TRAYECTOS FORMATIVOS
PARA LA ACREDITACIÓN
DE APRENDIZAJES

3° año
Ciclo Orientado

Enseñar y aprender Matemática en tercer año de la escuela secundaria

MATEMÁTICA

Buenos Aires Ciudad

Jefe de Gobierno
Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación
María Soledad Acuña

Jefe de Gabinete
Manuel Vidal

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa
María Lucía Feced Abal

Subsecretario de Carrera Docente
Oscar Mauricio Ghillione

Subsecretario de Tecnología Educativa y Sustentabilidad
Santiago Andrés

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos
Sebastián Tomaghelli

Subsecretaria de la Agencia de Aprendizaje a lo Largo de la Vida
Eugenia Cortona

Directora Ejecutiva de la Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa
Carolina Ruggero

Directora General de Educación de Gestión Privada
María Constanza Ortiz

Director General de Educación de Gestión Estatal
Fabián Capponi

Director General de Planeamiento Educativo
Javier Simón

Gerente Operativo de Currículum
Eugenio Visiconde

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)
Gerencia Operativa de Currículum (GOC)
Eugenio Visiconde

Asistente técnico pedagógica: Marcela Marchesano.

Equipo de especialistas en didáctica del Nivel Secundario: Bettina Bregman (coordinación), Cecilia Bernardi, Ana Campelo, Daniel Gentile, Marta Libedinsky, Adriana Vanin.

Especialistas: Pierina Lanza (coordinación), Maximiliano Ayaviri, Carla Cabalcabué y Luis Ontiveros.

Equipo Editorial de Materiales y Contenidos Digitales (DGPLEDU)
Coordinación general: Silvia Saucedo.
Coordinación editorial: Marcos Alfonzo.
Asistencia editorial: Leticia Lobato.
Edición: Sebastián Vargas.
Diseño gráfico: Marcela Jiménez.
Imágenes: Freepik.

ISBN en trámite.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 1 de marzo de 2023.

Presentación general

En el contexto educativo actual, la transformación de la escuela secundaria adquiere una importancia cada vez mayor. El propósito de mejorar la calidad, la permanencia y la inclusión de los y las estudiantes en el sistema educativo nos desafía a construir nuevos acuerdos y poner en práctica renovadas estrategias.
En este sentido, el Nuevo Régimen Académico vigente en la Ciudad de Buenos Aires, establecido por la Resolución 970/2022, prevé el funcionamiento de una Red de Fortalecimiento y Acreditación de los Aprendizajes, cuyos objetivos principales son: fortalecer las trayectorias educativas de los y las estudiantes y lograr, a través del trabajo articulado y colaborativo, promover la acreditación de las asignaturas pendientes y la consecuente titulación.

En este marco nos es muy grato presentar los TRAYECTOS FORMATIVOS PARA LA ACREDITACIÓN DE LOS APRENDIZAJES destinados a la formación general del ciclo orientado de la escuela secundaria. Estos Trayectos ofrecen un marco común respecto de las capacidades y contenidos priorizados en las áreas o espacios curriculares, que resultan indispensables para la construcción de los aprendizajes en los años siguientes, y constituyen una estrategia de planificación secuenciada de la enseñanza con el objeto de alcanzar los objetivos y desarrollar las capacidades esperadas.

Los TRAYECTOS FORMATIVOS PARA LA ACREDITACIÓN DE LOS APRENDIZAJES organizan la enseñanza en torno a núcleos centrales de cada área o espacio curricular y contribuyen al aprendizaje de un cuerpo significativo de saberes, a la vez que promueven el desempeño autónomo de los/as estudiantes, el desarrollo de habilidades vinculadas al pensamiento crítico, el trabajo reflexivo y colaborativo, la apropiación de recursos digitales y la participación en espacios formativos en interacción con otros/as jóvenes.

Este documento es un aporte a la tarea docente e incluye actividades y consignas enriquecidas con diversos recursos dirigidas a estudiantes, que pueden desarrollarse de manera individual o grupal.

Nos complace compartir este material con toda la comunidad educativa de la ciudad, y continuar trabajando día a día con el compromiso de que cada joven pueda transitar propuestas formativas enriquecedoras y proyectar un futuro mejor.

Mag. Javier José Simón
Director General
de Planeamiento Educativo

Prof. Fabián Capponi
Director General de Educación
de Gestión Estatal

Presentación general del trayecto

En el diseño curricular de Matemática se propone que los y las estudiantes se enfrenten, en el ciclo superior de la escuela secundaria, al desafío de transitar por ciertos recorridos que conduzcan a un conocimiento más profundo de los conceptos fundamentales estudiados en el ciclo básico, al desarrollo de nuevas habilidades y actitudes vinculadas a las prácticas propias del quehacer matemático en este ciclo y a la identificación de problemáticas que inviten al debate argumentado en la clase de Matemática. En este sentido, sigue siendo un eje central de la enseñanza en este ciclo la construcción de modelos matemáticos considerando situaciones extramatemáticas e intramatemáticas; asimismo, la apropiación paulatina de herramientas matemáticas que involucren la interpretación y construcción de propiedades sobre los números y las operaciones, la modelización de procesos a través de funciones, la representación de relaciones geométricas, la resolución de problemas extramatemáticos en los que hay que reconocer una o más condiciones sobre una o más variables, etcétera. Es importante que las diversas situaciones propuestas en el aula apunten a favorecer el progreso en la producción de argumentos deductivos en un ámbito de interacciones entre los y las estudiantes y el o la docente. En el trabajo colectivo, se espera que los y las estudiantes avancen en la construcción de algunas reglas acerca de la validación en matemática; por ejemplo, que varios ejemplos o casos particulares no son suficientes para probar la validez de una propiedad, o que un contraejemplo sirve para descartar la validez de una propiedad y a la vez ofrece la posibilidad de analizar en qué dominio es válida, contribuyendo así a enriquecer el sentido de la misma.

Las actividades presentadas en este documento tienen la intención de involucrar a los/as estudiantes en una actividad de producción matemática. Se busca que, con la intervención docente, puedan ensayar, identificar errores, desarrollar diferentes resoluciones, analizar estrategias desplegadas por sus compañeros/as y tomar una posición argumentada frente a ellas. Este tipo de trabajo matemático resulta enriquecedor, pero también complejo, por lo que no se espera que se logre en el corto plazo ni en el transcurso de una única secuencia.

Por otro lado, desde el enfoque didáctico que sostiene esta propuesta, se entiende que los enunciados presentan una complejidad particular, en tanto aluden a situaciones problemáticas nuevas para los/as estudiantes. En este sentido, se espera que dichos enunciados puedan ser discutidos y consensuados en el colectivo de la clase, junto con el/la docente a cargo. De este modo, el análisis y comprensión del enunciado será producto de dicho intercambio.

El material presenta un recorrido que no es único, sino que es uno posible. En función de las particularidades del grupo con el que se trabaje, los/as docentes pueden agregar problemas similares intercalados, modificar las actividades o recortarlas según lo consideren necesario desde el punto de vista didáctico.

Se puede recurrir a las propuestas didácticas publicadas en la página web del Ministerio, en la Biblioteca Escolar Digital y en Educación:

- Estudiar y aprender 2021 - Tomos 1 y 2.
- Matemática-Nivel Secundario.
- Aprovechar cada hora libre - Matemática.

En el marco de la clase será importante destinar tiempo para:

- Mostrar la diversidad de procedimientos tratando de encontrar semejanzas y diferencias entre ellos con la intención de que cada estudiante pueda modificar sus estrategias eligiendo otras que resulten superadoras.
- Poner en discusión resoluciones erróneas o no válidas en un determinado contexto (generadas por los y las estudiantes o propuestas por el/la docente) con el fin de analizar los conocimientos que se pusieron en juego, identificar los errores y proponer nuevas formas de resolución.

Este tipo de acciones son las que permitirán ir avanzando en la complejidad de las concepciones de los y las estudiantes sobre los diferentes objetos de conocimiento. Luego de finalizar con el recorrido del presente trayecto es importante que los y las estudiantes tengan la posibilidad de revisar todo lo que han trabajado e identificar cuál es su posicionamiento en relación con los diferentes objetos abordados.

Será importante planificar variadas experiencias formativas con el propósito de que las y los estudiantes aprendan o profundicen diversas prácticas, priorizando la producción colectiva de conocimientos, el valor formativo de la actividad matemática escolar, los momentos de reflexión a partir del trabajo realizado, la comunicación respetuosa y el disfrute de estas instancias. Cuando los/as jóvenes se encuentran y comparten este tipo de experiencias con pares, ponen en juego saberes aprendidos para la resolución colaborativa de los desafíos que dichas prácticas les plantean.

Todas estas prácticas, que refieren a un quehacer matemático genuino, se vinculan a las diferentes capacidades explicitadas en cada una de las secciones. Por ejemplo, cuando se hace referencia al pensamiento crítico se espera, entre otras cosas, que los y las estudiantes puedan adoptar una postura propia y fundamentada respecto de una problemática en particular que se esté estudiando, siempre atendiendo y respetando las posiciones de otros.

Este trayecto se presenta como una valiosa oportunidad para fortalecer y/o potenciar los aprendizajes que, en relación con la matemática, se hayan podido construir en cada recorrido formativo dentro y fuera de la escuela. Además, ofrece pistas para que el o la docente a cargo pueda identificar qué saben los y las estudiantes sobre los contenidos que integran las propuestas de este material.

El presente documento está organizado en tres módulos. En el módulo introductorio se presenta el trayecto junto con las actividades que se pueden llevar adelante como un primer acercamiento, teniendo en cuenta que se trata del inicio de este recorrido didáctico. El módulo de desarrollo está dividido en distintas secciones. En las secciones 1 y 2, se aborda el trabajo con los números racionales y los reales, respectivamente. En cuanto a la sección 1, se propone recuperar algunas ideas acerca de la densidad y el orden de los números racionales incorporando algunas herramientas algebraicas para la generalización. En la sección 2 se aborda un inicio al trabajo con los números reales mediante la identificación de números que no se pueden expresar como cocientes de enteros. Las secciones 3 y 4 abordan principalmente el trabajo referido a las ecuaciones lineales, tanto con una como con dos variables, así como la resolución de sistemas de ecuaciones con dos variables, en el marco de la modelización funcional. La sección 5 promueve un trabajo sobre algunas de las características que distinguen a la función cuadrática. Las secciones 6 y 7 tienen el objetivo de recuperar, en el marco del eje *Geometría y medida*, aquellas propuestas vinculadas a la semejanza de figuras, el teorema de Thales y a las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo. Y por último, en la sección 8 se presentan actividades que implican estudiar cómo resumir y organizar datos para, a partir de un conjunto de mediciones, conseguir información de ellos. A lo largo del módulo se incluyen algunas actividades “Para seguir aprendiendo”, cuya resolución se propone por fuera del tiempo del encuentro, como trabajo autónomo de los y las estudiantes. Finalmente, en el módulo de recapitulación y cierre se retoman algunas orientaciones y se proponen ejemplos de actividades que intentan recuperar las nociones fundamentales de los contenidos trabajados a lo largo de las diferentes secciones.

Se espera que, al concluir el trayecto, los y las estudiantes hayan tenido la posibilidad de apropiarse, valorar, recuperar y capitalizar diversas prácticas propias de la matemática escolar, a partir de la diversidad de propuestas que este material ejemplifica a lo largo de los distintos módulos.

Las capacidades que este trayecto pretende trabajar son: análisis y comprensión de la información, aprendizaje autónomo, individual y colectivo, comunicación, resolución de problemas, interacción social, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, creatividad.

A continuación, se presenta cada instancia del trayecto, con la intención de ir construyendo un recorrido que recupere los sentidos de enseñar y aprender matemática durante la escolaridad secundaria.

Índice

Módulo introductorio

En este primer módulo se presenta la propuesta del trayecto y el tipo de prácticas involucradas. Debido a que este recorrido puede reunir a estudiantes de tercer año con diversidad de trayectorias, adquiere especial relevancia la planificación de distintas instancias que permitan recuperar y capitalizar aquellos procedimientos propios de la matemática escolar. En particular, este material promueve momentos de trabajo exploratorio, de argumentación, de elaboración y validación de conjeturas, de producción de síntesis y conclusiones, etcétera.

Asimismo, este documento propone situaciones que permitan a los/as estudiantes apoyarse en aquellos conocimientos que tienen disponibles y progresar sobre estos saberes y sobre aquellos que son propios y específicos del nivel escolar en el que se encuentran actualmente. Cada docente puede, en esta línea, tomar como insumo este material y adecuarlo a las particularidades de su grupo.

El material pretende ser un punto de apoyo para los y las docentes en la organización del trayecto. Además, tiene como objetivo colaborar en el diseño de un dispositivo que permita relevar información sobre cuál es el estado de conocimiento que tienen los/as estudiantes sobre ciertos contenidos centrales que serán punto de apoyo para avanzar en el recorrido del trayecto. Por esto, se sugiere a cada docente trabajar con cada una de las actividades vinculadas a las diferentes secciones antes de comenzar con el desarrollo de las mismas.

