

# COMPILACIÓN UNIDAD TEMÁTICA ESTADÍSTICA



**DOCENTE: JHON FREDY SABI  
ROJAS**

**2014**

---

**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN A  
DISTANCIA  
TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA Y  
SISTEMAS**

# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	3
<b>VARIABLES Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS</b> .....	4
<b>COMPETENCIA GENERAL:</b> .....	4
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</b> .....	4
<b>OBJETIVOS DEL CAPÍTULO</b> .....	4
<b>ACTIVIDAD DIAGNOSTICA</b> .....	4
<b>LA ESTADISTICA</b> .....	5
Breve historia de la Estadística <sup>1</sup> .....	5
Definición .....	6
Conceptos asociados a la Estadística .....	7
<b>DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS</b> <sup>2</sup> .....	9
<b>DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SIMPLE</b> <sup>2</sup> .....	9
<b>GRÁFICOS ESTADISTICOS</b> <sup>3</sup> .....	11
Histograma.....	11
Polígono de Frecuencias.....	12
Ojiva .....	12
Gráfico Circular.....	12
<b>EJERCICIOS</b> <sup>3</sup> DE APLICACIÓN DEL CAPITULO 1.....	13
<b>CAPITULO 2</b> .....	15
<b>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</b> .....	15
<b>COMPETENCIA GENERAL:</b> .....	15
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</b> .....	15
<b>OBJETIVOS DEL CAPÍTULO</b> .....	15
<b>ACTIVIDAD DIAGNOSTICA</b> .....	15
<b>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</b> <sup>3</sup> .....	16
La Media Aritmética.....	16
Ventajas y Desventajas de La Media Aritmética .....	17
➤ Ventajas.....	17
La Mediana <sup>3</sup> .....	18

<b>Ventajas y Desventajas de La Mediana.....</b>	<b>20</b>
<b>La Moda <sup>3</sup> :.....</b>	<b>20</b>
<b>Ventajas y Desventajas De La Moda .....</b>	<b>21</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PROMEDIOS VISTOS ANTERIORMENTE.....</b>	<b>21</b>
<b>Mediana.....</b>	<b>22</b>
<b>Moda.....</b>	<b>22</b>
<b>EJERCICIOS DE APLICACIÓN DEL CAPITULO 1 .....</b>	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFIA USADA EN LA REALIZACION DEL COMPILADO .....</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA PARA LOS ALUMNOS .....</b>	<b>24</b>
<b>➤ PARA EL CAPÍTULO 1 y 2: .....</b>	<b>24</b>

## **PRESENTACIÓN**

El texto que tiene en sus manos está dirigido a los estudiantes del segundo semestre del Tecnólogo en Informática y Sistemas de la Universidad de la Amazonia. Esta compilación ha sido escrito teniendo presente al estudiante que está estudiando en la metodología a distancia, la cual se constituye en uno de los nuevos retos y alternativas para la formación de profesionales capaces de intervenir problemáticas sociales contemporáneas, desde la aplicación de la ciencia y la tecnología con criterios éticos y de calidad.

La educación a distancia responde a la necesidad de ofrecer un proceso de formación que supere obstáculos representados en grandes distancias geográficas y escasez de tiempo de personas deseosas de tener las oportunidades de desarrollo humano que brinda la educación superior. Dicha metodología exige a cada estudiante un esfuerzo investigativo, creativo e innovador soportado por la voluntad del compromiso que demanda nuestra sociedad.

A lo largo de los capítulos que conforman este material encontrará una serie de componentes, dentro de los que se destacan: competencias generales y específicas de cada capítulo, sus objetivos y unas preguntas que permiten evaluar saberes previos para poder comprender con mayor facilidad lo que se estudiará en cada capítulo.

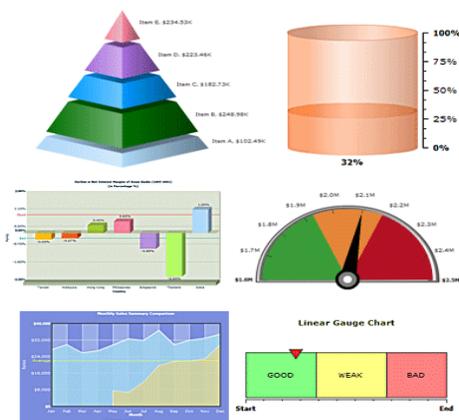
### **COMPETENCIAS GENERALES DEL COMPILADO:**

- Introducir conceptos fundamentales de la Estadística Descriptiva para poder ser aplicados a la vida profesional.
- Motivar el aprendizaje y uso de la Estadística como herramienta vital en el desarrollo de soluciones en la vida práctica.

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL COMPILADO:**

- Dotar al estudiante de herramientas lógicas, tanto estadísticas como matemáticas, para el desarrollo de problemas reales, relacionados con la física general.
- Motivar al estudiante a presentar de manera clara, rigurosa y concisa información estadística para la explicación y/o sustentación de una determinada problemática o situación cotidiana.

Sin más preámbulos comencemos a entrarnos en el mundo de las variables y gráficos estadísticos.



# CAPITULO 1

## VARIABLES Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

### COMPETENCIA GENERAL:

- Aplica los conceptos de la Estadística (población, variable, muestra) en la resolución de problemas reales con ayuda de los gráficos estadísticos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Distingue entre los distintos tipos de variables estadísticas (cualitativas y cuantitativas – discretas y continuas).
- Diferencia entre los distintos tipos de gráficos estadísticos y reconoce cuando se utiliza cada uno de ellos.
- Resuelve problemas donde intervienen gráficos y variables estadísticas.

### OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- Reconoce cuando una variable es cualitativa, cuando cuantitativa, cuando es discreta y continua.
- Identifica, según las circunstancias, que tipo de gráfico estadístico es el adecuado para presentar la información de ciertos datos.
- Aplica los conceptos de variable estadística en la solución de problemas.

