

CAPITULO

7

MEDIDAS DE FORMA

Las medidas de forma permiten comprobar si una distribución de frecuencia tiene características especiales como simetría, asimetría, nivel de concentración de datos y nivel de apuntamiento que la clasifiquen en un tipo particular de distribución.

Las medidas de forma son necesarias para determinar el comportamiento de los datos y así, poder adaptar herramientas para el análisis probabilístico.

CAPITULO 7: MEDIDAS DE FORMA



Medidas de forma: Son indicadores estadísticos que permiten identificar si una distribución de frecuencia presenta uniformidad.

En este capítulo analizaremos dos medidas de forma:

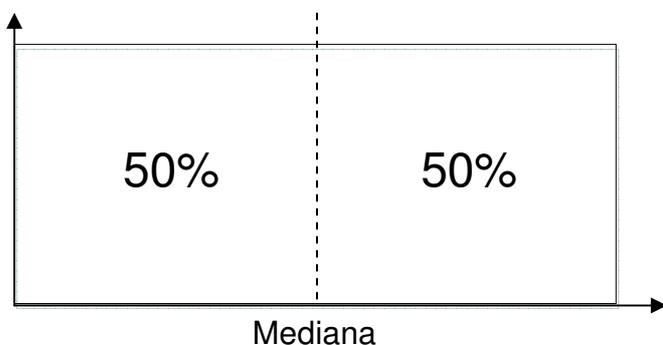
- ♦ Coeficiente de asimetría
- ♦ Curtosis

Antes de empezar con cada uno de estos indicadores, analizaremos los tipos más comunes de distribución de frecuencia y la relación media, mediana y moda como primera medida para identificar el grado de asimetría en una distribución de frecuencia.

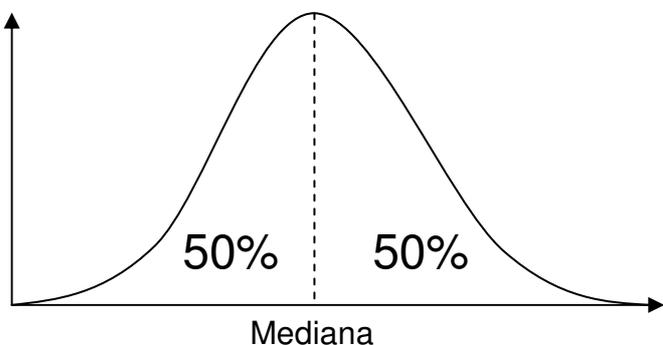
7.1 TIPOS DE DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA MÁS COMUNES

7.1.1 Distribución simétrica

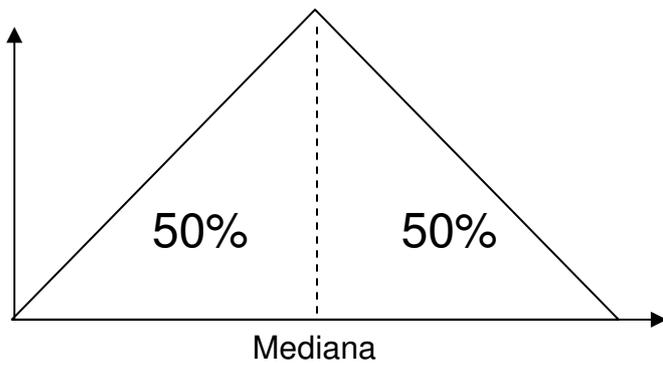
Al dividir una distribución de frecuencia mediante la mediana, ambas áreas resultantes son iguales, es decir, los datos se distribuyen de la misma forma y el área abarcada por ambos lados es equivalente (50% de los datos se encuentran distribuidos en ambas secciones).



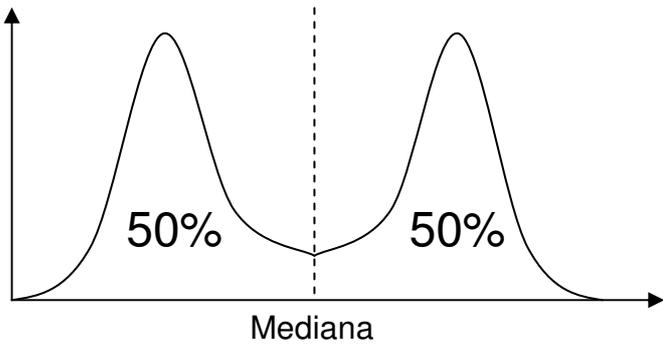
Distribución Uniforme: Las frecuencias tienen todas las mismas alturas



Distribución Simétrica: Los datos se concentran hacia el centro de la distribución. Existe una distribución simétrica con características muy definidas conocida como distribución Normal



