



Guía de Aprendizaje N°2 Medidas de dispersión Tercero Medio

Nombre:

Curso:

Fecha:

Objetivo de Aprendizaje:

(OA2) Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales.

Importante: No es obligación imprimir esta guía, puedes copiarla y desarrollarla en tu cuaderno, estudiarla desde tu computador o dispositivo móvil. Consultas al correo electrónico karinna@cesp.cl

DESVIACIÓN ESTÁNDAR

La **desviación estándar** mide el grado de dispersión de los datos con respecto a la media.
 Se denota como σ para la población, o bien s para la muestra.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

x_n : cada dato de la población
 \bar{x} : media aritmética de la población
 n : total de datos de la población

Mientras menor sea la desviación estándar, los datos son más homogéneos, es decir, a menor dispersión mayor homogeneidad, y viceversa.

Ejemplo:

Silvia es entrenadora de natación y es responsable de dos equipos de seis nadadores. Los ha entrenado con metodologías distintas y quiere saber cuál de ellas es más efectiva, puesto que ambos equipos poseen el mismo promedio de resultados. A continuación, se muestran los tiempos obtenidos, en segundos, por cada uno de los participantes en la prueba de 100 metros libres que organizó Silvia para evaluar sus avances.

Nadadores	1	2	3	4	5	6
Equipo A	90	150	60	70	90	80
Equipo B	90	75	105	85	95	90

Determinaremos la desviación estándar de cada equipo.

EQUIPO A

Promedio aritmético

$$\bar{x} = \frac{90 + 150 + 60 + 70 + 90 + 80}{6} = \frac{540}{6} = 90$$

Desviación estándar

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{(90 - 90)^2 + (150 - 90)^2 + (60 - 90)^2 + (70 - 90)^2 + (90 - 90)^2 + (80 - 90)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(0)^2 + (60)^2 + (-30)^2 + (-20)^2 + (0)^2 + (-10)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{0 + 3600 + 900 + 400 + 0 + 100}{6}} = \sqrt{\frac{5.000}{6}} = \sqrt{833,3} \approx 28,9 \text{ segundos} \end{aligned}$$

EQUIPO B

Promedio aritmético

$$\bar{x} = \frac{90 + 75 + 105 + 85 + 95 + 90}{6} = \frac{540}{6} = 90$$

Desviación estándar

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{(90 - 90)^2 + (75 - 90)^2 + (105 - 90)^2 + (85 - 90)^2 + (95 - 90)^2 + (90 - 90)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(0)^2 + (-15)^2 + (15)^2 + (-5)^2 + (5)^2 + (0)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{0 + 225 + 225 + 25 + 25 + 0}{6}} = \sqrt{\frac{500}{6}} = \sqrt{83,3} \approx 9,1 \text{ segundos}\end{aligned}$$



¿Qué podemos concluir?

- Tanto para el equipo A como para el equipo B la media aritmética (o promedio) de las observaciones es de 90 segundos.
- La desviación estándar del equipo A es de 28,9 segundos y la desviación estándar del equipo B es de 9,1 segundos.
- El equipo A posee mayor desviación estándar puesto que tiene al nadador más lento (150 segundos), pero también está el nadador más rápido (60 segundos). Se concluye, por tanto, que el equipo A es más heterogéneo en su comportamiento.
- El equipo B fue más parejo, es decir, no hay tanta diferencia en los resultados de sus integrantes como en el equipo A. Por eso posee menor desviación estándar y su comportamiento es más homogéneo.
- Como, en promedio, tienen igual rendimiento (promedio), se puede concluir finalmente que la metodología aplicada en el equipo B es más efectiva.

Ejemplo 2:

Un entrenador de basquetbol debe contratar a 1 jugador. Tiene 2 buenos candidatos, pero aún no sabe cuál elegir. Para tomar esta decisión decide analizar los últimos 6 juegos de ambos jugadores.

Jugador 1

Juegos	Puntuaciones
1	15
2	21
3	20
4	23
5	21
6	20

Jugador 2

Juegos	Puntuaciones
1	17
2	22
3	19
4	20
5	22
6	20

JUJADOR 1

Promedio aritmético

$$\bar{x} = \frac{15 + 21 + 20 + 23 + 21 + 20}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

Desviación estándar

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{(15 - 20)^2 + (21 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (23 - 20)^2 + (21 - 20)^2 + (20 - 20)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(-5)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (0)^2}{6}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{25 + 1 + 0 + 9 + 1 + 0}{6}} = \sqrt{\frac{36}{6}} = \sqrt{6} \approx 2,45 \text{ puntos}\end{aligned}$$