### ACTIVIDAD DIAGNOSTICA

- ¿Qué estudia la Estadística?
- ¿Cuál es el principal objetivo de la Estadística?
- ¿Cuándo una variable es considerada cualitativa y cuando cuantitativa?
- ¿Por qué es importante realizar gráficos para representar la información que se recolecta después de una investigación?
- ¿En qué situaciones has observado algún tipo de gráfico estadístico?

# LA ESTADISTICA

## Breve historia de la Estadística <sup>1</sup>

Los comienzos de la estadística pueden ser hallados en el antiguo Egipto, cuyos faraones lograron recopilar, hacia el año 3050 antes de Cristo, prolijos datos relativos a la población y la riqueza del país. De acuerdo con el historiador griego Heródoto, dicho registro de riqueza y población se hizo con el objetivo de preparar la construcción de las pirámides. En el mismo Egipto, Ramsés II hizo un censo de las tierras con el objeto de verificar un nuevo reparto.

En el antiguo Israel, la Biblia da referencias, en el libro de los Números, de los datos estadísticos obtenidos en dos recuentos de la población hebrea. El rey David, por otra parte, ordenó a Joab, general del ejército, hacer un censo de Israel con la finalidad de conocer el número de la población. También los chinos efectuaron censos hace más de cuarenta siglos. Los griegos efectuaron censos periódicamente con fines tributarios, sociales (división de tierras) y militares (cálculo de recursos y hombres disponibles). La investigación histórica revela que se realizaron 69 censos para calcular los impuestos, determinar los derechos de voto y ponderar la potencia guerrera.

Pero fueron los romanos, maestros de la organización política, quienes mejor supieron emplear los recursos de la estadística. Cada cinco años realizaban un censo de la población, y sus funcionarios públicos tenían la obligación de anotar nacimientos, defunciones y matrimonios, sin olvidar los recuentos periódicos del ganado y de las riquezas contenidas en las tierras conquistadas. Para el nacimiento de Cristo, sucedía uno de estos empadronamientos de la población bajo la autoridad del imperio.

Durante los mil años siguientes a la caída del imperio romano se realizaron muy pocas operaciones estadísticas, con la notable excepción de las relaciones de tierras pertenecientes a la Iglesia, compiladas por Pipino el Breve en el 758, y por Carlomagno en el 762 DC. Durante el siglo IX se realizaron en Francia algunos censos parciales de siervos. En Inglaterra, Guillermo el Conquistador recopiló el Domesday Book o Libro del gran catastro para el año 1086, un documento de la propiedad, extensión y valor de las tierras de Inglaterra. Esa obra fue el primer compendio estadístico de Inglaterra.

Durante los siglos XV, XVI, y XVII, hombres como Leonardo de Vinci, Nicolás Copérnico, Galileo, Neper, William Harvey, Sir Francis Bacon y René Descartes, hicieron grandes operaciones al método científico, de tal forma que cuando se crearon los Estados nacionales y surgió como fuerza el comercio internacional existía ya un método capaz de aplicarse a los datos económicos.

Para el año 1532 empezaron a registrarse en Inglaterra las de funciones debido al temor que Enrique VII tenía por la peste. Más o menos por la misma época, en Francia la ley exigió a los clérigos registrar los bautismos, fallecimientos y matrimonios. Durante un brote de peste que apareció a fines de la década de 1500, el gobierno inglés comenzó a publicar estadísticas semanales de los decesos. Esa costumbre continuó muchos años, y en 1632 estos Bills of Mortality (Cuentas de mortalidad) contenían los nacimientos y fallecimientos por sexo.

En los tiempos modernos, tales métodos fueron resucitados por algunos reyes que necesitaban conocer las riquezas monetarias y el potencial humano de sus respectivos países. El primer empleo de los datos estadísticos para fines ajenos a la política tuvo lugar en 1691 y estuvo a cargo de Gaspar Neumann, un profesor alemán que vivía en Breslau. Este investigador se propuso destruir la antigua creencia popular de que en los años terminados en siete moría más gente que en los restantes, y para lograrlo hurgó pacientemente en los archivos parroquiales de la ciudad. Después de revisar miles de partidas de defunción pudo demostrar que en tales años no fallecían más personas que en los demás. Los procedimientos de Neumann fueron conocidos por el astrónomo inglés Halley, descubridor del cometa que lleva su nombre, quien los aplicó al estudio de la vida humana. Sus cálculos sirvieron de base para las tablas de mortalidad que hoy utilizan todas las compañías de seguros.

Durante el siglo XVII y principios del XVIII, matemáticos como Bernoulli, Francis Maseres, Lagrange y Laplace desarrollaron la teoría de probabilidades. No obstante, durante cierto tiempo, la teoría de las probabilidades limitó su aplicación a los juegos de azar y hasta el siglo XVIII no comenzó a aplicarse a los grandes problemas científicos. Godofredo Achenwall, profesor de la Universidad de Gotinga, acuñó en 1760 la palabra estadística, que extrajo del término italiano statista (estadista). Creía, y con sobrada razón, que los datos de la nueva ciencia serían el aliado más eficaz del gobernante consciente. La raíz remota de la palabra se halla, por otra parte, en el término latino status, que significa estado o situación. Esta etimología aumenta el valor intrínseco de la palabra, por cuanto la estadística revela el sentido cuantitativo de las más variadas situaciones.

### **Definición**

La Estadística es la ciencia cuyo objetivo es reunir una información cuantitativa concerniente a individuos, grupos, series de hechos, etc., y deducir de ello, gracias al análisis de estos datos, significados precisos o previsiones para el futuro.

La estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisión más efectiva.