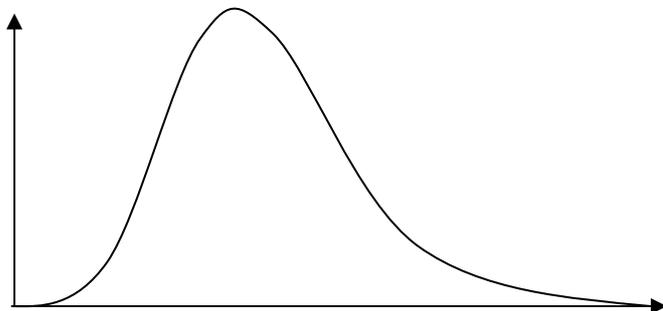
Distribución Triangular:
 Los datos se distribuyen dando forma a un triángulo.



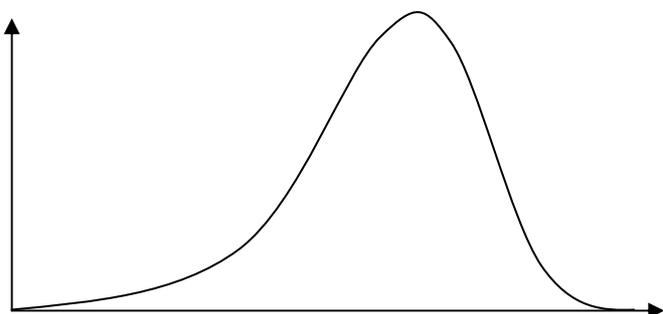
Distribución Binomial Simétrica: Presenta simetría con dos modas.

7.1.2 Distribución asimétrica

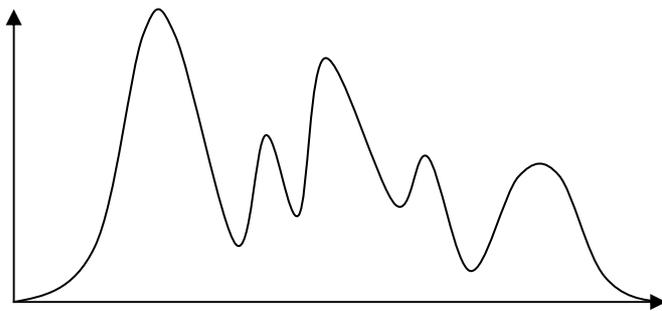
Los datos no se distribuyen de forma uniforme y similar en las áreas que dan como resultado al dividir la distribución de frecuencia por la mediana.



Distribución Sesgada hacia la Izquierda: Los datos se concentran hacia la izquierda de la distribución.



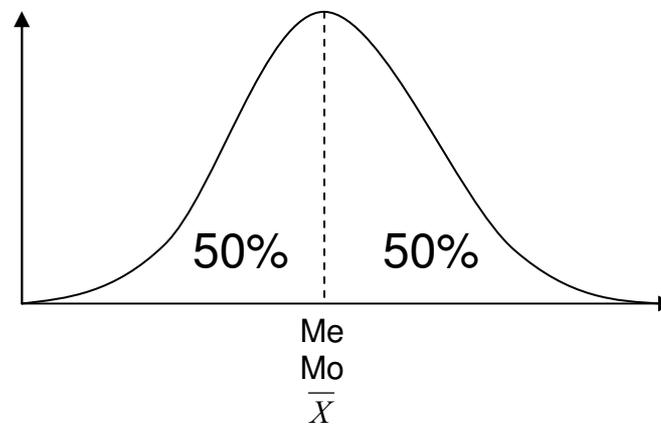
Distribución Sesgada hacia la Derecha: Los datos se concentran hacia la derecha de la distribución.



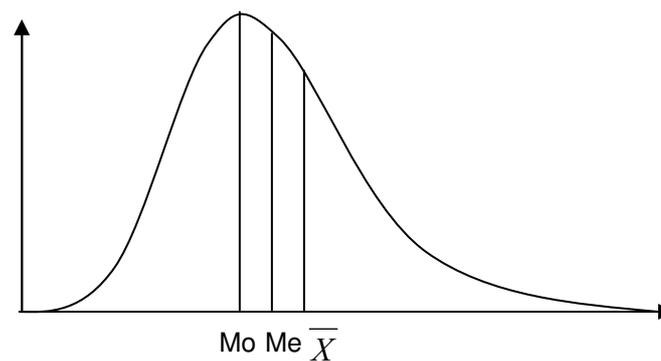
Distribución asimétrica:
No presenta uniformidad en la distribución de los datos.

