

MATEMÁTICA  
TRABAJO PRÁCTICO N° 9  
Profesora: Sandra Verónica Redaelli



## TEORIA DE ESTADISTICA

**ORIGENES:** Desde la antigüedad, reyes y emperadores se preocuparon de conseguir datos abundantes sobre sus posesiones. Ya el emperador Augusto (coetáneo de Cristo) mandó realizar una gran encuesta sobre las riquezas del Imperio Romano: soldados, navíos, recursos, rentas, etc.

Pero hasta comienzos del siglo XVII la estadística era puramente descriptiva, es decir, una enumeración sistemática y ordenada de datos.

**John Graunt**, un tendero londinense, “persona ingeniosa y estudiosa, que se levantaba pronto por la mañana para sus estudios, antes de la apertura de la tienda” inspirado por una tabla de mortalidad que semanalmente se editaban en su parroquia, publicó un librito que puede considerarse como el nacimiento de la **Estadística** como ciencia. Esto sucedía a mediados del siglo XVII. El libro, además de valerle al autor el ser nombrado por el Rey miembro de una importante sociedad científica, fomentó el estudio de las estadísticas de vida, tanto en su país como en otros países europeos. Sin embargo, la palabra **ESTADISTICA** parece que fue utilizada por primera vez un siglo más tarde (a mediados del siglo XVIII) en Alemania.

**Tomás Bayes**, en 1763, fue el primero en introducir elementos matemáticos en este proceso inductivo, dando así los pasos iniciales en lo que ha llegado a ser la estadística actual.

**La estadística es el estudio de los mejores modos de acumular y analizar datos y de establecer conclusiones acerca de una situación**

La palabra **ESTADISTICA** es un nombre derivado de Estado, antiguamente los hombres de estado deseaban conocer datos como:

- Cantidad de habitantes
- Actividades culturales o educativas, etc.

Entonces se utilizaban **CENSOS**. El **CENSO** es la averiguación de información de cada uno de los habitantes. El censo era complicado ya que hay que entrenar e instruir a mucha gente, además de inmovilizar ese día a la población.

La gente de estado tenía el problema que para conocer debía valerse del censo, de ahí surge la **ESTADISTICA**. Ante la necesidad de no tener que usar o utilizar constantemente **CENSOS**. Así surge el concepto de **MUESTRA**, cuando es imposible o poco práctico analizar la totalidad de la población se examina una parte de ella, llamamos a esto **MUESTRA**. Su objeto es obtener conclusiones válidas para la población, partiendo de la observación de una parte pequeña de ésta.

**EN CONCLUSION.**

**La diferencia entre censo y muestra, es que la muestra no analiza la totalidad de la población**

**POR EJEMPLO:** *Si se quiere estudiar las características fisiológicas (estatura, peso...) de la*

*Población en Argentina que tiene entre 14 y 17 años de edad, está claro que no ayudaría mucho recolectar los datos de todos y cada uno de los individuos en esa edad. Es necesario restringirse a una muestra.*

En algunos casos es imposible reunir la información de todos los individuos de una población; entonces se toma una **MUESTRA** de ella.

**POR EJEMPLO:** *A una consultora le encargan hacer un estudio acerca de cuál es la intención de voto de los ciudadanos de una ciudad en las próximas elecciones. Como no es posible encuestar a todos los ciudadanos, la consultora toma un grupo de 500 personas y sobre él analiza la variable.*

*Con los datos recopilados sobre esta muestra, se puede hacer una proyección de los votos que obtendrá cada candidato.*

Para que el estudio sea confiable, es muy importante que la selección de los individuos de una muestra resulte **REPRESENTATIVOS** de la población que se analiza.

**ALGUNOS CAMPOS DE LA ESTADISTICA:**

La Estadística considera las siguientes cuestiones fundamentales:

**1- ¿Cómo describir mejor la muestra?**

Es claro que, incluso una muestra de 1.000 individuos, proporciona un montón inmanejable de datos. Los cuales hay que ordenarlos, agruparlos y determinar una serie de números que describan la muestra de modo resumido y transparente. Esta es la finalidad de la **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA O ELEMENTAL**.