## Conceptos asociados a la Estadística

En la Estadística, se encuentran asociados un conjunto de conceptos los cuales permiten tener una clara visión al momento de realizar un trabajo estadístico.

### ❖ Población<sup>1</sup>:

Se entiende por población o universo un conjunto grande de elementos o unidades de investigación, de los cuales se estudia una o varias características comunes. Por ejemplo, los estudiantes de una universidad, las universidades de una ciudad, los artículos producidos en una fábrica, las empresas de un país, los lanzamientos de una moneda, etc.

Según el tamaño, la población puede clasificarse en finita e infinita. Se considera una población finita cuando tiene un número determinado de elementos, es decir, se conoce el tamaño de la población. Por ejemplo, los habitantes de un país, los estudiantes de una universidad, los empleados de una empresa, los asociados a una cooperativa, etc., mientras que la población infinita tiene un número indeterminado de elementos, por ejemplo, los cuerpos que caen, los lanzamientos de un dado, etc.

### ❖ Muestra<sup>1</sup>:

La muestra es un conjunto de unidades pertenecientes a la población, seleccionadas adecuadamente; es decir, es una parte de la población o universo. Por ejemplo, de los 150 empleados de una empresa que constituyen el universo o población en estudio, al azar se pueden seleccionar 30 empleados, que constituyen la muestra.

Al emplear una muestra se busca lograr que al observar una porción reducida de unidades, se puedan sacar conclusiones semejantes a las que se obtendrían si se estudiara el total de la población o universo. Lo ideal es que el número de elementos o unidades de observación que constituyen la muestra sea igual al de la población, para evitar los errores al utilizar muestras no representativas. Sin embargo, por la limitación de recursos, es preciso acudir al muestreo y asumir los posibles errores que puedan generarse. Cuando el tamaño de la muestra es igual al de la población, el trabajo realizado se denomina censo.

### ❖ Individuo:

Es el elemento de la población o de la muestra que aporta información sobre lo que se estudia. No necesariamente deben ser personas. Si estamos investigando sobre el problema de la baja del dólar, por ejemplo, el individuo sería el dólar.

### ❖ Variable<sup>1</sup>:

Una variable es cualquier característica o propiedad de una población o de una muestra, susceptible de asumir distintos valores o modalidades. Por ejemplo: la altura de cada uno de los estudiantes de un curso puede tomar distintos valores:



ésta puede ser 1.65 m o 1.72 m, o cualquier otro valor, así la altura es una variable. Esto no significa que la altura de un estudiante puede variar, sino que la altura puede variar de un estudiante a otro.

El color también es una variable. Si se toma, por ejemplo, el color de las camisetas de los estudiantes, esta cualidad puede variar de una camiseta a otra, ya que puede haber camisetas blancas, negras, rojas, azules, etc. Estos colores son, en este caso, los distintos atributos o modalidades que puede asumir la variable en mención.

Las características de los objetos pueden ser o no ser susceptibles de medida; en el primer caso (la altura de los estudiantes) se tiene una característica cuantitativa, y en el segundo (el color de la camiseta) una característica cualitativa. Por esta razón, las variables se clasifican en cualitativas y cuantitativas.

#### ❖ **Variables cualitativas**

Las variables cualitativas son las que **NO** permiten construir una serie numérica definida; los atributos o características que toman son distintas modalidades observadas cualitativamente. Son variables cualitativas el color, la profesión, el estado civil, etc. Para designar variables cualitativas, generalmente se utilizan las primeras letras del alfabeto en mayúsculas (A, B, C,...) y para designar el atributo se toman las letras minúsculas acompañadas por subíndices. Por ejemplo, la variable profesión en una empresa puede ser representada por la letra A y sus posibles características: administrador, economista, contador, ingeniero, por a1, a2, a3, a4, respectivamente, en este caso,

a1 = administrador

a2 = economista

a3 = contador

a4 = ingeniero

#### ❖ **Variables cuantitativas**

Las variables cuantitativas son aquellas que permiten una escala numérica de medición, toman distintos valores observados cuantitativamente mediante una medida y una escala de medidas. Son variables cuantitativas la altura, el peso, el número de hijos de una familia, el salario, el número de artículos producidos en una semana.

Para designar las variables cuantitativas se utilizan las últimas letras del alfabeto en mayúsculas (... X, Y, Z). Por ejemplo, la variable altura de cinco estudiantes se representa por X y las alturas 1.65 m, 1.67 m, 1.68 m, 1.70 m y 1.72 m, se representan por x1, x2, x3, x4 y x5, respectivamente. En este caso,

x1 = 1.65 m

x2 = 1.67 m

x3 = 1.68 m

x4 = 1.70 m

$$x5 = 1.72 \text{ m}$$

Las variables cuantitativas pueden clasificarse en cuantitativas continuas y cuantitativas discretas.

Una variable es **cuantitativa continua** si entre dos valores consecutivos puede tomar infinito número de valores; es decir, entre uno y otro valor de la variable existen infinitas posibilidades intermedias; son variables continuas el peso, la temperatura, el tiempo, el salario, etc. Por ejemplo, el peso es una variable cuantitativa continua porque entre los valores de 65 Kg y 66 Kg existen infinitos valores, éstos pueden ser 65.9 Kg, 65.99 Kg, 65.999 Kg, etc.

Una variable es **cuantitativa discreta** si entre dos valores consecutivos no puede asumir otro valor; en este caso la variable no toma valores decimales. Por ejemplo, el número de empleados de una empresa, el número de artículos producidos, el número de empresas de la competencia, etc. En estos casos se habla de un cierto valor como 10, 11, 12 o cualquier otro número entero, porque es absurdo decir, por ejemplo, que una empresa tiene 11.8 empleados

## **DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS<sup>2</sup>**

Una distribución de frecuencia es un método para organizar y resumir datos. También se conoce con el nombre de distribución de frecuencia a una ordenación, tabulación de datos en clases y con la frecuencia correspondiente a cada una. La toma de datos es la obtención de una colección de los mismos, los cuales no están ordenados numéricamente. La ordenación es la colocación de los datos numéricos en orden creciente o decreciente de magnitud.