7.2 RELACIÓN ENTRE LA MEDIA, MEDIANA Y MODA

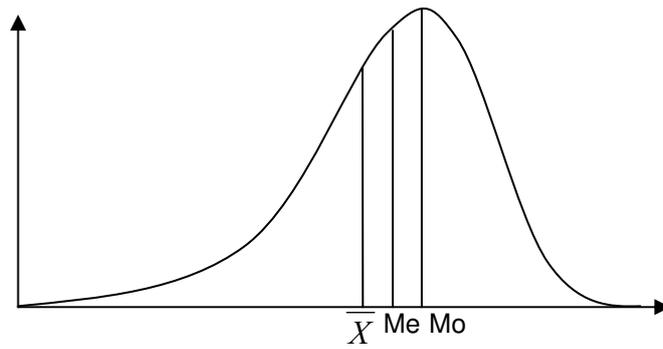
Cuando una distribución de frecuencia es simétrica, la media, mediana y moda coinciden en su valor ($\bar{X} = Me = Mo$). En el caso de una distribución binomial simétrica, es necesario calcular el promedio de las modas.



En una distribución sesgada a la izquierda, la moda es menor a la mediana, y esta a su vez menor que la media ($Mo < Me < \bar{X}$).



En una distribución sesgada a la derecha la relación se invierte, la moda es mayor a la mediana, y esta a su vez mayor que la media ($Mo > Me > \bar{X}$).



7.2.1 Ejemplo: Relación entre la media, mediana y moda



Calcular la media, mediana y moda de los siguientes datos e interpretar su relación.

5	3	4	3	3	3
3	4	3	2	3	3
1	2	3	4	3	2
4	4	2	2	4	2
1	2	3	4	5	4
3	2	3	4	2	3

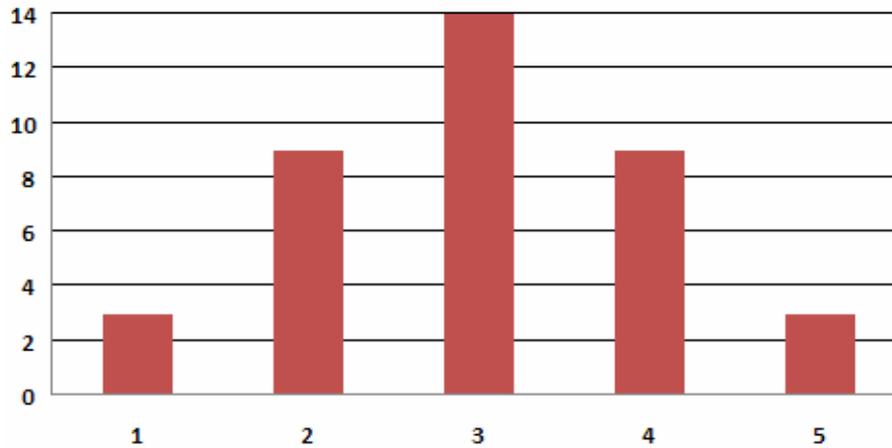
SOLUCIÓN

Se realiza el cálculo de la mediana, moda y media:

5	3	4	3	3	3
3	4	3	2	3	3
1	2	3	4	3	2
4	4	2	2	4	2
1	2	3	4	5	4
3	2	3	4	2	3
Media	3,0	←	=PROMEDIO(B2:G7)		
Mediana	3,0	←	=MEDIANA(B2:G7)		
Moda	3,0	←	=MODA(B2:G7)		

En este caso se deduce que fácilmente que los datos representan una distribución simétrica, como se puede observar en el gráfico de barras.

Gráfico de Columna



7.3 COEFICIENTE DE ASIMETRÍA

Mide el grado de asimetría de la distribución con respecto a la media. Un valor positivo de este indicador significa que la distribución se encuentra sesgada hacia la izquierda (orientación positiva). Un resultado negativo significa que la distribución se sesga a la derecha.

$$As = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^3 \quad \text{o} \quad As = \frac{N}{(N-1)(N-2)} \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^3$$

La distribución se considera simétrica si el valor del coeficiente es cero.

7.3.1 Ejemplo: Cálculo del coeficiente de asimetría



Calcular el coeficiente de asimetría a partir de los siguientes datos obtenidos de una muestra.

5	3	1	3	3	3
3	4	3	2	3	3
1	2	3	2	3	2
2	4	2	2	2	2
1	2	1	4	2	2
3	2	3	1	2	3
1	5	6	3	2	1
1	1	2	3	2	1

SOLUCIÓN

PASO 1: Calculamos la desviación estándar de muestra.

$$S = 1,1468$$

PASO 2: Calculamos la diferencia de cada valor con respecto a la media, dividido por la desviación y luego elevado a la 3.

