

TU ESCUELA EN CASA

Ministerio de EDUCACIÓN



Piletas de lona para el verano: lo lineal (Parte I)

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 3.º Y 4.º AÑO
MATEMÁTICA

Palabras clave: funciones / variaciones lineales y no lineales / tablas / gráficos / fórmulas / problemas



Piletas de lona para el verano. Lo lineal (Parte I)



Fuente: [Freepik](#)

Presentación

En muchas situaciones de la vida cotidiana tenemos que recurrir a la matemática para comprender la información que se nos da. ¿En qué situaciones? Por ejemplo, para entender las facturas de cobro que nos envían las empresas de telefonía celular. Estas empresas cobran un valor fijo por brindar el servicio, más otro valor que depende del tiempo de uso del celular. Esa forma de cálculo del costo también puede verse en las facturas de otros servicios como la luz, el agua o el gas.

A través de esta propuesta, comenzarán con el estudio de funciones que explican situaciones como las mencionadas anteriormente. Los invitamos a realizar las distintas actividades.

:: Parada 1. Temporada de verano

Algunas veces, se tiene que anticipar cuánto tiempo demora en vaciarse un termotanque o pileta si la cantidad de agua que sale es constante. Estas situaciones, como así también la forma de facturación de los servicios que se describe en la presentación de esta secuencia, representan situaciones en donde dos magnitudes se vinculan entre sí por relaciones llamadas funciones.

ACTIVIDAD | ¿Cuánto tiempo demora en llenarse?

En una fábrica de piletas de lona están realizando pruebas para determinar cuánto tardan en llenarse los distintos modelos de pileta. Esta información es la que preguntan los clientes al momento de decidir su compra.

Celeste registró en un gráfico el tiempo de llenado de una pileta de lona con capacidad de 480 litros. Para su llenado se usó una manguera de riego de $\frac{3}{4}$ pulgada (2 cm) por la cual fluía agua siempre al mismo ritmo.

Esta es la representación gráfica que hizo Celeste:



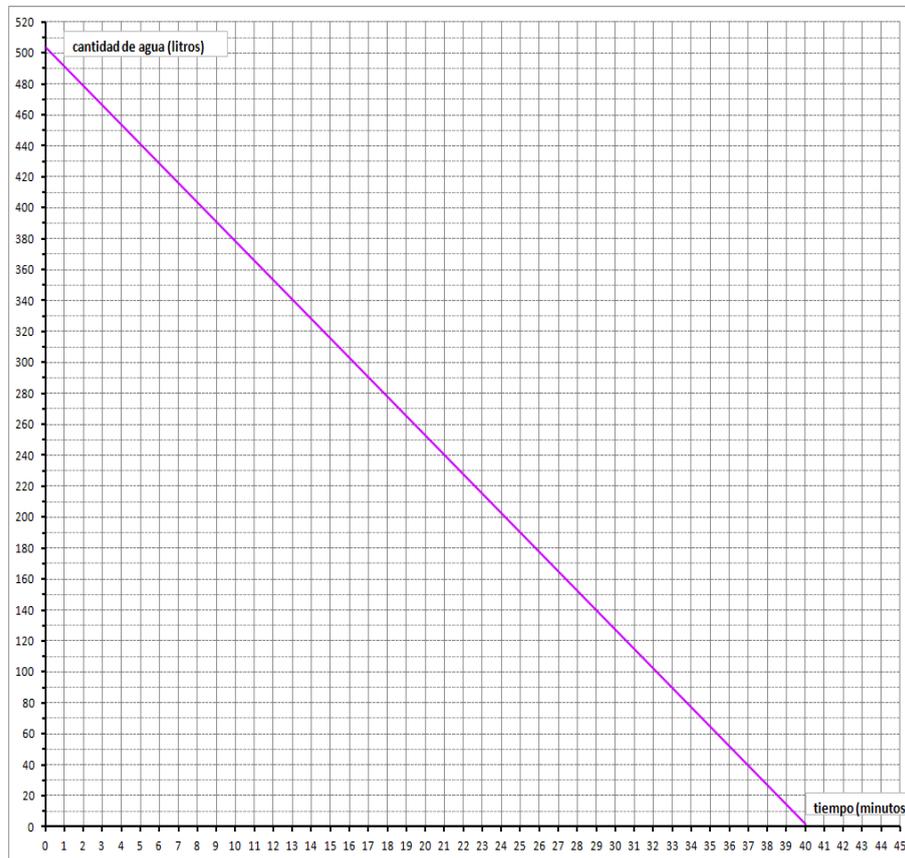
Respondan las siguientes preguntas teniendo en cuenta la representación gráfica:

- ¿En qué parte del gráfico puede leerse la cantidad de agua que hay en la pileta cuando Celeste comenzó su registro? ¿A qué cantidad de litros de agua corresponde? ¿Y a qué tiempo corresponde esa cantidad de agua?
- ¿En qué tiempo hay 72 litros de agua? ¿Y 84 litros? ¿Y 96 litros?
- ¿Cuántos litros de agua entran por la manguera en cada minuto? Expliquen cómo lo pensaron.
- ¿Cuánto tiempo pasa desde que Celeste inició su registro hasta que se llenó la pileta?
- ¿Cuál es el tiempo total de llenado de la pileta usando la manguera de riego de $\frac{3}{4}$ pulgada por la cual fluye agua siempre al mismo ritmo? Expliquen cómo lo pensaron.

ACTIVIDAD | A desagotar la pileta

Al finalizar la temporada de verano, las piletas de lona se desagotan y se guardan.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de agua en la pileta, a medida que transcurre el tiempo, a partir del momento en que se empieza a vaciar.



Respondan las siguientes preguntas teniendo en cuenta la representación gráfica:

- ¿En qué parte del gráfico puede leerse la cantidad de agua que tiene la pileta antes de desagotarse? ¿A qué cantidad de litros de agua corresponde? ¿Y a qué tiempo corresponde esa cantidad de agua?
- ¿En qué parte del gráfico puede leerse la cantidad de tiempo que demora en desagotarse la pileta?
- ¿Cuánto tiempo se demora para que en la pileta queden 380 litros de agua? ¿Y para que queden 370 litros? ¿Y para 360 litros?
- El flujo de desagote del agua, ¿es siempre al mismo ritmo? ¿Por qué?
- ¿Qué tiempo lleva desagotar por completo la pileta?

ACTIVIDAD | Para hablar con el compañero

Les proponemos que **compartan** con un compañero/a las respuestas a las preguntas que respondieron en las actividades “¿Cuánto tiempo demora en llenarse?” y “A desagotar la pileta”. Compárenlas y analicen si son adecuadas o las deben modificar.

1. **Escriban** en su cuaderno o carpeta las respuestas que han acordado con—su compañero. Pueden comunicarse a través de *WhatsApp*, llamada, chat o por algún otro medio.

El/la profesor/a les indicará dónde entregarán o compartirán las actividades resueltas.

Importante

En la situación “A desagotar la pileta” se establece la relación entre dos variables: tiempo y cantidad de agua. A medida que transcurre el tiempo, la cantidad de agua que queda en la pileta va cambiando, es decir, la variable cantidad de agua depende de la variable tiempo. Por eso, al tiempo se lo llama **variable independiente** y a la cantidad de agua, **variable dependiente**.

En los gráficos, la variable independiente por lo general se representa en el eje horizontal (eje de las abscisas), y la variable dependiente en el eje vertical (eje de las ordenadas).

Si una relación entre variables verifica que cada valor de la variable independiente se relaciona con un único valor de la variable dependiente, entonces, es una **función**. En la situación indicada, la relación entre el tiempo y la cantidad de agua es una función.

En algunas funciones, a medida que aumentan los valores de la variable independiente aumentan los valores de la variable dependiente. Esas **funciones son crecientes**. En otras, a medida que aumentan los valores de la variable independiente disminuyen los valores de la variable dependiente. Esas **funciones son decrecientes**.

