

# Estadística para las Ciencias Administrativas

Tercera edición

**LINCOLN L. CHAO**  
California State University  
Long Beach, California

Traducción  
**JOSÉ MARÍA CASTAÑO**  
Exjefe del Departamento de Matemática:  
Universidad del Valle

Adaptación  
**GREGORIO A. CABALLERO SAUMETH**  
Matemático y estadístico, M.S.  
Universidad Nacional de Colombia  
Profesor, Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Pontificia Universidad Javeriana

Revisión técnica  
**JESÚS MARÍA SIMBAQUEBA HERNÁNDEZ**  
Profesor titular de estadística  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**McGRAW-HILL**

Santafé de Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Guatemala, Lisboa, Madrid,  
México, Nueva York, Panamá, San Juan, Santiago, São Paulo,  
Auckland, Hamburgo, Londres, Milán, Montreal, Nueva Delhi, París,  
San Francisco, San Luis, Sidney, Singapur, Tokio, Toronto.

# CONTENIDO

<b>Prólogo</b>		IX
<b>Capítulo 1</b>	<i>Introducción</i>	I
	1.1 Reseña histórica	1
	1.2 Definición de estadística	3
	1.3 Uso y abuso de la estadística	4
	1.4 Conceptos básicos de la teoría de conjuntos	7
	1.5 Variable y tipo de variables	11
	1.6 Componentes de una investigación estadística	12
<b>Capítulo 2</b>	<i>Distribuciones de frecuencias</i>	15
	2.1 Escalas de medición – Tablas de frecuencias	15
	2.2 Construcción de una tabla de frecuencias para datos cuantitativos	17
	2.3 Histogramas y polígonos de frecuencias para datos cuantitativos	22
	2.4 Distribución de frecuencia para datos cualitativos	27
	2.5 Otras representaciones gráficas	27
<b>Capítulo 3</b>	<i>Medidas de posición y de variabilidad</i>	33
	3.1 Medidas de posición	33
	3.2 Otras medidas de posición	44
	3.3 Medidas de variabilidad	49

3.4	Medidas que incluyen la media y la desviación estándar	59
3.5	Otras medidas descriptivas	64
<b>Capítulo 4</b>	<i>Teoría elemental de la probabilidad</i>	68
4.1	Introducción	68
4.2	Probabilidad clásica	69
4.3	Terminología de eventos y operaciones entre conjuntos	74
4.4	Técnicas de conteo	77
4.5	Propiedades elementales de la probabilidad	83
4.6	Probabilidad condicional	88
4.7	Tres teoremas importantes	90
4.8	Independencia de eventos	94
<b>Capítulo 5</b>	<i>Distribución de probabilidad</i>	97
5.1	Variable aleatoria	97
5.2	Valor esperado y varianza de una variable aleatoria	103
5.3	Algunas distribuciones discretas	108
5.4	Distribución normal	117
5.5	Aproximación de la distribución normal a la binomial	129
<b>Capítulo 6</b>	<i>Nociones de muestreo</i>	134
6.1	Introducción	134
6.2	Diseño de muestreo	135
<b>Capítulo 7</b>	<i>Distribución muestral</i>	147
7.1	Introducción	147
7.2	Distribución conjunta. Independencia de variables	150
7.3	Muestra aleatoria. Estadísticas	154
7.4	Distribución de la media muestral	157
7.5	Distribución de la varianza muestral. Distribución $\chi^2$ cuadrado	168
7.6	Distribución $t$ de Student	174
7.7	Distribución de la diferencia de medias en poblaciones normales independientes	177
7.8	Distribución del cociente de varianzas. Distribución $F$	179
7.9	Muestreo en poblaciones finitas	181
<b>Capítulo 8</b>	<i>Estimación</i>	184
8.1	Estimación puntual	185
8.2	Propiedades de un estimador	186

