



BioMatec

1

***MEDIAS DE TENDENCIA CENTRAL
y MEDIDAS DE DISPERSIÓN***

Juan Manuel Sánchez Soto
Magally Martínez Reyes
Adriana Ivette Macías Martínez





IVO Fundación A.C.

Educación para la Salud y Desarrollo
Humano A.C.





Hoja legal

Autores

Juan Manuel Sánchez Soto

Magally Reyes Martínez

Adriana Ivette Macía Martínez

- **Primera Edición Mayo 2022**
- **Numero de ISBN 978-607-99533-7-9**
- **Número de Depósito Legal**
- **Texto propiedad intelectual**
- **Realizado en México**

Reservados los derechos. Se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc.



BioMatec



BioMatec es una estrategia educativa para el aprendizaje de las matemáticas, de una forma fácil, sencilla, y divertida.

Índice

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL **1**



Cap-1.1 Media Aritmética	4
Cap-1.2. Mediana	8
Cap-1.3. Moda	13
Cap-1.4. Rango Medio	17
Cap-1.5. Como hacerlo en Excel	21

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

Medidas de Dispersión	31
Cap-2.1. Rango	35
Cap-2.2. Desviación Media	40
Cap-2.3. Desviación Estándar	48
Cap-2.4. Varianza	53
Cap-2.5. Como hacerlo en Excel	53
Ejercicios Complementarios	60

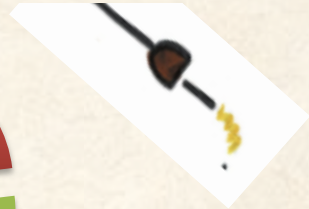
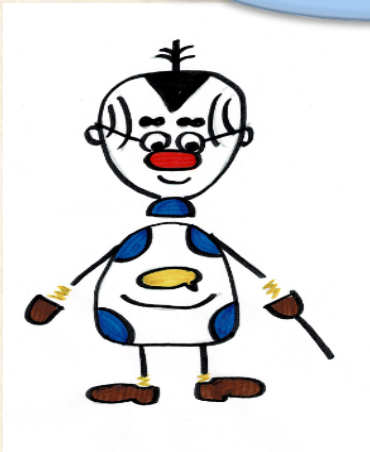
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL



1

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Son datos ordenados según la magnitud que representan, para calcular los datos medios del grupo. Generalmente son cuatro las más utilizadas, aunque no son las únicas que existen: media aritmética, mediana, moda y rango medio.





1.1. Media Aritmética

1.2. Mediana

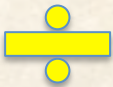
**MEDIAS DE TENDENCIA
CENTRAL**

1.3. Moda

1.4. Rango Medio

CAP-1.1

MEDIA ARIMÉTICA



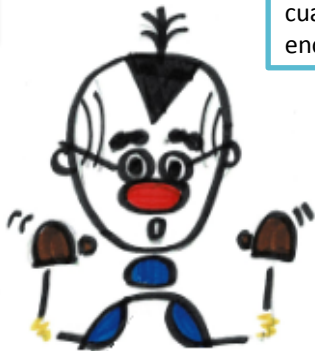
Es la sumatoria de cada uno de los elementos del grupo, dividido entre el número total de los mismos.

Esto es muy sencillo, es cuando sacamos los promedios de cualquier grupo de datos.

Si deseamos saber el promedio de nuestras calificaciones, sumamos la calificación de cada una de las materias y el resultado lo dividimos entre el número total de las materias.

EJEMPLO

Materia	Cal.
Física	8
Química	7
Matemáticas	8
Redacción	9
Arte	10
Sociedad	8
Educación física	9
Medio Ambiente	8



Las calificaciones que Ana obtuvo en el cuarto semestre de preparatoria se encuentran en la siguiente tabla:

La suma de cada uno de sus elementos es:

$$8 + 7 + 8 + 9 + 10 + 8 + 9 + 8 = 67$$

El número total de elementos es 8.

Por tanto:

$$X = 67 / 8 = 8.375$$

Por lo cual el promedio de Ana de cuarto semestres es de 8.37.

Realicemos otro ejercicio

Se tomó el peso (Kg) de los alumnos del grupo primero B de la Escuela "Morelos" para determinar el promedio.

18.7	20.2	21.5	19.5	18.9	22.4	22.9	19.2	23.2
19.6	21.8	23.7	22.1	25.0	20.7	21.2	20.4	18.5

Realizamos la Sumatoria

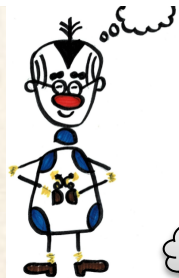
$$18.7+20.2+21.5+19.5+18.9+22.4+22.9+19.2+23.2+19.6+21.8+23.7+22.1+25.0+20.7+21.2+20.4+18.5 = 379.5$$

El total de los datos es 18 por tanto:

$$X = 379.5/18 = 21.08$$



Por lo cual el promedio de peso de los alumnos de grupo de primero B es de 21.08.



Ahora, la expresión matemática de la suma realizada esta dada por la siguiente fórmula:

$$\frac{\bar{x} = \sum xi}{n}$$



Un nuevo ejercicio: Un grupo de personas de la tercera edad tienen 80, 78, 75 y 70 años.

Cada uno de los valores es representado por X_i

El valor de n es de 4, que es el total de los datos.

$$\begin{array}{ll} X_1=80 & X_2=78 \\ X_3=75 & X_4=70 \end{array}$$

¿Qué es X_i ?

Es el valor de cada uno de los elementos que se presenta en en el grupo.