ACTIVIDAD | Para pensar

Observen nuevamente las representaciones gráficas de “¿Cuánto tiempo demora en llenarse?” (situación 1) y “A desagotar la pileta” (situación 2). **Respondan** teniendo en cuenta la explicación anterior:

- ¿Cuáles son las variables que se relacionan en la situación 1? ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente?
- A medida que aumentan los valores de la variable tiempo en la situación 1, ¿cómo se modifican los valores de la variable cantidad de agua?
- Si observan de izquierda a derecha el gráfico de la situación 1, ¿la línea “sube” o “baja”? ¿Por qué?
- A medida que aumentan los valores de la variable tiempo en la situación 2, ¿cómo se modifican los valores de la variable cantidad de agua?
- Si observan de izquierda a derecha el gráfico de la situación 2, ¿la línea “sube” o “baja”? ¿Por qué?

El/la profesor/a les indicará dónde entregarán o compartirán las actividades resueltas.

:: Parada 2. Una nueva forma de escritura

En matemática, una fórmula es una expresión que utiliza números y letras que representan variables independiente y dependiente. Para expresar relaciones que son funciones se utilizan fórmulas.

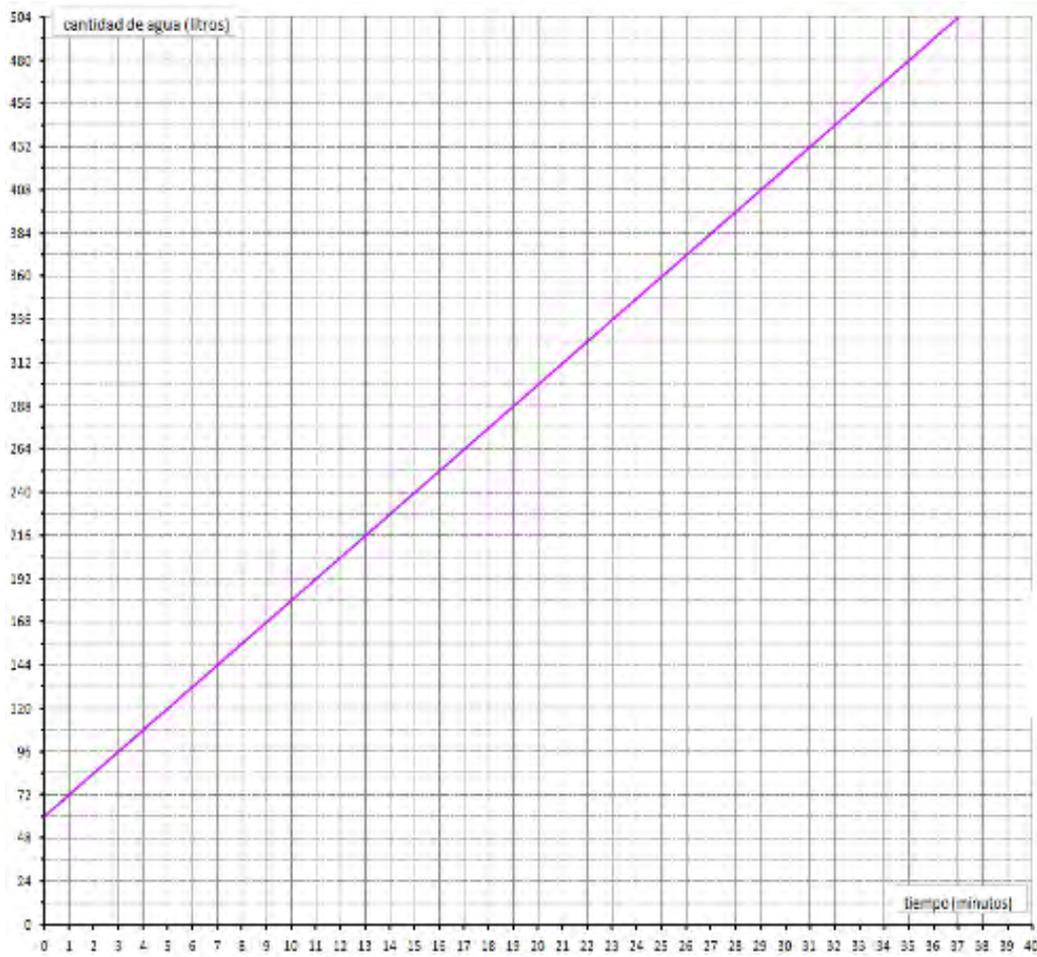
ACTIVIDAD | Gráficos y fórmulas

Se quiere encontrar una fórmula que permita calcular rápidamente la cantidad de agua en la pileta a medida que transcurre el tiempo, para cada una de las situaciones que han estudiado anteriormente.