8.3	Estimación de máxima verosimilitud	191
8.4	El error estándar	196
8.5	Estimación por intervalos	197
8.6	Tamaño de la muestra para estimar medias y proporciones	210
<b>Capítulo 9</b>	<b><i>Pruebas de hipótesis</i></b>	<b>215</b>
9.1	Introducción	215
9.2	Definiciones	219
9.3	Pasos de una prueba de hipótesis	226
9.4	Pruebas de hipótesis respecto de las medias en poblaciones normales	227
9.5	Pruebas de hipótesis respecto de las varianzas en poblaciones normales	235
9.6	Pruebas para proporciones	236
9.7	La función de potencia de la prueba	240
9.8	Factores que afectan la potencia de la prueba	246
<b>Capítulo 10</b>	<b><i>Regresión y correlación simples</i></b>	<b>248</b>
10.1	La recta de regresión de la población	250
10.2	El término error	252
10.3	Estimación de $\alpha$ y $\beta$	256
10.4	Estimación de $\sigma^2$	265
10.5	Inferencia respecto de la pendiente $\beta$ de la recta de regresión	266
10.6	Estimación de $E[Y x]$	270
10.7	Predicción de un valor particular de $Y$ para un valor dado de $x$	273
10.8	Análisis de correlación	274
10.9	Uso de paquetes de computador en regresión simple	282
10.10	Relaciones no lineales entre dos variables	283
<b>Capítulo 11</b>	<b><i>Análisis de series de tiempo</i></b>	<b>286</b>
11.1	Introducción	286
11.2	Componentes de una serie de tiempo	288
11.3	Descomposición de una serie de tiempo	294
11.4	Promedios móviles	314
11.5	Números índices	317
11.6	Algunas aplicaciones importantes	325
<b>Capítulo 12</b>	<b><i>Las utilidades y la teoría bayesiana</i></b>	<b>328</b>
12.1	Concepto de utilidad	328
12.2	Algunos criterios de decisión	337
12.3	Decisión con información	343

	12.4 Probabilidades conjuntas y la estrategia de Bayes	350
<b>Capítulo 13</b>	<i>Métodos no paramétricos</i>	354
	13.1 Prueba de la mediana	355
	13.2 Pruebas en las que intervienen signos de diferencia	357
	13.3 Pruebas por suma de rangos	364
	13.4 Método de correlación de rangos	371
<b>Capítulo 14</b>	<i>Dos importantes pruebas de hipótesis</i>	378
	14.1 Análisis de varianza de un factor	378
	14.2 Análisis de varianza de dos factores	389
	14.3 Pruebas ji cuadrado	398
<b>Suplementos</b>		413
<i>Suplemento I</i>	La varianza es mínima cuando se la calcula respecto de la media	413
<i>Suplemento II</i>	$E( x - m' )$ es mínimo cuando $m' =$ mediana de $x$	414
<i>Suplemento III</i>	Si $X$ y $Y$ son independientes, entonces $\sigma^2_{X + Y} = \sigma^2_X + \sigma^2_Y$	414
<i>Suplemento IV</i>	Desigualdad de Shebyshev	416
<i>Suplemento V</i>	La media de la variable aleatoria binomial	416
<i>Suplemento VI</i>	La función de Poisson	417
<i>Suplemento VII</i>	Estimador sesgado de la varianza de población	418
<i>Suplemento VIII</i>	Estimador insesgado de la varianza de población	419
<i>Suplemento IX</i>	Las varianzas de $\hat{\beta}$ , $\hat{Y}$ y $Y_a$	421
<b>Tablas</b>		423
<i>Tabla I</i>	Números aleatorios	423
<i>Tabla II</i>	Distribución normal típica acumulada	429
<i>Tabla III</i>	Valores porcentuales de la distribución $\chi^2$	430
<i>Tabla IV</i>	Valores porcentuales de la distribución $t$	432
<i>Tabla V</i>	Valores porcentuales de la distribución $F$	433
	Respuestas a algunos problemas de numeración impar	437
	Índice	457