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^3 = \left(\frac{2,5625}{1,1468} \right)^3 + \left(\frac{0,5625}{1,1468} \right)^3 + \left(\frac{-1,4375}{1,1468} \right)^3 + \dots + \left(\frac{-1,4375}{1,1468} \right)^3$$

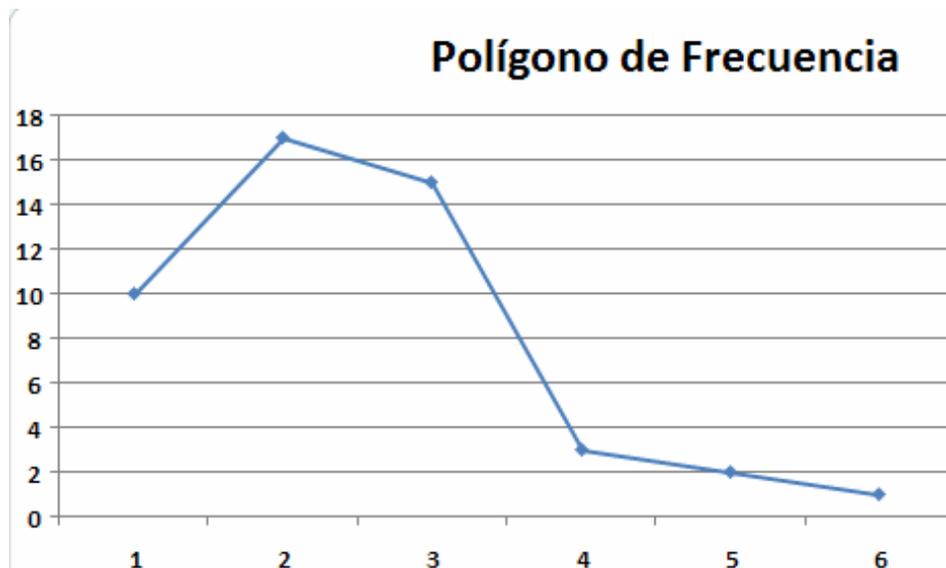
$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^3 = 41,0094$$

PASO 3: Se calcula el indicador completo.

$$As = \frac{48}{(48-1)(48-2)} 41,0094$$

$$As = 0,9105$$

Este valor indica que la distribución se orienta hacia la izquierda.



Para calcular este indicador en Excel, simplemente activamos la función **COEFICIENTE.ASIMETRÍA**.



COEFICIENTE.ASIMETRÍA: Devuelve el sesgo de una distribución.

Formato: COEFICIENTE.ASIMETRÍA(numero1:numero2...)

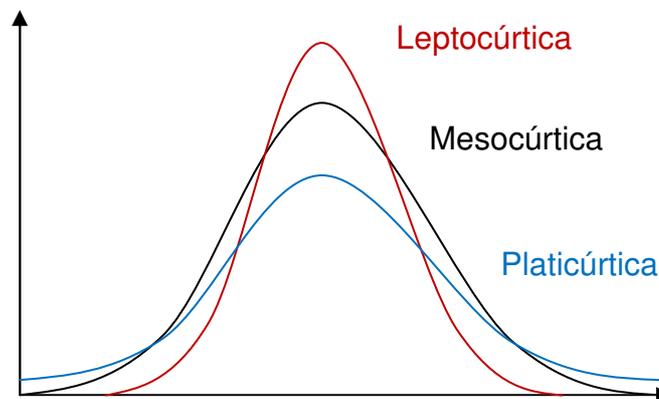
Categoría: Estadística

5	3	1	3	3	3
3	4	3	2	3	3
1	2	3	2	3	2
2	4	2	2	2	2
1	2	1	4	2	2
3	2	3	1	2	3
1	5	6	3	2	1
1	1	2	3	2	1
Coefficiente de Asimetría	0,9105	← =COEFICIENTE.ASIMETRÍA(B2:G9)			

7.4 CURTOSIS

Indica que tan apuntada o achatada se encuentra una distribución respecto a un comportamiento normal (distribución normal). Si los datos están muy concentrado hacia la media, la distribución es leptocúrtica (curtosis mayor a 0). Si los datos están muy dispersos, la distribución es platicúrtica (curtosis menor a 0).

El comportamiento normal exige que la curtosis sea igual a 0 (distribución mesocúrtica).



La fórmula empleada para calcular la Curtosis se muestra a continuación (reemplace el valor de n por N en caso de tratar con datos poblacionales):

$$Curtosis = \left[\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^4 \right] - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

7.4.1 Ejemplo: Cálculo de la Curtosis



Calcular el coeficiente de asimetría a partir de los siguientes datos obtenidos de una muestra.