¿Qué es n ?

Es el número total de los elementos.

$$\sum_{i=1}^n xi = 80 + 78 + 75 + 70 = 303$$

$$\bar{x} = 303/4$$

$$\frac{1}{n} = 1/4$$

75.75



CAP-1.2

MEDIANA

En el conjunto de datos ordenados de menor a mayor (aunque también puedes acomodarlos de mayor a menor), la mediana corresponde al dato central, aquel que deja el 50% de información de un lado y el 50% que es mayor o igual del otro lado.



Aunque se escucha complicado es mas sencillo de lo que parece, solo hay que acomodar los datos de mayor a menor o de menor a mayor y el valor que quede a la mitad, esa es la mediana.

EJEMPLO

Se tienen los parámetros de glucosa (mg/dl) en sangre de 15 pacientes:

120	103	110
105	120	125
125	115	105
100	101	95
98	105	89

Ahora hay que ordenar los datos de mayor a menor o de menor a mayor



89	7 Datos de los extremos	125
95		125
98		120
100	Valor central	120
101		115
103	←—————→	110
105		105
105		105
105	7 Datos de los extremos	105
110		103
115		101
120		100
120		98
125		95
125		89

Por lo tanto nuestra mediana es 105

$$Md = 105$$

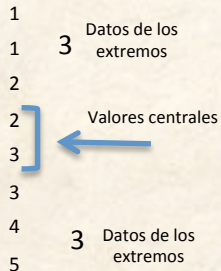
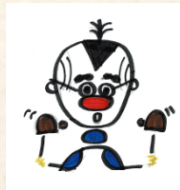
EJEMPLO CON DATOS PARES

Pero ¿qué pasa cuando el número de datos es par?

Por ejemplo, se determinó el número de hijos de 8 personas.

2 3 1 4 2 1 5 3

Recuerda que lo primero que debemos hacer es ordenar los datos.



Lo que debemos hacer es sumar esos datos centrales y dividirlos entre dos

$$2 + 3 = 5$$

$$5/2 = 2.5$$

Por lo tanto nuestra mediana es 2.5

$$Md = 2.5$$

Otros ejercicios

Se toma la temperatura del siguiente grupo de personas:

36.2 37.1 36.8 37.0 38.1 36.9 36.8

Ordenamos nuestros datos

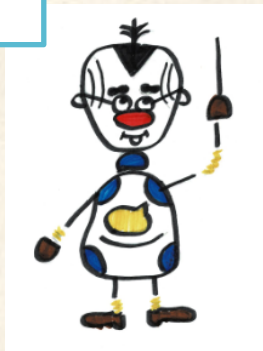
36.2 36.8 36.8 36.9 37.0 37.1 38.1



Valor central

Por lo tanto, nuestra mediana es 36.9

Md = 36.9



Se midió el perímetro de cintura de un grupo de personas:

85 98 75 105 101 89 92 105 102 88

Ordenamos nuestros datos

75 85 88 89 92 98 101 102 105 105



Valores centrales

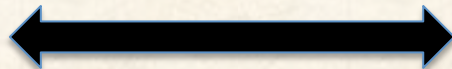
Lo que debemos hacer es sumar esos datos y dividirlos entre dos

$$92 + 98 = 190 \quad 190/2 = 95$$

Por lo tanto nuestra mediana es 95

Md = 95

En donde, la expresión matemática esta dada por la siguiente formula:



a) Si *los datos son impar*, es el valor que ocupa la posición $Md = (n+1)/2$ una vez que los datos han sido ordenados.

b) Si *los datos son par*, es la media aritmética de los dos valores centrales una vez que los datos han sido ordenados.

$$Md = \frac{[(n+1) + (n+2)]}{2}$$



n = número total de los datos



CAP-1.3

MODA

Es el valor que tiene mayor frecuencia o que aparece más veces en un grupo de datos.



- Cuando dos valores ocurren con la misma frecuencia y esta es la más alta, ambos valores son modas, por lo que el conjunto de datos es bimodal.
- Cuando ningún valor se repite se dice que no hay moda.

EJEMPLO

De un grupo de pacientes se toma el volumen de orina en 24 horas para medir los valores de creatinina, obteniendo los siguientes volúmenes en litros.

2.8	2.2	2.1
3.0	2.5	3.0
2.5	2.9	2.7
2.1	3.1	2.5
3.2	2.6	2.0
2.4	2.8	2.1



El orden de los elementos es:

2.0 2.1 2.1 2.1 2.2 2.4 2.5 2.5 2.5 2.6 2.7
2.8 2.8 2.9 3.3 3.1 3.2

Por tanto, los valores que tienen una frecuencia mayor son: 2.1 y 2.5

Mo=2.1 y 2.5

Como se puede observar podemos tener mas de una Mo en la serie de datos.

Otros ejercicios

Se toma el peso (Kg) de 10 niños recién nacidos y obtenemos los siguientes datos.

2.543 2.459 2.876 2.672 2.751

3.110 2.965 2.369 2.521 2.692

Como ningún dato se repite se establece que no existe Moda en este grupo de datos.

$$Md = N/A$$

Esto puede suceder frecuentemente, que los datos se encuentren dispersos y no exista frecuencia entre ellos.



Se tomo la edad de niños de una estancia escolar y obtuvieron los siguientes datos.

