

SESIÓN DE APRENDIZAJE 11

Medimos qué tan variables son nuestras cosechas: Rango, varianza y desviación estándar



23/06/26

IE. "JOSÉ GÁLVEZ EGÚSQUIZA"

Adaptada por: Prof. Carlos Guarniz

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 11

I. DATOS INFORMATIVOS

- **Institución Educativa:** I.E. "José Gálvez Egúsqüiza" (Pichugán, Chiguirip, Chota)
- **Área Curricular:** Matemática
- **Grado y Sección:** Tercer Grado de Secundaria – Sección Única
- **Duración:** 2 horas pedagógicas (90 minutos)
- **Docente:** Carlos Guarniz

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Medimos qué tan variables son nuestras cosechas: Rango, varianza y desviación estándar"

III. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

- **Intención pedagógica de la sesión:** Esta sesión tiene como finalidad que los estudiantes comprendan, calculen e interpreten las medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) a partir de datos no agrupados sobre la producción agrícola local. El objetivo es que logren diferenciar entre un conjunto de datos homogéneo (estable) y uno heterogéneo (inestable), permitiéndoles evaluar el riesgo y la predictibilidad en la producción de sus parcelas.
- **Relación con el desarrollo de la competencia:** La sesión desarrolla directamente la competencia "**Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**". Exige que el estudiante conecte las diferencias de los datos respecto a su media aritmética, transforme estas relaciones en estimaciones numéricas de dispersión, comunique su comprensión sobre la variabilidad mediante justificaciones estadísticas y tome decisiones analíticas basadas en la confiabilidad de los promedios.

IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Calcula el rango** de un conjunto de datos agrícolas para identificar la amplitud total de la variación de la producción.
- **Determina la varianza y la desviación estándar** de datos no agrupados ejecutando con precisión operaciones de diferencias al cuadrado y raíces cuadradas con números racionales.
- **Interpreta el significado de la desviación estándar** en el contexto de las actividades productivas de su entorno, reconociendo si los datos están dispersos o concentrados alrededor de la media.
- **Emite conclusiones y predicciones** justificadas sobre la estabilidad o el riesgo de una producción basándose en los indicadores de dispersión calculados.

V. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- **Ficha de trabajo individual** resuelta paso a paso, donde se evidencian las tablas de desvíos, el cálculo de la media, el desarrollo analítico de las sumatorias de cuadrados, y los valores de la varianza y desviación estándar.
- **Informe comparativo en parejas** que evalúa el rendimiento y la estabilidad de dos tipos de cultivos o abonos en Pichugán, determinando cuál es el más predecible mediante el análisis de su dispersión.

VI. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- **Lista de Cotejo:** Diseñada para registrar el desempeño procedimental en el cálculo de la media aritmética previa, la correcta tabulación de las desviaciones $(x_i - \bar{x})^2$, la resolución de fórmulas de dispersión y la interpretación conceptual final del valor de la desviación estándar.

VII. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (20 minutos)

- **Motivación y Saberes Previos:** El docente saluda cordialmente a la clase. Escribe en la pizarra la producción de sacos de papa de dos agricultores durante sus últimas 4 campañas:
 - *Agricultor A:* 20 sacos, 20 sacos, 20 sacos, 20 sacos.
 - *Agricultor B:* 0 sacos, 40 sacos, 10 sacos, 30 sacos.

El docente pregunta: *¿Cuál es el promedio de producción de cada uno?* Los estudiantes calculan rápidamente que ambos tienen una media de 20 sacos. El docente repregunta: *Si ambos tienen el mismo promedio, ¿sus cosechas se comportan de la misma manera? ¿Cuál de los dos es más seguro o predecible para planificar un negocio? ¿Por qué el promedio no nos cuenta toda la verdad en el caso del Agricultor B?* El docente anota en la pizarra palabras como "variabilidad", "estabilidad", "riesgo".

