



Universidad Nacional de Mar del Plata

Facultad de Ingeniería



Estadística Descriptiva

COMISIÓN :1.

Prof. Dr. Juan Ignacio Pastore.

¿Qué es la estadística?

“La estadística, como campo de estudio, es el arte y la ciencia de dar sentido a los datos numéricos”

Hildebrand, Estadística Aplicada a la Administración y a la economía.(1997)

¿Qué es la estadística?

“La estadística, como campo de estudio, es el arte y la ciencia de dar sentido a los datos numéricos”

Hildebrand, Estadística Aplicada a la Administración y a la economía.(1997)

Los datos generados por las personas, empresas y más recientemente por los objetos (Internet de las Cosas, IoT) han aumentado exponencialmente en los últimos años.

¿Qué es la estadística?

“La estadística, como campo de estudio, es el arte y la ciencia de dar sentido a los datos numéricos”

Hildebrand, Estadística Aplicada a la Administración y a la economía.(1997)

Los datos generados por las personas, empresas y más recientemente por los objetos (Internet de las Cosas, IoT) han aumentado exponencialmente en los últimos años.

Hoy en día disponemos de una alta capacidad para capturar, almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos.

¿Qué es la estadística?

“La estadística, como campo de estudio, es el arte y la ciencia de dar sentido a los datos numéricos”

Hildebrand, Estadística Aplicada a la Administración y a la economía.(1997)

Los datos generados por las personas, empresas y más recientemente por los objetos (Internet de las Cosas, IoT) han aumentado exponencialmente en los últimos años.

Hoy en día disponemos de una alta capacidad para capturar, almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos.

El dato en sí mismo no es generador de valor a menos que sea objeto de una instancia de procesamiento y análisis que le dote de utilidad.

¿Qué es la estadística?

“La estadística, como campo de estudio, es el arte y la ciencia de dar sentido a los datos numéricos”

Hildebrand, Estadística Aplicada a la Administración y a la economía.(1997)

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).

¿Qué es la estadística?

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).

JAN
2020

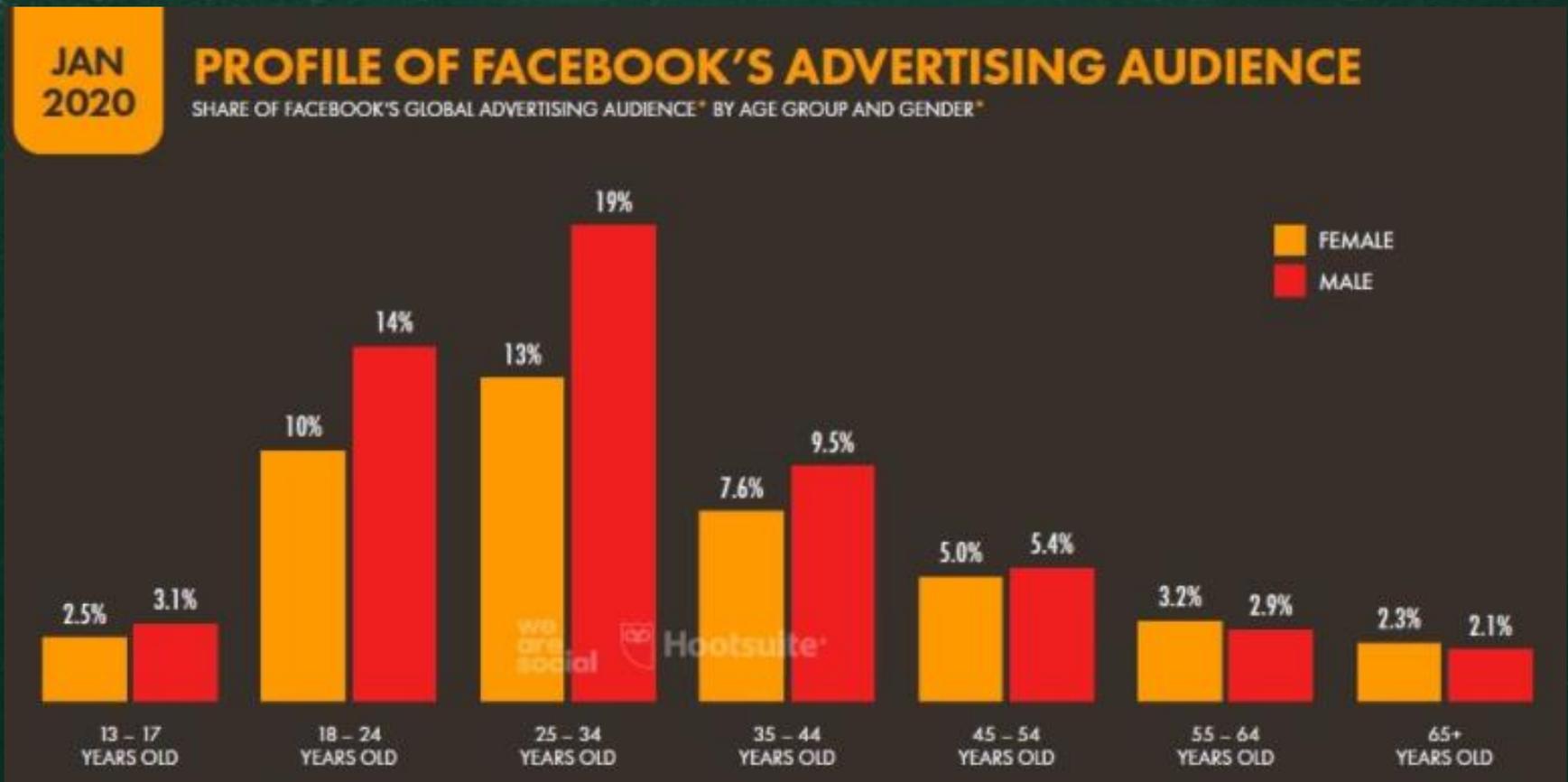
FACEBOOK'S ADVERTISING AUDIENCE

POTENTIAL REACH OF ADVERTISING ON FACEBOOK BY AGE GROUP AND BY GENDER *

AGE	TOTAL AUDIENCE	FEMALE TOTAL	FEMALE SHARE	MALE TOTAL	MALE SHARE
13-17	109,000,000	48,700,000	2.5%	60,300,000	3.1%
18-24	474,800,000	196,300,000	10%	278,500,000	14%
25-34	627,000,000	253,400,000	13%	373,600,000	19%
35-44	332,500,000	148,200,000	7.6%	184,300,000	9.5%
45-54	201,500,000	97,200,000	5.0%	104,400,000	5.4%
55-64	119,000,000	63,000,000	3.2%	56,000,000	2.9%
65+	85,100,000	45,100,000	2.3%	40,100,000	2.1%
TOTAL	1,949,000,000	851,900,000	43.7%	1,097,100,000	56.3%

¿Qué es la estadística?

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).



¿Qué es la estadística?

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).

