

## "DEFIENDE TU DERECHO A PENSAR, INCLUSO PENSAR DE MANERA ERRÓNEA ES MEJOR QUE NO PENSAR"

HIPATIA DE ALEGANDRÍA

### ¿Qué es estadística?

La estadística es una ciencia matemática que se refiere a la colección, estudio e interpretación de los datos obtenidos en un estudio. Es aplicable a una amplia variedad de disciplinas, desde la física hasta las ciencias sociales, ciencias de la salud como la Psicología y la Medicina, y usada en la toma de decisiones en áreas de negocios e instituciones gubernamentales



### ¿Conexión con la historia?

Establecer con absoluta claridad y precisión el proceso de desarrollo de esta ciencia que actualmente se llama Estadística, es una tarea difícil ya que la información que se dispone es fragmentada, parcial y aislada.

Es seguro que desde la antigüedad se realizaron inventarios de habitantes, bienes, productos, etc. Estos inventarios o censos (palabra derivada del latín *cencere* que significa valuar o tasar) se realizaron con fines catastrales, tributarios y militares.

En Egipto ya en el año 3050 a. c se tiene noticias de estadísticas destinadas a fines semejantes a los señalados y especialmente en la construcción de las pirámides.

En China en el año 2000 a. c. se conocen estudios similares. El nacimiento de Cristo coincide con la realización de un censo poblacional en

gran escala en el Imperio Romano. Durante mucho tiempo se entendía por "estadística" la información relacionada con el gobierno, la palabra misma se deriva del latín *statisticus* o estatus que significa "del estado".

Ya en nuestra era, en el año 727, los árabes realizaron estadísticas similares en lo que hoy es España. En Inglaterra en el año 1083 y 1662 y el Alemania en 1741, se llevaron a cabo censos referentes a defunciones, nacimientos, enfermedades, posesión de bienes, migraciones y otros problemas y los datos obtenidos se utilizaron en la previsión y planificación. En América se realizaron encuestas mediante el sistema de "quipus".

El desarrollo científico de la estadística comienza recién en el siglo XVII, con la introducción en el pensum de estudio de las universidades en Alemania.

**INSTITUTO PSICOPEDAGÓGICO**  
**EL TESORO DE LA VERDAD**  
**GUÍA DE ESTADÍSTICA**  
**TERCER PERIODO-**

A comienzos del siglo XX, una nueva aportación de la escuela inglesa, preocupada por problemas de índole agropecuaria y biométrica coloca a la estadística en el tramo final de su establecimiento como ciencia.

En general las primeras aplicaciones de la estadística tuvieron que ver directamente con las actividades del estado. Se cree que la primera persona que hizo uso de la

palabra estadística fue Godofredo Achenwall (1719-1772), profesor y economista alemán, escribió sobre el descubrimiento de una nueva ciencia que llamó estadística (palabra derivada de Staat que significa gobierno) y que definió como "el conocimiento profundo de la situación respectiva y comparativa de cada estado".

## CONCEPTOS PREVIOS

### 1. Resuelve los siguientes problemas

- a) La familia de Laura sembró  $\frac{3}{7}$  partes de su chacra con maíz y  $\frac{2}{7}$  partes con zapallo. ¿Qué parte de la chacra fue sembrada en total?
- b) Una caja contiene 60 bombones. Ana se comió  $\frac{1}{5}$  de los bombones y Eliana  $\frac{1}{2}$ . ¿Qué fracción de bombones se comieron entre las dos?
- c) Si gastara el 30% de lo que tengo, me quedaría con \$63. ¿Cuánto tengo?
- d) En una población de 7.000 habitantes, el 80% tiene más de 18 años. Averigua el número de personas mayores de esa edad.

### 2. Simplifica estas fracciones hasta obtener fracciones irreducibles.

- |      |      |
|------|------|
| a) — | c) — |
| b) — | d) — |

## CONCEPTOS BÁSICOS

**POBLACIÓN:** Es el conjunto de objetos bajo investigación. Una población puede ser finita o infinita. Es población finita cuando está delimitada y conocemos el número que la integran, así por ejemplo: Estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora del Palmar. Es población infinita cuando a pesar de estar delimitada en el espacio, no se conoce el número de elementos que la integran, así por ejemplo: Todos

los profesionales universitarios que están ejerciendo una profesión.

**MUESTRA:** Es cualquier subconjunto de la población, llamado también universo o colectivo es el conjunto de todos los elementos que tienen una característica común.

Por ejemplo: Estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora del Palmar.