**2- ¿Qué conclusiones se pueden inferir acerca de la población total? ¿Hasta qué punto son fiables o no esas conclusiones?**

Esta es la parte que se llama **INFERENCIA ESTADÍSTICA**. Me permite deducir, extraer conclusiones a partir de los datos muestrales

**3- ¿Cómo tomar las muestras para que nos proporcione una información más fiable?**

A esta pregunta responde la parte de la estadística que se denomina **DISEÑO DE EXPERIMENTOS**.

Por lo tanto, la Estadística es la rama de la Matemática que se ocupa de recopilar datos (en censos, encuestas, etc.) de organizarlos para una mejor comprensión del fenómeno que se desea estudiar y de analizarlos con un determinado objetivo.

No existen métodos estadísticos aplicables solamente a un campo del conocimiento científico (como: economía, educación, psicología, etc.) sino que existe una teoría general de la estadística que es aplicable a cualquier campo de estudio. Así, la estadística se aplica a todas las ciencias pues facilita el estudio de hechos del mundo o de la sociedad, y se vincula con el cálculo de probabilidades.

**POR EJEMPLO:** *Se hizo una encuesta a 8.976 personas, de las cuales 8.707 respondieron que calman su dolor de cabeza, tomando una aspirina. Si la encuesta está bien hecha, éste dato puede ser utilizado por los médicos, quienes podrían afirmar que, si un paciente sufre dolor de cabeza, tiene un 97% de probabilidades de calmarlo tomando una aspirina*



Este ejemplo, nos permite ver la relación entre la estadística y la medicina. Como la estadística puede aplicarse en medicina.

### **EL TIEMPO:**

Al hacer una predicción es importante el “tiempo” ya que existe un límite dentro del cual NO es válida dicha predicción.

**POR EJEMPLO:** *No podemos predecir un fenómeno que va a ocurrir en el año 4.000 porque no conocemos las condiciones que existirán.*

Se puede predecir siempre que las condiciones no varíen y dentro de un determinado margen de error. A partir de los métodos estadísticos, se puede, en parte, acortar la incertidumbre (falta de certeza, seguridad) ante un problema dado.

El resultado de cada investigación viene expresado con un cierto grado de confianza (es decir, no es exacto). Por eso decimos que los métodos estadísticos acotan la incertidumbre, pero no la eliminan.

### **POBLACION:**

Llamamos **POBLACION** al conjunto de personas, o animales, o automóviles o viviendas, etc. sobre los cuales se estudia una determinada característica.

A cada integrante de la población se lo denomina **INDIVIDUO**.

### **POR EJEMPLO:**

<b>DATOS QUE SE RECOPILAN</b>	<b>POBLACIÓN</b>
<i>Se registra el peso de los alumnos de un curso</i>	<i>Alumnos del curso</i>
<i>Se hace una encuesta en las viviendas de un barrio para determinar cuántas personas viven en cada una de ellas</i>	<i>Habitantes del barrio</i>
<i>Se registra la cantidad de lluvia caída en una región en verano</i>	<i>Conjunto de precipitaciones de la región en verano</i>

La **POBLACIÓN** puede ser **FINITA** o **INFINITA**. Es **FINITA** cuando tiene un número limitado de elementos, los cuales son numerables. (Por ejemplo: la cantidad de alumnos que componen un curso)

La población es **INFINITA** cuando tienen un número ilimitado de elementos. (Por ejemplo: el número de estudiantes universitarios de la República Argentina en el presente, pasado y futuro).