3	4		3	4
4	3		3	4
5	4		3	4
3	5	Ordenamos	3	4
4	3	nuestros datos	3	4
4	4	→	3	5
3	5		3	5
5	3		3	5
3	3		3	5
3	5		4	5

El dato que más se repite es: 3

$$Mo = 3$$

En donde la expresión matemática
esta dada por la siguiente formula:



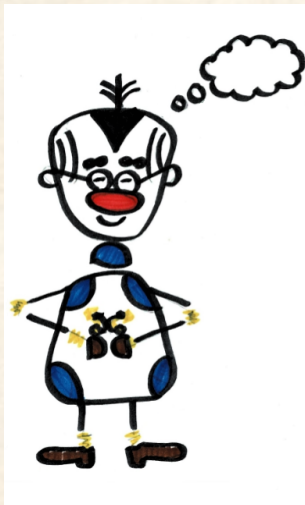
La moda no tiene una expresión matemática
como tal, es solo contar el valor de los datos
que más se repiten, eso lo que se determina
el dato con mayor frecuencia.

Mo



CAP-1.4

RANGO MEDIO



En un conjunto de datos es el valor del dato máximo más el mínimo dividido entre dos.



Es una de las medidas mas sencillas de calcular dado que solo hay que determinas el valor Máximo y el Mínimo de nuestro conjunto de datos y dividirlo entre dos. Como te darás cuenta hay que volver a ordenar los datos y tomar el dato de cada extremo y calcular su promedio, eso es todo.

EJEMPLO

Se pregunta la edad de un grupo de estudiantes de enfermería y obtienen los siguientes datos.

28	22	21
30	25	30
25	29	27
21	31	25
32	26	20
24	28	21



El orden de los elementos es:

20 21 21 21 22 24 25 25 25 26 27
28 28 29 33 31 32

El valor máximo es 32 y el mínimo 20

$$RM = (32 + 20) / 2$$

$$RM = 28.5$$

¡Ya ves que sencillo!, el rango medio es 28.5

Otros ejercicios

Se midió el tamaño del dedo pulgar de 8 personas obteniendo los siguientes resultados.

3.8 3.5 3.2 3.9 4.0 4.1 3.7 3.9

El dato mayor es 4.1 y el menor 3.2

$$RM = (4.1 + 3.2) / 2$$

$$RM = 3.65$$

Se cuantificó la concentración de glucosa en sangre de un grupo de personas de la tercera edad y se obtuvieron los siguientes resultados.

80 65 110 130 95 125 100 145 120
135 115 110 90 105 85 90 115 105
95 105 150 115 110 95 105 100 85

El dato mayor es 150 y el menor 65

$$RM = (150 + 65) / 2$$

$$RM = 107.5$$



Te das cuenta qué sencillo es...

En donde la expresión matemática
esta dada por la siguiente formula:

$$RM = \frac{X_{max} + X_{min}}{2}$$



¿Qué es X_{max} ?

Es el valor máximo del grupo de de datos

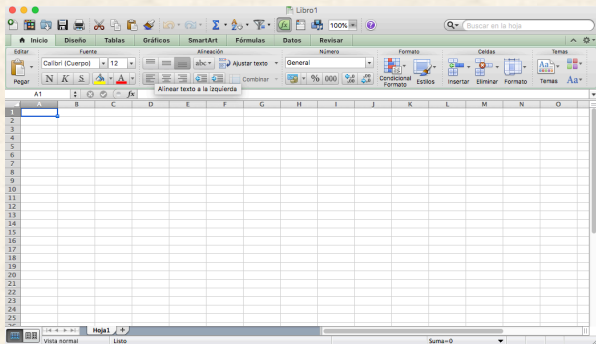
¿Qué es X_{min} ?

Es el valor mínimo de la serie de datos

CAP-1.5



Como hacerlo en Excel



Excel es una hoja de calculo que nos permite realizar una serie de operaciones en el área de las matematicas y sus diversas ramas, como estadistica, calculo, finanzas, etc.

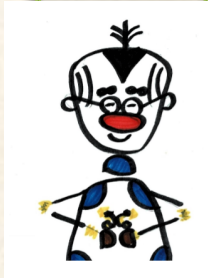


Es muy facil de trabajar con el podemos calcular todas las medidas de tendencia central de forma sencilla.

	A	B	C
1	0		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

Selecționamos una de las columnas en la cuales coloraremos nuestros datos

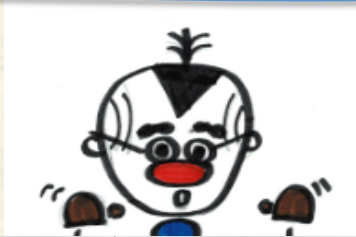
	A	B
1	4	
2	5	
3	6	
4	5	
5	6	
6	8	
7	7	
8	3	
9	2	
10	4	
11	5	
12	7	
13	6	
14	5	
15	2	
16		
17		



En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

	A	B	C
1	4		
2	5	Media	
3	6	Mediana	
4	5	Moda	
5	6	Rango Medio	
6	8		
7	7		
8	3		
9	2		
10	4		
11	5		
12	7		
13	6		
14	5		
15	2		
16			
17			





	A	B	C	D	E
1	4				
2	5	Media			
3	6	Mediana			
4	5	Moda			
5	6	Rango Medio			
6	8				
7	7				
8	3				
9	2				
10	4				
11	5				
12	7				
13	6				
14	5				
15	2				
16					
17					

Activamos la celda continua con el con el raton

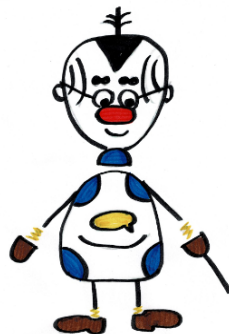
Y colocamos esta codificación:
=PROMEDIO(A1:A15)



Se coloca de la celda A1 a la celda A15 con son las que contienen los datos para calcular

	A	B	C	D
1	4			
2	5	Media	5	
3	6	Mediana		
4	5	Moda		
5	6	Rango Medio		
6	8			
7	7			
8	3			
9	2			

Y obtenemos nuestro resultado de la media, o promedio, o media aritmética.