Teniendo en cuenta que, a lo largo del trayecto, ocupará un lugar central identificar los diversos procesos ligados a la argumentación que los y las estudiantes lleven adelante, resulta importante que el/la docente proponga diversas situaciones que colaboren con este quehacer matemático en particular. Es por ello que se proponen, para el módulo introductorio, actividades que pretenden que los/as estudiantes desplieguen distintos tipos de acciones vinculadas a los procesos de argumentación en problemas que tienen como objetivo determinar la validez de ciertas resoluciones en el contexto de los números racionales, analizar crecimientos lineales, decidir sobre la pertinencia del uso de una expresión algebraica para contar los elementos de una colección en el marco de un modelo cuadrático, abordar la semejanza a través de una propuesta lúdica y leer y extraer información de un gráfico estadístico. Estas actividades, que abordan contenidos distintos, dialogan a partir del rol y el protagonismo que le otorgan a la/el estudiante en la escena didáctica.

Actividades para estudiantes

1. Resuelvan las siguientes situaciones problemáticas.

a. Escriban 3 divisiones distintas entre números enteros que den como resultado 3,4. Pueden usar la calculadora.

b. Para cada caso, escriban tres divisiones entre números enteros que den como resultado:

- 0,8
- –1,75
- 2,6

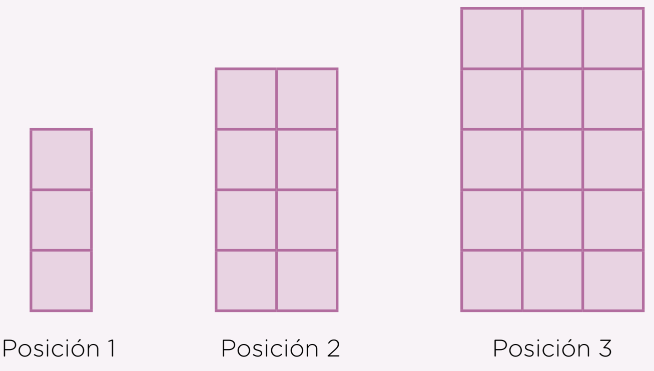
Comparen sus respuestas con las de sus compañeros/as. ¿Cuántas divisiones se pueden encontrar en cada caso? ¿Por qué?

2. En un laboratorio, una sustancia que se encontraba a –5 °C fue retirada de una heladera y, al hacerlo, comenzó a aumentar su temperatura a razón de 2 °C por minuto. En el mismo momento, otra sustancia que se encontraba a 4 °C comenzó a calentarse a razón de 1 °C por minuto. Ambas aumentaron su temperatura hasta alcanzar los 19 °C.

a. ¿Cuánto tiempo demoró cada sustancia en alcanzar los 7 °C? ¿Y en alcanzar los 19 °C?

b. ¿En qué momento las dos sustancias tuvieron la misma temperatura? ¿Cuál fue esa temperatura?

3. La siguiente secuencia de figuras está conformada por cuadrados iguales.



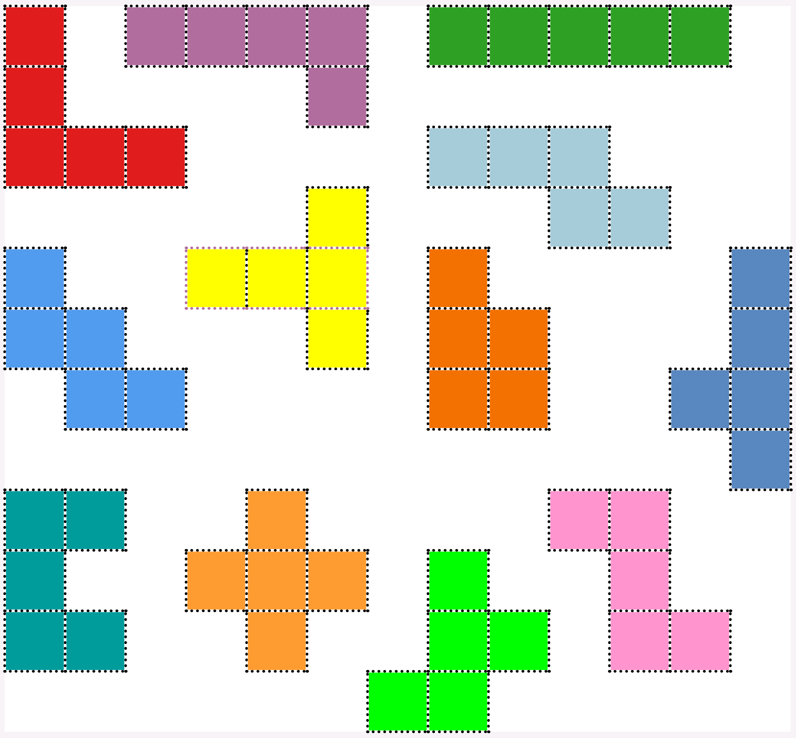
a. ¿Cuántos cuadrados habrá en la figura que ocupa la posición 6? ¿y en la que ocupa la posición 12?

b. ¿Es posible que exista una posición de la figura que esté compuesta por 49 cuadrados? ¿Y una conformada por 120 cuadrados?

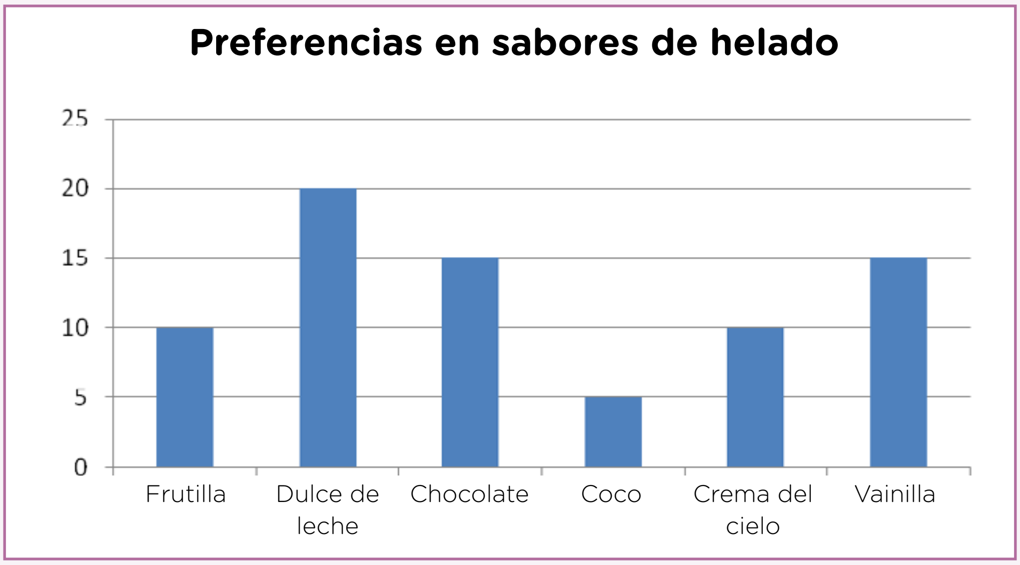
c. ¿Cuál o cuáles de las siguientes fórmulas permiten determinar la cantidad de cuadrados de la figura que se encuentra en la posición n?

$$3 + 5n \qquad n \cdot (n + 2) \qquad 2n^2 + n \qquad 2n + n^2$$

4. Las siguientes figuras reciben el nombre de *pentaminós*. A partir de ellas, ¿podrían construir dos figuras de igual forma pero de diferente tamaño?



5. En la escuela de Bianca encuestaron a todos los chicos y chicas de tercer año para investigar sobre el gusto de helado preferido. A partir de la información recabada se armó el siguiente gráfico de barras.



a. ¿Cuál es la variable en estudio?

b. ¿A cuántos chicos y chicas se les pregunta sobre el sabor de helado preferido?

c. ¿Cuál es el sabor de helado que prefieren la mayoría de chicos y chicas?
d. ¿Cuántos chicos y chicas prefieren frutilla o chocolate? ¿Qué porcentaje del total representan?
e. ¿Qué porcentaje del total representan los chicos y chicas que eligen crema del cielo?
f. Planteen nuevas preguntas que se puedan contestar a partir de la información presentada en el gráfico.

Módulo de desarrollo

Introducción

Las propuestas de enseñanza para este módulo procuran que los/as estudiantes puedan identificar y apropiarse de una manera de proceder específica de la matemática escolar que se origina a la hora de interactuar con situaciones del terreno de la aritmética, la geometría, el álgebra y las funciones, siempre con el acompañamiento y guía de el/la docente. Es importante que el equipo docente escuche las voces de los/as estudiantes, atienda sus inquietudes y desafíos en relación con las diversas prácticas matemáticas puestas en juego en la resolución de problemas, propiciando de esta manera compromiso y responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

Cada sección está conformada por actividades de apertura, de desarrollo y otras, a modo de cierre.

En las actividades de apertura es necesario destinar un tiempo para recuperar las ideas y saberes que los/as estudiantes traen de su trayectoria en relación con su formación matemática, de manera que el/la docente tenga información de diagnóstico para organizar y ajustar el resto de la jornada. En las diferentes secciones se proponen como apertura situaciones que invitan a la reflexión sobre aquellas prácticas y experiencias vinculadas al contenido específico de las mismas.

En las actividades de desarrollo se explicitan las tareas, problemas y actividades con los que se propiciará el abordaje de los contenidos seleccionados, así como algunas orientaciones didácticas para las y los docentes.

Las actividades de cierre son aquellas en las que las y los estudiantes podrán evaluar sus procesos y logros en instancias propuestas por el/la docente que incluyen situaciones de auto y coevaluación y de sistematización de lo aprendido.

Es importante que el/la docente promueva la puesta en común a lo largo de todas las propuestas de actividades que conforman cada una de las secciones. La intención de la misma es recuperar las ideas discutidas y sistematizar algunos aspectos.

También, en algunos casos, se presentarán "Actividades para seguir aprendiendo" con el objetivo de continuar el trabajo iniciado en cada sección o encuentro de manera autónoma, por fuera del horario de los encuentros realizados en el marco del Trayecto Formativo.

Sección 1. Números racionales

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

Números racionales

- El recurso algebraico para formular y validar conjeturas que involucren las propiedades de las operaciones y las relaciones de orden. Densidad del conjunto de números racionales.

Esta sección tiene como propósito sintetizar las ideas fundamentales respecto de la comparación, orden y densidad de los números racionales. Se plantea así un trabajo que retoma algunos conceptos, estrategias y procedimientos desplegados durante el ciclo básico, de manera de poder formalizarlos y sistematizarlos utilizando algunas herramientas algebraicas.

La primera actividad propone discutir algunas formas distintas de expresar un mismo número racional y diferenciar el número de su aproximación. El uso de la calculadora puede ser un buen recurso para discutir sobre las conclusiones a las que lleguen los/as estudiantes.

El trabajo con el orden de los racionales que se aborda en el ciclo básico, apoyado en diferentes contextos y en la representación en la recta numérica, es retomado en esta propuesta, pero esta vez en un abordaje intramatemático donde el uso del álgebra posibilita la discusión sobre la generalización de algunas ideas y estrategias para comparar números racionales.

Una de las rupturas que se producen al pasar de la enseñanza de los números naturales a los racionales es la construcción de la noción de densidad, que involucra la idea de infinito. A lo largo de las actividades, se propone un trabajo que habilita a la construcción de algunos procedimientos que pueden reiterarse indefinidamente para encontrar números entre otros dos dados. La generalización de estos procedimientos servirá como punto de apoyo para garantizar la existencia de al menos un número racional entre otros dos, y también para asegurar que entre dos números racionales es posible encontrar infinitos números racionales.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. Indiquen cuál o cuáles de los siguientes números son solución de la ecuación. En cada caso, expliquen por qué.

$$12x = 5$$

a. 0,41
b. $\frac{5}{12}$
c. $\frac{15}{36}$
d. 0,4166
e. $0{,}41\overset{\frown}{6}$
f. $\frac{12}{5}$

2. En cada caso, si es posible, propongan una fracción que verifique la condición pedida. Si no fuera posible, expliquen por qué.

a. Que se encuentre entre 0 y 1, y su denominador sea 9.
b. Que sea igual a 1 y su denominador sea 11.
c. Que se encuentre entre 1 y 2, y su denominador sea 8.
d. Que sea mayor que 5 y su denominador sea 4.
e. Que se encuentre entre 0 y 1, y su numerador sea 3.
f. Que se encuentre entre 2 y 3, y su numerador sea 1.

Actividades de desarrollo

1. En cada caso, si es posible, encuentren un número natural *n* para que se cumpla la condición pedida.

a. $\frac{n}{8} = 4$
b. $\frac{n}{11}$ es un número entero
c. $\frac{n}{9}$ se encuentra entre 2 y 3
d. $\frac{3}{n}$ es mayor que 1
e. $\frac{n}{7}$ se encuentra entre 3 y 3,5
f. $-\frac{n}{22} = -12$
g. $-\frac{n}{3}$ es menor que -2
h. $\frac{n}{5} = 0{,}5$
i. $-(\frac{12}{n}) + 1 = 0$

2. Completen los espacios con los símbolos < (menor), > (mayor) o = (igual), según corresponda. En cada caso, expliquen cómo lo pensaron.

a. $\frac{1}{9}$ .... $\frac{1}{10}$

b. $\frac{13}{5}$ .... $\frac{13}{7}$

c. $\frac{10}{25}$ .... $\frac{5}{3}$

d. $\frac{12}{24}$ 0,5

e. $\frac{5}{7}$ 5,7

f. $\frac{1}{4}$ .... $\frac{3}{16}$

3. En cada caso, analicen cuáles son todos los **números naturales** por los que se puede reemplazar la variable *m* para que se cumpla la condición pedida.

a. $\frac{5}{m}$ es mayor que $\frac{5}{9}$

b. $\frac{1}{m}$ es menor que $\frac{1}{11}$

c. $\frac{m}{4}$ menor que $\frac{7}{2}$

d. $\frac{m}{7}$ menor que $\frac{17}{14}$

4. En cada caso, escriban cinco números racionales distintos que estén entre cada par de números:

a. Entre 2 y 3.

b. Entre −1 y −0,5.

c. Entre 1,2 y 1,4.

d. Entre 0 y $\frac{1}{4}$.