**INSTITUTO PSICOPEDAGÓGICO**  
**EL TESORO DE LA VERDAD**  
**GUÍA DE ESTADÍSTICA**  
**TERCER PERIODO-**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2017
Actualización 08/14/17

Sus principales características son:

**Representativa:** Se refiere a que todos y cada uno de los elementos de la población tengan la misma oportunidad de ser tomados en cuenta para formar dicha muestra.

**Adecuada y válida:** Se refiere a que la muestra debe ser obtenida de tal manera que permita establecer un mínimo de error posible respecto de la población

Las características, cualidades o propiedades que poseen los elementos de una población se llaman VARIABLE.

Una variable puede ser CUALITATIVA, CUANTITATIVA, CONTINUA O DISCRETA.

- **Variable Cualitativa**

Son atributos que se expresan mediante palabras no numéricas. Como por ejemplo, profesión, religión, marca de automóvil, estado civil, sexo, raza, etc.

- **Variable Discreta**

Es una característica cuantitativa representada por números enteros o exactos, que generalmente resultan del proceso de conteo, como por ejemplo: número de estudiantes de la promoción del año anterior.

- **Variable Cuantitativa**

Es toda magnitud representada por números. Como por ejemplo, peso, estatura, número de habitantes, etc.

- **Variable Continua**

Es una característica cuantitativa que puede tomar cualquier valor representado por un número racional, que generalmente resultan del proceso de medición, como por ejemplo, tiempo destinado a estudiar Estadística

**EJEMPLO**

Mariana ha realizado una encuesta a sus compañeros y compañeras y observó lo que contestó una de ellas.

A.

Sexo: Femenino   
Masculino

color favorito: Azul   
Negro   
Rojo   
Verde

color de cabello: Rubio   
Negro

B.

Edad: 14 años

Estatura: 1,60 m

Número de hermanos 3

La parte **A** de la encuesta sobre sexo, color favorito, color de cabello corresponde a preguntas sobre cualidades o atributos (variable cualitativa) y la parte **B** sobre medidas o cantidades (variable cuantitativa), además la variable edad y estatura son cuantitativas continuas y el número de hermanos es una variable cuantitativa discreta.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO - GRADONOVENO**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

La estadística es una herramienta con base matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos que busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio es trasversal a una amplia verdad de disciplinas desde la física hasta las ciencias sociales.

**DESCRIPTIVA**  
Que se dedica a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos en estudio. los datos pueden ser resumidos numérica o gráficamente. ejemplos básicos de parámetros estadísticos son: la media, la desviación standar y algunos ejemplos gráficos : histograma , pirámide, población, etc.

**POBLACIÓN**  
La población también llamada universo colectivo, es el conjunto de elementos de referencia sobre el que se realiza las observaciones.

**VARIABLE CUALITATIVA**  
Son atributos que se expresan mediante palabras no numéricas. Como por ejemplo, profesión, religión, marca de automóvil, estado civil, sexo, raza, etc

La variable cualitativa ordinal presenta modalidades no numéricas en las que existe un orden por ejemplo; la nota de un examen (insuficiente, sobresaliente, excelente)

La variable cualitativa nominal presenta modalidades que no admiten un cierto orden

**INFERENCIAL**  
Que se dedica a la generación de los modelos , inferencias y mediciones asociadas a los fenómenos en cuestión formando aleatoriamente las observaciones.. se usa para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la publicación bajo estudio.

**MUESTRA**  
También llamada muestra aleatoria, es un subconjunto de cosas o individuos de una población estadística.

**VARIABLE CUANTITATIVA**  
Es toda magnitud representada por números. Como por ejemplo, peso, estatura, número de habitantes, etc.

La variable discreta es aquella que toma valores aislados es decir no admite valores intermedios entre dos valores específicos, por ejemplo: el número de hermanos de cinco amigos ( 0, 1 2 ó 3)

La variable continua es aquella que puede tomar valores comprendidos entre dos números.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADO NOVENO**

Código FR-17-GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

### ACTIVIDAD No. 1

- Mencione algunas aplicaciones de la estadística, ejemplificados
- Redacte un pensamiento que indique la importancia de la Estadística.
- Como se clasifica la estadística, defina cada una.  
Con ayuda del blog de matemáticas:  
<http://matematicamentehablando.jimdo.com/grado-noveno/>
- Identifique cada variable como discreta o continua
  - Cada cigarrillo de marca Boston tiene 14 mg de alquitrán
  - Un altímetro marca una altura de 15000 metros
  - Una encuesta realizada a una población que 1015 personas, indica que 400 de ellas tienen suscripción a banda ancha
  - Un velocímetro pudo medir que un carro viajaba por una carretera de alta velocidad a 110 Km./h
  - En los exámenes de estadística se registro que 15 de ellos recibieron calificación de excelente
  - El tiempo que Rubén tarda en ir a su trabajo es de 35.56 minutos
  - Después de ir al gimnasio Juana pesó 2 kilos menos.
- Identifique si los datos son cualitativos o cuantitativos
  - Las gaseosas que se consumen en la fiesta son coca-cola, pepsi, colombiana, manzana y uva.
  - El choque en la carretera involucró 20 carros.
  - Los carros que sufrieron daños se dividen por colores así: 5 rojos, 4 azules, 1 gris, 6 blancos, 4 verdes.
  - la temperatura en el salón de clase es de 25° C
  - En la naturaleza existen 108 elementos químicos.
  - En el equipo de trabajo hay 2 mujeres y 3 hombres