JAN
2020

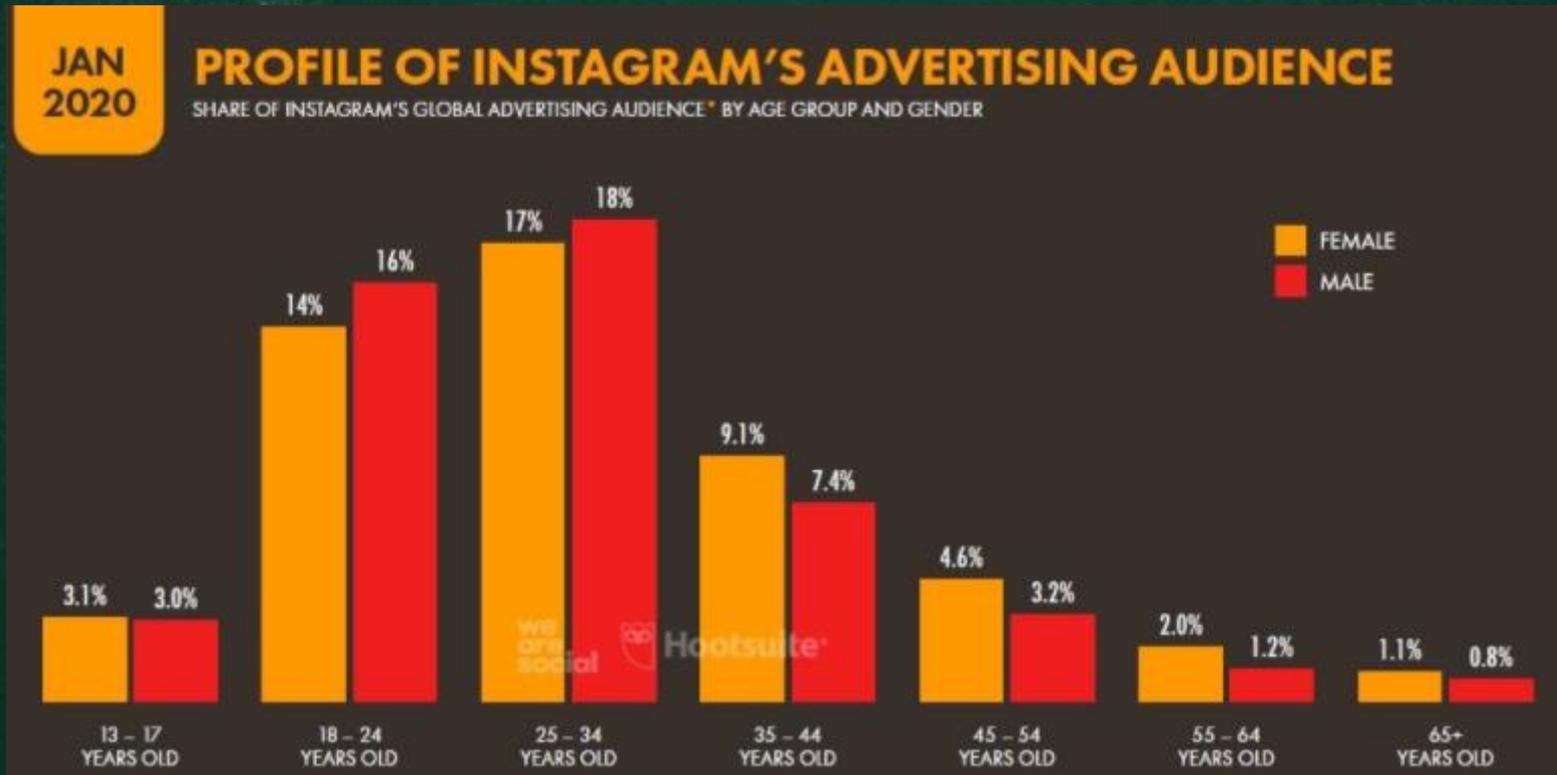
INSTAGRAM'S ADVERTISING AUDIENCE

POTENTIAL REACH OF ADVERTISING ON INSTAGRAM BY AGE GROUP AND BY GENDER*

AGE	TOTAL AUDIENCE	FEMALE TOTAL	FEMALE SHARE	MALE TOTAL	MALE SHARE
13-17	56,600,000	28,900,000	3.1%	27,700,000	3.0%
18-24	274,000,000	129,500,000	14%	144,500,000	16%
25-34	325,200,000	158,600,000	17%	166,600,000	18%
35-44	153,100,000	84,800,000	9.1%	68,300,000	7.4%
45-54	72,200,000	42,300,000	4.6%	29,900,000	3.2%
55-64	30,000,000	18,900,000	2.0%	11,100,000	1.2%
65+	17,500,000	10,000,000	1.1%	7,400,000	0.8%
TOTAL	928,500,000	472,900,000	50.9%	455,600,000	49.1%

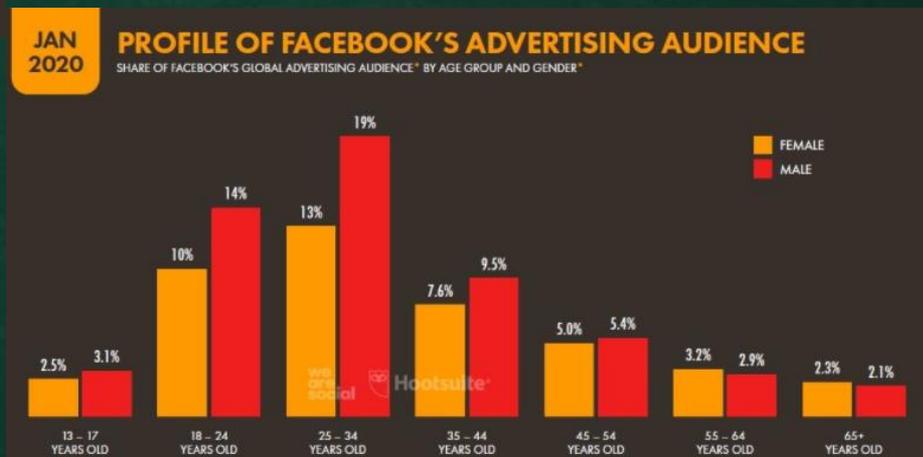
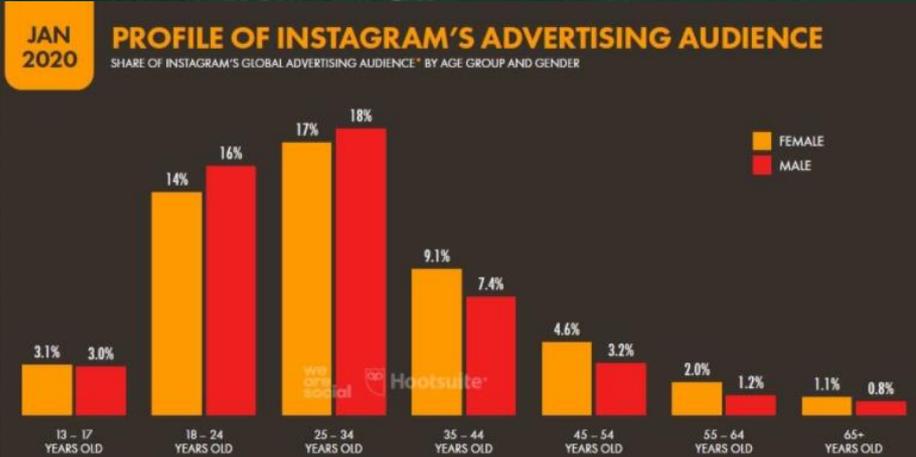
¿Qué es la estadística?

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).



¿Qué es la estadística?

En el mundo 3.960 millones de personas son usuarios activos de redes sociales, según lo revela el estudio Global Digital Statshot (Datos al Año 2020).



¿Qué es la estadística?

“ El contenido de la estadística moderna incluye la recopilación, presentación y caracterización de la información con el fin de auxiliar tanto en el análisis de datos como en el proceso de toma de decisiones”

Berenson y Levine, Estadística Básica en administración. (1992)

Algunos usos de la estadística...

Si nos ocupa el análisis de uno o varios conjuntos de datos de la **misma variable**, contamos con métodos gráficos y numéricos que reúne la **Estadística descriptiva**.

Si debemos tomar decisiones bajo condiciones de incertidumbre, a través de estimaciones o pruebas de hipótesis, contamos con la **Estadística inferencial**.

Algunos usos de la estadística...

Si nos ocupa el análisis de uno o varios conjuntos de datos de la **misma variable**, contamos con métodos gráficos y numéricos que reúne la **Estadística descriptiva**.

Si debemos tomar decisiones bajo condiciones de incertidumbre, a través de estimaciones o pruebas de hipótesis, contamos con la **Estadística inferencial**.

De qué se ocupa la estadística Descriptiva?

- La estadística descriptiva se ocupa de la **organización, presentación y análisis de la información.**
- ¿Cuál es la información que organiza, de dónde surge, cómo se obtiene, cómo se la presenta y cómo se la analiza?
- ¿Qué medidas calculamos? ¿Para qué? ¿Qué significado tienen? ¿Alcanza con aplicar una fórmula o un programa estadístico? ¿Las elegimos adecuadamente en cada caso? ¿Nos ayudan a resumir la información? ¿Son medidas que representan los datos? ¿Son confiables?

¿Cómo podemos caracterizar a los estudiantes de este encuentro virtual?

Para responder la pregunta, deberíamos *identificar al estudiante tipo*. (OBJETIVO)

¿Cómo podemos caracterizar a los estudiantes de este encuentro virtual?

Para responder la pregunta, deberíamos *identificar al estudiante tipo*. (OBJETIVO)

¿Qué características consideramos para definir al alumno tipo?

¿Cómo podemos caracterizar a los estudiantes de este encuentro virtual?

Para responder la pregunta, deberíamos *identificar al estudiante tipo*. (OBJETIVO)

¿Qué características consideramos para definir al alumno tipo?

Algunas características surgen por simple **observación**, como el sexo, el color de pelo y de ojos.

Otras surgen de una **medición**, como la estatura y el peso.

Y otras características surgen de una **encuesta**: carrera, número de materias aprobadas a la fecha, edad, si alguna vez cursó Estadística Básica, y el interés hacia la estadística, por ejemplo.

¿Cómo podemos caracterizar a los estudiantes de este encuentro virtual?

Para responder la pregunta, deberíamos *identificar al estudiante tipo*. (OBJETIVO)

¿Qué características consideramos para definir al alumno tipo?

Algunas características surgen por simple **observación**, como el sexo, el color de pelo y de ojos.

Otras surgen de una **medición**, como la estatura y el peso.