Codificación es muy importante que no tengas faltas de ortografía, colocar los parentesis la celda inicial los dos puntos y la celda final, y por ultimo de damos enter.

	A	B	C	D	E
1	4				
2	5	Media			
3	6	Mediana			
4	5	Moda			
5	6	Rango Medio			
6	8				
7	7				
8	3				
9	2				
10	4				
11	5				
12	7				
13	6				
14	5				
15	2				
16					



Codificaciones

Media: =PROMEDIO(A1:A15)

Mediana: =MEDIANA(A1:A15)

Moda: =MODA.UNO(A1:A15)

	A	B	C	D
1	4			
2	5	Media	5	
3	6	Mediana	5	
4	5	Moda	5	
5	6	Rango Medio		
6	8	Máximo		
7	7	Mínimo		
8	3			
9	2			
10	4			
11	5			
12	7			
13	6			
14	5			
15	2			
16				

Para el cálculo del Rango Medio vamos a agregar otras dos celdas a nuestra hoja de Excel que son el Máximo y el Mínimo.



Codificación para estos nuevos cálculos:

Máximo: =MAX(A1:A15)

Mínimo: =MIN(A1:A15)

	A	B	C	D
1	4			
2	5	Media	5	
3	6	Mediana	5	
4	5	Moda	5	
5	6	Rango Medio		
6	8	Máximo	8	
7	7	Mínimo	2	
8	3			
9	2			
10	4			
11	5			
12	7			
13	6			
14	5			
15	2			



Ya teniendo los resultados del máximo y el mínimo a hora en la celda del Rango Medio colocamos la siguiente formula:

$$=(C6+C7)/2$$

Y despues enter

4			
5	Media	5	
6	Mediana	5	
5	Moda	5	
6	Rango Medio	$=(C6+C7)/2$	
8	Máximo	8	
7	Mínimo	2	
3			

A	B	C
4		
5	Media	5
6	Mediana	5
5	Moda	5
6	Rango Medio	5
8	Máximo	8
7	Mínimo	2
3		
2		
4		
5		
7		
6		
5		
2		

Y así de rapido obtenemos nuestros resultados de las medidas de tendencia central .



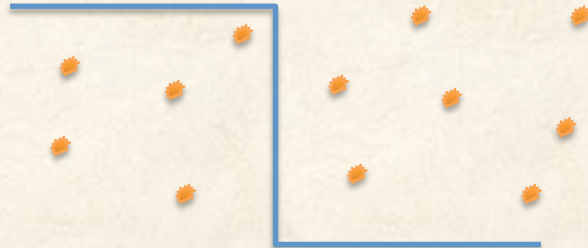
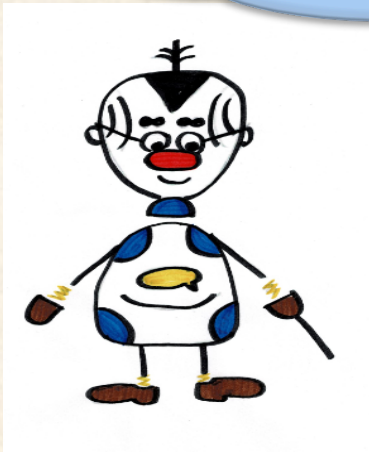
MEDIDAS DE DISPERSIÓN



2

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

Es la dispersión que existe de un dato con respecto a otro. Generalmente están relacionadas con la variación de los datos de acuerdo a las medidas de tendencia central. Las más usadas son cuatro aunque no son las únicas que existen: Rango, Desviación Media, Desviación estándar y Varianza,



2.1. Rango

2.2. Desviación Media



MEDIAS DE DISPERSIÓN

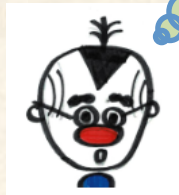
2.3. Desviación Estándar

2.4. Varianza

CAP-2.1

RANGO

Es el valor que existe entre el dato máximo menos el dato mínimo en un grupo de datos.



Esto es muy sencillo, es la diferencia entre el valor de mayor cantidad menos el de menor cantidad de una serie de datos.

EJEMPLO

Se toma la talla (metros) del grupo de primaria de sexto A, obteniendo los siguientes resultados

1.25	1.22	1.15
1.15	1.23	1.31
1.13	1.24	1.13
1.29	1.25	1.27
1.10	1.28	1.21
1.22	1.24	1.26
1.25	1.20	1.24
1.30	1.14	1.16

Localizamos el valor mas grande y el mas pequeño

Mayor valor 1.31

Menor valor 1.10



Realizamos la operación

El valor mas grande menos el pequeño

$$\text{Rango} = 1.31 - 1.10$$

Por tanto:

Rango es 0.21

Entonces el en rango de tallas que existe en el grupo de sexto A es de 0.21 metros o 21 centímetro.