La diferencia entre el mayor y el menor número se llama **RECORRIDO** o **RANGO** de los datos, La construcción de la distribución de los datos facilita la presentación de ellos o de la información y especialmente su análisis. Para elaborar los cuadros o tablas de la distribución de los datos se debe, antes que todo Identificar las características que se investigaron, ya que esto permite una mejor clasificación de lo observado, estas características pueden ser **CUALITATIVAS** O **CUANTITATIVAS**.

## **DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SIMPLE<sup>2</sup>**

Antes de pasar a realizar ejercicios que nos de una claridad con respecto a la distribución de frecuencia simple presentaremos la siguiente sismología:

- a) **n**: Tamaño de la muestra, es el número de observaciones.
- b) **Xi**: La variable, es cada uno de los diferentes valores que se han observado. La variable Xi, toma los X1, X2,... , Xn valores. También se le llamará marca de clase.



Distribución de frecuencia de la encuesta realizada a 60 personas sobre el número de veces que han visitado a su médico para comprobar su ppm.

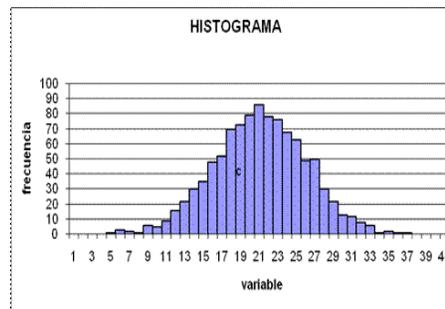
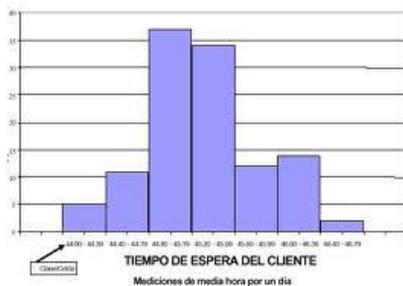
<b>Xi</b>	<b>Fi</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>	<b>Fra</b>
0	9	9 = 9	9/60 = 0.15	0.15 = 0.15
1	14	9 + 14 = 23	14/60 = 0.233	0.15 + 0.233 = 0.383
2	19	23 + 19 = 42	19/60 = 0.316	0.383 + 0.316 = 0.699
3	7	42 + 7 = 49	7/60 = 0.116	0.699 + 0.116 = 0.815
4	6	49 + 6 = 55	6/60 = 0.1	0.815 + 0.1 = 0.915
5	1	55 + 1 = 56	1/60 = 0.016	0.915 + 0.016 = 0.931
6	2	56 + 2 = 58	2/60 = 0.033	0.931 + 0.033 = 0.964
7	1	58 + 1 = 59	1/60 = 0.016	0.964 + 0.016 = 0.98
8	1	59 + 1 = 60	1/60 = 0.016	0.98 + 0.016 = 0.996
<b>SUMAS</b>	60			

### GRÁFICOS ESTADÍSTICOS<sup>3</sup>.

Un gráfico estadístico se utiliza para representar la información que se registra en una tabla de distribución de frecuencias. Dependiendo de la información que se requiera presentar, los gráficos pueden ser: polígono de frecuencias, histograma, ojiva, gráfico circular, entre otros.

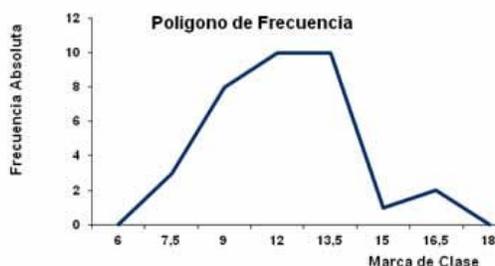
#### Histograma

Un histograma de frecuencias consiste en una serie de rectángulos que se construyen sobre un plano cartesiano. Este tipo de gráfica se aplica a la variable cuantitativa continua. Sobre el plano cartesiano, en el eje horizontal, se ubican los intervalos de cada clase, y en el eje vertical las frecuencias. Luego, para cada intervalo se dibuja un rectángulo cuya base es la amplitud del intervalo de cada clase, y la altura es la frecuencia de cada clase. Si sobre el eje vertical se ubican las frecuencias absolutas, se obtiene el histograma de frecuencias absolutas, y si se ubican las frecuencias relativas, se obtiene el histograma de frecuencias relativas, como se ilustra en las gráficas.



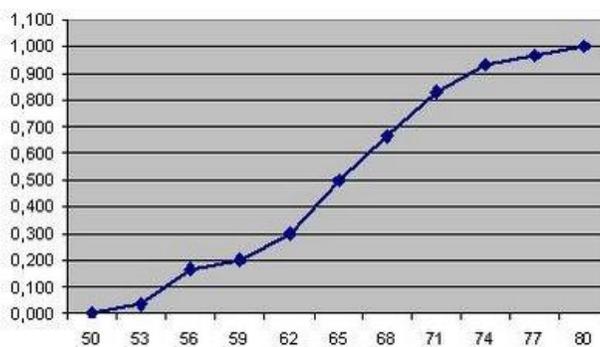
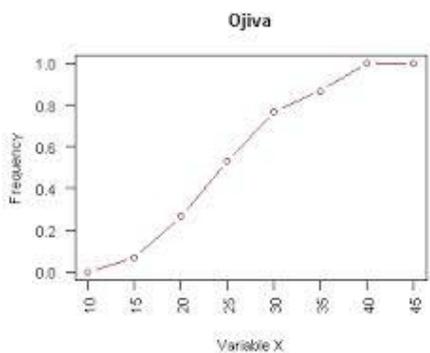
## Polígono de Frecuencias.