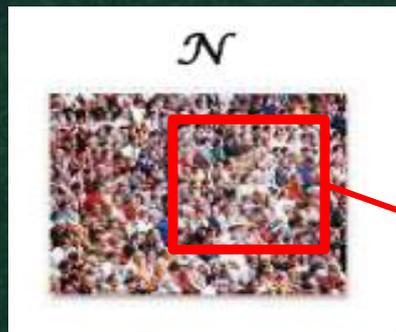
Y otras características surgen de una **encuesta**: carrera, número de materias aprobadas a la fecha, edad, si alguna vez cursó Estadística Básica, y el interés hacia la estadística, entre otras.

Estas características que pueden ser obtenidas por **observación**, por **medición** y por **encuestas**, deben ser “medidas” de alguna manera. Toda característica de la que se requiera su medición, es una **variable estadística**.

Algunas definiciones

- ▣ *Población*: es el conjunto sobre el que se centra el objetivo de un análisis o investigación estadística. Esta compuesta por **unidades elementales** con características comunes observables.
- ▣ Una *unidad elemental* es cada objeto o sujeto que observamos de la población.
- ▣ Una *muestra* es un subconjunto «representativo» de unidades elementales tomadas de la población.
- ▣ Aquella característica que se observa o se mide sobre las unidades elementales, se denomina *variable estadística*.

Algunas definiciones



Población conjunto de **unidades elementales** con características comunes observables. Aquella característica que se observa o se mide sobre las unidades elementales, se denomina **variable estadística**.

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$

Muestra es un subconjunto de la población al que tenemos acceso y sobre el que realmente hacemos las mediciones.



$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

Tipos de Variables

Variables: *Cualitativas* y *Cuantitativas*.

- ▣ Las variables *cualitativas* son aquellas que permiten la expresión de una característica, una categoría, un atributo o una cualidad de los elementos de estudio.
- ▣ Las variables *cuantitativas* son aquellas cuyos datos son de tipo numérico.

Tipos de Variables: Cualitativas

- **Nominal:** tienen dos o más categorías. Solo permite la clasificación, no pudiéndose establecer ningún tipo de orden entre ellas.

Variable Cualitativa	Categorías
Carreras de Ingeniería	Industrial, Mecánica, Química,.....

- **Ordinal:** tienen dos o más categorías y hay una clasificación con cierto orden natural.

Variable Cualitativa	Categorías
Intensidad del dolor	Alto, Medio, Bajo.

Tipos de Variables: Cuantitativas

- **Continuas:** números infinito no numerables de elementos. Tiene asociado el concepto de medida.

Ejemplo: Presión arterial, edad, peso, etc.

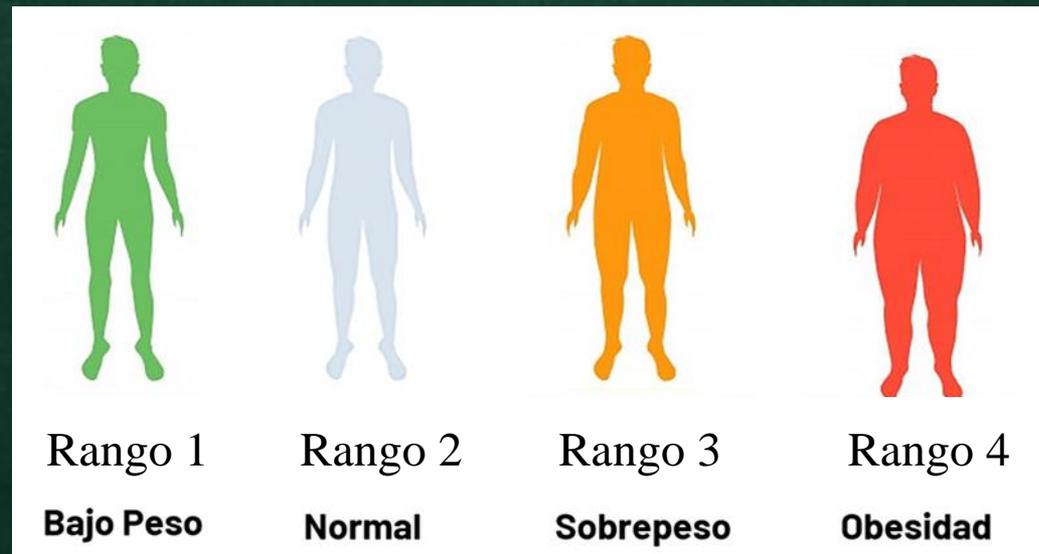
- **Discretas:** números finitos o infinitos numerables de elementos. Se asocia con el concepto de conteo.

Ejemplo: N° de hijos, N° de materias aprobadas, etc.

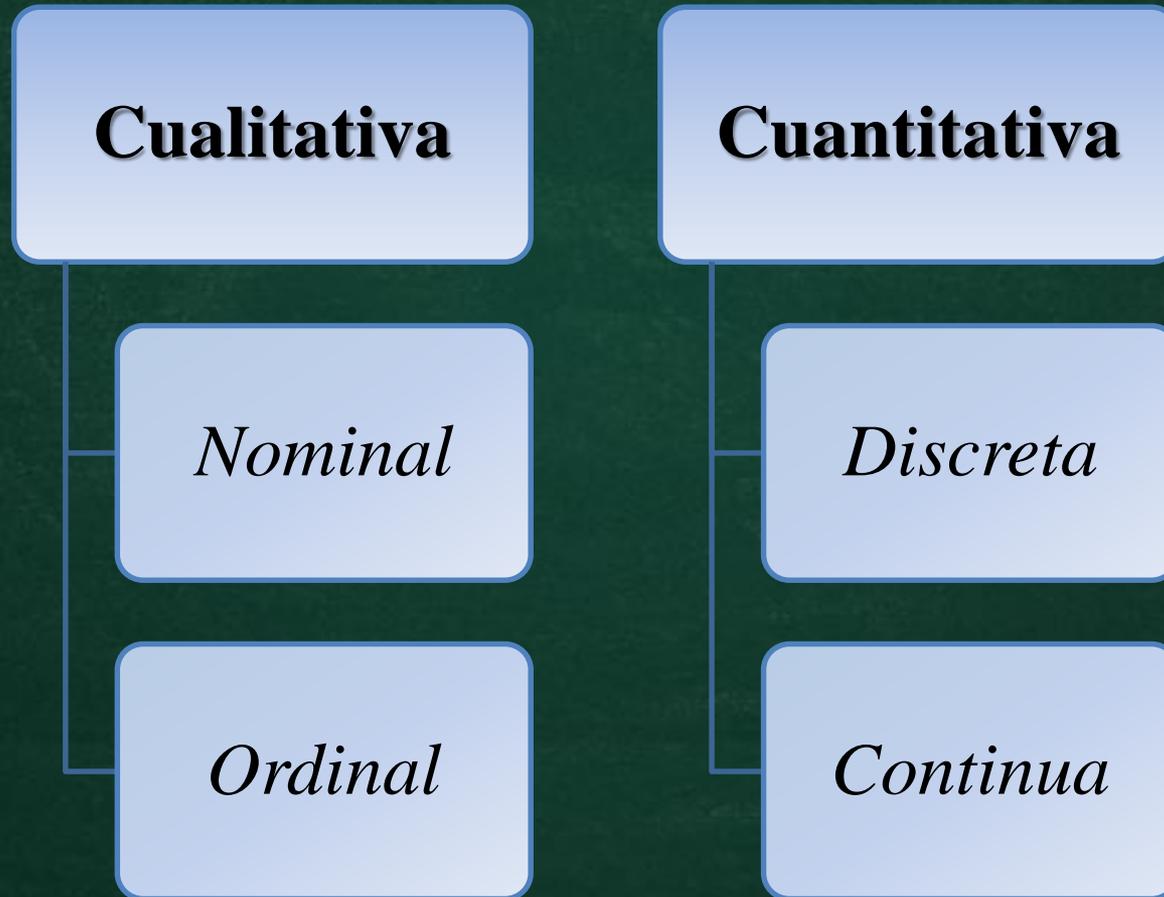
Observación:

- Hay ocasiones en que las medidas cuantitativas continuas son transformadas en ordinales mediante la utilización de uno o varios puntos de corte.

Ejemplo: La variable peso es codificada en varias categorías y se utiliza en términos como: Bajo-peso, Peso-normal, Sobrepeso, Obesidad.



Clasificación de las Variables



Organización de los datos:

Debido a la cantidad de datos que pueden ser generados en el proceso de investigación, es posible que a simple vista se dificulte la interpretación de los mismos. Por esta razón, es conveniente tabular los datos para facilitar su interpretación.



Organización de los datos:

Debido a la cantidad de datos que pueden ser generados en el proceso de investigación, es posible que a simple vista se dificulte la interpretación de los mismos. Por esta razón, es conveniente tabular los datos para facilitar su interpretación.

- **Tabulación:** puede ser a través de una *serie simple*, con la presentación de los datos recogidos en forma de tabla ordenada, o a través de la *agrupación de datos*, este método se utiliza cuando el número de observaciones es muy grande.

Organización de los datos:

- Serie simple o arreglo ordenado:

Si se ordenan los valores observados de menor a mayor, la secuencia ordenada que se obtiene se denomina **Serie Simple o Arreglo Ordenado**.