Realicemos otro ejercicio

Se pregunto la edad de todos los miembros de 5 familias de la colonia Isabel y se obtuvieron los siguientes datos

Familia 1	85	61	58	20	18
Familia 2	38	35	14	10	
Familia 3	44	42	15	13	8
Familia 4	31	27	7	5	2
Familia 5	78	48	43	28	

Localizamos la persona de mayor y menor edad

Mayor edad 85

Menor edad 2

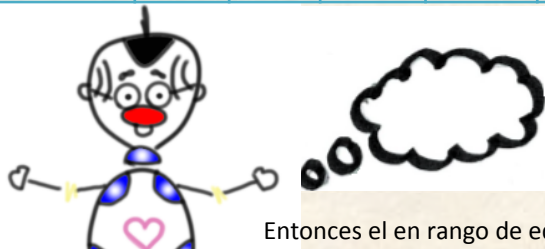
Realizamos la operación

La edad mas grande menos el pequeño

$$\text{Rango} = 85 - 2$$

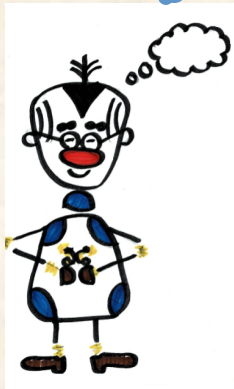
Por tanto:

Rango es 83



Entonces el en rango de edades que existe entre las 5 familias de es 83 años.

Ahora, la expresión matemática del rango esta dada por la siguiente fórmula:



¿Qué es X_{max}

Es el valor máximo de la serie de datos

¿Qué es X_{min}

Es el valor mínimo de la serie de datos

$$\text{Rango} = X_{max} - X_{min}$$

De una serie da datos

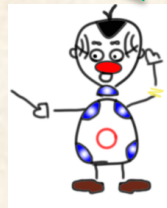
24.5 26.7 22.9 28.6 22.9 22.7 28.0

27.4 23.6 22.0 22.9 26.1 23.6 22.8

$$X_{max} = 28.6$$

$$X_{min} = 22.0$$

$$\text{Rango} = X_{max} - X_{min} = 28.6 - 22.0 = 6.6$$



CAP-2.2

DESVIACIÓN MEDIA DM

Es la suma del valor absoluto de la diferencia entre cada dato y el promedio de los datos.



Aunque se escucha complicado es mas sencillo de lo que parece, a la media o promedio hay que restarle cada uno de los datos y el valor absoluto del resultado de todos lo sumamos y lo dividimos entre el numero de datos.

Primero sabremos

¿Que es el valor absoluto?

Es el valor positivo que cualquier operación matemática.



EJEMPLOS

Operación	Resultado	Valor absoluto
$ 9 + 3 =$	$ 12 $	12
$ 5 - 18 =$	$ -13 $	13
$ -2 \times 4 =$	$ -8 $	8
$ (-10/4) =$	$ -2.5 $	2.5
$ 21 - 58 =$	$ -37 $	37
$ -3 \times 16 =$	$ -48 $	48

Ejemplo de DM

Se toma la saturación de oxígeno de ocho personas en un centro de salud.

90 86 94 84

80 82 94 88

Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 87.5$$

Calcularemos el valor absoluto de cada dato con respecto a la media

Operación	Resultado	Valor absoluto
$ 90 - 87.5 =$	$ 2.5 $	2.5
$ 86 - 87.5 =$	$ -1.5 $	1.5
$ 94 - 87.5 =$	$ 6.5 $	6.5
$ 84 - 87.5 =$	$ -3.5 $	3.5
$ 80 - 87.5 =$	$ -7.5 $	7.5
$ 82 - 87.5 =$	$ -5.5 $	5.5
$ 94 - 87.5 =$	$ 6.5 $	6.5
$ 88 - 87.5 =$	$ 0.5 $	0.5

$$DM = \frac{34}{8}$$

$$DM = 4.25$$



Suma de Valor Absoluto = 34

Otro Ejemplo de DM

Se toma el nivel de glucosa en ayuno de 5 días de una persona.

L	M	W	J	V
125	138	130	127	140

Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 132$$



$$DM = \frac{28}{5}$$

$$DM = 5.6$$

Calcularemos el valor absoluto de cada dato con respecto a la media

Operación	Resultado	Valor absoluto
$ 125 - 132 =$	$ -7 $	7
$ 138 - 132 =$	$ 6 $	6
$ 130 - 132 =$	$ -2 $	2
$ 127 - 132 =$	$ -5 $	5
$ 140 - 132 =$	$ 8 $	8

Suma de Valor Absoluto = 28

Ahora, la expresión matemática de la desviación media esta dada por la siguiente fórmula:

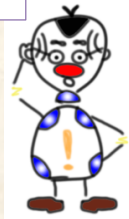
$$DM = \frac{\sum_{i=1}^N |X_i - \bar{x}|}{N}$$

¿Qué es X_i

Es el valor de cada uno de los datos

¿Qué es \bar{x}

Es el promedio



El ultimo ejemplo

Se toma la concentración de colesterol a tres hermanos .

370 420 380

$$\bar{x} = 390$$

$$DM = \frac{|370 - 390| + |420 - 390| + |380 - 390|}{3}$$

$$DM = 20$$

DESVIACIÓN ESTANDAR

Es la medida de dispersión que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media.



- Es determinar que tan dispersos están los datos con respecto a la media.
- Entre mas grande es la desviación estándar existe mayor diferencia entre los datos.
- Es muy parecida a la desviación media, pero en este caso utilizaremos el cuadrado de la suma de la diferencia entre cada dato y el promedio de los datos, dividido entre el numero de los datos y ha ese resultamos le sacamos la raíz cuadrada.

Ejemplo

Se toma el nivel de creatinina en ayuno de 5 personas con deficiencia renal.