El polígono de frecuencias se construye de forma similar al histograma; la diferencia radica en la forma y estructura de la gráfica, la cual se obtiene ubicando las marcas de clase sobre el eje horizontal; y sobre el eje vertical, las frecuencias, según el tipo de polígono; si se ubican las frecuencias absolutas, se denomina polígono de frecuencias absolutas; y si se ubican las frecuencias relativas, se denomina polígono de frecuencias relativas, como se ilustra en las gráficas.



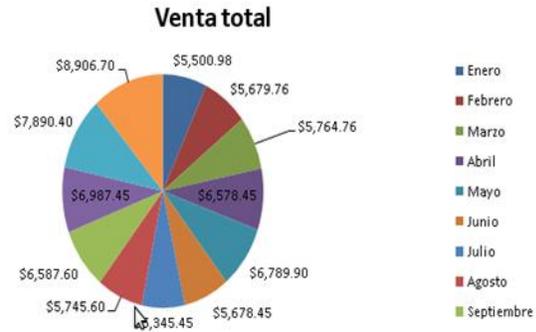
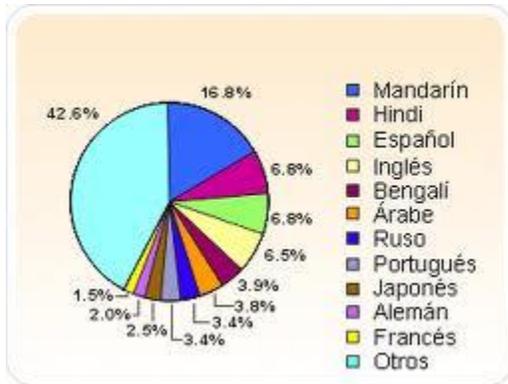
## Ojiva

Es la representación gráfica de las frecuencias acumuladas mediante un gráfico de línea. Se muestra la distribución de frecuencias acumuladas de los datos. En el eje X estarán los puntos medios y en el eje Y las frecuencias acumuladas como se puede observar en los siguientes gráficos.



## Gráfico Circular.

Estas gráficas consisten en un círculo dividido en partes proporcionales a los porcentajes de cada una de las características o valores de la variable. Se utilizan principalmente en la representación de variables cualitativas. Para su construcción, se dividen los 360° de la circunferencia proporcionalmente a los porcentajes o a las frecuencias absolutas de cada característica.



### EJERCICIOS<sup>3</sup> DE APLICACIÓN DEL CAPITULO 1

A partir de lo visto en este capítulo, realice los siguientes ejercicios de aplicación.

1. Una emisora realizó una encuesta musical a los nuevos oyentes, la cual contenía, entre otras, las siguientes preguntas:

a) ¿Cuántos CD y casetes compró usted en los últimos 12 meses?

b) ¿Es actualmente miembro de un club radial? (Sí o No).

c) ¿Qué edad tiene usted?

d) Incluyéndose usted, ¿cuántas personas (adultos y niños) viven en su casa?

e) ¿Qué tipo de música le interesa comprar?

Diga si en cada pregunta se piden datos cualitativos o cuantitativos (discretos o continuos).

2. La dependencia de recursos humanos de una empresa clasifica las ocupaciones de los trabajadores como profesional, de oficina y obrero. Los datos se registran con 1, que indica profesional; 2, oficina; y 3, obrero. a) ¿Cuál es la variable? b) ¿Qué tipo de variable es?

3. Supongamos que las estaturas, en metros, de los empleados de una empresa son:

1,65 1,53 1,71 1,69 1,80 1,67 1,60 1,62 1,86 1,64  
1,85 1,73 1,77 1,60 1,62 1,59 1,98 1,81 1,78 1,56

1,59 1,57 1,60 1,86 1,71 1,81 1,521,92 1,98 1,58

Realice la tabla de distribución de frecuencias, el histograma, el polígono de frecuencias y la ojiva correspondiente.

4. Construir un diagrama circular para la siguiente distribución.

Distribución porcentual del número de personas vacunadas según tipo de vacunas (1986 - 1987)

TIPO DE VACUNA	PERSONAS VACUNADAS	PORCENTAJE
DPT	48.958	24.81
POLIO	55.068	27.9
BCG	46.884	23.76
SARAMPIÓN	46.450	23.53
<b>TOTAL</b>	<b>197.360</b>	<b>100.00</b>

5. Construir un diagrama de línea que visualice los datos de la siguiente tabla que muestra los depósitos y préstamos de las entidades financieras de esta ciudad.

ENTIDAD	DEPOSITO (MILES DE \$)	PRESTAMOS (MILES DE \$)
Sistema Bancario 1	8'699.699	7'145.909
Caja Agraria 2	2'517.702	6'609.804
UPAC 3	3'303.211	2'212.117
Corporaciones Financieras 4	368.218	610.281

6. Construir un histograma con los datos que se muestran en la tabla que representan los servicios de salud en hora años médicas, odontológicas y de enfermería, según subsectores.

