

## Decidiendo con medidas de dispersión para datos no agrupados

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 1. Responde.

- a. ¿Qué característica tiene un conjunto de datos si se cumple que  $DM = 0$ ?

En un grupo de datos se cumple que  $DM = 0$  si todos los datos tienen el mismo valor.

- b. ¿Puede el rango de un conjunto de datos ser 0 y, a la vez, su desviación media ser distinta de 0?, ¿por qué?

No, ya que el rango de un grupo de datos es 0 si todos sus datos tienen el mismo valor, y si esto

se verifica, se cumple que  $DM = 0$ .

- c. Considera dos conjuntos de datos que llamaremos  $P$  y  $Q$ . Si  $\sigma_P$  y  $\sigma_Q$  representan sus desviaciones estándar y se cumple que  $\sigma_P > \sigma_Q$ , ¿cuál de los conjuntos es más homogéneo?, ¿por qué?

El conjunto de datos más homogéneo es  $Q$  al compararlos con los datos del grupo  $P$ . Esto ocurre porque

como se cumple que  $\sigma_P > \sigma_Q$ , la dispersión de los datos de  $Q$  es menor y, por lo tanto, son más similares

entre sí y el conjunto es más homogéneo.

- d. ¿Puede el coeficiente de variación de un conjunto de datos tener un valor mayor que 1?, ¿por qué?

Sí, el coeficiente de variación puede ser mayor que 1. Esto porque en ciertas distribuciones se cumple

que la desviación estándar es mayor que el módulo de la media aritmética.

2. Accede a una calculadora en <https://shorturl.at/M8dlu> y utiliza las funciones estadísticas para determinar, respectivamente, la media aritmética ( $\bar{x}$ ), la desviación media ( $DM$ ) y la varianza ( $\sigma^2$ ) del conjunto de datos que se muestra a continuación.

Además, calcula manualmente el rango ( $R$ ) y la desviación estándar ( $\sigma$ ).

Aproxima la desviación estándar a la centésima.



a.  $R =$

c.  $DM =$

e.  $\sigma^2 =$

b.  $\bar{x} =$

d.  $\sigma \approx$

### 3. Analiza la información y responde.

Un ingeniero está proyectando construir un puente sobre un río ubicado en una zona en la que nieva durante un mes en invierno. Él seleccionó tres puntos posibles (puntos 1, 2 y 3) para la ubicación de la obra, y el principal factor que considerará para definirla será que la cantidad de nieve diaria que caiga no supere en demasía el promedio histórico del lugar; esto, para prevenir fallas estructurales por sobrecarga. Este promedio diario es 7 cm en los tres puntos.

Vista de perfil de la capa de nieve caída un día en que se sobrepasó el valor medio o promedio



Archivo editorial.

La cantidad de nieve que cayó en los tres puntos durante los primeros ocho días del mes estudiado fue la siguiente:

Promedio de nieve caída en los puntos considerados			
Día	Punto 1	Punto 2	Punto 3
	Nieve caída (cm)	Nieve caída (cm)	Nieve caída (cm)
1	5	8	4
2	7	7	9
3	9	6	7
4	9	8	8
5	5	5	10
6	8	7	6
7	9	9	5
8	4	6	7

a. ¿Cuál es la desviación media de la nieve caída en el punto 1 en los ocho días?

Promedio  $\rightarrow \bar{x}_1 = \frac{5 + 7 + 9 + 9 + 5 + 8 + 9 + 4}{8} = \frac{56}{8} = 7$

Diferencia entre cada dato y el promedio:  $\rightarrow$   $|5 - 7| = 2$      $|9 - 7| = 2$      $|5 - 7| = 2$      $|9 - 7| = 2$   
 $|7 - 7| = 0$      $|9 - 7| = 2$      $|8 - 7| = 1$      $|4 - 7| = 3$

Desviación media:  $\rightarrow DM_1 = \frac{2 + 0 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 3}{8} = \frac{14}{8} = 1,75$

La desviación promedio de nieve en el punto 1 es 1,75 cm.

- b. ¿Cuál es la desviación media de la nieve caída en el punto 2 en los ocho días?

Promedio	→	$\bar{x}_2 = \frac{8+7+6+8+5+7+9+6}{8} = \frac{56}{8} = 7$
Diferencia entre cada dato y el promedio:	→	$ 8-7 =1$ $ 7-7 =0$
		$ 6-7 =1$ $ 8-7 =1$
		$ 5-7 =2$ $ 7-7 =0$
		$ 9-7 =2$ $ 6-7 =1$
Desviación media:	→	$DM_2 = \frac{1+0+1+1+2+0+2+1}{8} = \frac{8}{8} = 1$

La desviación promedio de nieve en el punto 2 es 1 cm.

- c. ¿Cuál es la desviación media de la nieve caída en el punto 3 en los ocho días?

