Residuos

Analicemos qué tan cerca están los datos de un modelo lineal.

6.1 Conversación matemática: Diferencias entre lo que se espera

En cada caso, calcula mentalmente qué tan cerca del valor real está la estimación usando esta diferencia: valor real − valor estimado.

- Valor real: 24.8 gramos. Valor estimado: 19.6 gramos.
- Valor real: $112.11. Valor estimado: $109.30.
- Valor real: 41.5 centímetros. Valor estimado: 45.90 centímetros.
- Valor real: -1.34 grados Celsius. Valor estimado: -2.45 grados Celsius.>

6.2 El regreso de las naranjas

1. En una lección anterior hicimos el diagrama de dispersión de los pesos de las naranjas. Usa tecnología para encontrar la recta de mejor ajuste de esos datos.



2. ¿Qué nivel de exactitud tiene sentido para la pendiente y la intersección con el eje y? Explica tu razonamiento.

3. De acuerdo al modelo lineal, ¿cuál es el peso estimado de la caja de naranjas para cada una de estas cantidades de naranjas?

número de naranjas	peso real en kilogramos	estimación lineal del peso en kilogramos
3	1.027	
4	1.162	
5	1.502	
6	1.617	
7	1.761	
8	2.115	
9	2.233	
10	2.569	

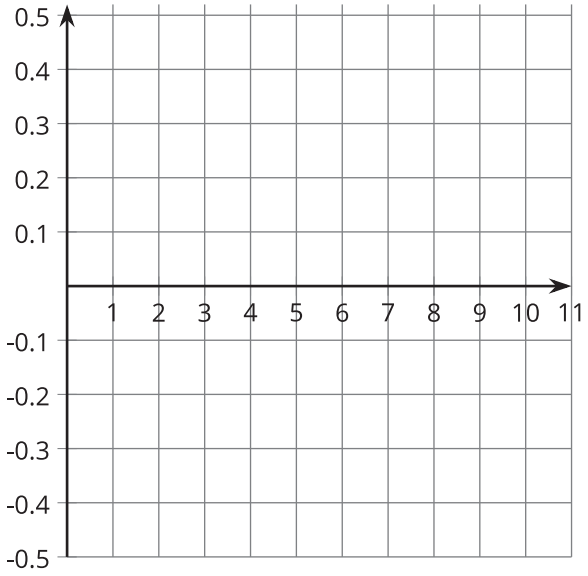
4. Compara los pesos de la caja que tiene 3 naranjas y el peso estimado de la caja que tiene 3 naranjas. Explica o muestra tu razonamiento.

5. ¿Cuántas naranjas hay en la caja cuando el modelo lineal hace la mejor estimación del peso? Explica o muestra tu razonamiento.

6. ¿Cuántas naranjas hay en la caja cuando el modelo lineal tiene el peor desempeño estimando el peso? Explica o muestra tu razonamiento.

7. La diferencia entre el valor real y el valor estimado por un modelo lineal se llama el **residuo**. Si el valor real es mayor que el valor estimado, el residuo es positivo. Si el valor real es menor que el valor estimado, el residuo es negativo. Si consideramos el conjunto de datos del peso de las naranjas, ¿cuál es el residuo cuando hay 3 naranjas? En los ejes de la siguiente pregunta, ubica este residuo en el punto donde $x = 3$ y y es igual al valor del residuo.

8. Encuentra y grafica los residuos de los otros datos que se muestran en el diagrama de dispersión.



9. ¿Cuál punto del diagrama de dispersión tiene el residuo más cercano a 0? ¿Qué nos dice esto acerca del peso de la caja que corresponde a ese punto?

10. ¿Cómo puedes usar los residuos para decidir qué tan bien se ajusta la recta a los datos?

6.3 Clasificación de tarjetas: Mejores residuos

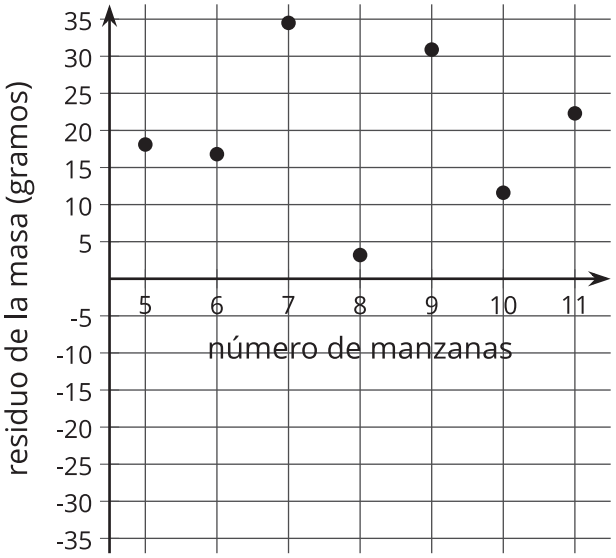
1. Emparejen cada diagrama de dispersión (el cual incluye un modelo lineal) con un gráfico de los residuos.
2. Cuando estén de acuerdo con todas las parejas que hicieron, volteen las tarjetas de los diagramas de dispersión de manera que solo se vean las gráficas de los residuos. Basándose en los residuos, ¿con cuál recta se obtendrían las estimaciones más precisas? ¿Cuál recta se ajusta peor a sus datos?

¿Estás listo para más?

1. Tyler estima una recta de mejor ajuste para algunos datos sobre la masa, en gramos, de distintas cantidades de manzanas. Este es el gráfico de los residuos.

   a. ¿Qué aspecto tiene la recta de Tyler según el gráfico de los residuos?