Pista para resolver la actividad

1. **Armen** pares ordenados $(x;y)$ donde x es el valor de la variable independiente, e y es el valor de la variable dependiente correspondiente a x . Por ejemplo, para la situación 1, pueden armar estos pares ordenados: $(1;72)$ $(3;96)$. Es posible armar muchos más pares ordenados.
 2. **Reemplacen**, en la fórmula, la letra que representa la variable independiente por el primer valor de un par ordenado.
 3. **Realicen** los cálculos.
 4. **Comparen** que el resultado obtenido coincida con el segundo valor del par ordenado elegido. Por ejemplo, si eligieron el par ordenado $(1;72)$, al reemplazar en la fórmula la variable independiente por 1, el resultado obtenido debe ser 72.
 5. **Repitan** los pasos 2, 3 y 4 con varios pares ordenados.
-

1) **Observen** el siguiente gráfico:



¿Cuál de estas fórmulas elegirían para representar la relación que existe entre la cantidad de agua y el tiempo? Tengan en cuenta que **T representa el tiempo medido en minutos y L, la cantidad de litros de agua que quedan en la pileta.** ¿Por qué?

i) $L = 12 \cdot T$

ii) $L = 60 + x$

iii) $L = 12 \cdot T + 60$

iv) $L = 60 - 12 \cdot T$

2) **Observa** el siguiente gráfico:



¿Cuál de estas fórmulas elegirían para representar la relación que existe entre la cantidad de agua y el tiempo?. Tengan en cuenta que **T** representa el tiempo medido en minutos y **L**, la cantidad de litros de agua que quedan en la pileta.
¿Por qué?

i) $L = 10 \cdot T$

ii) $L = 10 \cdot T + 500$

iii) $L = 500 - 10 \cdot T$

iv) $L = 500 - x$

Importante

Las fórmulas que eligieron son casos particulares de la función:

$$y = ax + b$$

x es la variable independiente
y es la variable dependiente
a y **b** son números cualesquiera

- Las funciones que tienen esa fórmula se llaman **funciones lineales**. El nombre de función lineal proviene de su representación gráfica que es una línea recta.
 - La gráfica de la función lineal corta al eje de las ordenadas (eje **y**) en el punto que corresponde al par ordenado **(0;b)**. Por eso, el número **b** recibe el nombre de **ordenada al origen**.
Por ejemplo, en la situación 1, pueden observar que en el punto (0;60) la gráfica de la función corta al eje de las ordenadas (eje **y**). Lo mismo pueden observar en la situación 2 que en el par ordenado (0;500) la gráfica de la función corta al eje **y**.
-

:: Parada 3. ¡A practicar!

A lo largo de esta secuencia han aprendido a leer gráficos, a determinar cuál es una fórmula que representa los valores que están representados en una tabla o en un gráfico. Les proponemos que resuelvan las siguientes actividades para aplicar todo lo que han aprendido.

ACTIVIDAD | La pileta de Agustín

- a) Agustín está registrando cuánto tarda en llenarse una pileta de lona con capacidad de 1800 litros si se usa una manguera de riego de 1 pulgada (2,5 cm). Por esa manguera fluye el agua siempre al mismo ritmo.

Comenzó a realizar el registro cuando la pileta ya tenía agua. Anotó los siguiente:

Tiempo (minutos)	Cantidad de agua de la pileta (litros)
1	135
2	150
3	165
5	195
10	270
20	420
50	870
100	1620

- b) **Respondan** las siguientes preguntas teniendo en cuenta la información de la tabla. **Expliquen** en cada respuesta, cómo lo pensaron.
- ¿Cuántos litros de agua entran por la manguera en cada minuto?
 - ¿Qué tiempo registrará Agustín en la tabla cuando la pileta se llene? Agreguen esa información en la tabla (en una de las filas vacías).
 - ¿Cuántos litros de agua había en la pileta cuando Agustín comenzó a realizar el registro? Agreguen esa información en la tabla (en una de las filas vacías).