### VARIABLES:

El tema que es objeto de estudio en una población determinada es la VARIABLE. En el cuadro anterior, las variables analizadas son:

- El peso
- La cantidad de personas por vivienda
- La cantidad de lluvia

Cuando las variables se expresan mediante una cantidad como las del cuadro, son **CUANTITATIVAS**; en cambio, si indican una cualidad o característica de la población se llaman **CUALITATIVAS**. Por ejemplo, son:

- El color de los ojos
- El sexo
- El estado civil

### ¿CÓMO PRESENTAR UNA COLECCIÓN DE DATOS PARA QUE RESULTE CÓMODO SU ANÁLISIS?

Un profesor ha dado las notas del último examen. Como siempre ha habido de todo. Aquí las tenemos en el orden en que se leyeron,

9	4	8	5	5	5	10	6	7	2	7	2	2	3	9	3
5	3	6	8	10	8	2	1	6	1	4	6	5	5	10	10
8	8	4	4	6	7	6	5								

Vemos que la nota más alta es un 10 y que la más baja es un 1. Podemos contar cuatro dieces y dos unos. ¿Cuántos cincos hay? ¿Cuántos setes?

Una vez que sepamos cuántos alumnos han obtenido cada nota lo expresaremos de forma que resulte más cómodo hacerse una idea clara de los resultados del examen. Así daremos los datos ordenados y agrupados en una TABLA DE FRECUENCIAS.

Esta es la **TABLA DE FRECUENCIAS** de las notas del examen. A la izquierda aparecen las distintas notas y, a la derecha el número de alumnos que ha obtenido cada nota.

Así leemos en la tabla que 2 alumnos tienen un uno como nota, que cuatro alumnos obtuvieron un dos, etc. Decimos que la **frecuencia** de la nota 1 es 2 y que la **frecuencia** de la nota 2 es 4, etc. Cuando se recopilan una serie de datos, puede ser que algunos se repitan.

NOTAS	ALUMNOS
1	2
2	4
3	3
4	4
5	7
6	6
7	3
8	5
9	2
10	4

Llamamos **FRECUENCIA** a la cantidad de veces que se repite un determinado valor de un variable.

**EJEMPLO:** Se hizo una encuesta a 75 padres de alumnos de un colegio acerca de cuántos libros habían leído durante el último verano. Los datos fueron:

0 1 2 1 1 1 0 4 5 3 1 1 0 0 2 0 0 1 0 2 0  
 3 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 2 3 0 1 0 2 3 1  
 2 3 5 0 1 1 0 4 5 1 1 0 1 0 4 0 1 3 0 1 1  
 0 1 1 2 1 1 2 1 1 1 1 2

Organiza la información en una tabla.



Cantidad de libros leídos	Frecuencia
0	24
1	30
2	9
3	6
4	3
5	3
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>

En la tabla podemos leer, por ejemplo, que:

- Hay 24 padres que no leyeron ningún libro
- Hay 6 padres que leyeron 3 libros.

Para saber qué parte del total representa cada valor de la variable, se calcula el cociente entre la frecuencia y la cantidad total de observaciones (en este caso, de gente encuestada). A este cociente lo llamamos **FRECUENCIA RELATIVA**.

$$\text{FRECUENCIA RELATIVA} = \frac{\text{Frecuencia}}{\text{Población}}$$

Observen las frecuencias relativas que agregó en otra columna de la tabla anterior

Cantidad de libros leídos	Frecuencia	Frecuencia Relativa
0	24	$24:75=0,32$
1	30	$30:75=0,4$
2	9	$9:75=0,12$
3	6	$6:75=0,08$
4	3	$3:75=0,04$
5	3	$3:75=0,04$
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b><math>75:75=1</math></b>

- Esta tabla se llama **DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS**.
- La suma de frecuencias es siempre el total de la Población
- La suma de frecuencias relativas es siempre 1
- Si multiplicamos por 100 cada frecuencia relativa, obtenemos el porcentaje de cada valor de la variable, llamada **frecuencia porcentual**

Cant. de libros leídos	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
0	24	0,32	32 %
1	30	0,4	40 %
2	9	0,12	12 %
3	6	0,08	8 %
4	3	0,04	4%
5	3	0,04	4%
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

### MEDIA ARITMÉTICA O PROMEDIO

Cuando se trabaja con muestras de datos numéricos, suele buscarse algún valor que “represente” la muestra.