5. Respondan las siguientes preguntas:

a. ¿Es posible encontrar una fracción con denominador 9 entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{4}{9}$? Si responden que sí, ¿cuántas más podrían hallar? Si responden que no, expliquen por qué.

b. ¿Es posible encontrar una fracción con denominador 18 entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{4}{9}$? Si responden que sí, ¿cuántas más podrían hallar? Si responden que no, expliquen por qué.

c. ¿Es posible encontrar una fracción con denominador 27 entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{4}{9}$? Si responden que sí, ¿cuántas más podrían hallar? Si responden que no, expliquen por qué.

d. ¿Cuántas fracciones hay entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{4}{9}$?

6. Respondan las siguientes consignas:

a. Escriban, si es posible, un número racional que esté entre 5,25 y 5,26.

b. ¿Cuántos números de dos cifras decimales hay entre 5,25 y 5,26?

c. ¿Cuántos números de tres cifras decimales hay entre 5,25 y 5,26?

d. ¿Cuántos números hay entre 5,25 y 5,26?

Actividades de cierre

1. En cada caso, indiquen si la afirmación es verdadera o falsa. Justifiquen sus conclusiones.

a. No existen fracciones entre $\frac{2}{11}$ y $\frac{3}{11}$.
b. Entre dos fracciones no equivalentes siempre es posible encontrar otra.
c. Entre 1,1 y 1,2 hay exactamente 9 números.
d. El anterior a $\frac{12}{7}$ es $\frac{11}{7}$.
e. El siguiente de 0,1 es 0,2.
f. Entre dos números racionales siempre es posible encontrar un número entero.

2. Sabiendo que *n* representa un número natural cualquiera, completen con > , < o = según corresponda.

a. $\frac{4}{n}$ .... $\frac{5}{n}$
b. $-\frac{3}{n}$ .... $-\frac{6}{2n}$
c. $\frac{1}{n}$ .... $\frac{1}{n+1}$
d. $\frac{n}{5}$ .... $\frac{n}{7}$
e. $-\frac{n}{5}$ .... $-\frac{n}{7}$
f. $\frac{n}{n+1}$ 1

3. En cada caso, indiquen si la afirmación es verdadera o falsa. Justifiquen sus conclusiones.

a. El doble de $\frac{2}{5}$ es $\frac{4}{10}$.
b. $\frac{1}{7}$ es mayor que $\frac{1}{8}$.
c. $\frac{4}{3}$ es igual a 4,3.
d. $\frac{1}{3}$ es menor que 0,3.
e. Entre $\frac{2}{5}$ y $\frac{3}{5}$ hay infinitas fracciones.

Sección 2. Números reales

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los/as estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

Números reales

- Identificación de números que no se pueden expresar como cocientes de enteros.

En esta sección se retoma el trabajo realizado en el apartado anterior con el orden y la densidad de los racionales para avanzar hacia el inicio del estudio de los números reales.

Nuevamente se propone una actividad inicial en la que tienen que decidir cuál o cuáles de los números dados son solución de una ecuación pero, en este caso, hay una sola opción que cumple con esa condición. La idea es propiciar el debate sobre la diferencia entre el número buscado y las aproximaciones de ese número y proponer la identificación y el análisis de ese número que resulta ser solución de la ecuación. El trabajo con las calculadoras puede resultar de gran utilidad para la discusión sobre las características del número buscado y los distintos funcionamientos de las calculadoras. En particular, el uso de algunas aplicaciones de calculadoras de celulares puede ser de gran ayuda para el debate colectivo, ya que permiten obtener una gran cantidad de cifras decimales de los números irracionales al utilizar el desplazamiento en la pantalla del celular. El video "Calculadora" muestra este funcionamiento.

Otro asunto importante para destacar en esta actividad tiene que ver con la interpretación de la expresión de $\sqrt{2}$ como un número irracional y no como una operación.

A lo largo de las actividades se promueve un trabajo que abona a la identificación de ciertos números que tienen infinitas cifras decimales que no se repiten. Se propone también el trabajo con reglas para la construcción de estos números, la diferenciación entre números racionales e irracionales y el orden de los reales.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. Indiquen cuál o cuáles de los siguientes números son solución de la ecuación. En cada caso, expliquen por qué.

$$n^2 = 2$$

a. 1,4142
b. $\sqrt{2}$
c. 1,414213562
d. 1,4142135623731

2. ¿Es posible saber si cada uno de los siguientes números tiene una cantidad infinita de cifras decimales? ¿En qué casos se puede saber si son o no periódicas?

a. $\sqrt[4]{64}$
b. $-\frac{5}{7}$
c. $\frac{3}{16}$
d. $-2,2\overset{\frown}{54}$
e. $\sqrt[3]{5}$
f. $-\sqrt{2}$
g. $\frac{523}{90}$
h. 3,14159
i. $\frac{5}{19}$

Actividades de desarrollo

1. Cada uno de los siguientes números es irracional y fue construido con una regla de formación. En cada caso, completen las siguientes cinco cifras decimales del número y escriban la regla de formación.

a. 0,3691215...
b. −9,010010001...
c. 8,51015202530...

2. Los siguientes números tienen infinitas cifras decimales. En cada caso, agreguen cinco cifras decimales:

- 0,0001234567891011...
- 0,4812162024283236...
- 0,002002002002002...
- 0,1234512345123451...

¿Cuáles de los números anteriores son racionales y cuáles son irracionales? Para los irracionales, expliquen la regla de formación que usaron.

3. Respondan y justifiquen sus respuestas.

a. Encuentren tres números racionales entre 2,71 y 2,72. ¿Cuántos hay?
b. Encuentren tres números irracionales entre 2,71 y 2,72. ¿Cuántos hay?
c. ¿Cuántos números reales hay entre 2,71 y 2,72?

4. ¿Cuáles de los siguientes números son menores que $\sqrt{2}$?

a. 1,4142
b. 1,414211111111111...
c. 1,4142414241424142...
d. 1,415
e. 1,414222222...
f. 1,41421356112233445566 7788...
g. 1,41419

Actividades de cierre

1. Ordenen de menor a mayor los siguientes números reales.

- 1,732
- 1,732050505050505...
- 1,73205081
- 1,732222222222...
- $\sqrt{3}$
- 1,73205
- 1,732050607080901001 1012...
- 1,732050807666666...

2. Indiquen si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa, y expliquen por qué.

a. $\sqrt{\frac{1}{9}}$ es un número irracional.
b. El siguiente de $\sqrt{2}$ es $\sqrt{2}+1$.
c. $\sqrt{5}+2$ es un número irracional.
d. Entre $\sqrt{2}$ y $\sqrt{3}$ hay infinitos números irracionales.
e. $\sqrt{8}$ es un número que está entre 2 y 3.
f. $\sqrt{5}$ es mayor que 2,23606798.

3. Respondan y justifiquen las respuestas.

a. Indiquen entre qué números enteros consecutivos se encuentra $\sqrt{15}$.
b. Escriban tres números racionales que sean menores y tres números racionales que sean mayores que $\sqrt{15}$.
c. Escriban tres números irracionales que sean menores y tres números irracionales que sean mayores que $\sqrt{15}$.

Sección 3. Función lineal I

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades:

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Ecuación de la recta. Pendiente.
- Ecuación lineal a una variable.
- Resolución de ecuaciones que involucren transformaciones algebraicas.

Esta sección inicia con situaciones problemáticas en contextos extramatemáticos. En las actividades de apertura, el trabajo con ecuaciones se aborda, en línea con la propuesta del Diseño Curricular, a partir del trabajo con funciones y el planteo sobre ellas de determinadas condiciones. En paralelo, en dichas actividades se realizan preguntas con el fin de recuperar la noción de pendiente con la que cuentan los y las estudiantes, objeto que será también estudiado a partir de escenarios intramatemáticos en las actividades de desarrollo, considerando los diferentes tipos de registros que son propios de este marco: representación gráfica, tabla de valores, fórmula y sus relaciones.

Por su parte, el trabajo con la ecuación de la recta y la resolución de ecuaciones también es abordado, a través de propuestas intramatemáticas, en las actividades de cierre y en la sección “Para seguir aprendiendo”. Cabe destacar que en estas últimas se propone el estudio de ecuaciones sin solución y con infinitas soluciones. El o la docente podrá, si lo considera necesario y cuando lo crea oportuno, indagar mediante preguntas cuál es el estado de conocimiento de los y las estudiantes a propósito de este objeto. Para esto, se podrá apoyar en la última propuesta de las actividades de cierre y en “Para seguir aprendiendo”, donde se trabaja sobre ecuaciones con solución única y sin solución.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. Un tipo de neumático de alta competición se somete a un estudio para evaluar su trabajo durante las carreras. En particular, interesa observar la temperatura de funcionamiento óptimo de dicho neumático. Bajo las condiciones en las que se lleva a cabo el experimento, la temperatura T (en °C) del neumático viene dada por la fórmula $T(x) = 3x + 25$, donde x representa la cantidad de segundos transcurridos desde el inicio del estudio.

a. Durante el experimento, ¿la temperatura del neumático aumenta o disminuye? ¿Cómo pueden asegurarlo?
b. La experiencia tuvo una duración de 50 segundos. ¿Cuál fue la temperatura que alcanzó el objeto en estudio transcurrido ese lapso?
c. La temperatura óptima de funcionamiento del neumático es de 145 °C. ¿Cuántos segundos deben pasar para que este objeto alcance dicha temperatura bajo las condiciones del experimento?

2. Se realiza una segunda experiencia para estudiar el funcionamiento del neumático. Bajo nuevas condiciones, y durante un período de tiempo determinado, la temperatura T (en °C) del objeto en estudio en función del tiempo x (en segundos) se encuentra determinada por la fórmula $T(x) = \frac{4}{3}x + 45$.

Averigüen cuántos segundos transcurrieron desde el inicio de esta segunda experiencia hasta que el neumático alcanzó cada una de las siguientes temperaturas:

a. 145 °C
b. 121 °C
c. 49 °C
d. 105 °C
e. 175 °C

3. Dos componentes de los neumáticos son sometidos a otro estudio. En este caso, las fórmulas que permiten calcular la temperatura (en °C) son, respectivamente, $f(x) = -0{,}5x + 145$ y $g(x) = -x + 175$, donde x representa nuevamente la cantidad de segundos transcurridos desde el inicio del estudio hasta su finalización.

a. Durante esta nueva experiencia: ¿la temperatura de los componentes mencionados aumenta o disminuye? ¿Cómo lo saben?
b. ¿Cuánto tarda cada componente en llegar a los 10 °C?
c. ¿En qué momento la temperatura de ambos componentes fue la misma?

Actividades de desarrollo

1. A continuación, se muestran segmentos de distintas rectas. Indiquen cuál es el gráfico que corresponde a cada una de las pendientes dadas. Tengan en cuenta que la cuadrícula tiene una escala de una unidad por una unidad en todos los gráficos.

$m = \frac{1}{2}$ $\qquad m = 2$ $\qquad m = -\frac{1}{2}$ $\qquad m = -2$

Gráfico 1

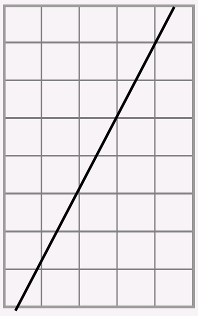


Gráfico 2

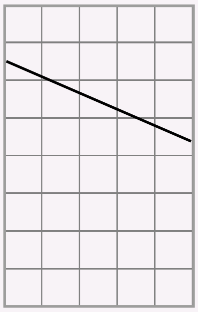


Gráfico 3

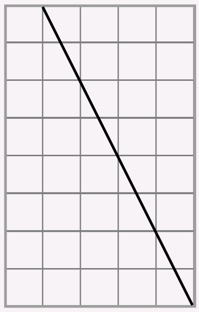
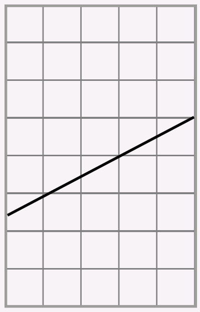


Gráfico 4



2. Decidan cuál es el gráfico que corresponde a cada recta.

a. $y = x - 3$ **b.** $y = -3x - 3$ **c.** $y = 3x + 3$ **d.** $y = -x + 3$

Gráfico 1

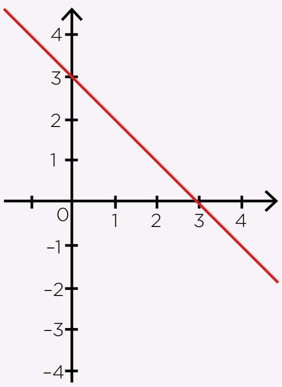


Gráfico 2

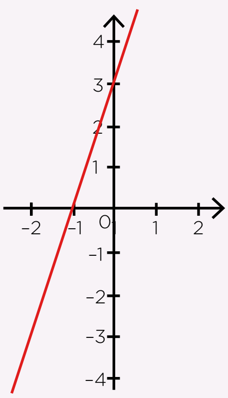


Gráfico 3

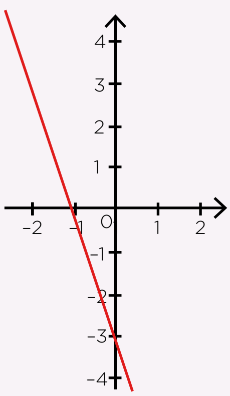
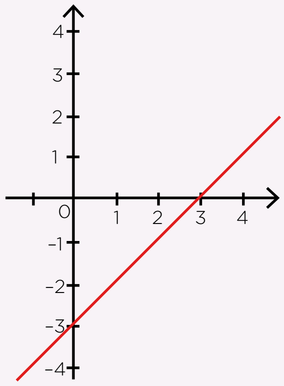


Gráfico 4



3. Las siguientes tablas de valores corresponden a las coordenadas de puntos $(x; y)$ que pertenecen a diferentes rectas. A partir de la información disponible en ellas:

a. Completen dichas tablas con los valores que faltan en cada caso.
b. Determinen la pendiente de cada recta.
c. Den la ecuación de cada recta.
d. Determinen el punto de corte de cada recta con el eje x.