1.2 2.8 3.0 4.7 3.4

Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 3.02$$



Calcularemos el valor absoluto de cada dato con respecto a la media

Operación	Resultado	Cuadrado
$1.2 - 3.02 =$	-1.82	3.3124
$2.8 - 3.02 =$	-0.22	0.0484
$3.0 - 3.02 =$	-0.02	0.0004
$4.7 - 3.02 =$	1.68	2.8224
$3.4 - 3.02 =$	1.38	0.1444

Suma del cuadrado = **6.328**

Ya casi, a la suma del cuadrado lo dividimos entre 5 y después le sacamos la raíz cuadrada



Este es el símbolo que se utilizara para la desviación estándar.



σ

$$\sigma = \sqrt{1.2656}$$

$$\sigma = \sqrt{3.358 / 5}$$

$$\sigma = 1.1249$$

Otro Ejemplo

De un grupo de pacientes se toma el volumen de orina en 12 horas, obteniendo los siguientes volúmenes en litros.

1.2	1.1
1.5	2.0
1.9	1.5
2.6	1.0
1.8	1.1



Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 1.57$$

Operación	Resultado	Cuadrado
$1.2 - 1.75 =$	-0.37	0.1369
$1.1 - 1.75 =$	-0.07	0.0049
$1.5 - 1.75 =$	0.33	0.1089
$2.0 - 1.75 =$	1.03	1.0609
$1.9 - 1.75 =$	0.23	0.0529
$1.5 - 1.75 =$	-0.47	0.2209
$2.6 - 1.75 =$	0.43	0.1849
$1.0 - 1.75 =$	-0.07	0.0049
$1.8 - 1.75 =$	-0.57	0.3249
$1.1 - 1.75 =$	-0.47	0.2209

Suma del cuadrado = **2.321**

Ya casi, a la suma del cuadrado lo dividimos entre y después le sacamos la raíz cuadrada

$$\sigma = \sqrt{2.321 / 10}$$

$$\sigma = \sqrt{0.2321}$$

$$\sigma = 0.4817$$



En donde la expresión matemática esta dada por la siguiente formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

¿Qué es X_i ?

Es el valor de cada uno de los datos

¿Qué es \bar{X} ?

Es el promedio

¿Qué es N ?

Es el numero total de los datos

¿Qué es Σ ?

Es el símbolo de sumatoria



La desviación estándar es la raíz cuadrada de el cuadrado de la suma de la diferencia entre cada dato y el promedio de los datos, dividido entre el numero de los datos

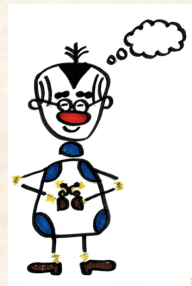
EJEMPLO CON FORMULA

Se toma el promedio final de un grupo de estudiantes de medicina

8.1	9.2	8.9	8.5
8.2	8.4	8.6	8.9

El promedio

$$\bar{X} = 8.6$$



$\sigma =$

$$\sqrt{\frac{(8.1-8.6)^2+(9.2-8.6)^2+(8.9-8.6)^2+(8.5-8.6)^2+(8.2-8.6)^2+(8.4-8.6)^2+(8.6-8.6)^2+(8.9-8.6)^2}{8}}$$

$$\sigma = 0.3535$$

Otro Ejemplo con Formula

Determinamos el diámetro encefálico de 5 niños de tres meses con megacelfalia

52.5	58.9	60.2	55.5
57.3	55.6	56.4	53.9

El promedio

$$\bar{X} = 56.3$$



$\sigma =$

$$\sqrt{\frac{(52.5-56.3)^2+(58.9-56.3)^2+(60.2-56.3)^2+(55.5-56.3)^2+(57.3-56.3)^2+(55.6-56.3)^2+(56.4-56.3)^2+(53.9-56.3)^2}{8}}$$

$$\sigma = 2.353$$

CAP-2.4

Varianza



Mide como se dispersan los datos con respecto a la media



Es una de medida que se parece mucho a la desviación estándar, pero ahora en ves no sacamos la raíz cuadrada solo es el cuadrado de la diferencia entre el numero total de los datos.

Vas a ver que fácil con un ejemplo

Ejemplo

Censamos 10 casas de la comunidad de San Gabriel Chilac en Puebla obteniendo los siguientes resultados.

8	12	10	9	9
13	7	8	12	11

Por último:

Varianza:

S^2

$$\frac{36.9}{10}$$

$$= 3.69$$



A cada dato le restamos el promedio

Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 9.9$$

Resta	Resultado	Cuadrado
$8 - 9.9 =$	-1.9	3.61
$12 - 9.9 =$	3.1	9.61
$10 - 9.9 =$	2.1	4.41
$9 - 9.9 =$	-2.9	8.41
$9 - 9.9 =$	0.1	0.01
$13 - 9.9 =$	-1.9	3.61
$7 - 9.9 =$	-0.9	0.81
$8 - 9.9 =$	2.1	4.41
$12 - 9.9 =$	-0.9	0.81
$11 - 9.9 =$	1.1	1.21

Suma del cuadrado = 36.9

Otro Ejemplo

Se mide la concentración de urea en orina de 5 pacientes con fallo renal encontrando los siguientes resultados.

5.8 6.9 7.1 6.4 8.1

Por último:

Varianza:

S^2

$$\frac{2.932}{5}$$

=0.5864

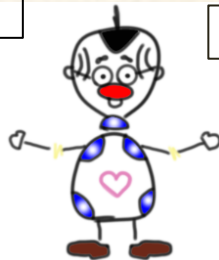
A cada dato le restamos el promedio

Primero calcularemos el promedio

$$\bar{X} = 6.86$$

Resta	Resultado	Cuadrado
$5.8 - 6.86 =$	- 1.04	1.1236
$6.9 - 6.86 =$	0.04	0.0016
$7.1 - 6.86 =$	0.24	0.0576
$6.4 - 6.86 =$	- 0.46	0.2116
$8.1 - 6.86 =$	1.24	1.5376

Suma del cuadrado = **2.932**



En donde la expresión matemática esta dada por la siguiente formula:

$$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 n_i}{N}$$

¿Qué es X_i ?