### ACTIVIDAD No. 2

Revisa el ejemplo en Pdf que está en el blog <http://matematicamentehablando.jimdo.com/grado-noveno/primer-periodo/gu%C3%ADas-estad%C3%ADstica/> y resuelve la actividad

- Identifica la población, la muestra y la variable en cada situación
  - En una universidad se encuestan 100 estudiantes para saber cuál es el instrumento musical que más les gusta
  - En un barrio se pregunta a 50 familias, quienes viven en casa propia, alquilada o familiar
  - De 180 alumnos de grado sexto se les pregunta a la tercera parte por el cantante favorito
- Explica que es un censo, para que sirve, que variables se pueden incluir en un censo, que clase de decisiones pueden tomarse después de conocer y analizar los datos y nómbralos años en que han realizado los últimos dos censos en Colombia.

### RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuando realizamos una investigación, después de identificada la población se debe hacer la recolección de los datos. Cuando la población es muy grande es necesario seleccionar una muestra conveniente llamada MUESTRA ALEATORIA, la cual se selecciona al azar, partiendo de una población.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

Cuando la muestra es tomada de una población que cumple con ciertas características especiales (por ejemplo: ser mujer, o ser mayor de 30 años, etc.), recibe el nombre muestra sesgada.

Cuando se extraen conclusiones generales a partir de los resultados de una encuesta practicada a una muestra de la población y no cubriendo el universo total, se dice que se ha hecho una **INFERENCIA ESTADÍSTICA**

**CLASIFICACION DE DATOS NO AGRUPADOS EN TABLAS DE FRECUENCIA**

El estudio del conjunto de datos que se obtienen de una muestra deben ser consignados en TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS que contiene tres columnas, la primera muestra los valores de la VARIABLE, la segunda la FRECUENCIA ABSOLUTA (fi), que indica el número de veces que se presenta los datos de la variable, la tercera columna la FRECUENCIA RELATIVA (hi) que se obtiene al dividir cada frecuencia absoluta por el número total de datos. Esta columna se puede expresar en decimal, racional y porcentual.

VARIABLE (Datos)	FRECUENCIA ABSOLUTA (fj)	FRECUENCIA RELATIVA (hi)

**TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA (Fi):** es una tabla que fila a fila va acumulando los valores que presentan la frecuencia absoluta (fi), es la cuarta columna, la quinta columna se le conoce con el nombre de FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA (Hi), es una columna que fila a fila va a acumulando los cocientes obtenidos en la frecuencia relativa (hi)

VARIABLE (Datos)	FRECUENCIA ABSOLUTA (fj)	FRECUENCIA RELATIVA (hi)	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA (Fi)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA (Hi)

**ACTIVIDAD No. 3**

El gobierno desea averiguar si el número medio de hijos por familia ha descendido respecto de la década anterior. Para ello ha encuestado a 50 familias respecto al número de hijos, y ha obtenido los siguientes datos: 2, 4, 2, 3, 1, 2, 4, 2, 3, 0, 3, 1, 4, 1, 2, 0, 3, 2, 1, 4

Se pide:

- a) ¿Cuál es la población objeto de estudio?
- b) ¿Qué variable estamos estudiando?
- c) ¿Qué tipo de variable es?
- d) Construir la tabla de frecuencias?
- e) ¿Cuál es el número de familias que tiene como máximo 2 hijos?
- f) ¿Cuántas familias tienen más de 1 hijo, pero como máximo 3?
- g) ¿Qué porcentaje de familias tiene más de 3 hijos?



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

**ACTIVIDAD No. 4**

Las puntuaciones obtenidas por un grupo en una prueba han sido: 15, 20, 15, 18, 22, 13, 13, 16, 15, 19, 18, 15, 16, 20, 16, 15, 18, 16, 14, 13.

Construir la tabla de distribución de frecuencias.

**GRAFICOS ESTADISTICOS**

Son representaciones visuales de un conjunto de datos contenidos en tablas de frecuencias que emplean símbolos, barras, polígonos y sectores, facilitando la comprensión y su rápido análisis.