Tabla 1

x	*y*
–3	
–2	
–1	–3
0	0
1	3
2	6

Tabla 3

x	*y*
–3	2
–2	1,75
–1	1,5
0	
1	
2	

Tabla 5

x	*y*
–3	–5,5
–2	
–1	–1,5
0	
1	2,5
2	

Tabla 2

x	*y*
–3	
–2	
–1	0
0	–2
1	–4
2	–6

Tabla 4

x	*y*
–3	
–2	–1
–1	
0	1
1	
2	3

Tabla 6

x	*y*
–3	3
–2	
–1	
0	
1	1
2	

Actividades de cierre

1. Dada la recta $y = 4x + b$, resuelvan:

a. ¿Cuál debe ser el valor de b para que el punto (−2; −7) pertenezca a dicha recta?

b. ¿Cuál debe ser el valor de b para que el punto (3; 7) pertenezca a dicha recta?

2. En cada caso encuentren, si existe, el punto de intersección entre cada par de rectas.

a. $y = 2x+2$
$y = x$

b. $y = 5$
$y = 2x + 1$

c. $y = 2x + 2$
$y = 2x + 1$

3. Resuelvan las siguientes ecuaciones.

a. $4x + 15 = 3x + 4x$

b. $28 + 2x = 4x + 2x$

c. $100 = 10 \cdot (x-10)$

d. $20 \cdot (2x+2) = 200$

e. $5x + 30 = 3x + 3x$

f. $20 + 6x = 4x + 7x$

Actividades para seguir aprendiendo

1. Hallen las ecuaciones de las rectas representadas en los siguientes gráficos.

Gráfico 1

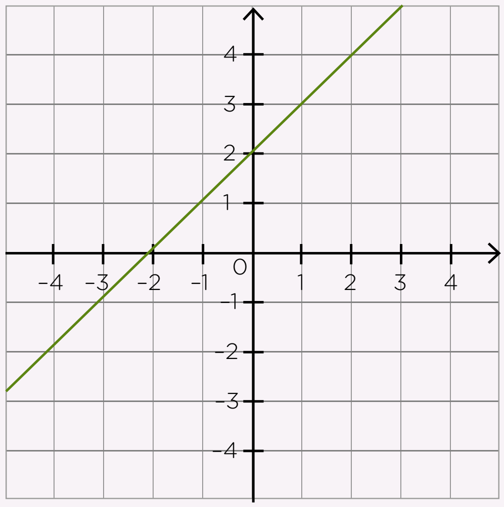
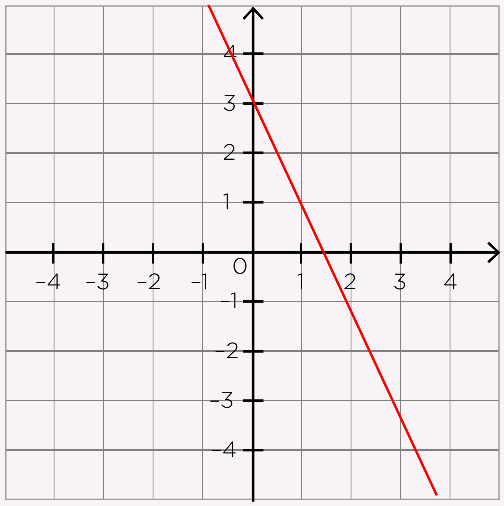


Gráfico 2



2. En cada caso encuentren, si existe, el punto de intersección entre cada par de rectas.

a. $y = -x + 3$
$y = -x + 4$

b. $y = -x + 3$
$y = x - 3$

c. $y = 2x + 4$
$y = 2(x+3) - 2$

3. Indiquen cuáles de las siguientes ecuaciones no tiene solución.

a. $5x + 12 = 2x + 3x + x$

b. $5 + x = 12 + x$

c. $5x + 12 = 6x + 12$

d. $2x + 3x - 5 = 5x + 5$

Sección 4. Función lineal II

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades:

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Problemas que involucran ecuaciones lineales con dos variables.
- Producción de soluciones y representación gráfica de las soluciones.
- Problemas que involucren sistemas de ecuaciones con dos variables.

Es un objetivo de la escuela secundaria que los y las estudiantes puedan recurrir a recursos algebraicos para modelizar diferentes tipos de problemas, aceptando la conveniencia de establecer convenciones adecuadas para las escrituras y los modos de validar los resultados o afirmaciones producidos. De igual forma, deben disponer de diferentes modos de representar relaciones entre variables, coordinando las informaciones en función del marco que se les presente (algebraico, aritmético, etcétera) y el contexto en el que se plantea el problema que se estudia. Es a partir de estas consideraciones, y teniendo en cuenta los contenidos correspondientes a esta sección, que surgen las diversas actividades aquí propuestas. En primer lugar, en las actividades de apertura se abordan las ecuaciones lineales con dos variables, mientras que las de desarrollo y cierre refieren al trabajo con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, ambos escenarios propicios para el desarrollo de los objetivos mencionados.

Se sugiere que, a lo largo del trabajo con estas actividades, los y las docentes propongan instancias de reflexión con la intención de que los y las estudiantes establezcan relaciones entre los tratamientos algebraicos, la representación gráfica y el contexto de cada problema por resolver. Las producciones y las discusiones que surjan al respecto a la hora de realizar la puesta en común de cada actividad se verán enriquecidas a la luz de dichas relaciones.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. Teniendo en cuenta todos los rectángulos cuyo perímetro es de 40 cm, resuelvan las siguientes actividades:

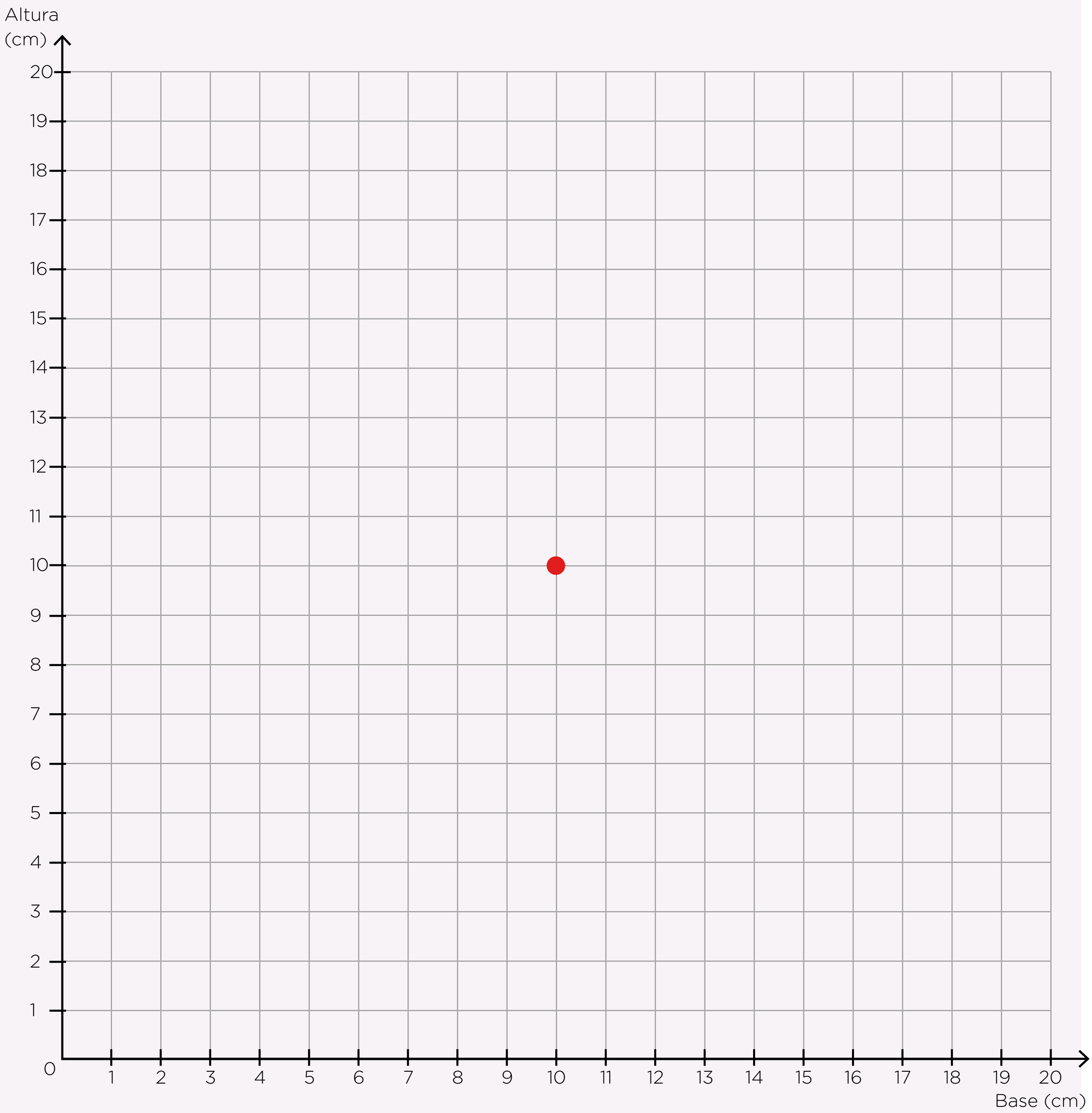
   a. Indiquen cuáles de las siguientes medidas pueden corresponder a los lados de dichos rectángulos.

- Base = 20 cm y altura = 20 cm
- Base = 15 cm y altura = 5 cm
- Base = 4 cm y altura = 16 cm
- Base = 30 cm y altura = 10 cm
- Base = 5 cm y altura = 35 cm
- Base = 7,5 cm y altura = 12,5 cm

   b. Completen la siguiente tabla con las longitudes de la base y la altura de otros cuatro rectángulos cuyo perímetro sea igual a 40 cm. Algunos valores ya están indicados.

Base (cm)	Altura (cm)
2	
	19
0,5	

   c. En el siguiente sistema de ejes cartesianos, representen las posibles medidas de los lados de los rectángulos a partir de los valores de las consignas **a** y **b** de esta actividad. El punto indicado representa el caso de base con longitud igual a 10 cm y altura de igual medida.



d. ¿Qué tipo de gráfica se obtiene si se unen los puntos representados?

e. Daniela piensa que con la función $f(x) = 20 - x$ se puede representar esta situación porque la recta obtenida interseca al eje y en 20 y porque cuando x aumenta una unidad, y disminuye también una unidad. ¿Es correcto el razonamiento de Daniela? ¿Cómo pueden asegurarlo? ¿Qué representa la letra x en este caso?

2. Indiquen con cuál o cuáles de las siguientes ecuaciones quedan expresadas las relaciones entre las medidas de los lados de los rectángulos cuyo perímetro es igual a 40 cm. ¿Cómo pueden comprobarlo en cada caso? Consideren a x como la base y a y como la altura.

a. $x + y = 40$

b. $2x + 2y = 40$

c. $10x + 10y = 20$

d. $x + y = 20$

Actividades de desarrollo

1. Las empresas Más Gigas y Data Móvil son proveedoras del servicio de telefonía móvil. La primera de ellas provee sus servicios a razón de $900 fijos mensuales y un costo de $50 por giga, mientras que la segunda tiene un costo de $700 por mes y un adicional de $75 por giga.

a. ¿Cuál de las dos compañías cobrará menos, si se consumen 5 gigas en un mes? ¿Y si se consumen 10 gigas en un mes?