- **Problematización (Conflicto Cognitivo):** El docente plantea la siguiente situación: *"Dos parcelas experimentales en Pichugán usaron abonos distintos. Ambas obtuvieron un promedio exacto de 50 kilos de maíz por parcela, pero la parcela con Abono 1 tuvo producciones muy cercanas al 50, mientras que la parcela con Abono 2 tuvo producciones muy extremas (algunas bajísimas y otras altísimas). ¿Cómo podemos medir matemáticamente esa distancia o 'desorden' de los datos respecto a su promedio para demostrar científicamente cuál abono es más confiable?"*
- **Comunicación del Propósito:** El docente enuncia el propósito de la sesión: **"Hoy aprenderemos a calcular e interpretar el rango, la varianza y la desviación"**

estándar para datos no agrupados de nuestras cosechas, analizando cómo estos indicadores miden la dispersión de los datos respecto a la media, lo que nos permitirá evaluar la estabilidad y los riesgos productivos en nuestra comunidad".

Se seleccionan las normas de convivencia: prestar atención a las explicaciones y utilizar de manera compartida las calculadoras escolares con orden.

DESARROLLO (55 minutos)

- **Familiarización con el problema:** Los estudiantes leen el caso de las parcelas experimentales. Identifican que para medir la dispersión no basta con restar el dato mayor del menor (rango), sino que se necesita analizar la distancia de cada uno de los datos individuales frente a la media del grupo.
- **Búsqueda y ejecución de estrategias:** El docente presenta de forma secuencial y estructurada las herramientas matemáticas en la pizarra:
 1. **Rango (R):** $X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$
 2. **Varianza (S^2):** Promedio de los cuadrados de las desviaciones respecto a la media.

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

3. **Desviación Estándar (S):** Raíz cuadrada de la varianza (devuelve la medida a las unidades originales).

$$S = \sqrt{S^2}$$

- o El docente modela el algoritmo analítico con una muestra pequeña de producciones de papas de 4 parcelas en kilogramos: 45, 48, 52, 55.
 - Paso 1: Calcular la Media (\bar{x}): $\bar{x} = (45 + 48 + 52 + 55)/4 = 200/4 = 50$ kg.
 - Paso 2: Construir la tabla de desviaciones al cuadrado:

Dato (x_i)	Desviación respecto a la media ($x_i - \bar{x}$)	Cuadrado de la desviación ($(x_i - \bar{x})^2$)
45	$45 - 50 = -5$	$(-5)^2 = 25$
48	$48 - 50 = -2$	$(-2)^2 = 4$
52	$52 - 50 = 2$	$(2)^2 = 4$
55	$55 - 50 = 5$	$(5)^2 = 25$
Total	sum = 0 (<i>Propiedad de la media</i>)	sum $(x_i - \bar{x})^2 = 58$

* Paso 3: Calcular Varianza (S^2): $S^2 = \frac{58}{4} = 14.5$ kg².

* Paso 4: Calcular Desviación Estándar (S): $S = \sqrt{14.5} \approx 3.81$ kg.

- **Socialización y Representación:** Organizados en equipos de cuatro, los estudiantes reciben un juego de datos reales sobre la producción de leche diaria de dos establos locales. Diseñan tablas idénticas en papelógrafos para calcular la desviación estándar de ambos establos. Al finalizar, exponen sus resultados argumentando: "El establo 1

tiene una desviación estándar de 1.2 litros y el establo 2 tiene 4.5 litros. Por lo tanto, el establo 1 es mucho más homogéneo y estable en su producción diaria".

- **Reflexión y Formalización:** El docente formaliza y consolida los conceptos teóricos. Explica por qué se eleva al cuadrado en la varianza (para evitar que las distancias negativas y positivas se anulen entre sí) y por qué la desviación estándar es el indicador más usado en el mundo financiero y científico, ya que expresa la variabilidad en las mismas unidades que los datos originales (kilos, soles, litros). Destaca el valor de estas medidas para calcular el riesgo en las inversiones agropecuarias de Pichugán.