- c) **Representen** en un sistema de coordenadas cartesianas la información de la tabla.
- d) **Respondan** las siguientes preguntas teniendo en cuenta la representación gráfica y la información de los apartados que se titulan como “Importante” .
- ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente?
 - ¿La función es decreciente o creciente? ¿Cómo se dieron cuenta?
 - ¿En qué parte del gráfico puede leerse la cantidad de agua que había en la pileta cuando Agustín comenzó a realizar el registro? Marquen el punto en el gráfico y escriban el par ordenado correspondiente a ese punto.
 - ¿Cuál de estas fórmulas expresa la relación entre las variables independiente y dependiente?

1) $L = 120 + x$

2) $L = 15 \cdot T$

3) $L = 120 - 15 \cdot T$

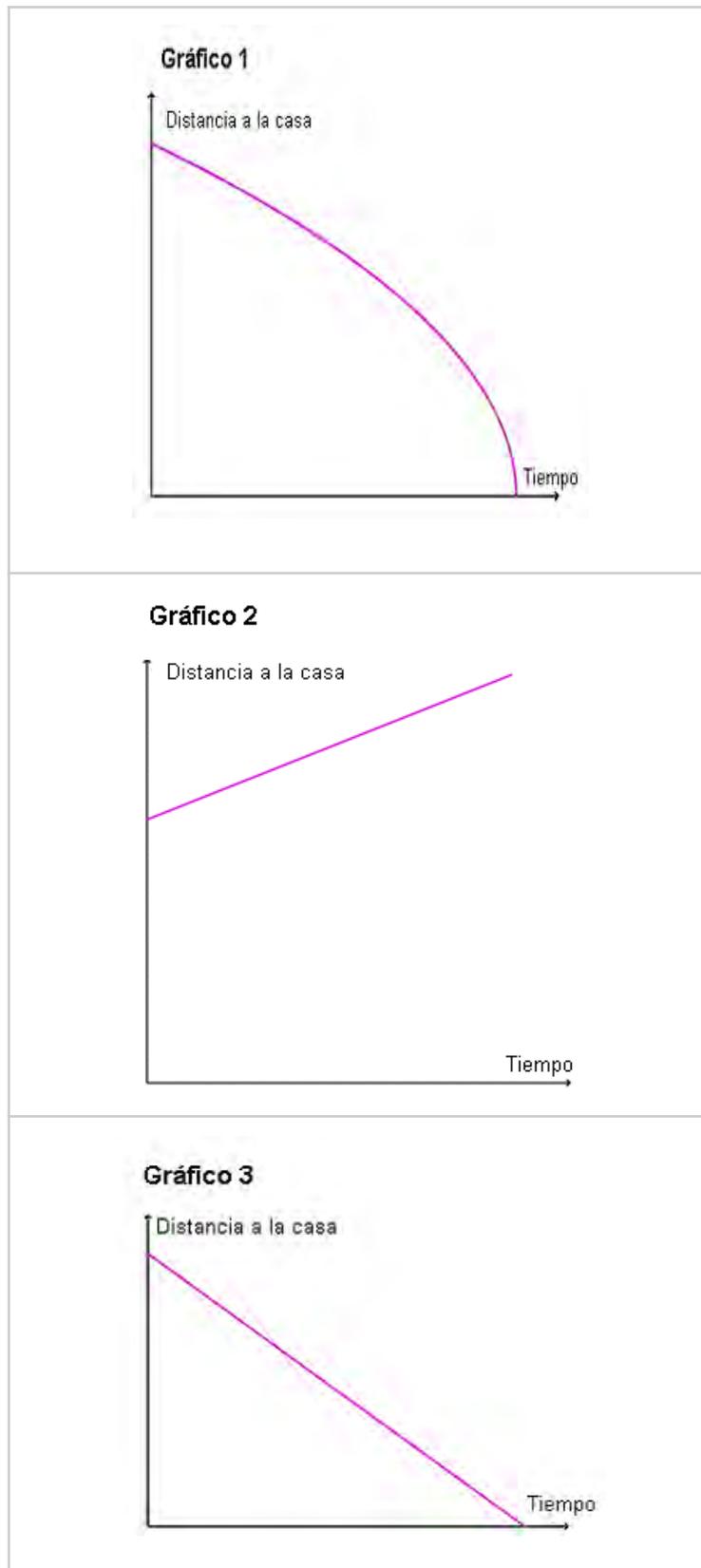
4) $L = 15 \cdot T + 120$

ACTIVIDAD | El viaje de José

José trabaja en una fábrica que está a 50 km de su casa. En la tabla se muestra la distancia a su casa, durante el viaje de regreso en moto, a una velocidad constante.