Organización de los datos:

Ejemplo: En un curso de 40 alumnos se desea estudiar el comportamiento de la variable estatura. Mediante una medición se registraron los siguientes valores expresados en metros:

1,52	1,64	1,54	1,64	1,73	1,55	1,56	1,57	1,58	1,58
1,59	1,53	1,60	1,60	1,61	1,61	1,65	1,63	1,79	1,63
1,62	1,60	1,64	1,54	1,65	1,62	1,66	1,76	1,70	1,69
1,71	1,72	1,72	1,55	1,73	1,73	1,75	1,67	1,78	1,63

Organización de los datos:

- Serie Simple

Alumno	Estatura
1	1,52
2	1,53
3	1,54
4	1,54
5	1,55
6	1,55
7	1,56
...	...
...	...
40	1,79

Organización de los datos:

- Agrupación de datos por **serie o distribución de frecuencias**: se registra la frecuencia de cada valor de la variable.
- La frecuencia puede ser *absoluta* (f_i), número que indica la cantidad de veces que la variable toma un cierto valor, *relativa* (fr), cociente entre la frecuencia absoluta de cada valor de la variable y el número total de observaciones; *relativa porcentual* ($fr\%$) que es el porcentaje de la fr ; *frecuencia acumulada* (F_a) la suma de la f_i y la *acumulada porcentual*, que es la suma de $fr\%$.

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

x (Estatura)	Fr. Absoluta	Fr. Relativa	Fr. Relativa Porcentual	Fr. Acumulada	Fr. Acum. Porcentual
	f_i	$fr = f_i/n$	$(100 \cdot fr) \%$	F_a	$F_a \%$
1,52	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	1	2,50%
1,53	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	2	5%
1,54	2	$2/40 = 0,05$	5%	4	10%
1,55	2	$2/40 = 0,05$	5%	6	15%
...
...
1,79	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	40	100%

Organización de los datos:

Ejemplo: En un curso de 40 alumnos se desea estudiar el comportamiento de la variable estatura. Mediante una medición se registraron los siguientes valores expresados en metros:

1,52	1,64	1,54	1,64	1,73	1,55	1,56	1,57	1,58	1,58
1,59	1,53	1,60	1,60	1,61	1,61	1,65	1,63	1,79	1,63
1,62	1,60	1,64	1,54	1,65	1,62	1,66	1,76	1,70	1,69
1,71	1,72	1,72	1,55	1,73	1,73	1,75	1,67	1,78	1,63

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

x (Estatura)	Fi. Absoluta	Fr. Relativa	Fr. Relativa Porcentual	Fr. Acumulada	Fr. Acum. Porcentual
	f_i	$fr = f_i/n$	$(100 \cdot fr) \%$	F_a	$F_a \%$
1,52	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	1	2,50%
1,53	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	2	5%
1,54	2	$2/40 = 0,05$	5%	4	10%
1,55	2	$2/40 = 0,05$	5%	6	15%
...
...
1,79	1	$1/40 = 0,025$	2,50%	40	100%

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

Ejemplo:

En una encuesta realizada a 1.509 familias se les pregunta por el número de hijos

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

Ejemplo:

En una encuesta realizada a 1.509 familias se les pregunta por el número de hijos

¿Cuántas familias tienen menos de 2 hijos?

¿Qué porcentaje de familias tiene 6 hijos o menos?

¿Qué cantidad de hijos tiene a lo sumo el 95% de las familias encuestadas?

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Cuántas familias tienen menos de 2 hijos?

¿Qué porcentaje de familias tiene 6 hijos o menos?

¿Qué cantidad de hijos tiene a lo sumo el 95% de las familias encuestadas?

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Cuántas familias tienen menos de 2 hijos?

Organización de los datos: ■ Serie de frecuencias

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Cuántas familias tienen menos de 2 hijos?

frecuencia familias con 0 hijos
+
frecuencia familias con 1 hijo

674 familias

Es decir, el 44,7 % de las familias encuestadas tiene menos de 2 hijos

Organización de los datos:

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Qué porcentaje de familias tiene 6 hijos o menos?

Organización de los datos:

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Qué porcentaje de familias tiene 6 hijos o menos?

Es decir, el 97,3% de las familias encuestadas tiene 6 hijos o menos.

Organización de los datos:

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Qué cantidad de hijos tiene a lo sumo el 95% de las familias encuestadas?

Organización de los datos:

X	fi	fr = fi/n	(100.fr) %	Fa	Fa %
0	419	0,278	27,8%	419	0,278%
1	255	0,169	16,9%	674	44,7%
2	375	0,249	24,9%	1049	69,5%
3	215	0,142	14,2%	1264	83,8%
4	127	0,084	8,4%	1341	92,2%
5	54	0,036	3,6%	1445	95,8%
6	24	0,016	1,6%	1469	97,3%
7	23	0,015	1,5%	1492	98,9%
8 o +	17	0,011	1,1%	1509	100%
Σ	1.509	1	100%		

¿Qué cantidad de hijos tiene a lo sumo el 95% de las familias encuestadas?

5 hijos

Organización de los datos:

Agrupación de datos por intervalos de clase: intervalos de igual amplitud en los que se divide el número total de observaciones. Es conveniente utilizar los intervalos de clase cuando se tiene un gran número de datos de una **variable continua**. ($n > 20$)

Intervalo de clase	f_i	f_r	F_a	F_r
[1,52 - 1,57)	7	0,175	7	0,175
[1,57 - 1,62)	6	0,15	13	0,325
[1,62 - 1,67)	10	0,25	23	0,575
[1,67 - 1,72)	4	0,1	27	0,675
[1,72 - 1,77)	7	0,175	34	0,85
[1,77 - 1,82]	6	0,15	40	1

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Primero debemos determinar el rango de los datos, que es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores obtenidos.

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Otra forma para calcular la cantidad de intervalos $K = \sqrt{n}$

Donde n es la cantidad de datos

Observación: en general, una distribución de frecuencias que emplea muy pocas o demasiadas clases no contiene mucha información. El número de clases debe aumentar en función de n .

Organización de los datos:

Volviendo al ejemplo anterior para **intervalos de clase**:

1,52	1,64	1,54	1,64	1,73	1,55	1,56	1,57	1,58	1,58
1,59	1,53	1,6	1,6	1,61	1,61	1,65	1,63	1,79	1,63
1,62	1,6	1,64	1,54	1,65	1,62	1,66	1,76	1,7	1,69
1,71	1,72	1,72	1,55	1,73	1,73	1,75	1,67	1,82	1,63

$$n = 40$$

$$\text{Rango} = 1,82 - 1,52 = 0,30$$

$$K = 1 + 3,3 * \log 40 = 6,286 \text{ aproximamos a } 6$$

$$A = 0,30 / 6 = 0,05$$

Organización de los datos:

- Intervalo de clases

Intervalo de clase	f_i	f_r	F_a	F_r
[1,52 - 1,57)	7	0,175	7	0,175
[1,57 - 1,62)	6	0,15	13	0,325
[1,62 - 1,67)	10	0,25	23	0,575
[1,67 - 1,72)	4	0,1	27	0,675
[1,72 - 1,77)	7	0,175	34	0,85
[1,77 - 1,82]	6	0,15	40	1

Gráficos

- La organización de los datos obtenidos en una investigación mediante tablas de frecuencias no es suficiente para analizar el comportamiento de la variable. Para una comprensión más efectiva del comportamiento de la variable, se hace útil el empleo de gráficas, dado que éstas permiten describir rápidamente las características del grupo.
- Para representar el comportamiento de una variable se pueden usar varios tipos de gráficas, entre ellas están los histogramas, polígonos, ojivas, diagramas de barras y circulares.