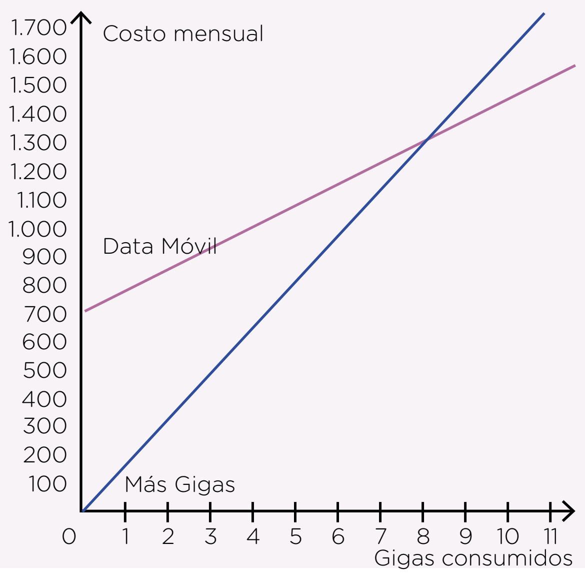
b. Las ecuaciones $y = 50x + 900$ e $y = 75x + 700$ permiten calcular, respectivamente, el costo mensual de las compañías Más Gigas y Data Móvil, siendo el total a pagar por mes y la cantidad de gigas consumidos. Determinen cuáles de los puntos dados a continuación verifican la primera ecuación y cuáles, la segunda.

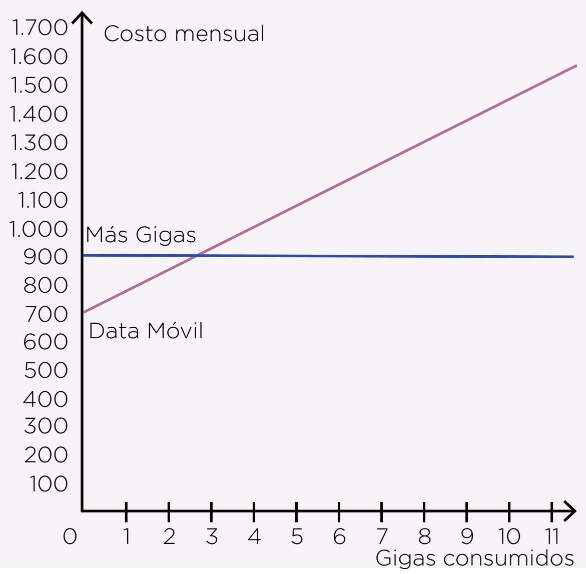
- (13; 1.550)
- (13; 1.675)
- (12; 1.500)
- (12; 1.575)
- (8; 1.300)
- (8; 1.200)

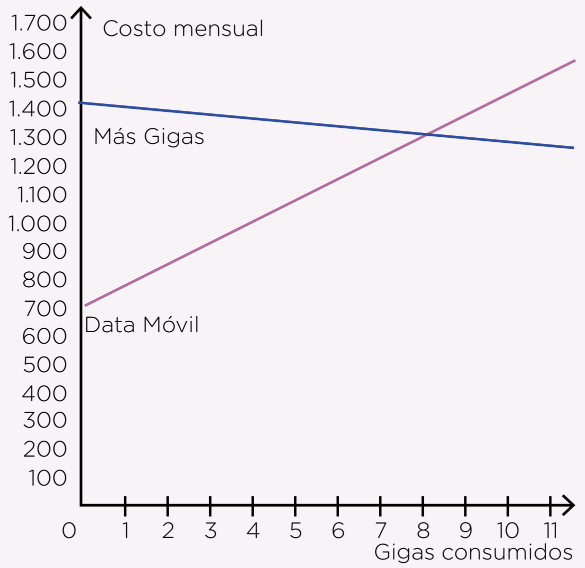
c. ¿Es verdad que el punto (8; 1.300) verifica ambas ecuaciones? ¿Qué significa en términos del costo mensual del servicio que proveen las empresas?

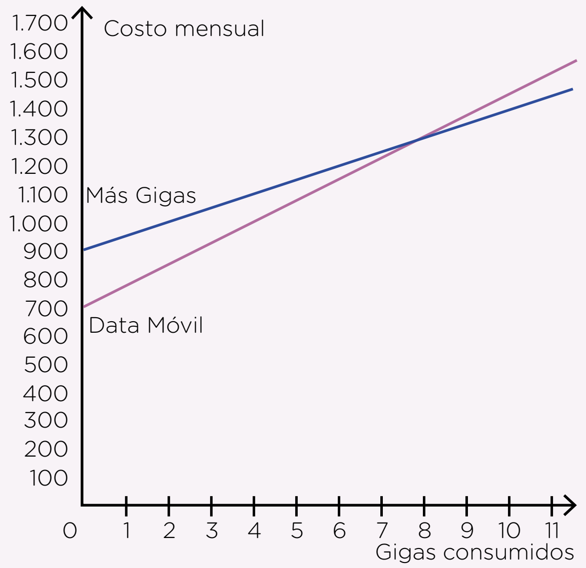
d. ¿Existe otro punto que verifique simultáneamente las ecuaciones $y = 50x + 900$ e $y = 75x + 700$? ¿Cómo pueden asegurarlo?

2. Indiquen con cuál de los siguientes gráficos se representa la situación de la **actividad 1** respecto del precio final por mes que se paga a las compañías según el total de gigas consumidos. Escriban en sus carpetas qué tuvieron en cuenta para hacer la elección y por qué descartaron las demás.









3. Indiquen cuál de los siguientes pares ordenados es solución del sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = -3x + 6 \end{cases}$$

a. (2; 0)
b. (−1; −1)
c. (2; 5)
d. (1; 3)
e. (0; 6)
f. (0,5; 2)

Actividades de cierre

1. Resuelvan los siguientes sistemas de ecuaciones.

$$\begin{cases} y = x + 2 \\ y = 2x + 4 \end{cases} \qquad \begin{cases} y = x - 3 \\ y = -2x + 3 \end{cases}$$

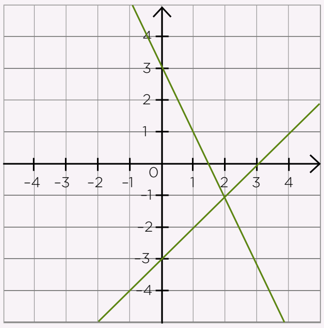
2. Sebastián buscó los puntos de intersección entre dos rectas. Llegó a que esos puntos son (3; 1) y (5; 1). ¿Puede ser correcto este resultado? Expliquen su respuesta.

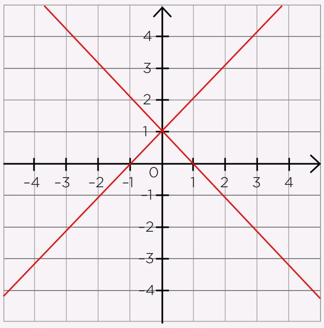
Actividades para seguir aprendiendo

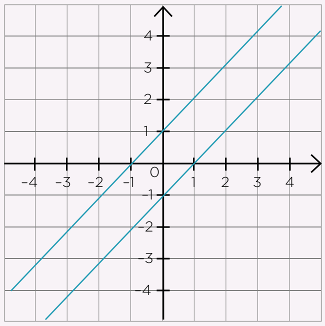
1. Considerando la ecuación $2y = 6x - 10$, resuelvan las siguientes consignas.

a. Verifiquen si los pares ordenados (0; −5) y (5; 5) son soluciones de la ecuación.
b. Determinen las coordenadas de tres puntos que sean solución de la ecuación y las coordenadas de otros tres puntos que no sean solución de la misma.
c. ¿Cuántas soluciones tiene la ecuación dada? ¿Cómo lo saben?

2. Los siguientes son los gráficos correspondientes a diferentes sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Indiquen, si existe, la solución de cada uno de ellos.







Sección 5. Función cuadrática

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Producción de fórmulas en diferentes contextos en los que la variable requiere ser elevada al cuadrado.

Esta sección propone un trabajo sobre ciertos problemas que invitan a reflexionar sobre algunas de las características de la función cuadrática en el marco de la producción y del análisis de fórmulas en donde la variable independiente se encuentra elevada al cuadrado. Los distintos contextos que se proponen en cada una de las actividades que comprenden este apartado juegan un papel central y pretenden ser un punto de apoyo para que las/os estudiantes puedan interpretar e identificar determinados comportamientos y elementos de la función cuadrática, tales como el crecimiento y el decrecimiento, la existencia de máximos y/o mínimos, de valores simétricos, etcétera.

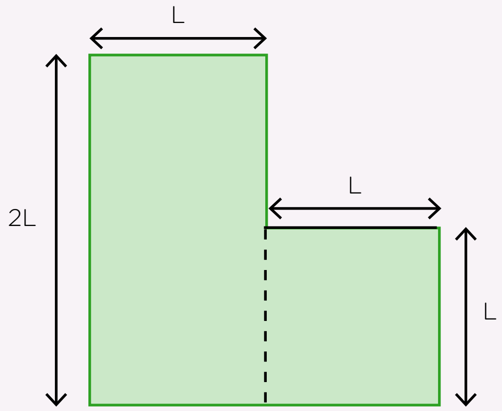
El trabajo con los enunciados, las tablas, las fórmulas y los gráficos propone escenarios que los/las estudiantes ya han tenido la oportunidad de interactuar en los años anteriores en el marco del estudio de las características de la función lineal. Asimismo, la interacción entre estos distintos tipos de registros permite hacer explícitas ciertas relaciones y regularidades que son propias del modelo cuadrático.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. El siguiente dibujo representa el plano de un galpón.

   a. ¿Cuánto mide la superficie del galpón, si la longitud de L es de 18 metros? ¿Y si la longitud de L es de 20 metros?

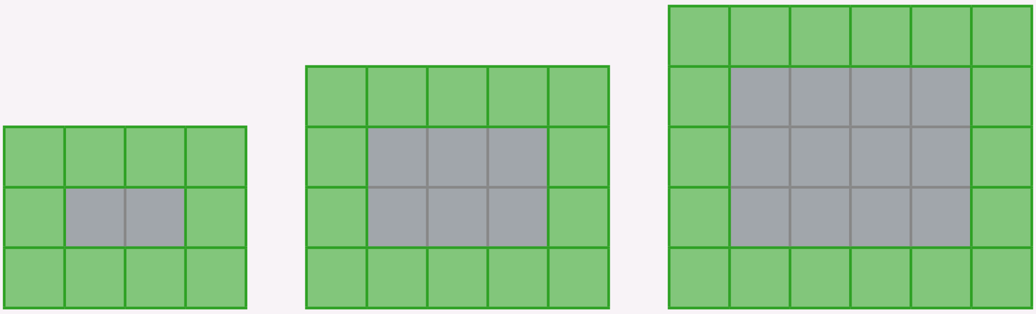


b. Escriban una fórmula que les permita calcular la superficie del galpón en función del valor que se le asigne a la longitud L.

2. Propongan una fórmula que permita calcular los valores de la variable B a partir de los valores que se le asignen a la variable A.

A	1	2	3	4	5	6
B	2	5	10	17	26	37

3. La siguiente secuencia de figuras está conformada por cuadrados verdes y cuadrados grises:



Posición 1 Posición 2 Posición 3

a. ¿Cuántos cuadrados verdes tendrá la figura que ocupa la posición 4 de la secuencia? ¿Y cuántos habrá en la que ocupa la posición 6?

b. ¿Cuántos cuadrados grises tendrá la figura que ocupa la posición 4 de la secuencia? ¿Y cuántos habrá en la que ocupa la posición 6?

c. Escriban una fórmula que permita calcular la cantidad total de cuadrados grises que tiene una figura que ocupa la posición *n* de la secuencia. Luego expliquen claramente en qué se apoyaron para construir la expresión.

d. Escriban una fórmula que permita calcular la cantidad total de cuadrados verdes que tiene una figura que ocupa la posición *n* de la secuencia. Luego expliquen claramente en qué se apoyaron para construir la expresión.

e. ¿Qué similitudes y diferencias encuentran entre las dos fórmulas que escribieron?

Actividades de desarrollo

1. Consideren todos los rectángulos cuyo perímetro es de 20 cm.

a. Completen la tabla que relaciona la longitud de la base de cada rectángulo (en *cm*) con el área correspondiente (en cm^2) a esa figura con esas dimensiones.

Base (*cm*)	1	1,5	3	4,5	5
Área (cm^2)					

b. ¿Es posible agregar otras columnas de valores a esta tabla? ¿Por qué?

c. Expliquen por qué es incorrecta la siguiente afirmación: *En este problema en particular, siempre que los valores de la base aumenten, los valores correspondientes al área también van a aumentar.*

d. De las siguientes fórmulas, solamente una no permite calcular el área A de esos rectángulos cuando se conoce la longitud L de su base. ¿Cuál es?

$$A = L \cdot (10 - L)$$

$$A = 10 \cdot L - L^2$$

$$A = L^2 - 10 \cdot L$$

$$A = L \cdot \left(\frac{20 - 2L}{2}\right)$$

2. Un objeto se lanza verticalmente hacia arriba desde el suelo. La fórmula $D(s) = -4s^2 + 20s$ permite calcular la altura (en metros) a la cual se encuentra el objeto s segundos después de haber sido lanzado.

a. Completen la siguiente tabla.

Tiempo (segundos)	0	1	2	3	4	5
Altura (metros)						

b. Indiquen si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifiquen cada una de sus respuestas.

- El objeto alcanza la altura máxima luego de 3 segundos de haber sido lanzado.
- Durante el ascenso, la altura del objeto no aumenta de manera uniforme por cada segundo.
- Luego de 3,5 segundos, el objeto se encuentra a 20 metros de altura.