Viaje en moto	
Tiempo (minutos)	Distancia (km)
0	50
1	49,5
2	49
3	48,5
10	45
30	35

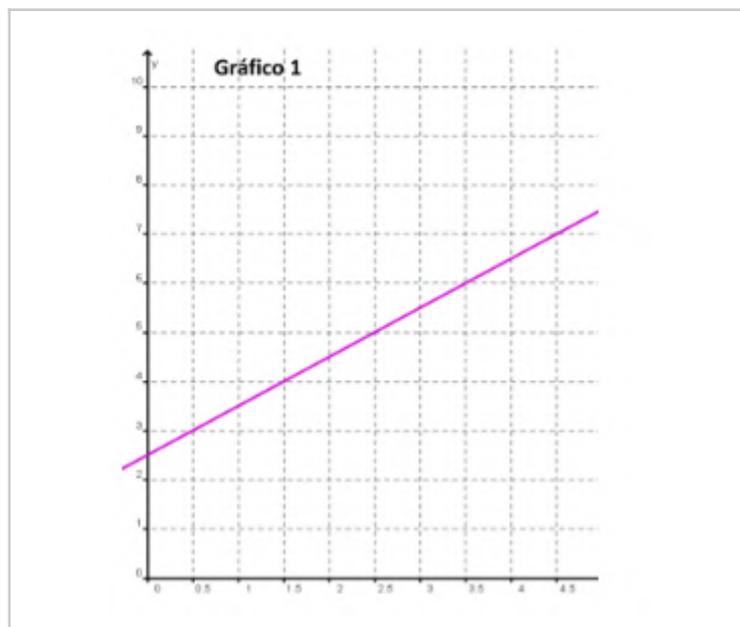
Decidan cuál de los siguientes gráficos corresponde a la situación presentada en la tabla.
Expliquen por qué lo eligieron.

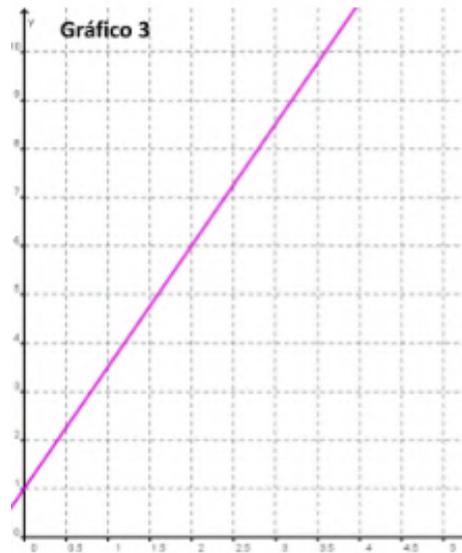
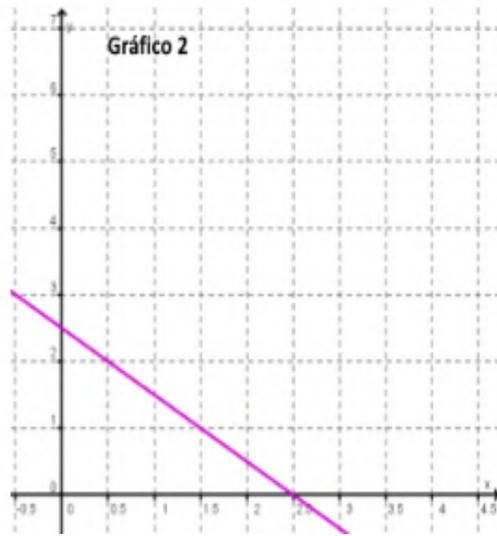




ACTIVIDAD | ¿Cuál es la gráfica?

Decidan cuál de los siguientes gráficos corresponde a la siguiente función lineal $y = x + \frac{5}{2}$.
Expliquen por qué lo eligieron.