Gráficos



Gráficos

JAN
2020

FACEBOOK'S ADVERTISING AUDIENCE

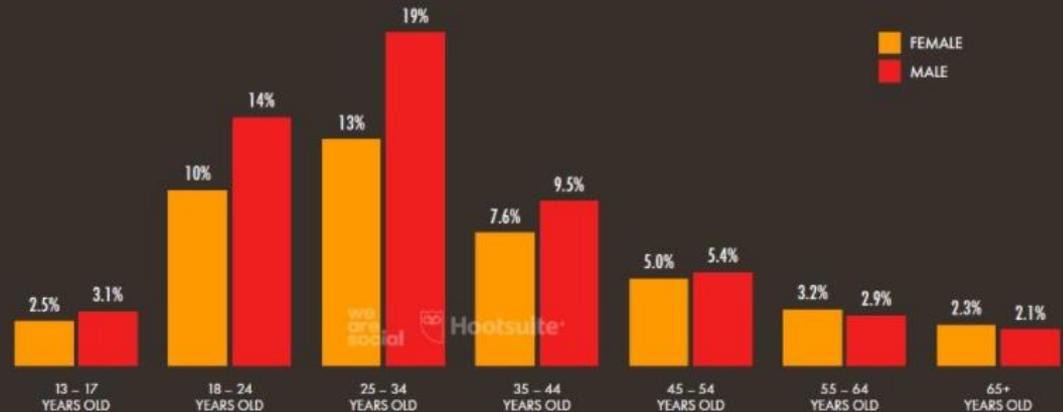
POTENTIAL REACH OF ADVERTISING ON FACEBOOK BY AGE GROUP AND BY GENDER*

AGE	TOTAL AUDIENCE	FEMALE TOTAL	FEMALE SHARE	MALE TOTAL	MALE SHARE
13-17	109,000,000	48,700,000	2.5%	60,300,000	3.1%
18-24	474,800,000	196,300,000	10%	278,500,000	14%
25-34	627,000,000	253,400,000	13%	373,600,000	19%
35-44	332,500,000	148,200,000	7.6%	184,300,000	9.5%
45-54	201,500,000	97,200,000	5.0%	104,400,000	5.4%
55-64	119,000,000	63,000,000	3.2%	56,000,000	2.9%
65+	85,100,000	45,100,000	2.3%	40,100,000	2.1%
TOTAL	1,949,000,000	851,900,000	43.7%	1,097,100,000	56.3%

JAN
2020

PROFILE OF FACEBOOK'S ADVERTISING AUDIENCE

SHARE OF FACEBOOK'S GLOBAL ADVERTISING AUDIENCE* BY AGE GROUP AND GENDER*



¿Cómo organizar los datos?

Variables Cualitativas

- Barras Simples
- Barras Proporcionales
- Barras Agrupadas
- Diagramas Sectoriales

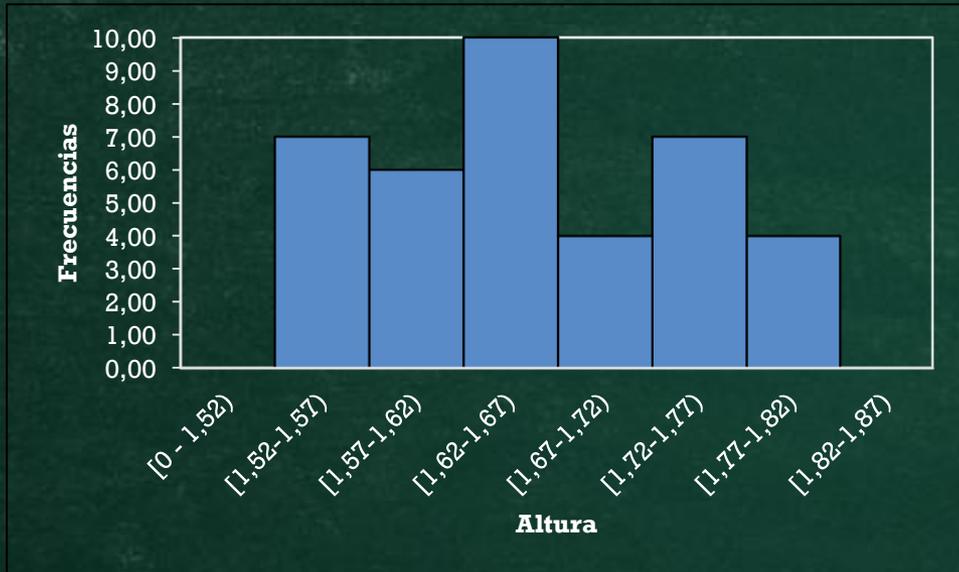
Variables Cuantitativas Discretas

- Bastones

Variables Cuantitativas Continuas

- Histograma
- Polígono de Frecuencias Simples
- Polígono de Frecuencias Acumuladas

HISTOGRAMA: Representación gráfica para variables cuantitativas continuas



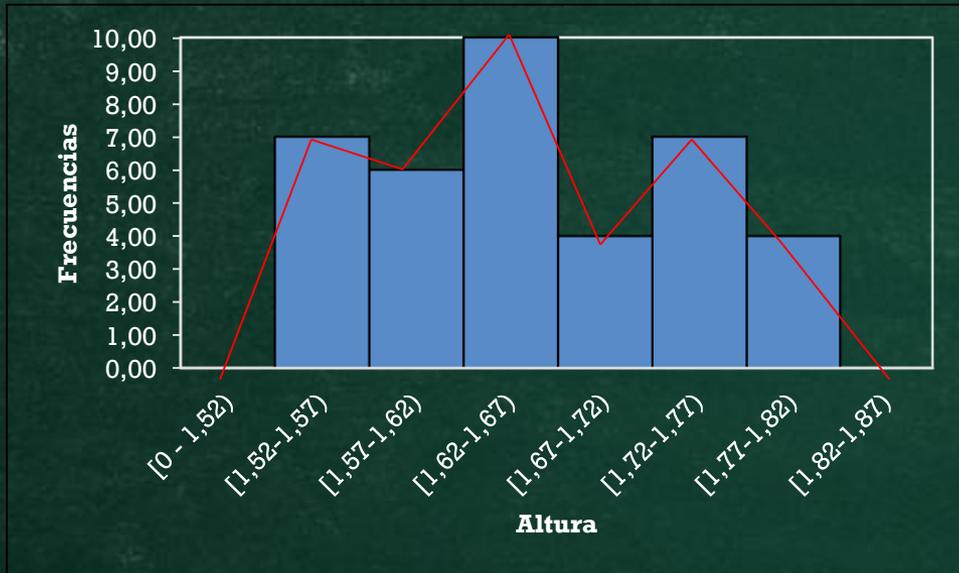
Estatura de la muestra aleatoria de 40 alumnos de Estadística Básica.

Consiste en una serie de rectángulos cuyas bases, de longitud igual al tamaño de los intervalos de clase, se ubican sobre el eje horizontal (x)

La altura de cada rectángulo es la frecuencia de cada intervalo, ubicada en el eje vertical (y).

Observación: Pueden ser frecuencias absolutas, frecuencias relativas, frecuencias porcentuales.

Polígono de Frecuencias



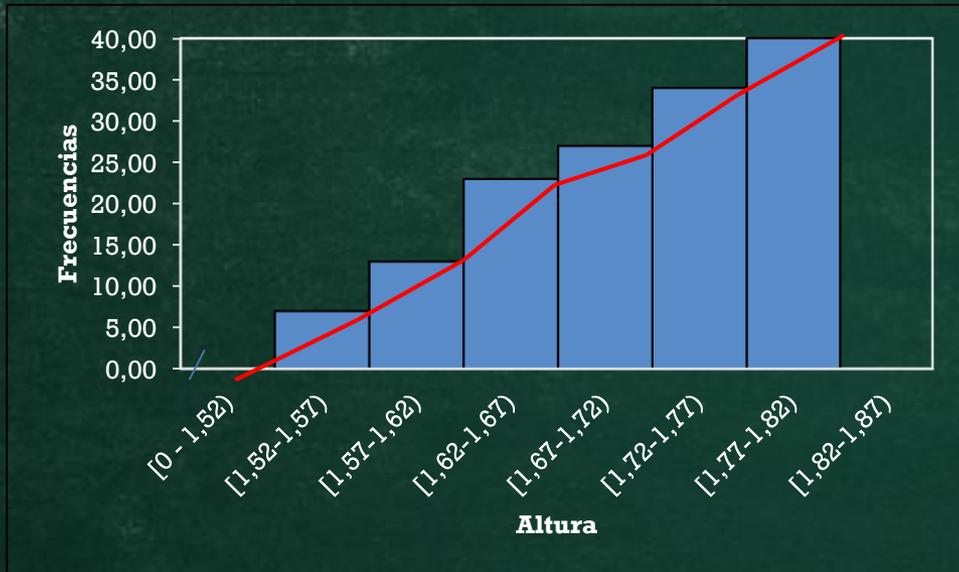
Estatura de la muestra aleatoria de 40 alumnos de Estadística Básica.

Es un gráfico de línea trazado sobre las marcas de clase. Se puede obtener uniendo los puntos medios de los techos de los rectángulos del histograma.

Se acostumbra prolongar el polígono hasta las marcas de clase superior e inferior de frecuencia cero y en ese caso la suma de las áreas del histograma y el polígono con el eje x, son iguales.

Permite comparar dos o más distribuciones de frecuencias.

Polígono de Frecuencias Acumuladas - Ojivas



Estatura de la muestra aleatoria de 40 alumnos de Estadística Básica.