	SUBSECTORES			TOTAL
	OFICIAL Y MIXTO	SEGURIDAD SOCIAL	PRIVADO	
MÉDICOS	178.348	120.746	13.212	312.308
ODONTOLÓGICOS	115.500	51.952	13.380	180.832
ENFERMERÍA	112.000	18.680	00	130.680

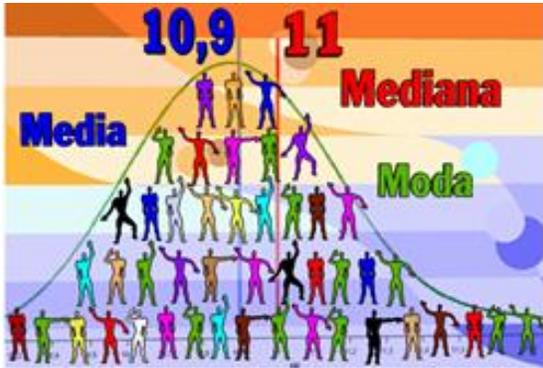
7. En una clínica infantil se ha ido anotando, durante un mes, el número de metros que cada niño anda, seguido y sin caerse, el primer día que comienza a caminar, obteniéndose la tabla de información adjunta:

Número de metros	1	2	3	4	5	6	7	8
número de niños	2	6	10	5	10	3	2	2

Realiza la tabla de frecuencia y los gráficos correspondientes a la situación.

8. Propón un problema real donde utilices la temática vista

# CAPITULO 2



## MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

### COMPETENCIA GENERAL:

- Aplicar las medidas de tendencia central en la resolución de problemas de contextos reales.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Reconoce y distingue las medidas de tendencia central en las situaciones de investigación estadística.
- Utiliza las medidas de tendencia central para explicar las distribuciones de un grupo de datos.

### OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- Distingue entre las medidas de tendencia central
- Identifica, según las circunstancias, cuál de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) es la más representativa en un grupo de datos.
- Aplica medidas de tendencia central en la solución de problemas.

### ACTIVIDAD DIAGNOSTICA

- ¿Qué es la media?
- ¿Qué es la mediana?
- ¿Qué significa la palabra moda?
- ¿Cuál es la importancia de las medidas de tendencia central en la Estadística?
- ¿Cuándo se utiliza la media, la mediana y la moda en un grupo de datos?

## MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL <sup>3</sup>

La mayor parte de los conjuntos de datos muestra una tendencia a agruparse o aglomerarse alrededor de un punto central. Así, para cualquier conjunto específico de datos, casi siempre se puede seleccionar algún valor típico, o promedio, para describir todo el conjunto; este valor típico descriptivo es una medida de tendencia central, entre las cuales están: la media aritmética, la mediana y la moda

### La Media Aritmética

La media aritmética, también llamada media, es el promedio o medida de tendencia central que se utiliza con mayor frecuencia, además de que es la medida de tendencia central representativa por excelencia. Se calcula con la suma de todas las observaciones en un conjunto de datos, dividida entre el número de elementos que lo componen. Se representa por  $\bar{X}$ . Cuando se tienen pocos datos y no se han agrupado, la media aritmética sería:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:  $\bar{X}$ : media aritmética de la muestra

n : tamaño de la muestra

$x_i$  : Observación de la variable

$\sum_{i=1}^n x_i$ : Suma de todos los valores de la muestra

Por ejemplo, las notas de un estudiante son 2, 4, 3 y 4.

La media aritmética es 3.5 ya que

$$\bar{X} = \frac{2 + 4 + 3 + 4}{4} = 3.5$$

Cuando los datos se han agrupado con frecuencias, pero no se han construido intervalos, la media aritmética se calcula como:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n}$$

Donde  $f_i$  es el número de observaciones de cada valor de la variable; es decir, la respectiva frecuencia absoluta.

### Ejemplo:

1. Las calificaciones de un alumno durante el grado 10° han sido las siguientes: Matemáticas, 4, Estadística 3.5, Ingles 4.5; Física 5, Química 4.5 Filosofía, 5, Literatura, 3.5, Hallar la nota media

$$\bar{X} = \frac{4 + 3.5 + 4.5 + 5 + 4.5 + 5 + 3.5}{7} = 4.3$$

2. Los valores<sup>2</sup> de las edades en años obtenidas en una toma de datos en una encuesta, son los que figuran en la tabla siguiente. Hallar la Media Aritmética de la distribución de los datos.

$X_i$ (Edad en años)	$f_i$	$X_i \cdot f_i$
29	0	0
30	2	60
31	7	217
32	13	416
33	22	726
34	32	1088
35	49	1715
36	35	1260
37	23	851
38	9	342
39	5	195
40	3	120
41	0	0
	<b>N = 200</b>	<b>6.990.</b>

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n} = \frac{6990}{200} = 34.95 = 35 \text{ años promedio}$$

### Ventajas y Desventajas de La Media Aritmética

#### ➤ Ventajas

- a) El promedio aritmético es, en así, la medida más fácil de entender y la más comúnmente usada. Es un valor tal que si calculamos para un grupo en el cual todos los elementos fueran iguales, cada uno de ellos sería igual a su promedio aritmético de “n” elementos es nuevo elemento formado, tomado una parte igual a 1/n de cada uno los elementos originales.
- b) Esta media se define en forma rígida por una ecuación matemática muy fácil de entender y algunas veces se puede obtener cuando no es posible calcular otros tipos de medida de tendencia central y aún en el caso de no conocer los valores individuales de las serie, por ejemplo. Sí 10 filas consumen 20 litros de leche, el promedio aritmético será de 2 litros por fila.
- c) El promedio aritmético es extraordinariamente estable en el muestreo.

- d) Es altamente sensible a cualquier cambio en los datos de la distribución.
- e) Como una ventaja más del promedio aritmético, podemos anotar que es excepcionalmente adaptable cuando se trata de hacer cálculos matemáticos posteriores con él (promedio ponderado, métodos abreviados y promedio de promedios).

**Desventajas**

- a) Es sensible a los valores muy grandes o muy pequeños, especialmente a los primeros, y a la inclusión de tales datos en distribución que se esté estudiando pueden dar un promedio aritmético que no sea realmente el representante típico del grupo.
- b) Cuando una distribución es marcadamente aritmética en tal forma que el promedio aritmético, la mediana y la moda difieren en forma apreciable debe considerarse siempre la posibilidad de que el promedio aritmético pueda no ser el valor único representativo de la serie.
- c) Otro inconveniente o desventaja del promedio aritmético, es cuando la distribución tiene forma de “U”, es decir parabólicamente este corresponde a los valores menos comunes en la serie y por tanto, puede dar una idea irreal de la distribución.