Los gráficos nos permiten describir y descubrir características presentes en un conjunto de datos. Son una herramienta de diagnóstico muy poderosa ya que nos ayudan a confirmar supuestos y en ocasiones sugieren acciones correctivas.

**REPRESENTACIONES GRAFICAS**

Las representaciones graficas usuales para cada tipo de variable están resumidas en la siguiente tabla:

Variables cualitativas	Diagramas de sectores Diagramas de barras
Variables discretas	Diagramas de barras Polígonos de frecuencias Diagramas de acumulación de frecuencias
Variables continuas	Histogramas Polígonos de frecuencias Diagramas de acumulación de frecuencias

**Gráfico de columnas o barras**

Los gráficos de barras representan las frecuencias mediante columnas (o barras), a través de la altura de las mismas en un plano cartesiano.

Ejemplo de gráficos de columnas, realizar un gráfico de barras a partir de la siguiente tabla de frecuencia:

Clase	Frecuencia
A	5
B	11
C	11
D	4
E	15
F	18
G	24
<b>Total</b>	<b>88</b>



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO**

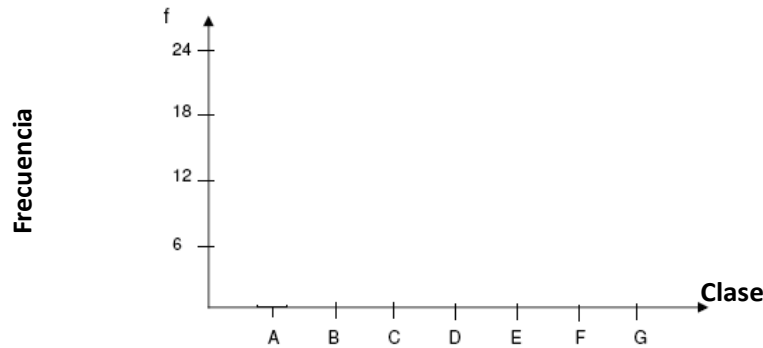
Código FR-17-GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

**SOLUCIÓN**

Para crear un gráfico de barras, seguiremos 2 sencillos pasos:

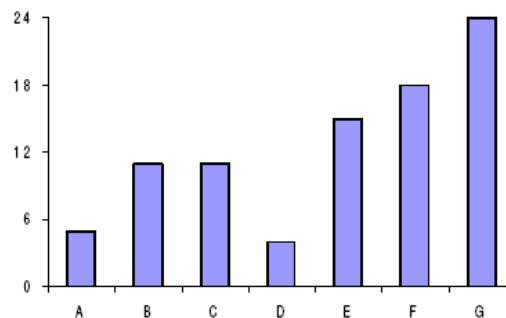
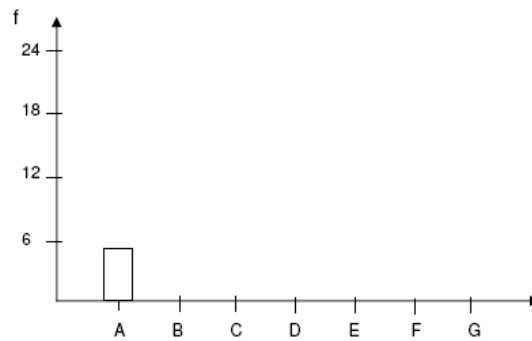
**PASO 1:** Representar las escalas en los ejes horizontal y vertical del primer cuadrante de un plano de cartesiano. En el eje vertical colocaremos las frecuencias y en el eje horizontal las clases.

Para establecer la escala en eje vertical, nos guiaremos por la frecuencia máxima, siendo ese el punto más elevado. Puede trabajarse también con frecuencias relativas. El plano resultante quedaría:



**PASO 2:** A cada clase se representa con una columna (o barra) cuya altura concuerda con su frecuencia expuesta en el eje vertical. Para la clase A con frecuencia 5, tenemos:

El gráfico final se muestra a continuación:



Puede observar que las columnas se encuentran separadas una de otras.

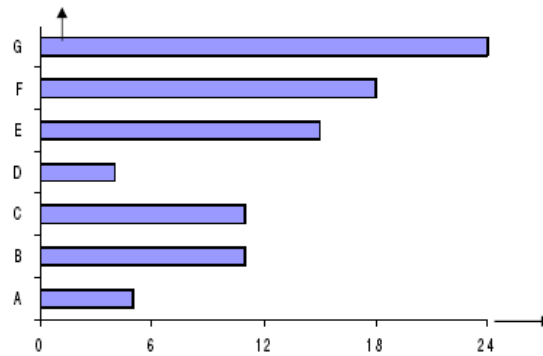
También podríamos realizar el gráfico de forma horizontal (y también es conocido como gráfico de barras)