3. Martín elabora una línea de vinos artesanales y los comercializa mediante sus redes sociales. Para establecer el precio más conveniente al que debe vender este producto, su contadora propuso una fórmula que le permite calcular la ganancia semanal (en pesos) en función del precio *p* de cada producto (en pesos):

$$G(p) = -\frac{8}{9} \cdot (p - 750)^2 + 20.000$$

a. ¿Cuál será la ganancia semanal si decide vender cada vino a \$650? ¿Hay algún otro precio con el cual obtenga la misma ganancia semanal?

b. ¿Cuál será la ganancia semanal si decide vender cada vino a \$700? ¿Hay algún otro precio con el cual obtenga la misma ganancia semanal?

c. ¿Cuál debe ser el precio de cada vino para que la ganancia sea máxima?

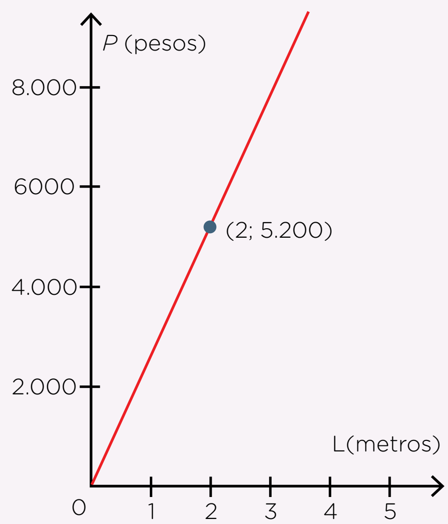
Actividades de cierre

1. En un comercio, un determinado tipo de cerámicos se venden a \$1.300 el metro cuadrado.

a. ¿Cuánto costarán los cerámicos necesarios para cubrir un piso cuadrado de 2 metros de lado? ¿Y si el piso fuese de 7 metros de lado?

b. Escriban una fórmula que les permita calcular el precio *P* que hay que pagar en ese comercio por los cerámicos necesarios para cubrir la superficie de un piso cuadrado de lado *L*.

c. Juan realizó un gráfico cartesiano que proporciona, según él, el precio final a pagar en función de los cerámicos necesarios para cubrir la superficie de un piso cuadrado de lado *L*.

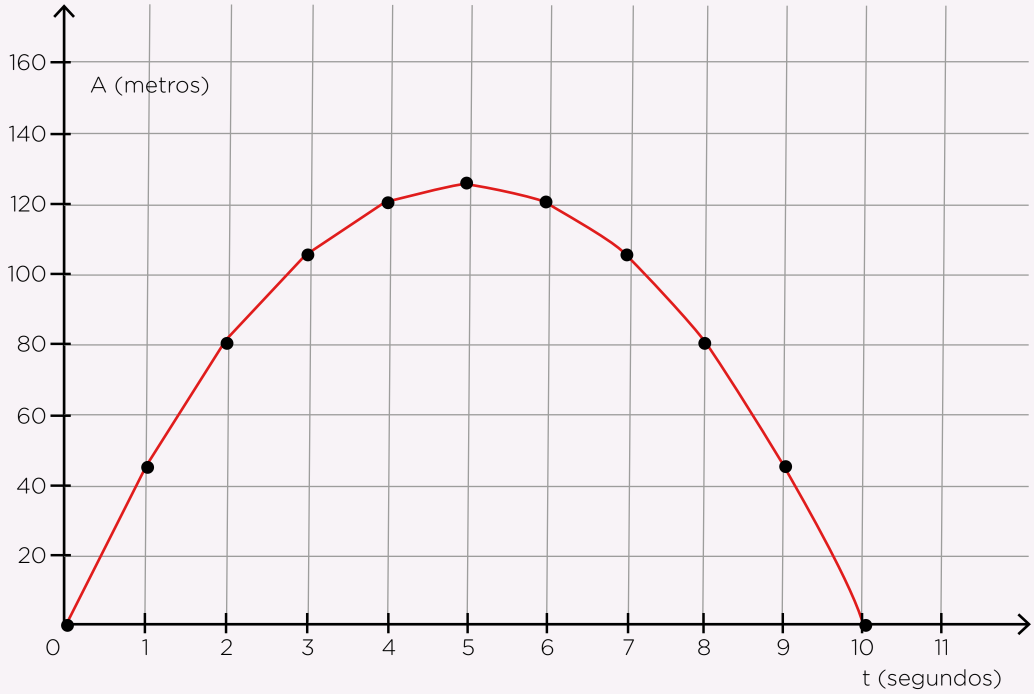


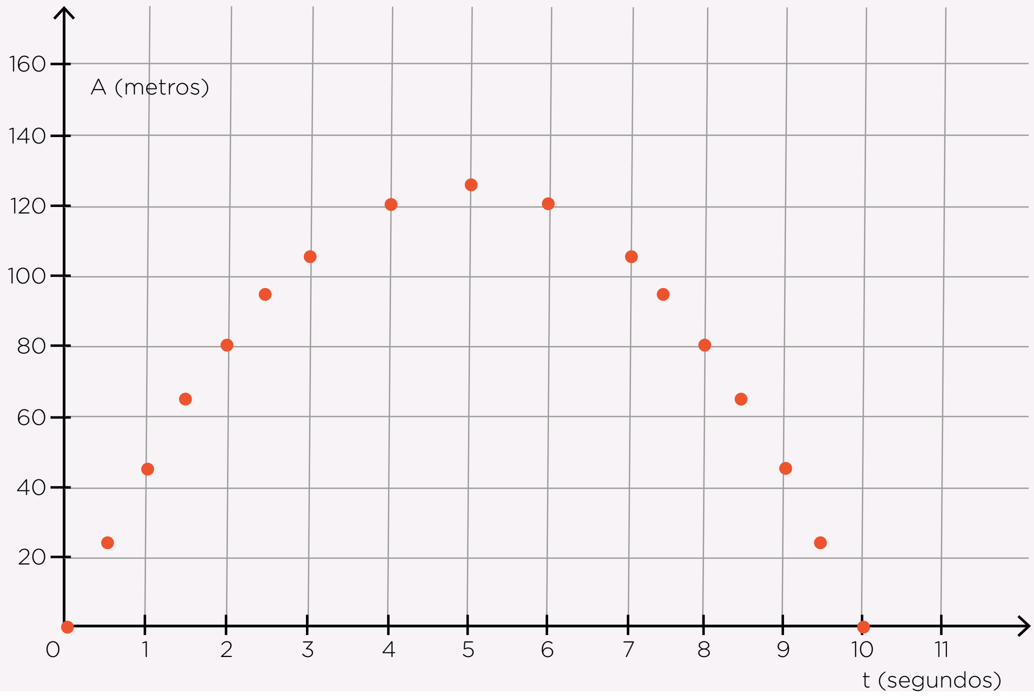
¿Por qué no es correcto el gráfico que Juan elaboró?

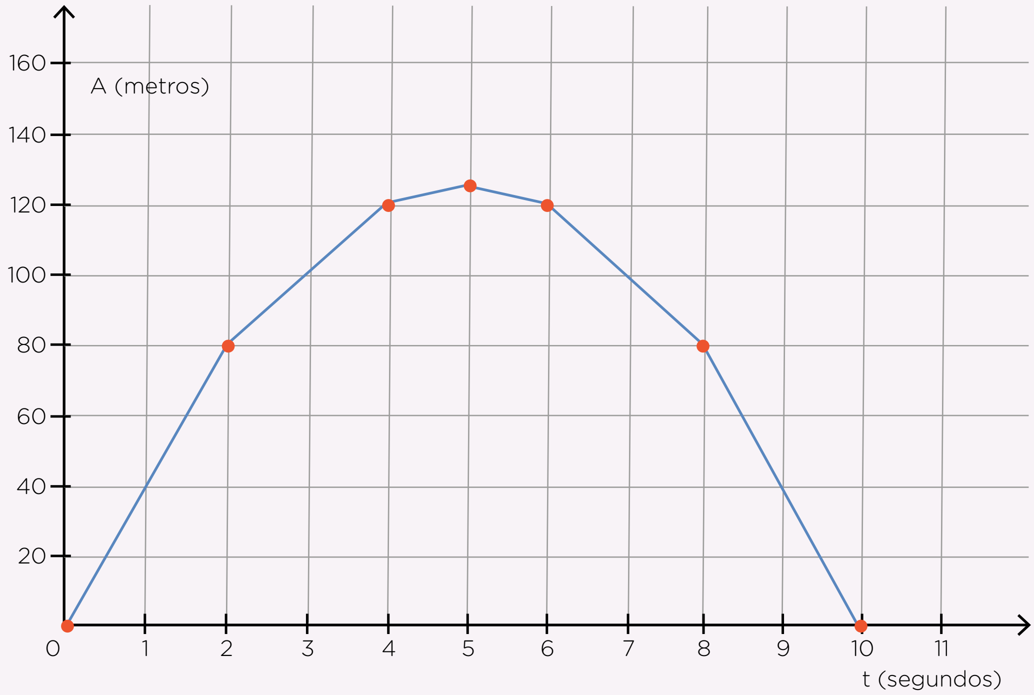
a. Grafiquen correctamente, en un sistema de ejes cartesianos, el gráfico de la función que vincula el el precio final *P* a pagar (en pesos) a partir de los cerámicos necesarios para cubrir la superficie de un piso cuadrado de lado *L*.

2. Un objeto es arrojado verticalmente hacia arriba. La fórmula $A(t) = 54 \cdot t - 6 \cdot t^2$ permite calcula calcular la altura *A* (en metros) que alcanza el objeto en función del tiempo *t* (en segundos) transcurrido desde el momento en que es lanzado.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa mejor la relación entre la altura alcanzada por el objeto en función del tiempo transcurrido?







3. A partir del trabajo que realizaron para resolver todas las actividades de esta sección, desarrollen una breve síntesis de algunas de las características principales de la función cuadrática. Pueden tomar como referencia, entre otras cuestiones, las diferencias y las similitudes que existen entre este tipo de funciones y las funciones lineales.

Sección 6: Semejanza

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Semejanza de triángulos. Teorema de Thales. Problemas que se resuelven mediante el teorema de Thales.

En esta sección se propone el estudio de la semejanza de figuras, especialmente el caso de los triángulos. El objetivo es identificar la proporción entre las medidas de los lados correspondientes a triángulos semejantes e identificar procesos de medida indirecta por medio de la aplicación del teorema de Thales. Las diferentes actividades presentadas se constituyen en una puerta de entrada a las razones trigonométricas haciendo uso de la resolución de triángulos.

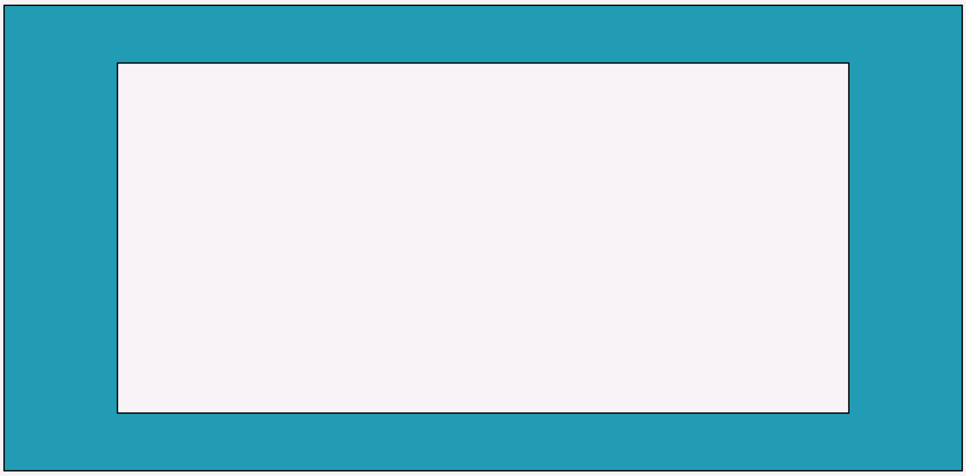
Es importante que los y las estudiantes comprendan y utilicen el concepto de semejanza, ya que está estrechamente vinculado a la proporcionalidad, que es un contenido que se complejiza año a año, desde el nivel primario.