CIERRE (15 minutos)

- **Evaluación formativa:** El docente plantea un reto analítico rápido: *Si un conjunto de datos tiene una varianza de 49 soles al cuadrado, ¿cuánto vale su desviación estándar y qué nos indica?* (Respuesta: $S = \sqrt{49} = 7$ soles, nos indica que los datos se desvían, en promedio, 7 soles de la media).
- **Metacognición:** Los estudiantes reflexionan respondiendo de forma oral u escrita: *¿Por qué el rango no es suficiente para medir la dispersión de un grupo grande de datos? ¿Qué significado práctico tiene una desviación estándar muy alta? ¿Qué parte del proceso de cálculo me exigió mayor esfuerzo y cómo lo superé?*

VIII. RECURSOS Y MATERIALES

- **Materiales educativos:** Pizarra, plumones de colores, calculadoras científicas o escolares para la extracción de raíces cuadradas, papelógrafos cuadriculados.
- **Recursos impresos:** Ficha de aprendizaje estructurada con guías de tabulación para el desarrollo de potencias y sumatorias.

IX. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- **Estrategias inclusivas:** Organización de parejas de trabajo heterogéneas, donde un estudiante con destreza en operaciones aritméticas colabora directamente en el cálculo con un compañero que posee habilidades para el dibujo organizativo o la redacción de conclusiones estadísticas.
- **Adecuaciones y apoyos previstos:** Para los estudiantes que presenten dificultades para asimilar la secuencia de pasos de la fórmula de la varianza, se les entrega una **hoja de ruta visual interconectada**, que divide el proceso en 4 estaciones independientes coloreadas (Estación 1: Hallar la media; Estación 2: Restar; Estación 3: Elevar al cuadrado; Estación 4: Dividir y aplicar raíz). Esto reduce la ansiedad procedimental y guía de forma efectiva el aprendizaje autónomo.

X. RETROALIMENTACIÓN

- **Tipo de retroalimentación prevista: Retroalimentación por descubrimiento y descriptiva.**
- **Orientaciones para la mejora del aprendizaje:** Si un estudiante comete el error común de dejar las desviaciones con signo negativo al elevarlas al cuadrado (por ejemplo, anotando $(-5)^2 = -25$), el docente intervendrá diciendo: *Multiplica de forma manual en tu borrador: menos por menos, ¿qué signo nos da según la ley de signos? Si todo número elevado al cuadrado da un resultado positivo, revisa tus sumas parciales de la tercera columna para que la varianza no se altere.*

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB)*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). (2026). *Texto de Matemática de 3° grado de Secundaria*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). *Cuaderno de Trabajo: Resolvamos Problemas 3*. Lima, Perú.

FICHA DE APRENDIZAJE: "MEDIMOS LA VARIABILIDAD DE NUESTRAS COSECHAS MEDIANTE LAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN"

Estudiante: _____ Grado y Sección: 3° Secundaria

Instrucciones: Lee con atención cada situación estadística contextualizada en las actividades productivas de Pichugán, Chiguirip y Chota. Desarrolla paso a paso los procesos algorítmicos requeridos: calcula la media aritmética, completa las tablas de desviaciones, determina el rango, la varianza y la desviación estándar de los datos no agrupados, y redacta una conclusión analítica basada en la dispersión.

Problema 1

Un agricultor de Pichugán midió la cantidad de sacos de maíz cosechados en sus 5 parcelas de igual tamaño, obteniendo los siguientes resultados: **12, 15, 14, 16, 13**.

- a) Calcula el **Rango** de la producción de maíz.
- b) Determina la **Media Aritmética (x)** de los sacos cosechados.