**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010



**Características de los gráficos de columnas**

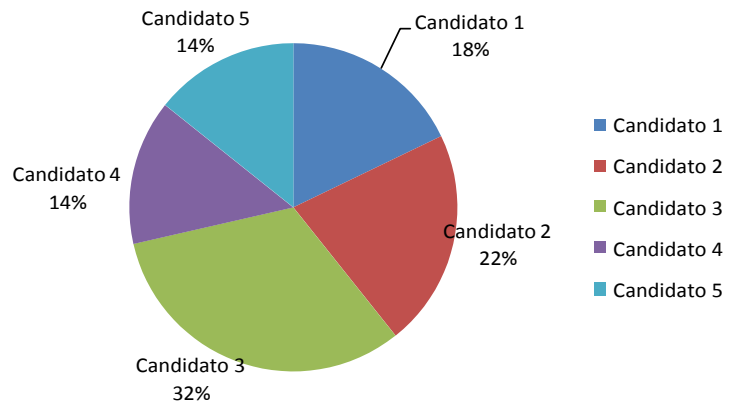
- No muestran frecuencias acumuladas.
- Se prefiere para el tratamiento de datos cualitativos.
- La columna (o barra) con mayor altura representa la mayor frecuencia.
- Son fáciles de elaborar.
- La sumatoria de las alturas de las columnas equivalen al 100% de los datos.

**Si la variable es cualitativa o cuantitativa discreta las barras pueden ir separadas, cuando la variable es cuantitativa continua las barras van separadas.**

**Gráfico de sectores**

Este tipo de diagramas consideran una figura geométrica en que la distribución de frecuencias se reparte dentro de la figura como puede ser una dona, pastel, círculo o anillo, en el que cada porción dentro de la figura representa la información porcentual del total de datos. Se emplean para comparar las partes que componen una entidad con la entidad completa.

**Preferencias Electorales**



**Características de los gráficos de sectores**

- No muestran frecuencias acumuladas.
- Se prefiere para el tratamiento de datos cualitativos
- La mayor área (o porción de la figura) representa la mayor frecuencia.
- Son muy fáciles de elaborar.
- La figura completa equivale al 100% de los datos (360°).

Como la circunferencia tiene 360°, para determinar el ángulo de cada dato se establece la proporción.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADO NOVENO**

Código FR-17-GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

\_\_\_\_\_ , de donde  $\alpha =$  \_\_\_\_\_ ;

$\alpha =$  \_\_\_\_\_

**EJEMPLO:**

Graficar en un diagrama circular un ángulo de  $90^\circ$   
 $360^\circ \rightarrow 100\%$

$90^\circ \rightarrow X$

$X =$  \_\_\_\_\_

$X = 25\%$ , luego podemos decir que el ángulo de  $90^\circ = 25\%$

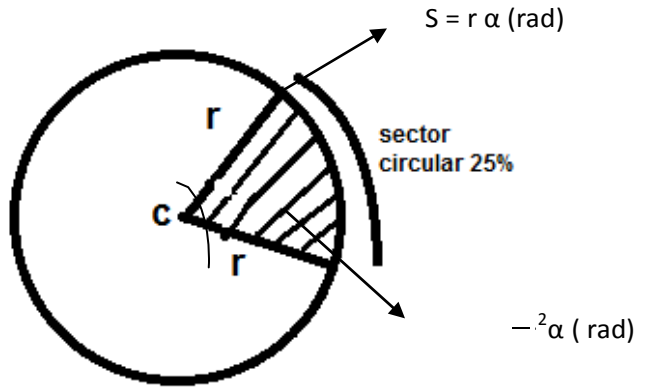
Con el *hi*

$360^\circ \rightarrow 100\%$

$X^\circ \rightarrow 25\%$

$X^\circ =$  \_\_\_\_\_

$X^\circ = (3,6) \cdot (25) = 90^\circ$



Observa los dos videos presentados en la página

<http://matematicamentehablando.jimdo.com/grado-noveno/primer-periodo/gu%C3%ADas-estad%C3%ADstica/>

**Medidas de tendencia central  
Datos no agrupados**

Las medidas de centralización vienen a responder a la primera pregunta. La medida más evidente que podemos calcular para describir un conjunto de observaciones numéricas es su valor medio. **La media** no es más que la suma de todos los valores de una variable dividida entre el número total de datos de los que se dispone.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADO NOVENO**

Código FR-17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

Como ejemplo, consideremos 10 pacientes de edades 21 años, 32, 15, 59, 60, 61, 64, 60, 71, y 80. La media de edad de estos sujetos será de:

$$\bar{X} = \frac{21 + 32 + 15 + 59 + 60 + 61 + 64 + 60 + 71 + 80}{10} = 52.3 \text{ años}$$

Más formalmente, si denotamos por  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  los  $n$  datos que tenemos recogidos de la variable en cuestión, el valor medio vendrá dado por:

$$\text{Media}(X) = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$

Otra medida de tendencia central que se utiliza habitualmente es **la mediana**. Es la observación equidistante de los extremos.