ACTIVIDAD | ¿Cuál es la fórmula?

Decidan cuál o cuáles de las siguientes fórmulas corresponde/n a la siguiente tabla. Expliquen por qué lo eligieron.

x	y
5	70
10	60
11	58
12	56
20	40
40	0

- 1) $y = 80 - 2x$
- 2) $y = 80 + 2x$
- 3) $y = -2x + 80$
- 4) $y = 40 - 2x$

El/la profesor/a les indicará dónde entregarán o compartirán las actividades resueltas.

Referencias

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. (2015). Fascículo 16: Matemática: evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales [Serie Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias].

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación e Innovación. (2018). Matemática: función lineal: variación uniforme. Disponible en <https://bit.ly/3jnfi2d>

ORIENTACIONES PARA LOS Y LAS DOCENTES

Consideraciones

En la secuencia “Piletas de lona para el verano: lo lineal (Parte I)”, se presentan actividades vinculadas con la interpretación de tablas, gráficos y fórmulas que representen variaciones lineales. Se tuvo en cuenta el tipo de situaciones que se modelizan con funciones lineales, y los saberes previos que se requieren para iniciar la resolución de las actividades que favorezcan la construcción de los aprendizajes y contenidos asociados a estas funciones. A lo largo de esta secuencia, se propone el análisis y la elaboración de tablas y gráficos, la interpretación de fórmulas, como así también la vinculación entre estos diferentes registros de representación.

En la **Parada 1**, los estudiantes tendrán que dar respuesta a diferentes interrogantes que orientan la lectura y el análisis de la información presentada en dos representaciones gráficas, referidas a contextos extramatemáticos de llenado y vaciado de piletas de lona. Algunos de estos interrogantes llevan a los estudiantes a poner el foco en la ordenada al origen, a fin de que reconozcan que son situaciones que no corresponden a relaciones de proporcionalidad directa. Otras preguntas promueven el reconocimiento intuitivo de las características de las gráficas y del crecimiento o decrecimiento proporcional. Es decir, a medida que aumentan los valores de la variable independiente aumentan o disminuyen los valores de la variable dependiente de manera proporcional. En la secuencia “Costos de envío a domicilio: lo lineal (Parte II)”, se avanzará en un trabajo intramatemático sobre los parámetros pendiente y ordenada al origen.

En la **Parada 2** se propone la lectura de diferentes fórmulas para que los estudiantes reconozcan las que permiten calcular la cantidad de agua en la pileta a medida que transcurre el tiempo.

En las paradas indicadas se presentan dos textos titulados “Importante”, en los cuales se exponen las nociones que los estudiantes pusieron en juego de manera implícita durante la resolución de las diferentes actividades. Estos textos refieren a:

- variable independiente y dependiente, función, tipo de función (creciente y decreciente);
- expresión polinómica de una función lineal, y nombre y significado de uno de los parámetros (ordenada al origen).

En la **Parada 3**, los estudiantes tendrán que utilizar lo aprendido en las paradas anteriores a través de cuatro actividades. En la primera, tendrán que dar respuesta a diferentes interrogantes que orientan la lectura y el análisis de la información presentada en una tabla que refiere al llenado de una piletta de lona. Posteriormente, se les solicita representar la información de la tabla en un sistema de coordenadas cartesianas y analizar la gráfica reconociendo las variables involucradas, tipos de función (creciente, decreciente), ordenada al origen y fórmula. En las siguientes tres actividades, los estudiantes deberán vincular diferentes registros de la función lineal: tabla con gráfico, fórmula con gráfico y tabla con fórmula.

Seguimiento y evaluación

La evaluación formativa, en el marco de la retroalimentación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se concibe como una estrategia de la enseñanza que orienta la intervención de los docentes y la producción para el aprendizaje. Considera la valoración de las producciones de los estudiantes, para dejar registradas las evidencias del modo en que ellos van llevando a cabo los aprendizajes priorizados, las hipótesis que formulan, los errores constructivos en la resolución de las tareas, así como los saberes previos que portan.

Cuando se retome el trabajo áulico, será el momento en que se podrá tomar definiciones sobre la calificación y la acreditación, y recuperar los registros que se llevaron a cabo.