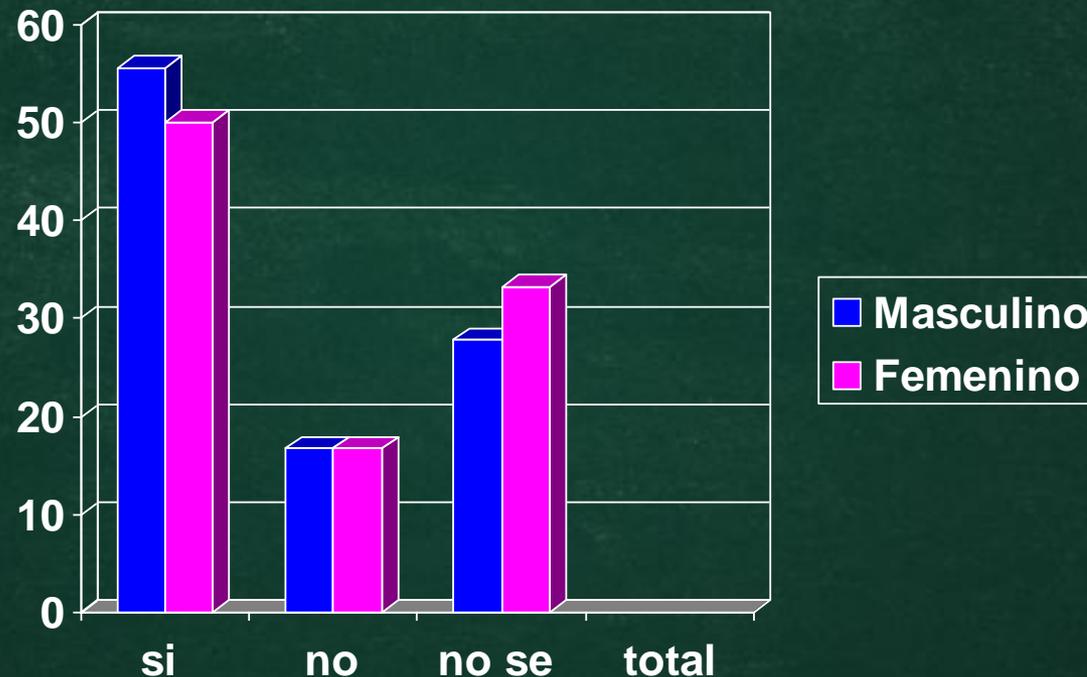
Tablas de Contingencia:

- En estadística las *tablas de contingencia* se emplean para registrar y analizar la relación entre dos o más variables, habitualmente de naturaleza cualitativa (nominales u ordinales).
- Supongamos que se dispone de dos variables, la primera el sexo (Masculino o Femenino) y la segunda que recoge si el estudiante tiene interés o no por la asignatura estadística básica. Se puede emplear una tabla de contingencia para expresar la relación entre estas dos variables, del siguiente modo:

Tablas de Contingencia: Interés hacia la estadística según el sexo.

Interés hacia la Estadística	Si	%	No	%	No Se	%	Total
Masculino	10	55,5	3	16,7	5	27,8	18
Femenino	6	50	2	16,7	4	33,3	12
Total	16	53,3	5	16,7	9	30	30

Barras Componentes para dos variables cualitativas .

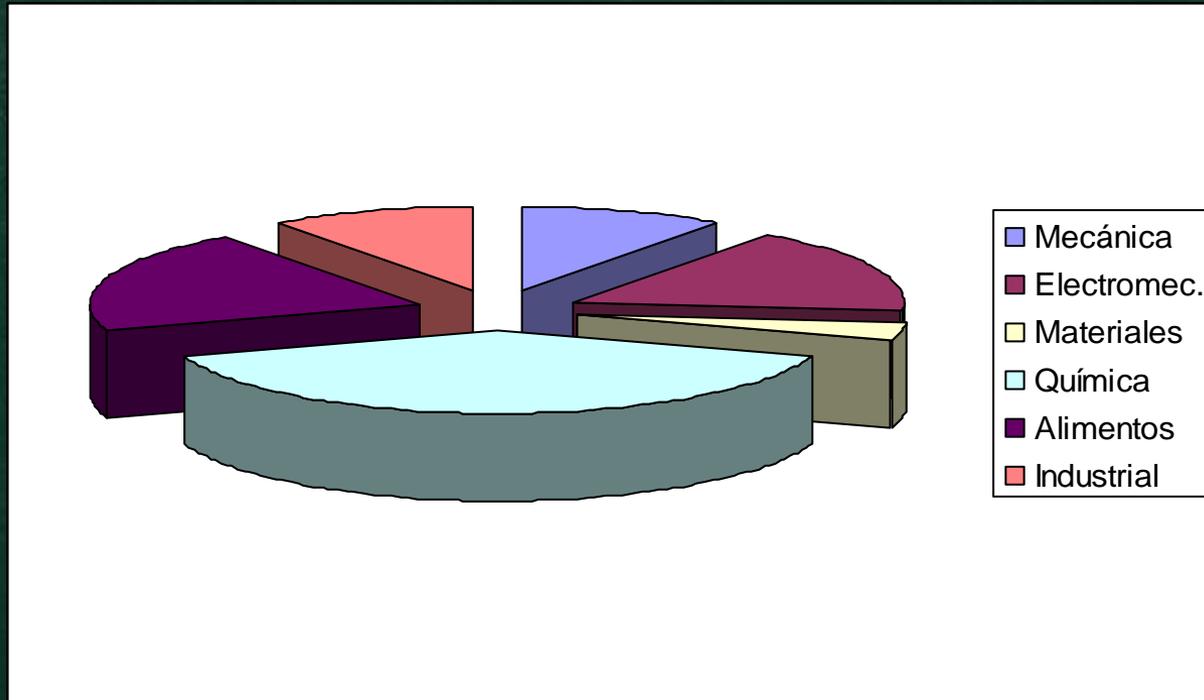


Interés hacia la asignatura Estadística Básica según
sexo de los alumnos. Facultad de Ingeniería.
UNMDP.

TIPOS DE CARRERA DE LOS ALUMNOS DE ESTADÍSTICA BÁSICA

Carrera	Mecánica	Electromecánica	Materiales	Química	Alimentos	Industrial
Frecuencias	3	5	1	12	6	3
%	10	16,7	3,3	40	20	10

GRÁFICO SECTORIAL: (PARA UNA VARIABLE CUALITATIVA)

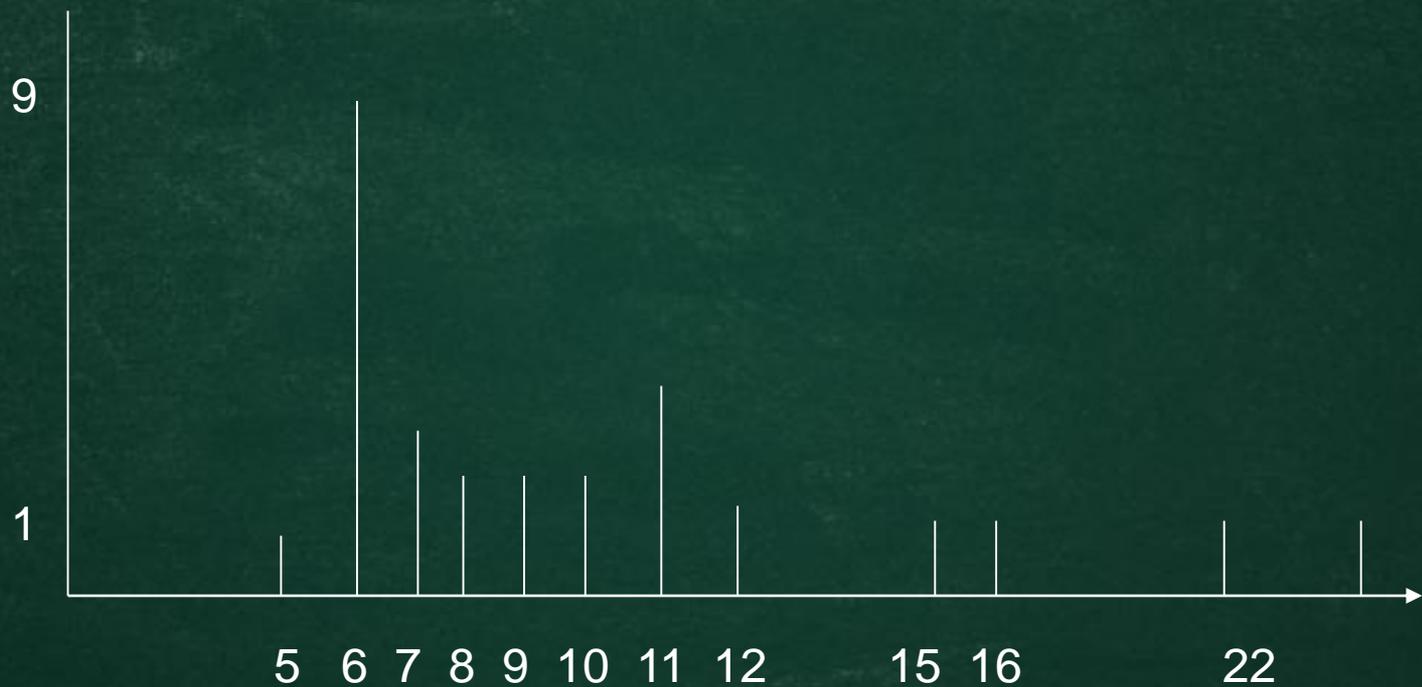


Matrícula según el tipo de carrera de los alumnos de Estadística Básica.