**La Mediana <sup>3</sup>**

La mediana, representada por **Me**, de un conjunto de valores  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , es el valor que ocupa el lugar central ordenando los datos en forma ascendente o descendente, de tal forma que la mitad de las observaciones son menores o iguales a la mediana y la otra mitad son mayores o iguales a dicho valor. Podría interpretarse la mediana como aquel valor que deja el 50% de las observaciones por debajo de él y el otro 50% por encima de él.

La mediana puede calcularse de dos maneras:

- ❖ *Cuando los datos están sin agrupar*, la posición de la mediana se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$Me = \frac{Xn + 1}{2}$$

Donde **n** es el número total de datos y la cantidad de datos es impar

$$Me = \frac{\frac{X_n}{2} + \left(\frac{X_n}{2} + 1\right)}{2}$$

Donde  $n$  es el número total de datos y la cantidad de datos es par

Una vez ubicada la posición, el valor correspondiente a dicha posición en la mediana.

Por ejemplo, sean los valores 3, 6, 4, 5, 8.

Ordenando se tendría: 3, 4, 5, 6, 8.

El total de datos es  $n = 5$ . Por lo tanto, la posición de la mediana será

$$Me = \frac{X_n + 1}{2} = \frac{X_5 + 1}{2} = \frac{X_6}{2} = X_3$$

El valor correspondiente a la posición 3 en los datos ordenados es 5.

En consecuencia, la mediana  $Me = 5$ . Es decir, el 50% de los valores están por encima de 5 y el otro 50% están por debajo de 5.

Si se tienen los valores 5, 15, 5, 13, 9, 13, 11, 7.

Ordenando se tendría: 5, 5, 7, 9, 11, 13, 13, 15

El total de datos es  $n = 8$ . Por lo tanto, la posición de la mediana será

$$Me = \frac{\frac{X_n}{2} + \left(\frac{X_n}{2} + 1\right)}{2} = \frac{\frac{X_8}{2} + \left(\frac{X_8}{2} + 1\right)}{2} = \frac{X_4 + X_5}{2}$$

Los valores correspondientes a las posiciones  $x_4$  y  $x_5$  en los datos ordenados son 9 y 11, respectivamente.

En consecuencia, el valor de la mediana será:

$$Me = \frac{X_4 + X_5}{2} = \frac{9 + 11}{2} = 10$$

Es decir, el 50% de los valores está por encima de 10, y el otro 50% está por debajo de 10.

## **Ventajas y Desventajas de La Mediana**

### **Ventajas**

- a) La Mediana tiene una definición rígida y el concepto que envuelve es tan claro que cualquiera puede entenderlo aún no siendo familiar el término.
- b) Si los datos están ordenados en un cuadro de frecuencias esta medida es fácil de calcular y por otro lado los datos extremos no tienen ninguna influencia en ella.
- c) Tiene menos estabilidad en el muestreo que el promedio aritmético, pero es más aceptable en otras medidas.
- d) Hay situación en que la única medida de tendencia central que puede calcularse es la Mediana, tal como sucede en el uso de una distribución cuyos intervalos extremos no están definidos.

### **Desventajas.**

- a) No es tan conocida como la Media Aritmética.
- b) Es necesario ordenar los datos para poderla calcular.
- c) La mediana no se adapta a cálculos posteriores aritméticos, por cuanto que si obtenemos la mediana de diferentes grupos, no podemos tener una mediana de los grupos reunidos.
- d) La Mediana no es sensible a cambios de valores de los elementos que componen la distribución.

### **La Moda <sup>3</sup>:**

La moda es útil en estudios de mercadeo como calzado, vestido, etc. Algunos la consideran como el promedio industrial ya que la fabricación o venta de artículos está determinada por la moda. La moda, representada por  $M_o$ , de un conjunto de valores  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , es el valor que se presenta con mayor frecuencia. Puede ser aplicada a cualquier tipo de variable.

Cuando los datos están sin agrupar, la moda se obtiene directamente ordenándolos ascendentemente.

Por ejemplo, sean los valores 4, 3, 2, 5, 4, 4.  
Ordenándolos: 2, 3, 4, 4, 4, 5.

Como el valor 4 se presenta 3 veces y los otros valores una vez, la moda es 4.

La moda no necesariamente debe ser única, y hasta puede no existir. Cuando existen varios valores con la misma frecuencia máxima se denomina distribución multimodal. Si existen dos valores con la misma frecuencia máxima se llama distribución bimodal y si sólo existe una frecuencia máxima se denomina distribución unimodal.

### **Ventajas y Desventajas De La Moda**

#### **Ventajas**

- a) El hecho de que la moda indique el número de mayor concentración, lo que hace tal vez la mejor medida de tendencia central, cuando una distribución es asimétrica. Claramente se ve que el modo es el más representativo del grupo, y en algunos casos si los promedios son simplifcativamente diferentes del valor es preferible usar el modo.
- b) En series polimodales, el modo permite dividir la distribución con fines de estratificación

#### **Desventajas.**

- a) La moda es difícil de calcular en una serie agrupada y las aproximaciones de su cálculo no son de mucha confianza.
- b) La moda es muy inestable en el muestreo.
- c) La moda puede ser usado fácilmente en procesos algebraicos posteriores.
- d) La moda no es sensible a cambios de valores en la distribución, a menos que tales cambios afecten a su propio valor.
- e) No es recomendable, en la variable continua o cuando la amplitud de los intervalos es diferente.