El **promedio o media** ( $\bar{x}$ ) o también llamada **media aritmética** es un promedio y como todo promedio sirve para resumir la distribución de frecuencias en un solo punto

Supongamos que 5 chicos han llevado cierta cantidad de dinero a la escuela, según se muestra en la tabla. De la cantidad de dinero que trajeron los chicos para gastar en el recreo, se calcula la media sumando el dinero de todos y dividiéndolo por la cantidad de personas

Pesos	Cantidad de chicos
0,10	2
0,75	1
1,55	1
2	1

$$\frac{2 \times \$0,10 + \$0,75 + \$1,55 + \$2}{5} = 0,90\$$$

$$\bar{x} = \$0,90$$

Es decir, para sacar la media se ha multiplicado cada valor de la variable por su correspondiente frecuencia, es decir por el número de veces que cada valor se ha repetido, y a ese resultado se lo dividió por la suma de todas las frecuencias.

### LA MODA

La **moda** ( $M_o$ ) es el valor de la variable, entre los más frecuentes, el que le corresponde la máxima frecuencia. La obtención de la moda no implica realizar operaciones aritméticas, su valor queda determinado al observar cual es el valor de la variable que se presenta con mayor frecuencia.

De esta manera tomando como dato la tabla de la página anterior sobre la cantidad de dinero que llevaron 5 chicos para un recreo escolar.

Pesos	Cantidad de chicos
0,10	2
0,75	1
1,55	1
2	1

La moda de la cantidad de dinero que trajeron es \$0,10, porque hay más chicos que trajeron esa suma

$$M_o = \$ 0,10$$

### GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Actualmente es muy común que la información acerca de diversas actividades humanas venga acompañada por tablas y gráficos estadísticos. Seguramente, al hojear un diario te encuentras con ellos en las secciones de economía, deportes, política, información general, etc.

Ante la gran cantidad de información y de datos, muchas veces los lectores terminan leyendo solamente los gráficos o las tablas que los acompañan. Es por eso muy útil aprender a leer e interpretar este modo de comunicación, así como a confeccionar tablas y gráficos para que traduzcan con claridad la información que queremos transmitir.

Los gráficos permiten visualizar rápidamente una información determinada. Este tipo de presentación de los datos estadísticos es de utilidad cuando la información a representar no es numerosa y cuando no se requiere de mucha exactitud en la información. Además, los gráficos estadísticos resultan una manera eficaz de llamar la atención del lector. Pueden ser:

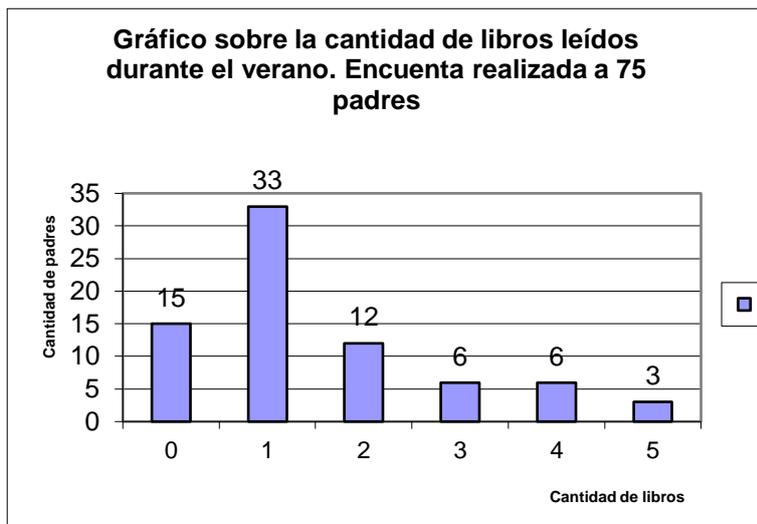
- Diagrama de barras
- Gráficos circulares
- Pictogramas
- Gráficos de línea

### DIAGRAMA DE BARRAS

Los diagramas de barras se construyen con rectángulos y permiten hacer una rápida comparación de los valores.