Es el valor de cada uno de los datos

¿Qué es \bar{X} ?

Es el promedio

¿Qué es N ?

Es el numero total de los datos

¿Qué es Σ ?

Es el símbolo de sumatoria



La varianza es el cuadrado de la suma de la diferencia entre cada dato y el promedio de los datos, dividido entre el numero de los datos

EJEMPLO CON FORMULA

Se mide el perímetro de cintura de 8 personas obteniendo el siguiente resultado

86	95	89	105
98	84	92	98

El promedio

$$\bar{X} = 93.375$$

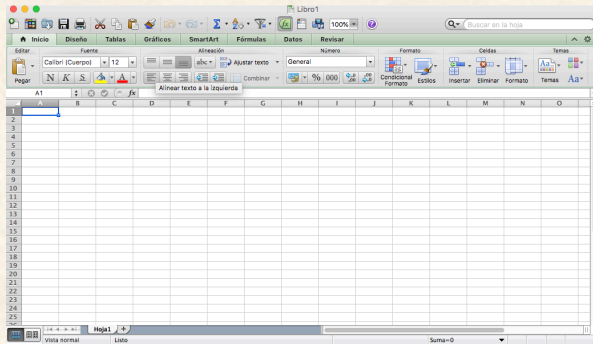


$$S^2 = \frac{(86 - 93.375)^2 + (95 - 93.375)^2 + (89 - 93.375)^2 + (105 - 93.375)^2 + (98 - 93.375)^2 + (84 - 93.375)^2 + (92 - 93.375)^2 + (98 - 93.375)^2}{8}$$

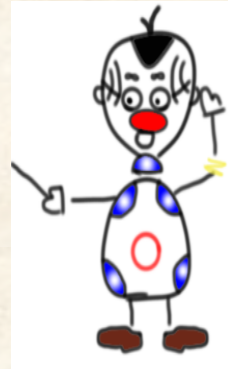
$$S^2 = 42.9843$$

CAP-2.5

Como hacerlo en Excel



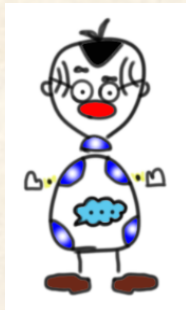
Excel es una hoja de calculo que nos permite realizar una serie de operaciones en el área de las matematicas y sus diversas ramas, como estadistica, calculo, finanzas, etc.



Es muy facil de trabajar con el podemos calcular todas las medidas de dispersión de forma sencilla.

	A	B	C
1	0		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

Seleccionamos una de las columnas en la cuales coloraremos nuestros datos



	A	B	C
1	139		
2	114		
3	125		
4	147		
5	132		
6	128		
7	122		
8	134		
9	136		
10	125		
11	126		
12	138		
13	141		
14			
15			
16			



En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

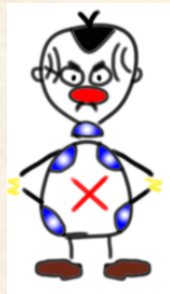
	A	B	C	D
1	139			
2	114			
3	125		Rango	
4	147		Desviación Media	
5	132		Desviación estandar	
6	128		Varianza	
7	122		Máximo	
8	134		Mínimo	
9	136			
10	125			
11	126			
12	138			
13	141			
14				

Para el rango primero calcularemos
el máximo y el mínimo

Codificamos de la siguiente forma

`=MAX(A1:A13)`

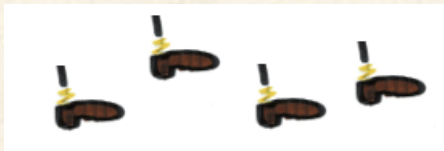
`=MIN(A1:A13)`





En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

Ya calculado el máximo y el mínimo



En la celda continua al rango

Codificamos de la siguiente forma

= 147- 114



	A	B	C	D
1	139			
2	114			
3	125		Rango	33
4	147		Desviación Media	
5	132		Desviación estandar	
6	128		Varianza	
7	122		Máximo	147
8	134		Mínimo	114
9	136			
10	125			
11	126			
12	138			
13	141			
14				
15				

En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

Para la desviación Media



	A	B	C	D
1	139			
2	114			
3	125		Rango	33
4	147	Desviación Media		7.3609
5	132	Desviación estandar		
6	128		Varianza	
7	122		Máximo	147
8	134		Mínimo	114
9	136			
10	125			
11	126			
12	138			
13	141			
14				

En la celda continua de la
Desviación media

Codificamos de la siguiente forma

`=DESVPROM(A1:A13)`

En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

Para la desviación estándar

	A	B	C	D	E
1	139				
2	114				
3	125		Rango	33	
4	147		Desviación Media	7.3609	
5	132		Desviación estandar	9.0313	
6	128		Varianza		
7	122		Máximo	147	
8	134		Mínimo	114	
9	136				
10	125				
11	126				
12	138				
13	141				



En la celda continua a la
desviación estándar

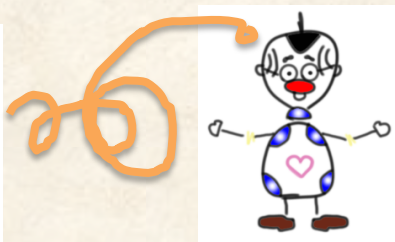
Codificamos de la siguiente forma

=DESVESTA(A1:A13)

En la celda continua colocamos los
parametros que vamos a calcular.