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PROMEDIOS VISTOS ANTERIORMENTE.**

#### **Media Aritmética.**

- a) El valor de la media aritmética depende de cada una de las medidas que forman la serie, y se halla afectada excesivamente por las desviaciones extremas con respecto al promedio, lo que habría que tener presente en algunas de sus aplicaciones.

- b) La media aritmética se calcula con facilidad, y es única para cada caso.
- c) La media aritmética es un promedio calculado, susceptible de las operaciones algebraicas.

### **Mediana**

- a) El valor de la mediana no está sujeto a la magnitud de las desviaciones extremas con respecto al promedio.
- b) La mediana puede ser localizada cuando los términos que forman la serie no son susceptibles de evaluación cuantitativa.
- c) La mediana no se presta tanto como los medios aritméticos, geométricos y armónicos a las operaciones algebraicas.

### **Moda**

- a) El valor de la moda no está afectado por las magnitudes de las desviaciones extremas con relación al promedio.
- b) Es fácil localizar la moda aproximadamente, pero, la determinación de su valor exacto exige prodigiosos cálculos.
- c) La moda carece de significado a menos que la distribución comprenda un gran número de datos y ofrezca marcada concentración.
- d) La moda es el promedio más típico de toda la distribución pues se halla localizado en el punto de máxima concentración.
- e) La moda no es susceptible de operaciones algebraicas.

### **EJERCICIOS DE APLICACIÓN DEL CAPITULO 1**

A partir de lo visto en este capítulo, realice los siguientes ejercicios de aplicación.

1. Las calificaciones de un estudiante en seis pruebas fueron: 5, 2, 1, 3, 4 y 1. Calcular las siguientes medidas e interpretar los resultados. a) Media aritmética b) Mediana y c) Moda.
2. El 31 Diciembre de 1986, nacieron 10 bebés en el Hospital, sus pesos en kg fueron: 7, 8, 8, 6, 4, 9, 10, 11, 8, 9 Calcúlese: La media, la mediana y la Moda.

3. Los pesos (kg) de 14 niños atacados por polio entre 3 a 4 meses son los siguientes: 16.1, 15.9, 15.8, 16.3, 16.2, 16.0, 16.1, 15.9, 16.0, 16.1, 16.0, 15.9, 16.1. Calcular: La media, la mediana y la moda.
4. En un laboratorio existen 10 empleados cuyas edades son: 20, 21, 20, 20, 34, 22, 24, 27, 27 y 27. a. Calcular la moda. b. Calcular la mediana. c. Calcular el promedio de edades.
5. Los siguientes <sup>2</sup> son los niveles de glucosa en la sangre extraída 100 niños en ayunas:

55	61	57	77	62	75	63	55	64	60
50	57	61	57	67	62	69	67	68	59
65	72	65	61	68	73	65	62	75	80
66	61	69	76	72	57	75	68	81	64
69	64	66	65	65	76	65	58	65	64
68	71	72	58	73	55	73	79	81	56
65	60	65	80	66	80	68	55	66	71
72	73	73	75	75	74	66	68	73	65
73	74	68	59	69	55	67	65	67	63
67	56	67	62	65	75	62	63	63	59

Con dichos datos:

Preparar una distribución de frecuencias utilizando intervalos adecuados y hallar:

- a. La media
- b. La mediana c. La moda

## BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFIA USADA EN LA REALIZACION DEL COMPILADO

- <sup>1</sup>**ESTADISTICA: Guía didáctica y Módulo**, disponible en <http://www.funlam.edu.co/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/FinalDownload/DownloadId-07CE10EB40C5C88430469BDF7E50CBF4/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/administracion.modulo/NIVEL-03/Estadistica.pdf>
- <sup>2</sup>**ESTADÍSTICA I APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS** disponible en <http://200.26.134.109:8091/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/FinalDownload/DownloadId-5B246ED75DA8FBF3340660CE54C6ABCB/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/unichoco/Ceres/ARCHIVOS/admon/MODULO%20DE%20ESTADISTICA%20I.pdf>

- <sup>3</sup> **ESTADÍSTICA Módulo 1** disponible en  
<http://www.alejandrogonzalez.com.ar/Archivos/LibrodeCalidad-EstadisticaAplicada.pdf>
- [http://aulaweb.upes.edu.sv/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/FinalDownload/DownloadId-F3A1F4FAAF1E3C3135626E2E5FA46B0C/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/claroline/backends/download.php?url=L01hdGVyaWFsX0NvbXBsZXRvX2N1cnNvXzdfTWV0ZW3hdGljYV8tbW9kaWZpY2FjaW9uZXNfYWRpY2lvbmFsZXMtLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=EST\\_001](http://aulaweb.upes.edu.sv/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/FinalDownload/DownloadId-F3A1F4FAAF1E3C3135626E2E5FA46B0C/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/claroline/backends/download.php?url=L01hdGVyaWFsX0NvbXBsZXRvX2N1cnNvXzdfTWV0ZW3hdGljYV8tbW9kaWZpY2FjaW9uZXNfYWRpY2lvbmFsZXMtLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=EST_001)

## **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA PARA LOS ALUMNOS**

- **PARA EL CAPÍTULO 1 y 2:**
- ❖ [http://www.conevyt.org.mx/bachillerato/material\\_bachilleres/cb6/5sempdf/edin1/edin1\\_fl.pdf](http://www.conevyt.org.mx/bachillerato/material_bachilleres/cb6/5sempdf/edin1/edin1_fl.pdf)
- ❖ <http://www.estadisticaparatodos.es/software/java.html>
- ❖ <http://personal.us.es/jgam/applets/AppletsDocentes.htm>
- ❖ <http://www.uam.es/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19E6020C/FinalDownload/DownloadId-1CFBBBE0BA508869D845F877D627566B/04307808-2A02-4E5A-87D0-C34A19>