NÚMERO DE MATERIAS APROBADAS A LA FECHA POR LOS ALUMNOS DE Estadística Básica.

Nro de Materias Aprobadas	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	19	22	25
Frecuencias	1	9	3	2	2	2	4	2	1	1	1	1	1

GRÁFICO DE BASTONES (PARA VARIABLES CUANTITATIVAS DISCRETAS)



Número de materias aprobadas a la fecha por los alumnos de Estadística.

¿Qué es lo que hemos visto?

1.- Conceptos básicos de Estadística

- ✓ Población
- ✓ Muestra
- ✓ Variable estadística

3.- Escalas de medidas

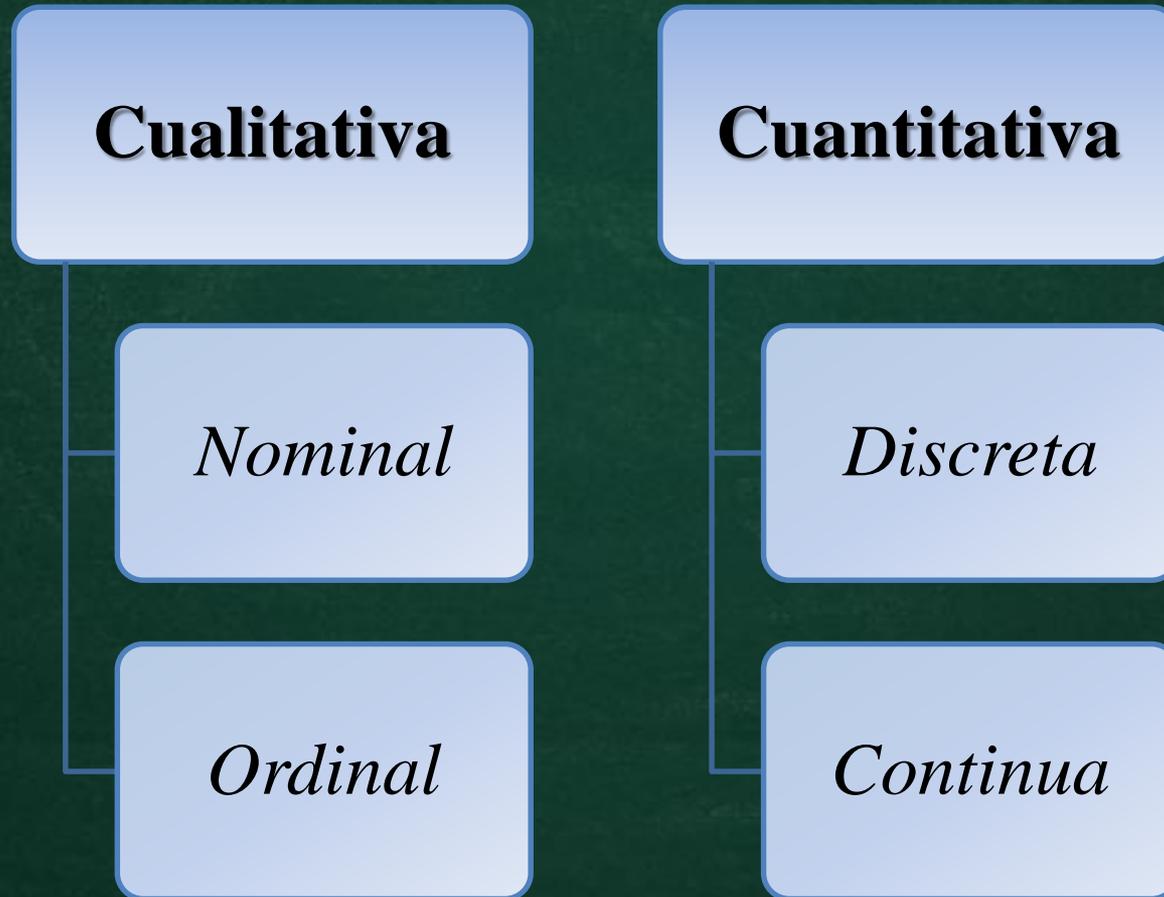
- ✓ Clasificación de variables estadísticas (Cualitativa / Cuantitativa)

4.- Distribución de frecuencias

- ✓ Frecuencias absolutas
- ✓ Frecuencias relativas
- ✓ Frecuencias acumuladas

5.- Representaciones gráficas

Clasificación de las Variables



¿Cómo organizar los datos?

Series Simples

Series de Frecuencias

Intervalos de Clases

¿Cómo organizar los datos?

Variables Cualitativas

- Barras Simples
- Barras Proporcionales
- Barras Agrupadas
- Diagramas Sectoriales

Variables Cuantitativas Discretas

- Bastones

Variables Cuantitativas Continuas

- Histograma
- Polígono de Frecuencias Simples
- Polígono de Frecuencias Acumuladas

Situación problemática.

Un ingeniero es responsable de la producción de rulemanes y tiene dos máquinas para ello. Le interesa que los rulemanes producidos tengan diámetros similares, independientemente de la máquina que los produce, pero tiene sospechas de que existe una falta de calibración entre ellas. ¿Qué elementos le proporciona la estadística al ingeniero para poder concluir que los rulemanes tienen diámetros significativamente diferentes?

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Diámetros producidos por la máquina A

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Diámetros producidos por la máquina A

Diámetros producidos por la máquina B

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Diámetros producidos por la máquina A

Clasificación de la Variable Estadística.

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Diámetros producidos por la máquina A

Clasificación de la Variable Estadística.

Variable estadística cuantitativa continua.

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Series Simples

Series de Frecuencias

Intervalos de Clases

	A	B	
1	5.41	5.3	
2	4.53	5.32	
3	5.35	5.06	
4	4.66	5.43	
5	5.24	5.08	
6	5.08	4.58	
7	4.78	5.28	
8	5.18	4.93	
9	5.31	5.32	
10	4.87	5.27	
11	5.02	4.58	
12	4.76	5.45	
13	5.48	4.91	
14	4.64	4.98	
15	5.11	4.88	
16	5.09	5.02	
17	5.39	4.66	
18	5.36	4.54	
19	5.02	5.39	
•	•	•	
•	•	•	

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Series Simples

Series de Frecuencias

Intervalos de Clases

	A	B	
1	5.41	5.3	
2	4.53	5.32	
3	5.35	5.06	
4	4.66	5.43	
5	5.24	5.08	
6	5.08	4.58	
7	4.78	5.28	
8	5.18	4.93	
9	5.31	5.32	
10	4.87	5.27	
11	5.02	4.58	
12	4.76	5.45	
13	5.48	4.91	
14	4.64	4.98	
15	5.11	4.88	
16	5.09	5.02	
17	5.39	4.66	
18	5.36	4.54	
19	5.02	5.39	
•	•	•	
•	•	•	

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Primero debemos determinar el rango de los datos, que es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores obtenidos.

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Primero debemos determinar el rango de los datos, que es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores obtenidos.

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Primero debemos determinar el rango de los datos, que es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores obtenidos.

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

Organización de los datos:

¿Cómo saber cuántos intervalos considerar? ¿Cómo determinar su amplitud?

Primero debemos determinar el rango de los datos, que es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores obtenidos.

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

$$\text{MaxA} = 5.47$$

$$\text{MinA} = 4.5$$

$$\text{rangoA} = 0.97$$

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Luego debemos establecer el número de intervalos (K) y determinar la amplitud (A) de los mismos.

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{regla de Sturges})$$

$$A = \text{Rango} / K$$

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

$$\text{MaxA} = 5.47$$

$$\text{MinA} = 4.5$$

$$\text{rangoA} = 0.97$$

$$\text{Rango} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

$$K = 8$$

$$A = 0.13$$

	A	B	
1	5.41	5.3	
2	4.53	5.32	
3	5.35	5.06	
4	4.66	5.43	
5	5.24	5.08	
6	5.08	4.58	
7	4.78	5.28	
8	5.18	4.93	
9	5.31	5.32	
10	4.87	5.27	
11	5.02	4.58	
12	4.76	5.45	
13	5.48	4.91	
14	4.64	4.98	
15	5.11	4.88	
16	5.09	5.02	
17	5.39	4.66	
18	5.36	4.54	
19	5.02	5.39	
•	•	•	
•	•	•	

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.

Intervalo	Cuenta
[4.51 – 4.64)	14
[4.64 – 4.77)	16
[4.77 – 4.9)	11
[4.9 – 5.03)	12
[5.03 – 5.16)	12
[5.16 – 5.29)	17
[5.29 – 5.42)	10
[5.42 – 5.55)	6
$n = 98$	

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
•	•	•
•	•	•

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.



Intervalo	Cuenta
[4.51 – 4.64)	14
[4.64 – 4.77)	16
[4.77 – 4.9)	11
[4.9 – 5.03)	12
[5.03 – 5.16)	12
[5.16 – 5.29)	17
[5.29 – 5.42)	10
[5.42 – 5.55)	6

$n = 98$

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

Supongamos que el ingeniero para cada una de las máquinas toma al azar 98 rulemanes y registra sus diámetros.