Problema 2

Con los datos obtenidos de la producción de maíz del **Problema 1**, completa de manera exacta la siguiente tabla de desviaciones y calcula el valor de la sumatoria de la última columna:

Dato (x_i)	Media (\bar{x})	Desviación ($x_i - \bar{x}$)	Cuadrado de la Desviación ($(x_i - \bar{x})^2$)
12	14		
15	14		
14	14		
16	14		
13	14		
Total		$\Sigma =$	$\Sigma (x_i - \bar{x})^2 =$

Problema 3

Utilizando la sumatoria final de los cuadrados de las desviaciones calculada en el **Problema 2**:

- a) Aplica la fórmula correspondiente y calcula el valor de la **Varianza (S^2)**.
- b) Extrae la raíz cuadrada del resultado de la varianza y determina el valor de la **Desviación Estándar (S)**.

Problema 4

Redacta una interpretación del valor de la desviación estándar obtenido en el **Problema 3**. Si el agricultor considera que una desviación estándar menor a 2 sacos representa una producción estable y altamente predecible, analiza razonadamente si su cosecha cumple con esta condición.

Problema 5

Un comité de ganaderos evalúa la producción diaria de leche (en litros) de dos vacas de raza Brown Swiss durante una semana (5 días de monitoreo). Los datos registrados son:

- **Vaca Estrella:** 18, 19, 20, 21, 22 litros.
- **Vaca Milagrosa:** 12, 15, 20, 25, 28 litros.

Efectúa las operaciones necesarias y demuestra matemáticamente:

- a) Que ambas vacas tienen exactamente el mismo promedio diario de producción de leche.
- b)Cuál de las dos vacas presenta la producción más dispersa o inestable calculando sus respectivos **Rangos**.

Problema 6

Tomando como base los datos de la producción de leche de las dos vacas del **Problema 5**:

- a) Construye la tabla de desviaciones al cuadrado para la **Vaca Estrella** y calcula su desviación estándar.
- b) Construye la tabla de desviaciones al cuadrado para la **Vaca Milagrosa** y calcula su desviación estándar.
- c) Determina cuál de las dos vacas es estadísticamente más confiable para la producción industrial de quesos de la asociación.

Problema 7

Un grupo de tejedoras de sombreros de Chota registró el tiempo en días que tardan en elaborar un sombrero típico. La muestra de 6 artesanas dio los siguientes tiempos: **8, 10, 7, 12, 9, 8** días. Desarrolla el proceso estadístico completo y calcula el valor de la **Varianza** y de la **Desviación Estándar** de los tiempos de confección.

Problema 8

La función del control de calidad en una microempresa acopiadora de café en Chiguirip arroja que el porcentaje de humedad de un lote de sacos evaluados tiene una media de $x = 12\%$ y una desviación estándar de $S = 0.5\%$. Un segundo lote de café presenta una media idéntica de $x = 12\%$ pero una desviación estándar de $S = 2.8\%$. Explica de forma analítica cuál de los dos lotes corre un mayor riesgo de sufrir hongos por exceso de humedad acumulada basándote en la dispersión.

Problema 9

Un estudiante de la I.E. "José Gálvez Egúsqüiza" afirma en su exposición de matemática que si un conjunto de datos numéricos tiene un Rango igual a cero ($R = 0$), entonces obligatoriamente el valor de la varianza y el de la desviación estándar también deben ser exactamente cero. Justifica de manera matemática y conceptual si la afirmación del estudiante es verdadera o falsa, proponiendo un ejemplo con datos reales de la comunidad.

Problema 10

Se registraron los precios en soles de un saco de fertilizante orgánico en 4 establecimientos comerciales distintos de la provincia de Chota, obteniéndose los siguientes valores: **S/. 85.00, S/. 92.00, S/. 88.00, S/. 95.00**. Con esta información económica, calcula de forma analítica la **Media Aritmética**, la **Varianza** y la **Desviación Estándar** de los precios de mercado de los fertilizantes.