La mediana es un valor de la variable que deja por debajo de sí a la mitad de los datos, una vez que estos están ordenados de menor a mayor. La mediana se denota por  $Me$  y se calcula de manera sencilla. Ordenados los datos de menor a mayor,  $Me$  es:

- Si  $N$  es un número impar, entonces  $Me$  es el valor que ocupa la posición  $\frac{N+1}{2}$  de la lista de datos ordenados. Démonos cuenta que en este caso, quedarán el mismo número de datos a un lado y al otro de la mediana.
- Si  $N$  es un número par, no tenemos un dato central. En ese caso, tomamos la media de los dos datos centrales y que sí dejan el mismo número de valores a un lado y al otro, es decir,

$\frac{N}{2} \quad \frac{N}{2} + 1$

la mediana será la media de los datos que ocupan las posiciones  $\frac{N}{2}$  y  $\frac{N}{2} + 1$  de la lista de datos ordenados.

La mediana es menos sensible que la media a oscilaciones de los valores de la variable y no se ve afectada por la dispersión. De hecho, es más representativa que la media aritmética cuando los datos son bastante heterogéneos o asimétricos.

**Por ejemplo:** Sea la variable aleatoria “números de televisores por hogar”. Se realiza una encuesta en 13 hogares, obteniéndose los siguientes resultados:

3, 4, 2, 3, 2, 1, 1, 2, 1, 1, 2, 1 y 1

Hallar la mediana de los mismos.

El primer paso es ordenar los datos de menor a mayor: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4

Como  $n$  es 13, impar,  $Me$  será igual a 2, de manera que queden 6 datos por debajo y 6 por encima de dicha posición.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO**

**GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADO NOVENO**

Código FR-17-GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

Si la media y la mediana son iguales, la distribución de la variable es simétrica. La media es muy sensible a la variación de las puntuaciones. Sin embargo, la mediana es menos sensible a dichos cambios.

**La moda**, representada por  $M_o$ , es otro parámetro de posición que se calcula simplemente como el valor que más se repite en la muestra, es decir, el valor con una mayor frecuencia. En consecuencia, no siempre se sitúa hacia el centro de la distribución.

Puede haber más de una moda en el caso en que dos o más valores de la variable presenten la misma frecuencia. Por otro lado, la moda puede no existir cuando en un conjunto de datos, todos éstos son diferentes entre sí y no hay ningún dato que se repita más de una vez.

**Media geométrica**

La media geométrica (MG), de un conjunto de  $n$  números positivos se define como la *raíz n-ésima del producto de los  $n$  números*. Por tanto, la fórmula para la media geométrica es dada por

$$MG = \sqrt[n]{(X_1)(X_2)\cdots(X_n)} \quad \text{ó} \quad \bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots x_n}$$

Existen dos usos principales de la media geométrica:

1. Para promediar porcentajes, índices y cifras relativas y
2. Para determinar el incremento porcentual promedio en ventas, producción u otras actividades o series económicas de un periodo a otro.

**Ejemplo:**

Supóngase que las utilidades obtenidas por una compañía constructora en cuatro proyectos fueron de 3, 2, 4 y 6%, respectivamente. ¿Cuál es la media geométrica de las ganancias?.

En este ejemplo  $n = 4$  y así la media geométrica es determinada por

$$MG = \sqrt[4]{(3)(2)(4)(6)}$$

$$= 3.464101615$$

y así la media geométrica de las utilidades es el 3.46%.

La media aritmética de los valores anteriores es 3.75%. Aunque el valor 6% no es muy grande, hace que la media aritmética se incline hacia valores elevados. La media geométrica no se ve tan afectada por valores extremos.

Sólo es relevante la media geométrica si todos los números son positivos.



Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

Si uno de ellos es 0, entonces el resultado es 0.

Si hay un número negativo (o una cantidad impar de ellos) entonces la media geométrica es, o bien negativa o bien inexistente en los números reales.

En muchas ocasiones se utiliza su transformación en el manejo estadístico de variables con distribución no normal.

### **Media armónica**

**La media armónica se define como el recíproco de la media aritmética de los recíprocos:**

$$MA = \frac{1}{\frac{1}{n} \left( \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n} \right)} \quad \text{ó} \quad H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{a_i}} = \frac{n}{\left( \frac{1}{a_1} + \dots + \frac{1}{a_n} \right)}$$

Este valor se emplea para promediar variaciones con respecto al tiempo.