**POR EJEMPLO:** *Con los resultados obtenidos en la encuesta del ejemplo de la cantidad de libros que habían sido leídos por 75 padres durante el último verano. Como los resultados obtenidos indicaban que el 32% de los padres no había leído ningún libro, decidieron hacer una campaña para incentivar la lectura. Al año siguiente, se volvió a tomar la misma encuesta y se tabularon los resultados, confeccionándose el siguiente diagrama de barras*

*¿Podrías señalar que la situación mejoró o empeoró con respecto al año anterior?*



**GRAFICOS CIRCULARES**

Los gráficos circulares o gráficos de torta son muy útiles cuando se desea mostrar porcentajes.

**POR EJEMPLO:** Una empresa encuestó a 200 individuos para comparar el éxito de uno de sus alfajores que producen con el de sus dos principales competidores y organizó los datos en una tabla como ésta.

	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Nuestra Marca	80	0,4	40 %
Competidor 1	70	0,35	35 %
Competidor 2	50	0,25	25 %
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>1</b>	<b>100 %</b>

Para armar el gráfico circular correspondiente, dividimos al círculo en sectores, según los porcentajes obtenidos.

Al círculo, que representa el 100%, le corresponde un ángulo central de 360°; por lo tanto, para hallar la amplitud de cada sector, realizamos la siguiente regla de tres:

**Nuestra Marca**    100% ----- 360°

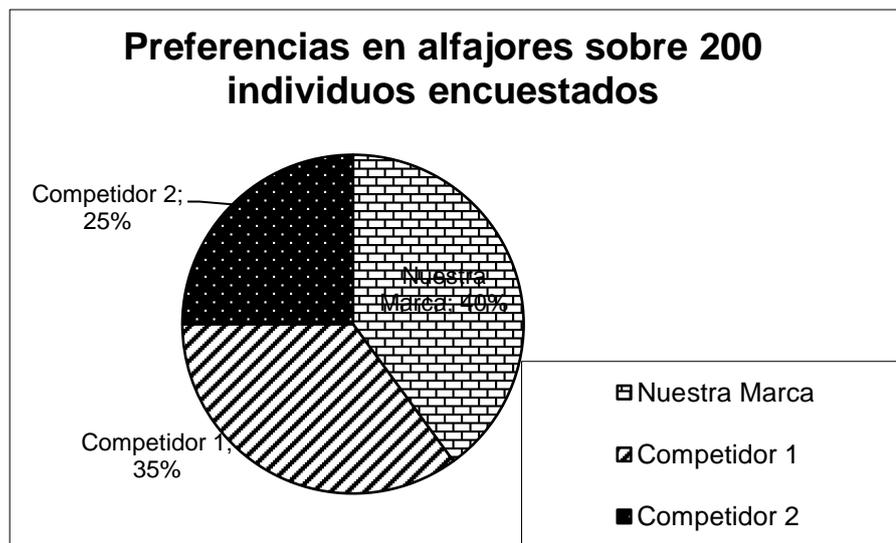
$$40\% \text{-----} x = \frac{360^\circ \times 40\%}{100\%} = 144^\circ$$

**Competidor 1**    100%----- 360°

$$35\% \text{-----} x = \frac{360^\circ \times 35\%}{100\%} = 126^\circ$$

**Competidor 2:**  $x = 90^\circ$

Con todos los datos obtenidos se realiza el gráfico circular. Dicho gráfico nos muestra que Nuestra Marca tiene una mayor aceptación que la de los competidores 1 y 2.



## PICTOGRAMAS

Otro tipo de gráficos utilizados para representar información estadística son los PICTOGRAMAS. En ellos se recurre a dibujos relacionados con el tema tratado. A pesar de que no son muy precisos, se emplean en los medios masivos de comunicación porque es muy fácil de interpretarlos.