Particularmente, en el apartado "Actividades para seguir aprendiendo", se presenta una situación que tiene como propósito entender la necesidad de demostrar en matemática. A lo largo del recorrido por las diferentes actividades se prepara el territorio para que se identifique esta necesidad.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

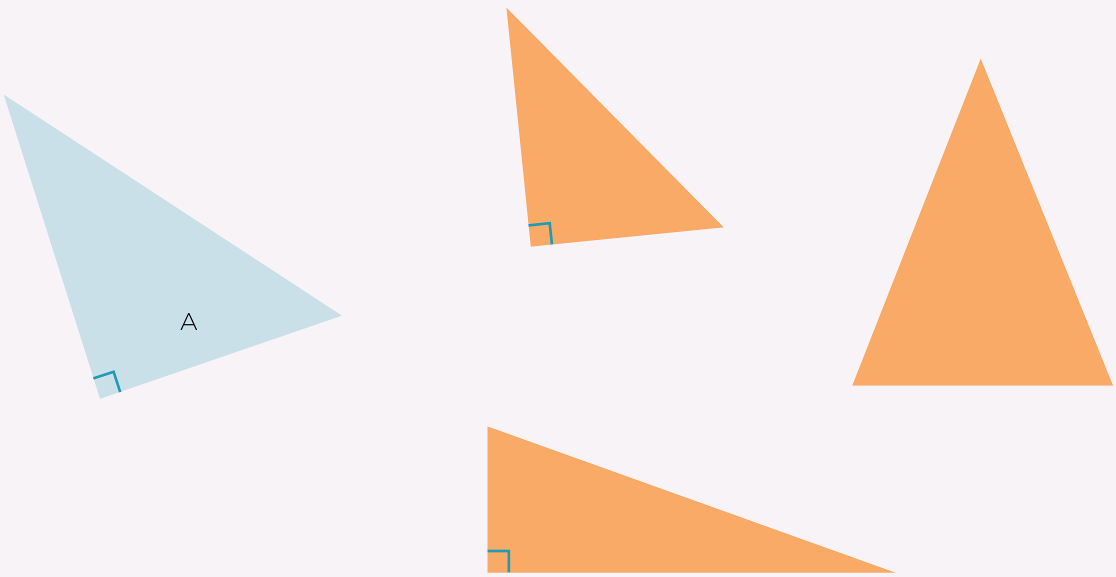
1. Dibujen una figura semejante a la siguiente.



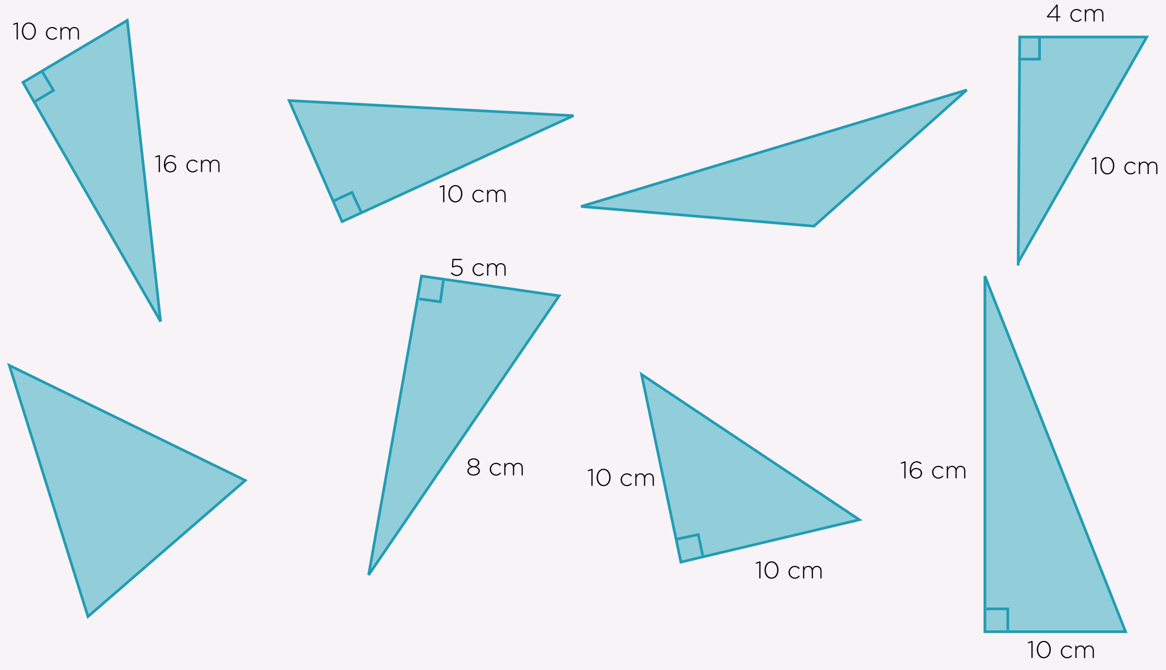
a. Expliquen todas las decisiones que tomaron para realizar el dibujo.

b. ¿Qué características tienen que tener dos figuras para ser semejantes?

2. Indiquen cuál o cuáles de los triángulos de la derecha creen que son semejantes al triángulo A y cuáles no. En cada caso, expliquen cómo lo pensaron.



3. ¿Algunos de estos triángulos son semejantes entre sí? Justifiquen su respuesta.



Actividades de desarrollo

1. El triángulo rectángulo ABC tiene sus lados con las siguientes medidas:

Cateto AB = 9 cm

Cateto BC = 12 cm

Hipotenusa AC = 15 cm

El triángulo PQR, también rectángulo, tiene las siguientes medidas:

Cateto PQ = 6 cm

Cateto QR = 8 cm

¿Podemos afirmar que estos triángulos son semejantes? ¿Por qué?

2. Completen la siguiente tabla.

Triángulo rectángulo	Triángulo 1	Triángulo 2	Triángulo 3
Medida de la hipotenusa		15	
Medida del cateto mayor	4	12	16
Medida del cateto menor	3		12

a. ¿Cómo son estos triángulos entre sí? ¿Son congruentes? ¿Son semejantes? ¿Por qué?
b. ¿Sucede lo mismo con todos los triángulos rectángulos? ¿Por qué?

3. Determinen en cuáles de estas situaciones los dos triángulos son semejantes:

a. Dos ángulos de un triángulo miden 40° y 20° y dos ángulos del otro miden 20° y 120°.
b. Dos lados de un triángulo miden 5 cm cada uno y el ángulo comprendido mide 30°. El otro triángulo tiene dos lados de 6 cm y el ángulo comprendido de 40°.
c. Los lados de un triángulo miden 3 cm, 4 cm y 5 cm y los del otro 10 cm, 8 cm y 6 cm.
d. Un triángulo rectángulo con un ángulo de 30° y un triángulo rectángulo con un ángulo de 50°.
e. Un triángulo equilátero con lados que miden 6 cm y un triángulo equilátero con lados que miden 8 cm.

4. En la siguiente tabla se presenta la longitud de diferentes varillas ubicadas verticalmente sobre una superficie horizontal, y la longitud de sus sombras. Los datos son tomados a la misma hora.

Longitud de una varilla (dm)	2	3	4	8
Longitud de la sombra (dm)	2,5	3,75	5	10

a. Si una varilla tiene una altura de 1 dm, ¿cuánto medirá su sombra? ¿Y si la altura es de 6 dm?
b. Si una varilla proyecta una sombra de 15 dm, ¿cuál es la altura de la varilla?

5. ¿Cuál será la altura de un poste, si se tiene en cuenta que la estatura de un hombre situado cerca es de 1,70 m y a cierta hora del día su sombra es de 1,1 m, y en ese mismo momento la sombra del poste es de 2,5 m de longitud?

Actividades de cierre

1. Para cada una de las afirmaciones, indiquen si son verdaderas o falsas. Justifiquen su decisión.

a. Todos los triángulos rectángulos son semejantes entre sí.
b. Todos los cuadrados son semejantes.
c. Todos los triángulos rectángulos isósceles son semejantes entre sí.
d. Todos los triángulos equiláteros son semejantes entre sí.
e. Si dos triángulos rectángulos tienen uno de sus ángulos agudos de la misma medida, entonces son semejantes.
f. Todos los triángulos isósceles son semejantes.

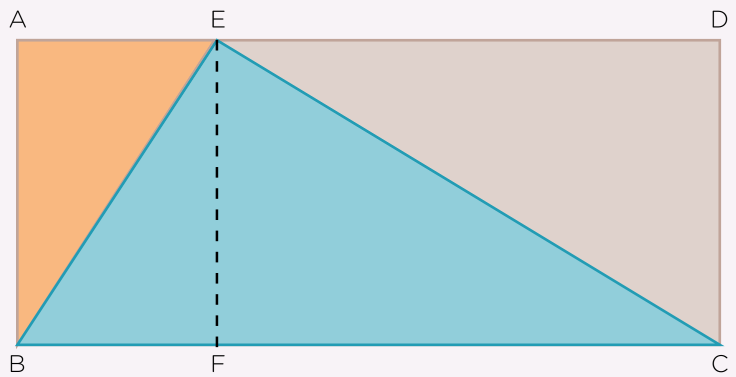
2. Si sé que en un triángulo la amplitud del ángulo comprendido entre dos lados es 30° y que en otro triángulo dos lados miden 5 cm y 6 cm, ¿es posible determinar si los triángulos son semejantes?

3. Un poste vertical de 5 m de alto proyecta una sombra de 3 m. ¿Cuál es la altura de un árbol que a la misma hora proyecta una sombra de 2,5 m?

Actividades para seguir aprendiendo

En el triángulo rectángulo BEC, rectángulo en E, EF es la altura correspondiente a la hipotenusa BC.

a. ¿Podemos afirmar que los triángulos BEF y BEC son semejantes? Justifiquen su respuesta y expliquen cómo lo determinan.
b. ¿Podemos asegurar que son semejantes los triángulos BEF y EFC? ¿Por qué?



Sección 7. Trigonometría

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Razones trigonométricas, valores y relaciones.
- Modelización y resolución de problemas mediante triángulos rectángulos.

Esta sección, a partir de los problemas y de las actividades que la conforman, pretende recuperar aquellos saberes vinculados a la semejanza de triángulos que los y las estudiantes tienen disponibles a partir del recorrido que han logrado construir a lo largo de los años anteriores. Luego, se propone avanzar sobre las regularidades que existen entre las razones de las longitudes de los lados de triángulos rectángulos semejantes y el estrecho vínculo que mantienen con las amplitudes de los ángulos interiores de esas figuras.

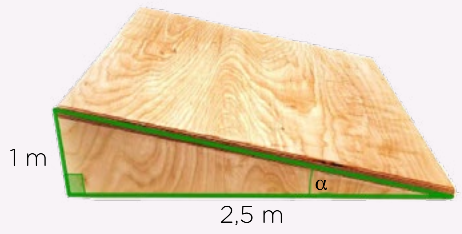
Asimismo, se promueven situaciones problemáticas que se pueden resolver a partir del análisis y/o de la construcción de un modelo geométrico. También integran este módulo instancias en donde las argumentaciones que los/as estudiantes puedan llevar adelante están fuertemente apoyadas en las razones trigonométricas de triángulos rectángulos.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. Lucía le quiere comprar a su sobrino de 10 años una rampa de skate. En el local en donde se adquieren este tipo de artículos le dieron un folleto con la imagen de una de las rampas que ofrecen y con las dimensiones de la misma, representados como las longitudes de un triángulo rectángulo. Además, el folleto incluye las dimensiones de otros modelos de rampas.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Dirección General de Planeamiento Educativo | Gerencia Operativa de Currículum.



Modelo A: 1 m de altura y plataforma de 2,5 m de largo.

Modelo B: 0,5 m de altura y plataforma de 2 m de largo.

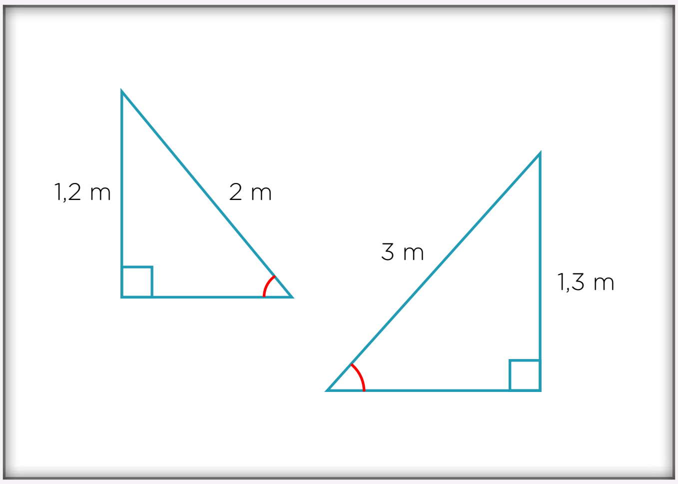
Modelo C: 1,2 m de altura y plataforma de 3 m de largo

Modelo D: 1,5 m de altura y plataforma de 3,75 m de largo

α: ángulo de inclinación

¿Cuáles de los modelos de rampas que se ofrecen en el folleto tienen el mismo ángulo de inclinación?

2. Lucía eligió dos posibles modelos de rampas. Quiere comprar aquella que tenga menor ángulo de inclinación. Para tomar esa decisión, en un papel dibujó dos triángulos rectángulos que representan las rampas y en cada diagrama agregó las longitudes del alto y de largo de la plataforma.



¿Cuál es el ángulo de inclinación de cada uno de las rampas que eligió Lucía?

3. El dueño del local de donde se venden las rampas de skate le dijo a Lucía: “En toda rampa en donde la medida del largo de la plataforma sea el doble de la medida de la altura, la amplitud del ángulo de inclinación va a ser de 30°”. ¿Por qué es correcta esta afirmación?

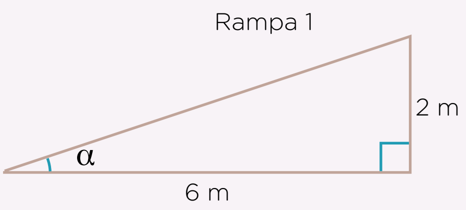
Actividades de desarrollo

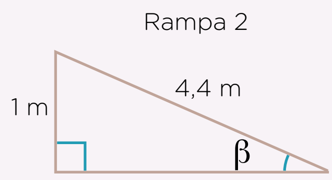
1. Se apoya una escalera de 2,5 m de largo sobre una pared, de forma tal que entre ambas se forma un ángulo de 20°.