#### **Observaciones sobre la media Geométrica y la media Armónica**

El empleo de la media geométrica o de la armónica equivale a una transformación de la variable en  $\log X$  ó  $1/X$ , respectivamente, y el cálculo de la media aritmética de la nueva variable; por ejemplo, si la variable abarca un campo de variación muy grande, tal como el porcentaje de impureza de un producto químico, por lo general alrededor del 0.1%, pero que en ocasiones llega incluso al 1% o más, puede ser ventajoso el empleo de  $\log X$  en lugar de  $X$  para obtener una distribución más simétrica y que se aproxime más a una distribución normal. La media aritmética de  $\log X$  es el logaritmo de la media geométrica de  $X$ , de forma que la media empleada es equivalente al empleo de la media geométrica como valor medio de  $X$ .

**Ejemplo:**

Supóngase que una familia realiza un viaje en automóvil a un ciudad y cubre los primeros 100 km a 60 km/h, los siguientes 100 km a 70 km/h y los últimos 100 km a 80 km/h. Calcular, en esas condiciones, la velocidad media realizada.

$$MA = \frac{1}{\frac{1}{3} \left( \frac{1}{60} + \frac{1}{70} + \frac{1}{80} \right)}$$

$$= 69.041$$



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO**

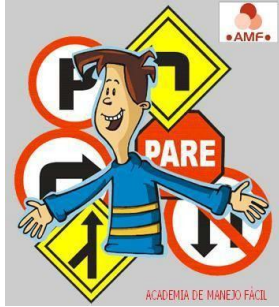
Código FR-17-GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

**COMPETENCIA CIUDADANA  
PRIMER PERIODO**

**Actividad grupal**

**“El diálogo, la tolerancia y la paz contribuyen a crear espacios de sana convivencia”**

**ACCIDENTES DE TRANSITO**



Clodomiro buscó el reportero de movilidad, entrega a diario un informe sobre los accidentes de tránsito ocurridos en Bogotá durante la mañana. Sin embargo, hoy a perdido sus notas y solo recuerda algunos datos.

¡Ayúdale a Clodomiro a recuperar la información para que pueda presentar su informe!

Vehículo involucrado		Tipo de accidente	Ubicación	Hora
Placa	Modelo			

1. El automóvil modelo 2005 de placa BMW316 tuvo un choque simple, pero no fue en la carrera 62 con calle 102
2. El automóvil 2008 se chocó contra un semáforo pero no fue a las 8:50 a.m.; la placa de este automóvil no termina en 6
3. El choque múltiple ocurrió en la calle 83 con carrera 50, pero no fue a la 8:15 a.m., y no estuvo implicado el vehículo de placa HRT326
4. En la carrera 45 con calle 75, ocurrió un accidente donde estuvo implicado un automóvil 2006, pero este no fue a las 7:50 a.m.
5. El accidente que ocurrió en la calle 100 con carrera 25, fue a las 7:20 a.m., pero el automóvil implicado no es de placa BRT425
6. El automóvil de placa BOG524, no estuvo en el accidente donde hubo un volcamiento.
7. El accidente que tuvo el automóvil 2007 no ocurrió a las 7:50 a.m., ni su placa es BRT425

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Sabes que es una señal de tránsito y para que nos sirven?
2. ¿Cómo se clasifican las señales de tránsito?
3. Dibuja algunas señales de tránsito
4. Tu como peatón también respetas las señales de tránsito
5. Crees que cumpliendo con las señales de tránsito se contribuye a una sana convivencia





**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADONOVENO  
TALLER DE NIVELACIÓN  
PRIMER PERIODO**

Código FR-17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

Teniendo en cuenta los conceptos claramente definidos en clase resuelva:

1. Las puntuaciones obtenidas por un grupo en una prueba han sido: 15, 20, 15, 18, 22, 13, 13, 16, 15, 19, 18, 15, 16, 20, 16, 15, 18, 16, 14, 13.
  - a) Construir la tabla de distribución de frecuencias
  - b) Representa la información en un diagrama de barras y circular.
  
2. El número de estrellas de los hoteles de una ciudad viene dado por la siguiente serie:  
3, 3, 4, 3, 4, 3, 1, 3, 4, 3, 3, 3, 2, 1, 3, 3, 3, 2, 3, 2, 2, 3, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 2, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 1.
  - a) Construir la tabla de distribución de frecuencias
  - b) Calcular las medidas de tendencia central (media, mediana, moda)
  - c) Representa la información en un gráfico circular y uno de barras.
  