La evaluación como proceso regulador del aprendizaje requiere, en este contexto particular, la concreción de un enfoque formativo. En este sentido, resulta fundamental recoger información sobre el estado de sus saberes que permita, por un lado, dar cuenta de sus avances y, por otro, tomar decisiones para orientarlos y acompañarlos en aquellas producciones cuyo desempeño ha sido poco satisfactorio en relación con lo esperado.

El docente seleccionará actividades que las estudiantes presentarán para realizar un seguimiento de los aprendizajes. Esto permite recoger información sobre el estado de los saberes de los estudiantes de acuerdo con los aprendizajes y contenidos abordados mediante la secuencia de actividades propuestas. Al respecto, se sugiere la lectura de las pp. 5 - 6 del fascículo 16 “Matemática: evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales”. Disponible en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3w6n1nO>

Se muestra, a modo de ejemplo, una lista de cotejo que contiene algunos indicadores para evaluar avances de los estudiantes vinculados al reconocimiento y uso de funciones lineales para resolver problemas extramatemáticos.

Resolución de actividades seleccionadas	Estudiante 1		Estudiante 2	
	SI	NO	SI	NO
Interpreta información presentada en gráficos que corresponden a variaciones lineales.				

Reconoce funciones lineales crecientes y decrecientes.				
Reconoce fórmulas que representen variaciones lineales.				
Realiza la gráfica de la función lineal en un sistema de coordenadas cartesianas considerando pares ordenados que corresponden a los datos de una tabla.				
Relaciona dos registros diferentes (tabla y gráfico) de una misma función lineal.				
Relaciona dos registros diferentes (fórmula y gráfico) de una misma función lineal.				
Relaciona dos registros diferentes (tabla y fórmula) de una misma función lineal.				

Frente a los “errores” descubiertos, será necesario analizarlos, intentar comprender cómo y por qué se producen y plantear otras actividades o tareas similares para aquellos estudiantes que lo requieran, en función de sus dificultades. Esto les permitirá volver sobre las actividades con el propósito de revisar y alcanzar los objetivos previstos, reconociendo la diversidad de los estudiantes, de sus puntos de partida, de sus formas y tiempos de aprendizaje, lo que deriva en considerar las diferencias entre ellos y pensar en acciones pedagógicas flexibles y diferenciadas.

En este sentido, es importante la retroalimentación que permita a los estudiantes identificar sus logros, sus avances, como así también sus dificultades y aprendizajes pendientes. Presentar una devolución en la que se explique qué se esperaba en cuanto a la resolución de las actividades, podría ayudar al estudiante a reflexionar sobre los errores de manera que al momento de presentar otras tareas similares le permitan superarlos.

Otro aspecto por considerar es alentar a los estudiantes para que escriban en sus cuadernos o carpetas qué aprendieron con las actividades propuestas en la presente secuencia, cuáles le resultaron más fáciles, cuáles más complejas y por qué.

FICHA TÉCNICA:

Secuencia: Piletas de lona para el verano: lo lineal (Parte I)

Nivel: Educación Secundaria

Cursos sugeridos: 3.º y 4.º año

Asignatura: Matemática

Eje curricular: Álgebra y funciones

Objetivos:

- Identificar e interpretar las nociones de dependencia y variabilidad como herramientas para modelizar fenómenos de cambio que representen variaciones lineales.
- Utilizar y analizar gráficos y fórmulas de variaciones lineales para resolver problemas extramatemáticos.

Aprendizajes y contenidos:

- Utilización de las nociones de dependencia y variabilidad como herramientas para modelizar fenómenos de cambio que representen variaciones lineales.
- Interpretación de gráficos y fórmulas que representen variaciones lineales en función del problema a resolver.
- Exploración del comportamiento de las funciones lineales desde sus representaciones en gráficos (crecimientos, decrecimientos).

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Ederd Picca y Laura Vélez

Didactización: Esteban Cavalletto

Corrección literaria: Cecilia Villafañe

Diseño: Ana Gauna y Carolina Cena

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

Picca, E.; Vélez, L. y equipos de producción del ISEP. (2021). Piletas de lona para el verano: lo lineal (Parte I). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: La clase en plural

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.