5	3	3	3	3	3
3	4	3	2	3	3
1	4	3	4	3	2
5	5	2	4	4	2
4	4	1	3	2	2
3	2	3	3	4	3
1	5	5	3	4	1
3	1	2	3	2	3

SOLUCIÓN

PASO 1: Calculamos la desviación estándar de muestra.

$$S = 1,1109$$

PASO 2: Calculamos la diferencia de cada valor con respecto a la media, dividido por la desviación y luego elevado a la 4.

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^4 = \left(\frac{2,00}{1,1109} \right)^4 + \left(\frac{0,00}{1,1109} \right)^4 + \left(\frac{0,00}{1,1109} \right)^4 + \dots + \left(\frac{0,00}{1,1109} \right)^4$$

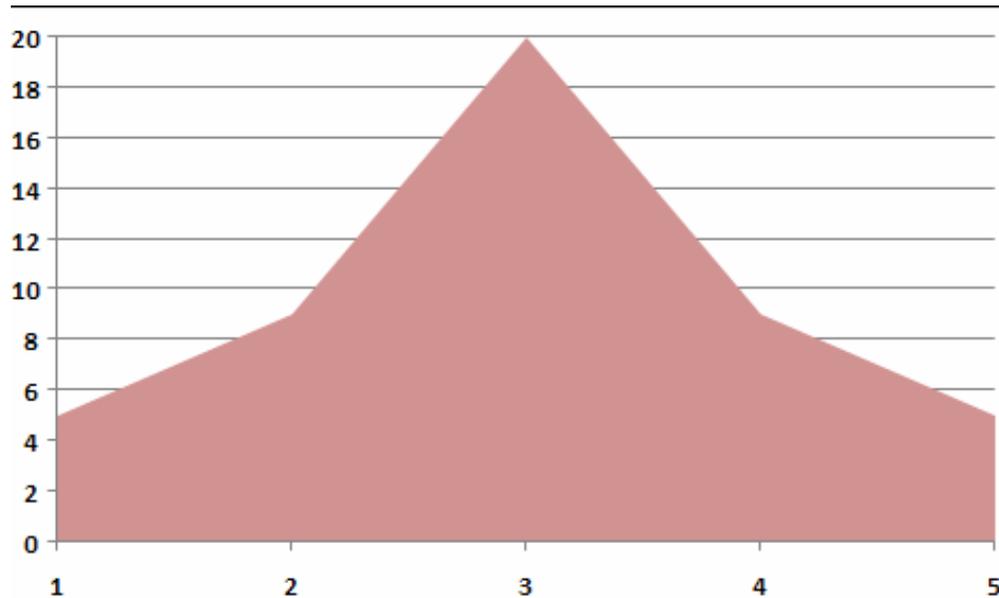
$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^4 = 116,8853$$

PASO 3: Se calcula el indicador completo.

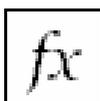
$$Curtosis = 0,0242 \times 116,8853 - 3,2014$$

$$Curtosis = -0,3757$$

Este valor indica que la distribución es de tipo platicúrtica.



Para calcular este indicador en MS Excel, introduciremos la función llamada **CURTOSIS**.



CURTOSIS: Devuelve la Curtosis de un conjunto de datos.

Formato: CURTOSIS(numero1:numero2...)

Categoría: Estadística

	5	3	3	3	3	3
	3	4	3	2	3	3
	1	4	3	4	3	2
	5	5	2	4	4	2
	4	4	1	3	2	2
	3	2	3	3	4	3
	1	5	5	3	4	1
	3	1	2	3	2	3
Curtosis	-0,3757311	← =CURTOSIS(B2:G9)				

7.5 EJERCICIOS PROPUESTOS

7.5.1 Determinar las fórmulas del Coeficiente de Asimetría y Curtosis que puedan ser utilizados en tablas tipo A y tipo B.

7.5.2 Calcular e interpretar el coeficiente de asimetría y Curtosis para los siguientes datos (realizar gráfico de barra).