Para la Varianza

	A	B	C	D
1	139			
2	114			
3	125		Rango	33
4	147		Desviación Media	7.3609
5	132		Desviación estandar	9.0313
6	128		Varianza	81.5641026
7	122		Máximo	147
8	134		Mínimo	114
9	136			
10	125			
11	126			
12	138			
13	141			
14				



En la celda continua a la
Varianza

Codificamos multiplicando dos veces la
celda del valor de la desviación estándar

=D5*D5



Ejercicios Complementarios



De los siguientes ejercicios determina las medidas de tendencia central

1. En un centro de salud se toma el peso de cada uno de los pacientes, obteniendo los siguientes datos en kilogramos:

78	66	80	61	87	78	45	77	61	60	59	72	76
67	56	78	71	70	64	61	57	87	74	82	69	48

2. En la primaria «Morelos» se toma la talle de los niños de sexto B, obteniendo los siguientes datos en metros:

1.02	1.05	1.10	1.09	1.01	1.05	1.08	1.10	1.121	1.17	1.07	1.08
------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

3. En el laboratorio de análisis clínicos se pesa cada una de las tabletas de una caja (30 tabletas) de ácido acetil salicílico para determina la homogeneidad del peso, obteniendo los siguientes datos en gramos:

0.35	0.31	0.29	0.33	0.28	0.31	0.32	0.33	0.36	0.28
0.32	0.32	0.35	0.29	0.28	0.31	0.33	0.35	0.32	0.32
0.31	0.30	0.32	0.29	0.33	0.32	0.31	0.32	0.29	0.30

4. En laboratorio se mide el volumen (en ml) de 25 viales para determinar la exactitud de un lote:

2.05 2.11 2.08 2.06 2.02 2.02 2.06 2.05 2.03 2.01 2.03 2.01 2.06 2.04 2.01
2.08 2.04 2.12 2.07 2.07 2.05 2.03 2.08 2.05 2.07

5. Se mide el fondo uterino a 10 mujeres de 20 semanas de gestación para determinar la constante de la medición

12 15 16 19 11 15 18 11 13 17

6. Se midió el perímetro de cintura de un grupo de estudiantes universitarios obteniendo los siguientes resultados:

87 91 90 93 106 86 76 80 98 99 102 100 98 86 94 98 106 107 89 75
97 90 107 98 68 107 98 78 104 103 109 108 106 108 107 97 89 68 72





7. Se tomo el perímetro (cm) cráneo encefálico de niños recién nacidos obteniendo los siguientes resultados:

35.6 40.2 39.8 45.8 42.5 38.7 39.2 47.3 42.6 38.9 39.2 46.3 43.1 48.7 45.3 42.3 46.5 38.9 35.3

8. Se mide la cantidad de goteo de 12 equipos de dosificación nuevos, a los cuales se programa para un tiempo de 3 minutos.

104 101 105 103 106 101 104 103 104 102 101 103



9. En la casa de día “Eterna Juventud” se les pregunta la edad a cada uno de los asistentes, obteniendo los siguientes datos:

75 65 82 80 77 76 82 85 73 75 80 76 75 78 79 81 75 73 68 75 70 69 66 71 75 67 82 69 66 80 75



10. Se toman las medidas de calzado de un grupo de pacientes diabeticos para obsequiar un par de zapatos con características especiales, obteniendo los siguientes datos:

26.5 22.4 28.5 26.3 25.8 24.6 23.8 27.4 25.4 26.5 28.1 25.6 26.5 24.6 27.4 28.3 22.5 27.3 28.5
25.7 26.4 26.8 24.3 25.3 23.5 22.4 28.0 26.4 25.5 26.5 26.4 26.4 27.1 26.4 28.4 26.6 26.4 23.7

11. En el area de ceye se mide el peso (Kg) de 15 bultos para cirugía obteniendo los siguientes datos:

2.355 2.156 2.659 2.543 2.916 2.106 2.356 2.867 2.657 2.989 2.564 2.786 2.791 2.590 2.458

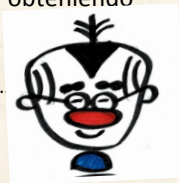
12. Se realiza una investigación sobre el tiempo (horas) de reacción febril de la vacuna contra el teranos obteniendo los siguientes resultados:

24.5 26.7 22.9 28.6 22.9 22.7 28.0 27.4 23.6 22.0 22.9 26.1 23.6 22.8 22.0



13. Se realiza la medición (cm) de fémur embrionario en mujeres de 30 semanas de embarazo obteniendo los siguientes datos:

5.6 5.8 5.0 5.2 5.5 5.9 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.5 5.3 5.9 5.8 5.6 5.4 5.0 6.0 5.4 5.6 5.5 5.8 5.3 5.



14. Un investigador mide la capacidad pulmonar (Lt) de un grupo de fumadores y obtiene los siguientes resultados:

3.3 3.0 2.8 4.2 3.8 2.9 2.8 3.3 3.6 3.6 4.0 3.6 3.1 3.7 3.8 4.0 3.6 3.8 3.2 3.1 3.6

15. En terapia intensiva se mide el volumen (ml) de orina por turno a cada uno de los pacientes obteniendo los siguientes datos:

237 278 354 431 367 398 473 436 284 305 368 392 390



BioMatec

Todas las cosas en la naturaleza ocurren matemáticamente.

René Descartes