Intervalo	Cuenta
[4.51 – 4.64)	14
[4.64 – 4.77)	16
[4.77 – 4.9)	11
[4.9 – 5.03)	12
[5.03 – 5.16)	12
[5.16 – 5.29)	17
[5.29 – 5.42)	10
[5.42 – 5.55)	6

n = 98

	A	B
1	5.41	5.3
2	4.53	5.32
3	5.35	5.06
4	4.66	5.43
5	5.24	5.08
6	5.08	4.58
7	4.78	5.28
8	5.18	4.93
9	5.31	5.32
10	4.87	5.27
11	5.02	4.58
12	4.76	5.45
13	5.48	4.91
14	4.64	4.98
15	5.11	4.88
16	5.09	5.02
17	5.39	4.66
18	5.36	4.54
19	5.02	5.39
⋮	⋮	⋮

El mismo análisis se puede hacer para la máquina B.

Estadísticos

En todo análisis y/o interpretación de datos es necesario disponer de «valores» numéricos para extraer y resumir las principales características de los mismos.

Existen diversas medidas descriptivas que representan las propiedades de **tendencia central**, **dispersión** y **forma**.

Estadísticos

▣ Centralización

- ✓ Indican valores con respecto a los que los datos parecen agruparse.
 - ✓ Media, mediana y moda

▣ Posición

- ✓ Dividen un conjunto ordenado de datos en grupos con la misma cantidad de individuos.
 - ✓ Cuartiles, deciles, percentiles

▣ Dispersión

- ✓ Indican la mayor o menor concentración de los datos con respecto a las medidas de centralización.
 - ✓ Rango, Varianza, Desviación Estándar, Coeficiente de Variación.

Medidas de Centralización

En la mayoría de los casos, **el conjunto de datos** obtenidos, ya sea de una muestra o de una población, **tienden a reunirse alrededor de un valor central**. De esta manera, es posible obtener un valor típico o representativo de todo el conjunto de datos, **el cual se denomina medida de tendencia central**.

Las medidas de tendencia central más representativas son:

- ✓ Media aritmética,
- ✓ Mediana,
- ✓ Moda.

Datos organizados:

Series Simples

Media Aritmética

- La **media aritmética** es la medida más común de centralización de un grupo de datos.

Serie Simple:

Si las observaciones de una muestra de tamaño n son x_1, x_2, \dots, x_n entonces la media muestral se define como:

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

donde :

\bar{X} : media aritmética de la muestra

n : total de datos de la muestra

x_i : dato de la variable

$\sum_i x_i$: suma de todos los valores de la muestra

Datos organizados:

Series de Frecuencias

Media Aritmética

Cuando se agrupan los datos en una *Tabla de Frecuencias*, sin construir intervalos, se calcula la media aritmética mediante la siguiente formula:

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

donde :

\bar{X} : media aritmética de la muestra

n : total de datos de la muestra

x_i : dato de la variable

f_i : frecuencia absoluta para cada valor de la variable

X	f _i
x ₁	f ₁
x ₂	f ₂
x ₃	f ₃
.	.
.	.
x _i	f _i
.	.
.	.
x _n	f _n

Datos organizados:

Intervalos de Clases

Media Aritmética

Cuando se agrupan los datos en *Intervalos de clases*, se calcula la media aritmética mediante la siguiente formula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k x_{m_i} f_i}{n}$$

donde :

\bar{X} : media aritmética de la muestra

n : total de datos de la muestra

x_{m_i} : marca de clase de i -ésimo intervalo. Corresponde al punto medio del intervalo

f_i : frecuencia absoluta para cada valor de la variable

Intervalos	x_{m_i}	f_i
$[a_1, a_2)$	X_{m1}	f_1
$[a_2, a_3)$	X_{m2}	f_2
.	.	.
.	.	.
$[a_{k-1}, a_k)$	x_{mk}	f_k
		$n = 30$

Mediana

La mediana es el valor de variable donde la muestra se divide en dos partes iguales, es decir, es aquel valor que deja el 50% de las observaciones por debajo de él y el otro 50% por encima de él.

Serie Simple:

Si las observaciones de una muestra de tamaño n son x_1, x_2, \dots, x_n entonces la media muestral se define como:

$$Me = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{x_{n/2} + x_{(n/2)+1}}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Mediana

$$Me = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{x_{n/2} + x_{(n/2)+1}}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Ejemplo n (cantidad de datos) impar

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \quad \Rightarrow \quad M_e = x_3$$

Mediana

$$Me = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{x_{n/2} + x_{(n/2)+1}}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Ejemplo n (cantidad de datos) impar

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \Rightarrow M_e = x_3$$

Ejemplo n (cantidad de datos) par

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \Rightarrow M_e = \frac{x_3 + x_4}{2}$$

Mediana

$$Me = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{x_{n/2} + x_{(n/2)+1}}{2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Ejemplo n (cantidad de datos) impar

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \Rightarrow M_e = x_3$$

Ejemplo n (cantidad de datos) par

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \Rightarrow M_e = \frac{x_3 + x_4}{2}$$

Mediana

Cálculo de la Mediana para datos agrupados en una Tabla de Frecuencias:

La mediana es aquel valor de la variable cuya Frecuencia Absoluta Acumulada (F_a) es inmediatamente mayor a la mitad de las observaciones.

El cálculo de la mediana para datos agrupados en un atabla de frecuencias se realiza mediante el siguiente procedimiento:

1. Hallar $n/2$.
2. Ubicar el valor observado cuya frecuencia absoluta acumulada contiene a $n/2$.

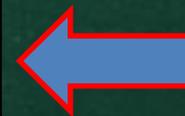
Mediana

Cálculo de la Mediana para datos agrupados en una Tabla de Frecuencias:

Ejemplo correspondiente a las edades de los alumnos del primer cuatrimestre de 2021 que cursan estadística básica.

Edad	f_i	F_a
18	3	3
19	3	6
20	8	14
21	5	19
22	4	23
23	2	25
24	3	28
26	1	29
27	1	30

Me →



$$\frac{n}{2} = \frac{30}{2} = 15$$

El 50 % de los alumnos del 1er cuatrimestre de 2021, tienen a lo sumo 21 años.

Mediana

Cálculo de la Mediana para datos agrupados en Intervalos de Clase:

Intervalos de Edad	fi	Fa
[18 – 20)	6	6
[20 – 22)	13	19
[22 – 24)	6	25
[24 – 26)	3	28
[26 – 28)	2	30
	<i>n</i> = 30	

$$Me = 20 + \frac{\frac{30}{2} - 6}{13} * 2 = 21,3846$$



frecuencia absoluta acumulada inmediatamente mayor a la mitad de las observaciones

donde:

L_{inf} = Límite inferior del primer intervalo cuya F_a es mayor a $n/2$.

F_{aa} = Frecuencia acumulada del intervalo anterior al primer intervalo cuya Fa es mayor a $n/2$.

f_i = Frecuencia absoluta del primer intervalo cuya Fa es mayor a $n/2$.

a = Amplitud de los intervalos

$$Me = L_{inf} + \frac{\frac{n}{2} - F_{aa}}{f_i} \times a$$

Moda

Se denomina moda de un conjunto de datos al valor que más se presenta, es decir, el atributo o el valor de mayor frecuencia. La moda se representa por M_o y puede ser aplicada a las variables cualitativas y cuantitativas discretas o continuas.

Serie Simple:

Ejemplo 1: **1, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 8, 9, 10**

La moda es 3.

Ejemplo 2: **1, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 8, 9, 10**

Las modas son 3 y 6.

Ejemplo 3: **1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 19**

En este caso, no hay moda.

Moda

Se denomina moda de un conjunto de datos al valor que más se presenta, es decir, el atributo o el valor de mayor frecuencia. La moda se representa por M_o y puede ser aplicada a las variables cualitativas y cuantitativas discretas o continuas.

Cálculo de la Media Aritmética para datos agrupados en una Tabla de Frecuencias:

Ejemplo correspondiente a las edades de los alumnos del primer cuatrimestre de 2018 que cursan estadística básica.

$M_o = 20$ años

20 años es la edad más frecuente entre los alumnos del 1er cuatrimestre de 2021.

Edad	f_i
18	3
19	3
20	8
21	5
22	4
23	2
24	3



Moda

Cálculo de la Mediana para datos agrupados en Intervalos de Clase:

$$Mo = L_{inf} + \frac{d_1}{d_1 + d_2} \times a$$

donde:

L_{inf} = Límite inferior del intervalo que tiene mayor frecuencia absoluta (intervalo modal).

d_1 = Diferencia entre las frecuencias absolutas del intervalo modal y el intervalo pre-modal.

d_2 = Diferencia entre las frecuencias absolutas del intervalo modal y el intervalo post-modal.

a = Amplitud de los intervalos

Representación Gráfica de la Moda