5	4	4	5	1	1	3	3	1	4
4	5	4	2	3	2	4	5	1	2
3	4	4	3	3	4	5	5	1	3
2	3	4	3	1	4	5	4	2	2
1	2	1	2	4	5	4	5	3	1
2	2	2	4	5	5	1	4	3	2
3	1	3	4	5	5	3	2	5	3
4	5	4	1	2	5	3	1	5	4

7.5.3 Calcular e interpretar el coeficiente de asimetría y Curtosis para los siguientes datos (realizar histograma).

101,16	100,42	96,58	99,96	96,22	100,26	99,46	98,28
102,63	97,40	102,69	101,36	102,72	99,13	101,63	100,00
99,19	98,28	104,63	98,39	97,56	99,80	99,83	102,06
102,06	100,87	97,64	99,16	99,25	101,74	100,33	103,55
103,55	99,45	102,68	98,81	99,82	100,74	104,63	98,39
104,14	103,51	100,87	100,13	97,08	101,31	97,64	99,16

7.5.4 Calcular e interpretar el coeficiente de asimetría y Curtosis para los siguientes datos (realizar gráfico de barra o histograma).

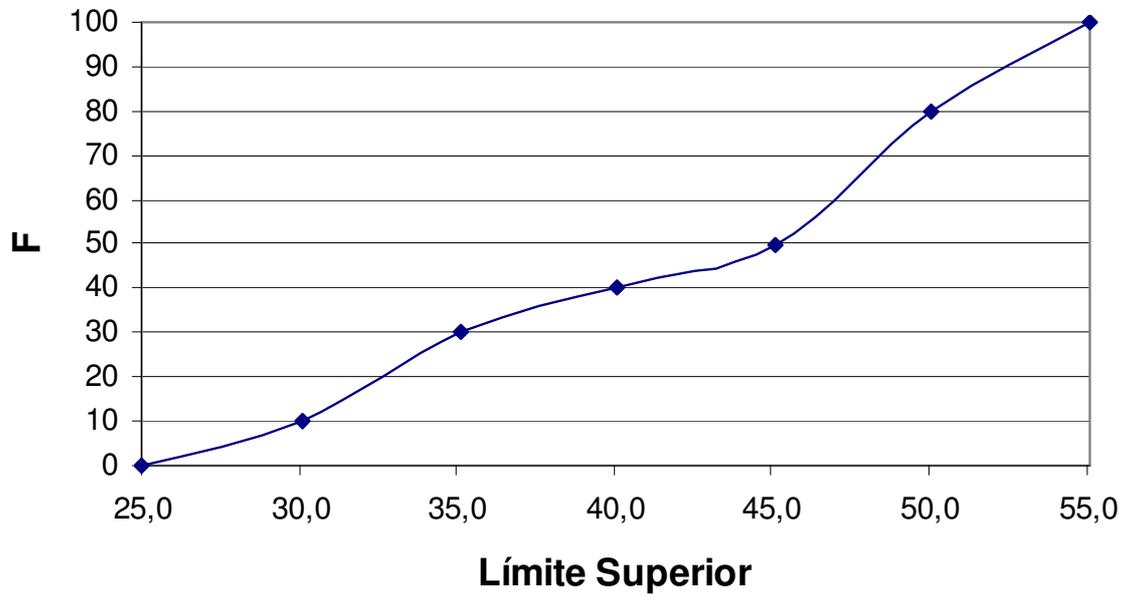
2	13	4	5	11	8	7
7	4	5	6	4	2	7
6	5	8	7	9	4	5
4	5	6	7	6	5	7
3	7	3	4	10	6	6
3	8	8	6	3	7	11
5	6	5	11	2	8	6
9	6	9	9	9	6	3
3	2	8	8	7	2	8

7.5.5 Calcular e interpretar el coeficiente de asimetría y Curtosis a los datos mostrados en los **ejercicios 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4**

7.5.6 Calcular e interpretar la Curtosis para el **ejemplo 7.3.1**.

7.5.7 Calcular e interpretar el coeficiente de asimetría y Curtosis a partir del siguiente gráfico de ojiva (dado en el **ejercicio 4.4.6**):

OJIVA



ANEXO A. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS ESTADÍSTICAS UNIDAD II

Nombre	Símbolo	Fórmula
Ancho del Intervalo de Clase	A	$A = L_s - L_m$ ó $A = R / Nc$
Frecuencia Absoluta	f	
Frecuencia Absoluta Acumulada	F	$F_i = F_{i-1} + f_i$
Frecuencia Relativa	h	$h_i = \frac{f_i}{n}$
Frecuencia Relativa Acumulada	H	$H_i = H_{i-1} + h_i$
Límite Inferior del Intervalo	Lm	
Límite Superior del Intervalo	Ls	
Marca de Clase	Mc	$M_c = \frac{L_s + L_m}{2}$
Número de Clases o de Intervalos de Clase	Nc	$Nc = \sqrt{n}$ ó $1 + 3,22 \log n$
Nuevo Rango	R'	$R' = X_{\max}' - X_{\min}'$ ó $R' = A \times Nc$
Rango	R	$R = X_{\max} - X_{\min}$
Valor Máximo	Xmax	
Valor Mínimo	Xmin	
Valor Máximo Ajustado	Xmax'	
Valor Mínimo Ajustado	Xmin'	