JUGADOR 2

Promedio aritmético

$$\bar{x} = \frac{17 + 22 + 19 + 20 + 22 + 20}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{(17 - 20)^2 + (22 - 20)^2 + (19 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (22 - 20)^2 + (20 - 20)^2}{6}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(-3)^2 + (2)^2 + (-1)^2 + (0)^2 + (2)^2 + (0)^2}{6}}$$

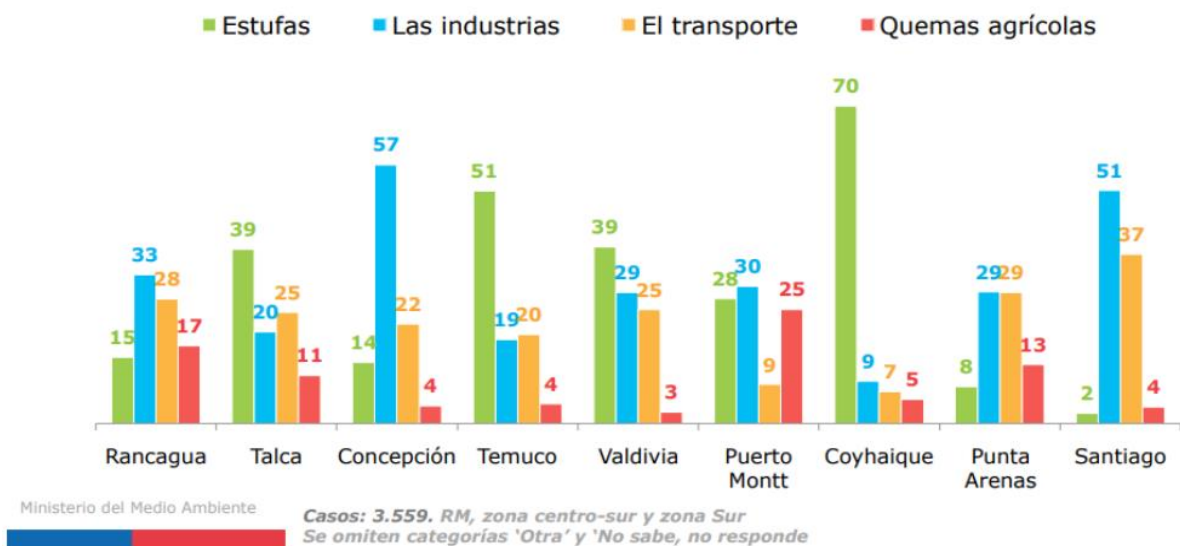
$$\sigma = \sqrt{\frac{9 + 4 + 1 + 0 + 4 + 0}{6}} = \sqrt{\frac{18}{6}} = \sqrt{3} \approx 1,73 \text{ puntos}$$

CONCLUSIONES

- Tanto para el Jugador 1 como para el Jugador 2 la media aritmética (o promedio) de los puntos obtenidos es de 20 puntos.
- La desviación estándar del Jugador 1 es de 2,45 puntos y la desviación estándar del Jugador 2 es de 1,73 puntos.
- Los puntajes obtenidos por el Jugador 1 fueron más heterogéneos, y los del Jugador 2 fueron más parejos u homogéneos.
- A pesar de que, en promedio, poseen los mismos puntos, el Jugador 2 es más constante en sus resultados. Por tanto, debería ser el elegido por el entrenador.

Actividad

- El siguiente gráfico presenta diversos tipos de actividades que contaminan el aire de la ciudad. A partir de este gráfico, determina la media aritmética y desviación estándar de cada uno de los agentes contaminantes y ordena desde el agente más homogéneo al más heterogéneo.



Fuente: "Segunda encuesta nacional de Medio Ambiente" Ministerio del Medio Ambiente 2015-2016

¡EJEMPLO! Para calcular el promedio y desviación estándar del agente contaminante "Estufa" tenemos que observar todos los números que están en los rectángulos verdes, es decir: 15, 39, 14, 51, 39, 28, 70, 8, 2. Calculamos el promedio sumando todos los números y dividimos por el total, este resultado será 29,55555... aproximamos a la unidad para trabajar con enteros, es decir, el promedio será 30 (porque como la décima es 5, le agrega 1 a la unidad). Luego aplican fórmula para calcular desviación estándar. Deben hacer lo mismo con los agentes: industria, transporte y quemadas agrícolas.

Para complementar: Escanea el código QR desde tu dispositivo móvil o haz click en el link.



Desviación Estándar y Varianza. Medidas de Dispersión.

<https://www.youtube.com/watch?v=fAY67hmqm-M>