Promedio	→	$\bar{x}_3 = \frac{4+9+7+8+10+6+5+7}{8} = \frac{56}{8} = 7$
Diferencia entre cada dato y el promedio:	→	$ 4-7 =3$ $ 9-7 =2$
		$ 7-7 =0$ $ 8-7 =1$
		$ 10-7 =3$ $ 6-7 =1$
		$ 5-7 =2$ $ 7-7 =0$
Desviación media:	→	$DM_3 = \frac{3+2+0+1+3+1+2+0}{8} = \frac{12}{8} = 1,5$

La desviación promedio de nieve en el punto 3 es 1,5 cm.

- d. La desviación media de la nieve caída en los ocho días, ¿permite estimar cuál es el lugar más seguro para construir el puente? Analiza críticamente y argumenta.

No, ya que el factor relevante para decidir el punto en que se construirá el puente es que la cantidad de nieve caída no supere en demasía el promedio y la desviación media considera tanto la cantidad de centímetros de nieve por sobre el promedio como la cantidad que está por debajo de él.

- e. ¿Sería más útil conocer la desviación estándar para decidir en qué punto ubicar el puente?, ¿por qué?

No, porque esta medida de dispersión considera tanto la cantidad de centímetros de nieve que hay sobre el promedio como la cantidad que está por debajo de él.

- f.  Reúnete con un compañero y señalen en qué punto construirían el puente. Para ello, analicen los datos y justifiquen su respuesta.

Se podría construir en el punto 2, ya que si se consideran solo los días en que cayeron más de 7 cm de nieve, es el punto con el menor promedio de centímetros de nieve caída.

4. Analiza la situación y responde.

Ester tiene un restaurante y quiere comprar una máquina automática para servir jugos. Los vasos que ocuparía son de dos tamaños: pequeño y grande, como puede verse en la imagen.

Como el negocio se está iniciando, no desea invertir demasiado dinero, por lo que debe optar entre tres máquinas usadas que le han ofrecido al mismo precio. Ella pidió que se las dejaran durante un día para evaluar su funcionamiento y así tomar una decisión a la brevedad.



Archivo editorial.

- a. Describe que ocurriría al servir un vaso pequeño si el volumen de líquido dispensado por la máquina es menor que 200 mL.

**Si el volumen de líquido dispensado es menor que 200 mL, el vaso no alcanzará a llenarse.**

- b. Describe qué ocurriría al servir un vaso pequeño si el volumen de líquido dispensado por la máquina es mayor que 200 mL.

**Si el volumen de líquido dispensado es mayor que 200 mL, el líquido rebalsará el vaso.**

La información que le interesa analizar es el nivel de llenado de los vasos, ya que no quiere que se aleje demasiado del establecido. Los datos los representó en la tabla que se muestra a continuación:

Nivel de llenado de los vasos pequeños			
Prueba	Máquina 1 (mL)	Máquina 2 (mL)	Máquina 3 (mL)
1	202	199	201
2	197	200	204
3	205	205	196
4	201	199	199
5	200	193	201
6	199	200	198
7	195	201	200
8	196	194	199
9	201	202	197
10	202	201	203

- c. ¿Cuál es la media aritmética de los datos obtenidos en la máquina 1? Comprueba tu resultado con una calculadora estadística en <https://bit.ly/3Mo30EU>.

Media aritmética:

$$\bar{x}_1 = \frac{202 + 197 + 205 + 201 + 200 + 199 + 195 + 196 + 201 + 202}{10} = \frac{1998}{10} = 199,8$$

La media aritmética de los datos es 199,8 mL.

- d. ¿Cuál es la media aritmética de los datos obtenidos en la máquina 2? Comprueba tu resultado con una calculadora estadística en <https://bit.ly/3Mo30EU>.

Media aritmética:

$$\bar{x}_2 = \frac{199 + 200 + 205 + 199 + 193 + 200 + 201 + 194 + 202 + 201}{10} = \frac{1994}{10} = 199,4$$

La media aritmética de los datos es 199,4 mL.

- e. ¿Cuál es la media aritmética de los datos obtenidos en la máquina 3? Comprueba tu resultado con una calculadora estadística en <https://bit.ly/3Mo30EU>.

Media aritmética:

$$\bar{x}_3 = \frac{201 + 204 + 196 + 199 + 201 + 198 + 200 + 199 + 197 + 203}{10} = \frac{1998}{10} = 199,8$$

La media aritmética de los datos es 199,8 mL.

- f. La media aritmética del nivel de llenado de cada máquina, ¿ayuda a Éster a decidirse por la compra de una de ellas?, ¿por qué?

El conocimiento de esta medida no ayuda a Ester a tomar una decisión, ya que solo le permite saber

que, en promedio, las máquinas 1 y 3 dispensan una mayor cantidad de jugo que la máquina 2,

pero no le informa sobre qué tan alejados están los datos del promedio.

