastes de normalidad	247
4.	CONTRASTE DE INDEPENDENCIA	253
4.1.	Introducción	253

4.2. Contraste de Rachas	253
4.3. Contraste de autocorrelación	255
5. CONTRASTES DE HOMOGENEIDAD	258
5.1. Introducción	258
5.2. Test de valores atípicos	260
6. TRANSFORMACIONES PARA CONSEGUIR NORMALIDAD	261
6.1. Fundamentos	261
6.2. La Estimación MV de la Transformación Box-Cox.....	262
6.3. Un contraste de normalidad.....	264
APENDICE 6A: El contraste χ^2 de Pearson	270
APENDICE 6B: Deducción del contraste de Shapiro y Wilks	272
APENDICE 6C: Selección gráfica de la transformación	273

SEGUNDA PARTE: CONTROL DE CALIDAD

Capítulo 7. CONTROL DE CALIDAD	279
1. INTRODUCCIÓN	279
2. EL CONCEPTO DE PROCESO BAJO CONTROL	280
3. EL CONTROL DE FABRICACIÓN POR VARIABLES	282
3.1. Introducción	282
3.2. Intervalos de Tolerancia	282
3.3. El concepto de capacidad y su importancia	284
3.4. Determinación de la capacidad del proceso	287
3.5. Gráficos para el control por variables.....	293
3.6. Interpretación de gráficos de control.....	298
4. EL CONTROL DE FABRICACIÓN POR ATRIBUTOS	301
4.1. Fundamentos	301
4.2. El estudio de capacidad	301
4.3. Gráficos de control	303
5. EL CONTROL DE FABRICACIÓN POR NÚMERO DE DEFECTOS	305
5.1. Fundamentos	305
5.2. Estudios de capacidad y gráficos de control	305
6. LOS GRÁFICOS DE CONTROL COMO HERRAMIENTAS DE MEJORA DEL PROCESO.....	307
7. EL CONTROL DE RECEPCIÓN	310
7.1. Planteamiento del Problema	310
7.2. El control simple por atributos	311
7.3. Planes de Muestreo	314
7.4. Plan japonés JIS Z 9002	314
7.5. Plan Military-Standard (MIL-STD-105D)	316
7.6. Planes de Control rectificativo: Dodge-Romig	321
8. LECTURAS RECOMENDADAS.....	324

TABLAS:

Tabla 1: Números aleatorios.....	331
Tabla 2: Probabilidades binomiales acumuladas.....	333
Tabla 3: Probabilidades de Poisson acumuladas.....	335
Tabla 4: Distribución normal estandarizada. $N(0, 1)$	336
Tabla 5: Distribución t de Student.....	337
Tabla 6: Distribución χ^2	338
Tabla 7: Distribución F	339
Tabla 8: Contraste de Kolmogorov-Smirnov.....	363
Tabla 9: Contraste de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors.....	364
Tabla 10: Coeficientes del contraste de Shapiro-Wilks.....	365
Tabla 11: Percentiles del estadístico W de Shapiro y Wilks.....	367
Tabla 12: Contraste de rachas.....	369
Tabla 13: Papel probabilístico normal.....	371
RESOLUCION DE EJERCICIOS.....	373
APENDICE I.....	389
BIBLIOGRAFIA.....	395