3. Preguntamos a 20 alumnos el número de miembros de su familia, y sus respuestas fueron:  
3, 5, 4, 3, 5, 6, 8, 3, 3, 5, 7, 5, 6, 5, 4, 4, 7, 4, 5, 3
  - a) Construir la tabla de distribución de frecuencias
  - b) Calcular las medidas de tendencia central (media, mediana, moda)
  - c) Representa la información en un gráfico circular y uno de barras.
  
4. Las dianas logradas en un campeonato por 25 tiradores fueron:  
8, 10, 12, 12, 10, 10, 11, 11, 10, 13, 9, 11, 10, 9, 9, 11, 12, 9, 10, 9, 10, 9, 10, 8, 10

Resume los datos anteriores en una tabla de frecuencias absolutas y relativas, y dibuja el correspondiente diagrama de barras.

5. Las edades de veinte chicos son 12, 13, 14, 10, 11, 12, 11, 13, 14, 12, 10, 12, 11, 13, 12, 11, 13, 12, 10 y 15. Organiza los datos en una tabla de frecuencias.
  - a) ¿Qué porcentaje de chicos tienen 12 años?
  - b) ¿Cuántos chicos tienen menos de 14 años?

**BIENAVENTURADO EL VARÓN QUE NO ANDUVO EN CONSEJO DE MALOS, SINO QUE EN LA LEY DE DIOS ESTÁ SU DELICIA PORQUE SERÁ COMO ÁRBOL PLANTADO JUNTO A CORRIENTES DE AGUAS, QUE DA SU FRUTO EN SU TIEMPO Y SU HOJA NO CAE.**

Salmo 1





**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
NUESTRA SEÑORA DEL PALMAR  
SEDE LICEO FEMENINO  
GUIA DE ESTADISTICA PRIMER PERIODO-GRADO NOVENO  
TALLER DE PROFUNDIZACIÓN  
PRIMER PERIODO**

Código FR- 17- GA
Versión: 002 Emisión 02/09/2008
Actualización 02/12/2010

1. A una reunión asisten 6 personas con edades de 15, 16, 18, 20, 12 y 14 años. ¿Cuál es la media aritmética? ¿Cuál es la mediana? ¿Cuál de estos valores es más representativo? ¿Por qué?
2. El tiempo en segundos registrado por un grupo de 40 atletas en los 100 metros planos, presenta el siguiente conjunto de datos estadísticos numéricos:

13 12 12 11 10 12 14 14 11 12  
12 11 11 12 13 13 14 12 10 16  
13 13 12 12 12 14 14 14 13 14  
11 11 12 12 14 12 12 11 10 12

- a. Elaborar una tabla de frecuencias
  - b. Establecer el número de atletas con un tiempo de 13 segundos.
  - c. Establecer el porcentaje de atletas con un tiempo de 13 segundos
  - d. ¿Cuántos atletas recorren los 100 metros en un tiempo inferior a 13 segundos?
  - e. ¿Cuántos atletas recorren los 100 metros en un tiempo superior a 13 segundos?
  - f. ¿Qué porcentaje de los atletas recorre los 100 metros en un tiempo máximo de 13 segundos?
  - g. ¿Qué porcentaje de los atletas recorre los 100 metros en un tiempo mínimo de 13 segundos?
  - h. Determinar el tiempo modal del grupo de atletas
  - i. ¿Cuál es el tiempo promedio del grupo en los 100 metros?
  - j. ¿El 25% del grupo hace los 100 metros en un tiempo inferior o igual a qué valor?
  - k. ¿El 50% del grupo hace los 100 metros en un tiempo inferior o igual a qué valor?
  - l. ¿El 75% del grupo hace los 100 metros en un tiempo inferior o igual a qué valor?
3. La serie de datos siguiente informa del número de meses que tenían los bebés de un grupo cuando empezaron a andar solos: 12, 14, 9, 16, 15, 11, 14, 13, 15, 14, 12, 17, 14, 15, 14, 12, 10, 12, 16, 15, 14, 18, 13, 14, 15, 14
    - a) Ordena los datos y agrúpalos en una tabla de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
    - b) Calcula la media, mediana y moda
    - c) Elabora el gráfico de barras y circular
  4. El tiempo de espera (en minutos) en una parada de guagua de un grupo de personas ha sido: 2, 15, 7, 9, 4, 3, 4, 6, 8, 12, 2, 1, 4, 6, 16, 13, 20, 2, 15, 6, 4, 3, 8, 9, 3, 1, 5, 6, 8, 15, 7, 8, 5, 6, 9, 12, 5, 6, 4, 7
    - a) Resume los datos en una tabla de datos agrupados.
    - b) Calcula las frecuencias.
    - c) halla la media, mediana y moda
    - d) Elabora el gráfico de barra y circular

***La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica. ARISTÓTELES***