**POR EJEMPLO:** *Se representó el volumen del negocio de la construcción aeronáutica en 1998, en miles de millones de dólares.*



**Construcción Aeronáutica:** volumen del negocio en 1988 en miles de millones de dólares.

**EE. UU.** 115,7



**Comunidad Europea** 23,7

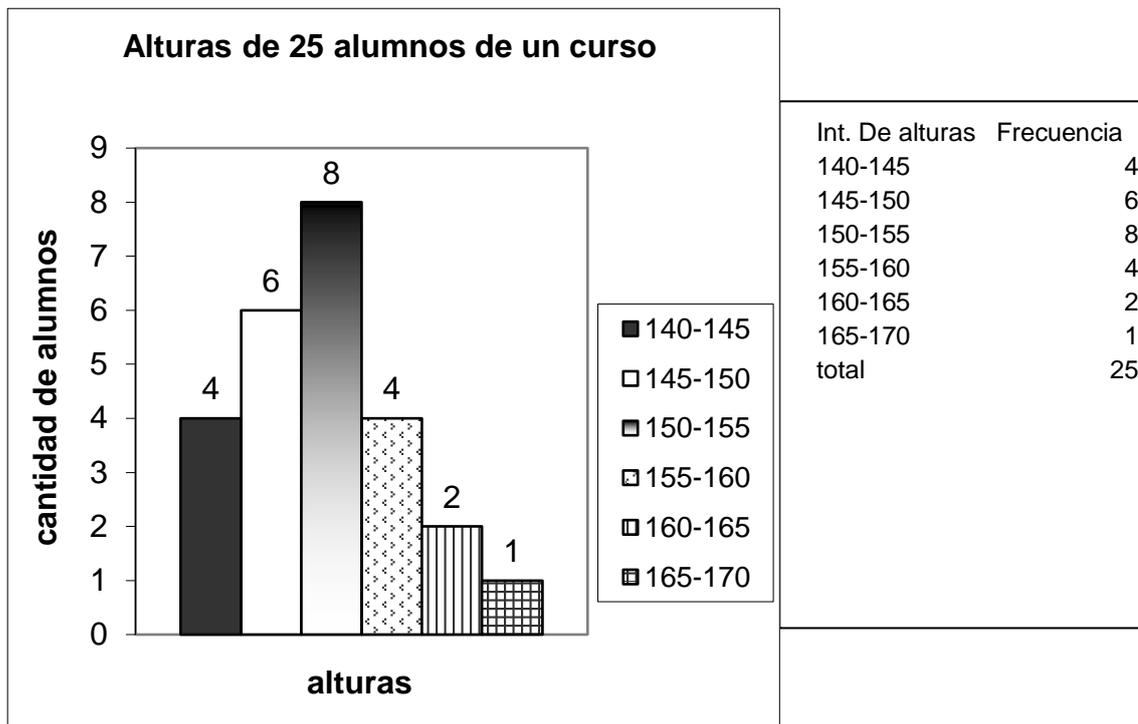


**Japón** 0,2

**HISTOGRAMAS**

Los Histogramas son gráficos en los que los datos se agrupan en intervalos, y por ese motivo, en lugar de barras separadas se utilizan rectángulos contiguos. Para confeccionar un histograma, se ponen en el eje horizontal los intervalos tomados en la tabla de frecuencias y en el eje vertical las frecuencias. Pueden utilizarse las frecuencias absolutas, relativas o las porcentuales. Por lo tanto, es conveniente aclarar en el gráfico qué tipo de frecuencia se utiliza

**POR EJEMPLO:** se registraron las alturas de los 25 alumnos de un curso y se organizó la información agrupando las alturas en intervalos de 5 cm. de longitud.



**GRAFICOS DE LÍNEA**

Los gráficos de línea se utilizan para analizar la evolución de fenómenos en el tiempo. Es importante tener en cuenta que, si bien se parecen a las gráficas de funciones continuas, no lo son, porque no representan la relación funcional entre dos variables.