ANEXO B. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS ESTADÍSTICAS UNIDAD IV

Nombre	Símbolo	Fórmula
Media Aritmética para datos Poblacionales no agrupados	μ	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$
Media Aritmética para datos Muestrales no agrupados	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$
Media Aritmética para datos Poblacionales agrupados	μ	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i f_i}{N}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $\mu = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i f_i}{N}$
Media Aritmética para datos Muestrales agrupados	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i f_i}{n}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i f_i}{n}$
Mediana	Me	$Me = L_{s_{i-1}} + A \cdot \frac{(50\% - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $Me = L_{s_{i-1}} + A \cdot \frac{(\frac{n}{2} - F_{i-1})}{f_i}$
Moda	Mo	$Mo = L_{s-1} + A \cdot \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$
Tamaño de la muestra	n	
Tamaño de la Población	N	

ANEXO C. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS ESTADÍSTICAS UNIDAD V

Nombre	Símbolo	Fórmula
Desviación Media para datos Poblacionales no agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^N X_i - \mu }{N}$
Desviación Media para datos Muestrales no agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \mu }{n}$
Desviación Media para datos Poblacionales agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i - \mu \cdot f_i}{N}$ $Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i - \mu \cdot f_i}{N}$
Desviación Media para datos Muestrales agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i - \bar{X} \cdot f_i}{n}$ $Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i - \bar{X} \cdot f_i}{n}$
Varianza para datos Poblacionales no agrupados	σ^2	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$
Varianza para datos Muestrales no agrupados	S^2	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
Varianza para datos Poblacionales agrupados	σ^2	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (X_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}$ $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (Mc_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}$

Nombre	Símbolo	Fórmula
Varianza para datos Muestrales agrupados	S^2	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n}$ $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (Mc_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n}$
Desviación estándar o típica para datos Poblacionales no agrupados	σ	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$
Desviación estándar o típica para datos Muestrales no agrupados	S	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$
Desviación estándar o típica para datos Poblacionales agrupados	σ	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{Nc} (X_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}}$ $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{Nc} (Mc_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}}$
Desviación estándar o típica para datos Muestrales agrupados	S	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{Nc} (X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n}}$ $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{Nc} (Mc_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n}}$
Coeficiente de variación	Cv	$Cv = \frac{S}{\bar{X}} \text{ o } Cv = \frac{\sigma}{\mu}$

ANEXO D. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS ESTADÍSTICAS UNIDAD VI

Nombre	Símbolo	Fórmula
Percentil k (k = 1 a 100)	P_k	$P_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $P_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$
Decil k (k = 1 a 10)	D_k	$D_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(10\% \cdot k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $D_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(10\% \cdot n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$
Cuartil k (k = 1, 2, 3 o 4)	Q_k	$Q_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(25\% \cdot k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $Q_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(25\% \cdot n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$

ANEXO E. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS ESTADÍSTICAS UNIDAD VII

Nombre	Símbolo	Fórmula
Coeficiente de Asimetría para datos muestrales y poblacionales	<i>As</i>	$As = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^3$ <p style="text-align: center;">○</p> $As = \frac{N}{(N-1)(N-2)} \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^3$
Curtosis para datos muestrales y poblacionales	<i>Curtosis</i>	$Curtosis = \left[\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s} \right)^4 \right]$ <p style="text-align: center;">○</p> $- \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$ <p style="text-align: center;">○</p> $Curtosis = \left[\frac{N(N+1)}{(N-1)(N-2)(N-3)} \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^4 \right]$ <p style="text-align: center;">○</p> $- \frac{3(N-1)^2}{(N-2)(N-3)}$

ÍNDICE GENERAL DE PALABRAS

C

Censo, 13
Ciencia del Estado, 13
Clasificación de la estadística, 15
Coeficiente de variación, 153
Computing Tabulating Recording Corporation (CTR), 14
Consejo de estado, 13
Cuartíl, 166
Curtosis, 183
Curva de frecuencias, 85
Curvas suavizadas, 85

D

Datos, 13
Decíl, 163
Desviación estándar o típica, 146
Desviación media, 131, 133
Distribución asimétrica, 178
Distribución binomial simétrica, 178
Distribución leptocúrtica, 183
Distribución mesocúrtica, 183
Distribución normal, 183
Distribución platicúrtica, 183
Distribución sesgada a la izquierda, 179
Distribución sesgada hacia la derecha, 178
Distribución sesgada hacia la izquierda, 178
Distribución simétrica, 177
Distribución triangular, 178
Distribución uniforme, 177

