

INDICE

Capitulo 1. introducción	
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	
4.1. El calculo 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	36
5. Lecturas recomendadas	37
Primera parte: fundamentos	
Capitulo 2. La descripción de una variable	41
1.1. Tipos de datos	
1.2. Diagramas de tallo y hoja	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	
1.7. Otras medidas características	50
1.8. transformaciones	51
2. Descripción de varias variables	
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
Capitulo 3. modelos de distribución de probabilidad	
1. Introducción	69
2. Probabilidad y sus propiedades	
2.1. Concepto	
2.2. Propiedades	70
2.3. Independencia de sucesos	
2.4. Teorema de Bayes	72
2.5. La estimación de probabilidades en la práctica	73
3. Variables aleatorias	
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	
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	
5.1. Distribuciones	107
5.2. esperanzas de vectores aleatorios	111

5.3. La normal n-dimensional	115
6. Distribuciones asociadas a la normal	
6.1. La distribución X^2 de Pearson	120
6.3. La distribución t de Student	123
7. Lecturas recomendadas	
Apéndice 3A: algebras de probabilidad	125
Apéndice 3B: cambio de variables en el caso general	
Apéndice 3C: caculo de medias y varianzas en las distribución binomial, Poisson y exponencial	128
Apéndice 3D: distribución hipergeométrica	
Apéndice 3E: distribución gamma	130
Apéndice 3F: el concepto de distancia y sus aplicaciones	131
Capítulo 4. Estimación del modelo	
1. Introducción a la inferencia estadística	133
2, Muestro	
2.1. Muestra y población	134
2.2. Muestreo aleatorio simple	
2.3. El método de Montecarlo	135
2.4. Otros tipos de muestreo	138
3. La estimación puntual	
3.1. Fundamentos	140
3.2. La identificación del modelo	
3.3. El método de los mementos	144
3.4. La distribución de un estimador en el muestreo	145
4. Propiedades de los estimadores	
4.1. Centrado o insesgado	148
4.2. Eficiencia o precisión	149
4.3. Error cuadrático medio	
4.4 Consistencia	150
4.5. Propiedades de los estimadores por momentos	
5. Estimadores de máxima verosimilitud	
5.1. Introducción	151
5.2. La distribución conjunta de la muestra	
5.3. La función de verosimilitud	154
5.4. Estadísticos suficientes	161
5.5 El método de máxima verosimilitud	
5.6. Propiedades de los estucadores máximo-verosímiles	162
6. Estimación de los parámetros en poblaciones normales	
6.1. Estimación máximo-verosímil	166
6.2. Propiedades de la media muestral	
6.3. Propiedades de la varianza muestral	167
7. Estimación por intervalos	
7.1. Conceptos básicos	171
7.2. Intervalos para medias de poblaciones normales	174
7.3. Intervalos para varianza de poblaciones normales	176
7.4. Intervalos para la diferencia de medias, Intervalos para	179
7.5. Intervalos para la razón de varianzas	181
7.6. Intervalos asintóticos	183
8. Lecturas recomendadas	187

Apéndice 4A: estimación bayesiana	
Apéndice 4B: estimadores eficientes, el concepto de información	188
Apéndice 4C: otros métodos de estimación	192
Capítulo 5. Contraste de hipótesis	
1. Hipótesis	195
2. Contraste de significación	
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	
3.1. Introducción. Hipótesis alternativa	201
3.2. Errores tipo IU y tipo II de un contraste	202
3.3. Potencia de un test	204
3.4. El criterio de optimalidad de simplicidad científica	
3.5 la hipótesis H_0 y el principio de simplicidad científica	206
4. Contraste clásicos	
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	
6.1. Introducción	218
6.2. Contraste de hipotes simple frente alternativa simple	
6.3. Contraste de hipotes compuestas	220
6.4. Contraste para varios parámetros	223
7. Lecturas recomendadas	
Apéndice 5A: teoría bayesiana de a decisión	231
Apéndice 5B: deducción del contraste de verosimilitudes	234
Apéndice 5C: test de razón de verosimilitudes y test de multiplicadores de Lagrange	235
Capítulo 6. Diagnósis y crítica del modelo	
1. Introducción	237
2. La importación de las hipótesis estructurales	
2.1. El efecto del modelo supuesto	
2.2. Independencias	238
2.3. Homogeneidad	
3. Contraste de ajuste	240
3.1. Fundamentos	
3.2. El contraste X^2 de Pearson	
3.3. El contraste de Kolmogorov-Smirnov	244
3.4. Contraste de normalidad	247
4. Contraste de independencia	
4.1. Introducción	253
4.2. Contraste de Rachas	
4.3. Contraste de autocorrelación	255
5. Contraste de homogeneidad	
5.1. Introducción	258

5.2. Test de valores atípicos	260
6. Transformaciones para conseguir normalidad	
6.1. Fundamentos	261
6.2. La estimación MV de la transformación Box-Cox	262
6.3. Un contraste de normalidad	264
Apéndice 6A: el contraste χ^2 de Pearson	270
Apéndice 6B: deducción del contraste de Shapiro y Wilks	272
Apéndice 6C: selección gráfica de la transformación	273
Segunda parte: Control de calidad	
Capítulo 7. Control de calidad	279
1. Introducción	
2. El concepto de proceso bajo control	280
3. El concepto de fabricación por variables	
3.1. Introducción	282
3.2. Intervalos de tolerancia	
3.3. El concepto de capacidad y su importancia	284
3.4. Determinación de la capacidad del proceso	287
3.5. Gráficos par el control por variables	293
3.6. Interpretación de gráficos de control	298
4. El control de fabricación por atributos	
4.1. Fundamentos	301
4.2. El estudio de capacidad	
4.3. Gráficos de control	303
4.5. El control de fabricaron por números de defectos	
5.1. Fundamentos	305
5.2. Estudios de capacidad y gráficos de control	
6. Los gráficos de Carol como herramientas de mejora del proceso	307
7. El control de recepción	
7.1. Planteamiento del problema	310
7.2. El control simple por atributos	311
7.3. Planes de muestreo	
7.4. Plan japonés JIS Z 9002	314
7.5. Plan Military-Standard (MIL-STD-105D)	316
7.6. Planes de control rectificativo: Dogde-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 y Wilks	367
Tabla 11: percentiles del estadístico W de Shapiro y Wilks	369
Tabla 12: contraste de rachas	371
Resolución de ejercicios	373

Apéndice I	389
Bibliografía	395