- g. Conocer la desviación media del nivel de llenado de cada máquina, ¿ayudaría a Ester en su elección?, ¿de qué manera?

Sí, la desviación media permitiría cuantificar cuánto se alejan los datos de la media aritmética en cada

máquina. Así, la máquina que registre una menor desviación media podría ser la seleccionada por Ester.

- h. ¿Cuál máquina crees que escogerá Ester? Responde intuitivamente.

**Ejemplo de respuesta:** Podría escoger la máquina 3, ya que el nivel de llenado que hizo de los vasos,

aparentemente, se aleja menos del promedio.

- i. ¿Cuál es la desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 1?

• Cuadrado de la diferencia entre cada dato y el promedio  $\bar{x}_1 = 199,8$  mL:

$$\begin{array}{lll} (202 - 199,8)^2 = 2,2^2 = 4,84 & (200 - 199,8)^2 = 0,2^2 = 0,04 & (201 - 199,8)^2 = 1,2^2 = 1,44 \\ (197 - 199,8)^2 = (-2,8)^2 = 7,84 & (199 - 199,8)^2 = (-0,8)^2 = 0,64 & (202 - 199,8)^2 = 2,2^2 = 4,84 \\ (205 - 199,8)^2 = 5,2^2 = 27,04 & (195 - 199,8)^2 = (-4,8)^2 = 23,04 & \\ (201 - 199,8)^2 = 1,2^2 = 1,44 & (196 - 199,8)^2 = (-3,8)^2 = 14,44 & \end{array}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{4,84 + 7,84 + 27,04 + 1,44 + 0,04 + 0,64 + 23,04 + 14,44 + 1,44 + 4,84}{10}} = \sqrt{\frac{85,6}{10}} = \sqrt{8,56} \approx 2,93$$

La desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 1 es aproximadamente 2,93 mL.

- j. ¿Cuál es la desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 2?

• Cuadrado de la diferencia entre cada dato y el promedio  $\bar{x}_2 = 199,4$  mL:

$$\begin{array}{lll} (199 - 199,4)^2 = (-0,4)^2 = 0,16 & (193 - 199,4)^2 = (-6,4)^2 = 40,96 & (202 - 199,4)^2 = 2,6^2 = 6,76 \\ (200 - 199,4)^2 = 0,6^2 = 0,36 & (200 - 199,4)^2 = 0,6^2 = 0,36 & (201 - 199,4)^2 = 1,6^2 = 2,56 \\ (205 - 199,4)^2 = 5,6^2 = 31,36 & (201 - 199,4)^2 = 1,6^2 = 2,56 & \\ (199 - 199,4)^2 = (-0,4)^2 = 0,16 & (194 - 199,4)^2 = (-5,4)^2 = 29,16 & \end{array}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{0,16 + 0,36 + 31,36 + 0,16 + 40,96 + 0,36 + 2,56 + 29,16 + 6,76 + 2,56}{10}} = \sqrt{\frac{114,4}{10}} = \sqrt{11,44} \approx 3,38$$

La desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 2 es aproximadamente 3,38 mL.


- k. ¿Cuál es la desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 3?

• Cuadrado de la diferencia entre cada dato y el promedio  $\bar{x}_3 = 199,8$  mL:

$$\begin{array}{lll} (201 - 199,8)^2 = 1,2^2 = 1,44 & (201 - 199,8)^2 = 1,2^2 = 1,44 & (197 - 199,8)^2 = (-2,8)^2 = 7,84 \\ (204 - 199,8)^2 = 4,2^2 = 17,64 & (198 - 199,8)^2 = (-1,8)^2 = 3,24 & (203 - 199,8)^2 = 3,2^2 = 10,24 \\ (196 - 199,8)^2 = (-3,8)^2 = 14,44 & (200 - 199,8)^2 = 0,2^2 = 0,04 & \\ (199 - 199,8)^2 = (-0,8)^2 = 0,64 & (199 - 199,8)^2 = (-0,8)^2 = 0,64 & \end{array}$$

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{1,44 + 17,64 + 14,44 + 0,64 + 1,44 + 3,24 + 0,04 + 0,64 + 7,84 + 10,24}{10}} = \sqrt{\frac{57,6}{10}} = \sqrt{5,76} = 2,4$$

La desviación estándar de los datos obtenidos en la máquina 3 es 2,4 mL.

- l.  La desviación estándar del nivel de llenado, ¿permite a Éster tomar una decisión respecto de la compra de una máquina para su restaurante? Responde junto a una compañera o a un compañero y justifiquen su respuesta.

Sí la ayuda, ya que le indica que la máquina con niveles de llenado menos dispersos es la 3.

Entonces, debería seleccionar esta máquina.

### Reflexiona y responde

- ¿Cuál de los cálculos te complicó más?, ¿por qué?
- ¿Piensas que este contenido es importante para tomar decisiones?, ¿por qué?