E

Epidemiología, 14
Estadista, 13
Estadística, 13, 14

Estadística descriptiva o deductiva, 15
Estadística inferencial o inductiva, 15
Estadístico, 14

F

Frecuencia Absoluta, 18
Frecuencia Absoluta Acumulada, 20
Frecuencia Relativa, 21
Frecuencia Relativa Acumulada, 22

G

Gottfried Achenwall, 13
Gráfico de columna, 69
Gráfico de sectores, 14, 60
Gráficos Estadísticos, 60

H

Herman Hollerith, 14
Herramientas cuantitativas, 13
Histograma, 76

I

International Business Machines (IBM), 14
Intervalo de clase, 32
Investigación estadística, 16

M

Major Greenwwod, 14
Máquina tabuladora, 14
Media aritmética, 104
Mediana, 114
Medidas de dispersión, 131
Medidas de posición, 160
Medidas de tendencia central, 104
Moda, 121
Moisés, 13
Muestra, 15

N

Nuevo Rango, 35
Numero de intervalos, 32

O

Ojiva, 86

P

Padre de la Estadística, 13
Percentíl, 160
Pictograma, 94
Playfair's Statistical Breviary", 14
Polígono de frecuencias, 81
Político, 13

R

Rango, 19
Relación entre media, mediana y
moda, 179, 181

S

Series de tiempo, 14
Sir Francis Galton, 14
Sir John Sinclair, 13
Statista, 13
Statistical Account of Scotland, 13
Statisticum collegium, 13
Statistik, 13
Stato, 13
Status, 13

T

Tabla de frecuencia tipo A, 18
Tablas de Frecuencia, 18
Tablas de frecuencia tipo B, 33
Tarjetas perforadas, 14
The Commercial and Political Atlas,
13
Thomas J. Watson, 14

V

Varianza, 140

W

William Playfair, 13

BIBLIOGRAFÍA

BELLO PÉREZ, Carlos. Pronósticos Empresariales: Como Proyectar su Empresa al Futuro. Ecoe Ediciones. Colombia, año 2000.

CANSADO, Enrique. Estadística General. Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística, Segunda Edición. Chile, año 1970.

CHRISTENDEN, Howard B. Estadística Paso a Paso. Editorial Trillas. México, año 2004.

DIXON, John R. Introducción a la Probabilidad. Editorial Limusa - Wiley. México, 1970.

ENCICLOPEDIA BRITÁNICA. (2007, 1 3). *ENCICLOPEDIA BRITANNICA ONLINE*. Retrieved 1 3, 2007 from <http://www.britannica.com: http://www.britannica.com/eb/article-9108592/statistics>.

EUMED. (2007, 1 2). *Enciclopedia y biblioteca virtual de economía*. Retrieved 1 2, 2007 from <http://www.eumed.net: http://www.eumed.net/cursecon/dic/dent/index.htm>.

GRASSAU S., Erika. Elementos de Estadística. Editorial Universitaria. Chile, 1960.

GUENTHER, William C. Introducción a la Inferencia Estadística. Mc Graw Hill. Panamá, año 1968.

NAVIDI, William. Estadística para Ingenieros y Científicos. Mc Graw Hill, primera edición. México, 2006.

SUKHATME, Pandurang. Teoría de Encuestas por Muestreo con Aplicaciones. Fondo de Cultura Económica. México, año 1962.

STEVENSON, William. Estadística para Administración y Economía: Conceptos y Aplicaciones. Editorial AlfaOmega, primera edición. México, 2004.

VASQUEZ, Tulio. Problemario de Estadística Económica. Universidad Central de Venezuela. Venezuela, año 1964.

VESSEREAU, André. La Estadística. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Séptima Edición. Argentina, año 1970.

WALPOLE, Ronald E. Probabilidad y Estadística. Mc Graw Hill, Cuarta Edición. México, año 1992.

WIKIPEDIA. (2007, 1 2). *Biografía de Sir John Sinclair*. Retrieved 1 2, 2007 from <http://en.wikipedia.org/>: http://en.wikipedia.org/wiki/Sir_John_Sinclair_C_1st_Baronet.

WORDREFERENCE.COM. (2007, 1 3). *WORDREFERENCE.COM English Dictionary*. Retrieved 1 3, 2007 from [http://www.wordreference.com:](http://www.wordreference.com/) <http://www.wordreference.com/definition/statistics>.

YAHOO. (2007, 1 3). *YAHOO EDUCATION*. Retrieved 1 3, 2007 from <http://education.yahoo.com/>: <http://education.yahoo.com/reference/dictionary/entry/statistics>.