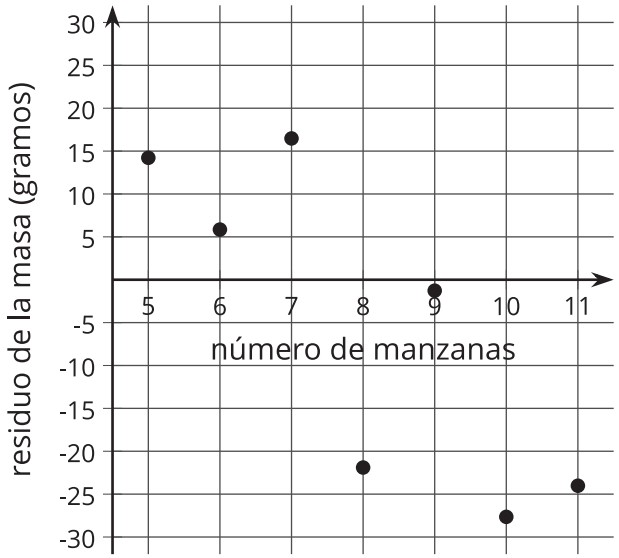
   b. ¿Qué tan bien modela los datos la recta de ajuste de Tyler? Explica tu razonamiento.



2. Lin estima una recta de mejor ajuste para los mismos datos. El gráfico muestra los residuos.

   a. ¿Qué aspecto tiene la recta de Lin comparada con los datos?

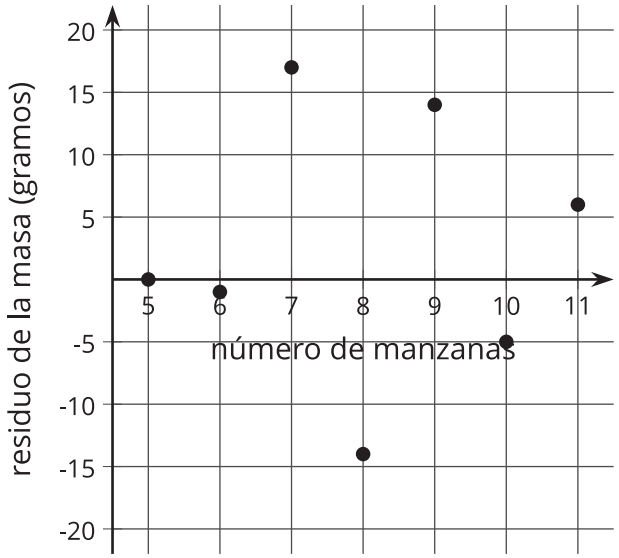
   b. ¿Qué tan bien modela los datos la recta de Lin? Explica tu razonamiento.



3. Kiran también estima una recta de mejor ajuste para los mismos datos. El gráfico muestra los residuos.

   a. ¿Qué aspecto tiene la recta de Kiran comparada con los datos?

   b. ¿Qué tan bien modela los datos la recta de Kiran? Explica tu razonamiento.



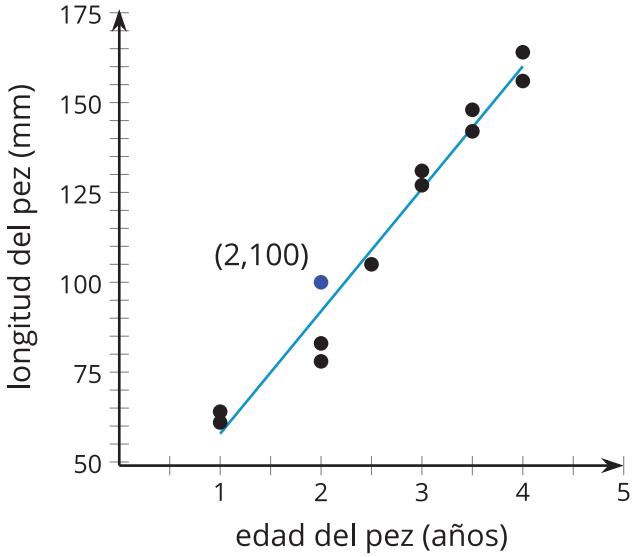
4. ¿Quién tiene la mejor estimación de la recta de mejor ajuste: Tyler, Lin o Kiran? Explica tu razonamiento.

Resumen de la lección 6

Cuando un modelo lineal se ajusta a los datos, puede ser útil examinar los residuos. Los **residuos** son las diferencias que hay entre el valor de y de un punto de un diagrama de dispersión y el valor de y que el modelo lineal predice para el valor de x correspondiente.

Por ejemplo, en el diagrama de dispersión que muestra la longitud de un pez y su edad, el residuo del pez que tiene 2 años y mide 100 mm de largo es 8.06 mm, porque el punto es $(2, 100)$ y el valor de la función lineal es 91.94 mm ($34.08 \cdot 2 + 23.78$) cuando x es 2. El residuo de 8.06 mm significa que el pez real es aproximadamente 8 milímetros más largo de lo que el modelo lineal estima para un pez de la misma edad.

$y = 34.08x + 23.78$



Cuando un punto del diagrama de dispersión está por encima de la recta, este punto tiene un residuo positivo. Cuando un punto está por debajo de la recta, su residuo es un valor negativo. Una recta que tiene residuos pequeños tiene una mayor probabilidad de producir estimaciones cercanas al valor real.