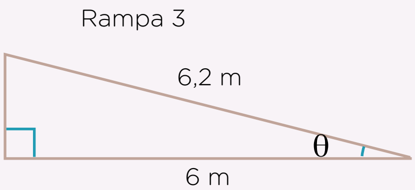
a. ¿Cuál es la distancia desde el pie de la escalera hasta la base de la pared?
b. ¿A qué altura sobre la pared llega la escalera?

2. El lado desigual de un triángulo isósceles mide 9 cm y la altura correspondiente a ese lado mide 5 cm. Determinen aproximadamente la amplitud de los ángulos interiores del triángulo.

3. Para el acceso a un edificio de departamentos, se quiere construir una rampa que tenga un ángulo de inclinación menor a 15°. ¿Cuál o cuáles de las siguientes rampas cumplen con la condición pedida?







Actividades de cierre

1. Para cada una de las afirmaciones que se proponen, indiquen si es posible que exista un triángulo rectángulo que cumpla con lo solicitado.

a. Tiene un ángulo α que cumple que *sen* $\alpha = \frac{4}{5}$, el cateto opuesto al ángulo α mide 16 cm y la hipotenusa tiene una longitud de 20 cm.
b. Tiene un ángulo β que cumple que el coseno de ese ángulo es 0,5.
c. Tiene un ángulo γ que cumple que la tangente de ese ángulo es 1 y además el triángulo no es isósceles.

2. Indiquen si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifiquen cada una de sus respuestas.

a. Si ε es uno de los uno de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo, es imposible que el seno del ángulo ε de como resultado un número mayor a 1.

b. La tangente de uno de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo siempre da como resultado un número mayor a 1.

c. Si dos triángulos rectángulos son semejantes, son iguales las razones trigonométricas de sus ángulos agudos interiores.

Sección 8. Organización de la información y medidas descriptivas

Introducción

Se espera que, a lo largo del encuentro, los y las estudiantes pongan en juego las siguientes capacidades.

Comunicación social.	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.	Análisis y comprensión de la información.	Resolución de problemas.
Interacción social y trabajo colaborativo.	Ciudadanía responsable.	Sensibilidad estética.	Aprendizaje autónomo y desarrollo personal.

Contenidos

- Situaciones que requieren la recolección y organización de datos. Tabla de frecuencias y porcentajes. Promedio, moda y mediana.

En esta sección se presentan actividades que tienen como propósito que los y las estudiantes comiencen a hacer una lectura crítica de los datos, a partir de la organización de los mismos en tablas de frecuencias y gráficos estadísticos. El gráfico estadístico es una herramienta que proporciona un resumen de los datos que permite hacer visible una tendencia en los mismos, que es más difícil de detectar a partir de la tabla de frecuencias.

Además, se estudian las medidas de tendencia central: moda, media y mediana; convocando a los y las estudiantes a tomar decisiones a partir de dichas medidas. Particularmente, la mediana es la que resulta más compleja para su comprensión. Por esto, a lo largo de las actividades se presentan cuestiones que promueven no solo la comprensión de la mediana, sino también de los percentiles, sin hacer mención de los mismos.

Actividades para estudiantes

Actividades de apertura

1. A continuación se presentan el número de goles registrados en cada partido de fútbol jugados por el equipo de la escuela en la última temporada:

3 - 5 - 3 - 2 - 4 - 0 - 1 - 0 - 6 - 1 - 1 - 1 - 1 - 2 - 3 - 3 - 4 - 2 - 1 - 0

a. Construyan una tabla de frecuencias y un gráfico de barras.
b. ¿Cuál fue el número promedio de goles de la temporada?
c. ¿Qué cantidad de goles hacen en la mayoría de los partidos?

2. En su kiosco, Martín vende budines de manzana. Durante un período de tiempo, registró la cantidad de budines vendidos diariamente, y con la información obtenida realizó la siguiente tabla.

Cantidad de budines vendidos por día	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de días	8	6	9	7	6	5	3	4	2

a. ¿Cuál es la variable? ¿De qué tipo es?
b. ¿Cuántos días se hizo el registro de la cantidad de budines vendidos diariamente?
c. ¿Cuántos budines se vendieron en total en el período observado?
d. ¿Qué cantidad de budines se vende con más frecuencia diariamente?
e. ¿Cuántos budines se vendieron en promedio diariamente?
f. ¿Qué porcentaje de días se vendieron diariamente 10 budines?
g. En el 50% de los días, ¿cuál fue el máximo de budines que se vendió diariamente?
h. Si Martín tiene que elegir una de las medidas de centralización para decidir cuántos budines le conviene tener diariamente en su negocio, ¿cuál les parece que es la más adecuada para tomar la decisión? ¿Por qué?

Actividades de desarrollo

1. Blanca tabuló las notas de sus exámenes finales, como se muestra a continuación.

Nota	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad de exámenes	1	0	2	1	6	4	6	7	3

a. Armen la tabla de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
b. Si se aprueba con 4, ¿cuántas materias aprobó?
c. ¿Cuál es el porcentaje de exámenes en los que obtuvo como mínimo un 7?
d. ¿Podemos afirmar que en la tercera parte de los exámenes obtuvo como máximo un 5? ¿Por qué?
e. En el 50% de los exámenes, ¿qué nota obtuvo a lo sumo?

f. ¿Qué nota obtuvo en la mayoría de sus exámenes finales?
g. ¿Cuál fue la nota promedio de sus exámenes finales?

2. A continuación se presenta una tabla que muestra la distribución de los sabores de mermeladas más consumidos. Los datos se obtienen sobre la base de una muestra aleatoria de 50 compras.

Sabor	Cantidad	Frecuencia relativa	Porcentaje
Durazno	19	0,38	38
Ciruela	8	0,16	16
Frutilla	5	0,10	10
Damasco	13	0,26	26
Naranja	5	0,10	10
Total	50	1	100

a. Construyan un gráfico de sectores circulares.
b. ¿Cuál es la variable? ¿De qué tipo es?
c. ¿Qué porcentaje representa la cantidad de consumidores que prefieren las mermeladas de ciruela o naranja?
d. ¿Cuál es el sabor de mermelada preferido por la mayoría de los consumidores?
e. Planteen tres preguntas que se puedan responder a partir de la información que brinda la tabla.

3. Durante 100 días se registró la cantidad de solicitudes diarias de turno con el dermatólogo del consultorio. A partir de los datos obtenidos se realizó el siguiente resumen:

Moda = 28 Mediana = 27 Media = 25

¿Cómo pueden expresar coloquialmente cada una de las medidas de resumen?

4. La edad mediana de 10 personas en una reunión es 25 años. Si se suma a la reunión una persona de 22 años, ¿podrían hallar la nueva mediana de las 11 personas? ¿Por qué?

Actividades de cierre

1. Si decimos “la mitad de los y las estudiantes de las universidades argentinas tiene más de 20 años”, ¿en qué medida de centralización se basa el argumento?

2. A un grupo de estudiantes se les preguntó por el número de libros que leen por trimestre y sobre cuál es su género literario preferido. Con el conjunto de datos

de sus respuestas, ¿es posible determinar la media para ambas variables? ¿Por qué?

3. El entrenador del equipo de fútbol de la Escuela de Juan realizó la siguiente tabla para estudiar el rendimiento del equipo a lo largo del campeonato intercolegial de la Zona Sur del Gran Buenos Aires. En una de las filas colocó la cantidad de goles y en la otra fila en cuántos partidos hicieron esa cantidad de goles.

Goles	0	1	2	3	4	5
Partidos	4	7	4	3	2	1

A partir de esta situación, indiquen si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifiquen su decisión.

- **a.** Hicieron más de dos goles en 6 partidos.
- **b.** El promedio de goles es aproximadamente 2 goles por partido.
- **c.** La mediana de los goles convertidos es 3.
- **d.** La moda es 7.
- **e.** En el 50% de los partidos hacen como máximo 3 goles.

Módulo de recapitulación y cierre

La evaluación se orienta a registrar los avances en los aprendizajes de los/as estudiantes; revisar y reorientar las prácticas para la toma de decisiones. Es importante registrar los progresos de cada estudiante en relación con su punto de partida, teniendo en cuenta aquello que efectivamente se haya podido enseñar. En esta instancia, se torna fundamental hacer partícipes de este proceso a los/as estudiantes y generar espacios de reflexión compartidos, ya sea de forma grupal o individual.

La evaluación también brinda información para comunicar a los/as estudiantes y sus familias acerca del progreso de los aprendizajes.

Algunos indicadores de avance en los conocimientos que los/as estudiantes adquirieron, fruto del trabajo con los problemas planteados, pueden ser:

- La identificación de procedimientos adecuados y su reutilización y adaptación para la resolución de nuevas situaciones.
- La progresiva identificación de procedimientos erróneos e incompletos.
- La apropiación gradual del concepto de número real.
- La progresiva apropiación de herramientas para la confección, la utilización y la interpretación de los diferentes registros de representación, así como el análisis de la información que porta cada uno de ellos.
- La formulación de conjeturas que tengan, paulatinamente, un mayor grado de generalidad, avanzando desde el análisis de casos particulares a la elaboración de argumentos que sostengan ciertas generalizaciones.
- La progresiva apropiación del lenguaje matemático para sintetizar y comunicar ideas.
- El avance en el trabajo con la modelización funcional a partir de problemas en contextos extramatemáticos y el dominio progresivo de las funciones y ecuaciones para resolver problemas.
- La utilización del concepto de semejanza para resolver problemas.
- El análisis de la pertinencia o no de utilizar las medidas de tendencia central en función del problema a resolver.

Por otro lado, el/la docente puede realizar una actividad de síntesis luego del trabajo con cada una de las secciones para que sean retomadas en el cierre.

A continuación se sugiere una actividad de evaluación para realizar en parejas con el propósito de que los/as estudiantes puedan escribir las ideas trabajadas con este material. En este caso se retoma una posible actividad de síntesis del trabajo con función cuadrática, parábola y ecuaciones de segundo grado. Este ejemplo puede ser adecuado y modificado en función de los contenidos que se hayan abordado en cada sección.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Dirección General de Planeamiento Educativo | Gerencia Operativa de Currículum.

Escriban en sus carpetas un listado de las ideas y de los ejemplos de lo que aprendieron con estas actividades. Las siguientes preguntas son para ayudarlas/os a pensar:

- ¿Qué les resultó más fácil? ¿Y más difícil?

- ¿Qué cosas nuevas aprendieron? ¿Qué cosas ya recordaban de años anteriores?

- ¿Qué errores tuvieron al resolver los problemas y cómo se dieron cuenta de que eran errores?

Escriban un listado de las cuestiones que les parezca importante recordar sobre lo que estuvieron trabajando en Matemática. Por ejemplo:

- Las funciones cuadráticas siempre tienen máximo o mínimo.

Se espera que esta actividad sea una oportunidad para evaluar qué ideas se encuentran más afianzadas y sobre cuáles será necesario seguir trabajando. En este sentido, una posible gestión de la clase es que los/las estudiantes resuelvan las actividades en pequeños grupos sin intervención docente y luego, en una discusión colectiva, compartan y debatan las diferentes ideas y argumentos. El objetivo es que esta actividad funcione como punto de apoyo para resolver otras como las siguientes:

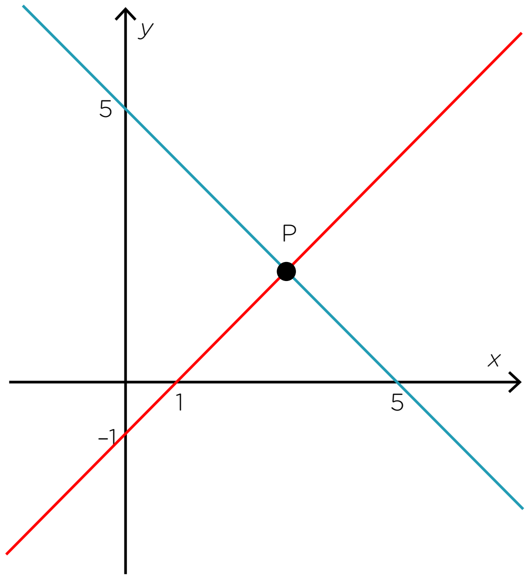
1. Resuelvan las siguientes consignas.

a. Escriban un número racional que esté entre 0 y 1.
b. Escriban un número irracional que también esté entre 0 y 1, pero que sea menor al que propusieron en el punto **a**.
c. ¿Pueden encontrar otro número racional y otro irracional que estén comprendidos entre los dos que propusieron al comienzo? ¿Cuántos más podrían encontrar? ¿Por qué?

2. Escriban, si es posible, los dígitos que le agregarían a cada número para que resulte ser racional o irracional. En cada caso, expliquen el criterio que usaron.

	Número racional	Número irracional
2,060606...		
1,123456...		
2,205204203...		
−5,25252525...		

3. En el siguiente gráfico, el punto P es el punto de intersección entre las rectas representadas.



Encuentren las coordenadas de P.

4. Mario quiere escribir la fórmula de función *f* a partir de los valores que conforman la siguiente tabla:

x	0	1	2	3	4
***f* (*x*)**	0	–7	–12	–15	–16

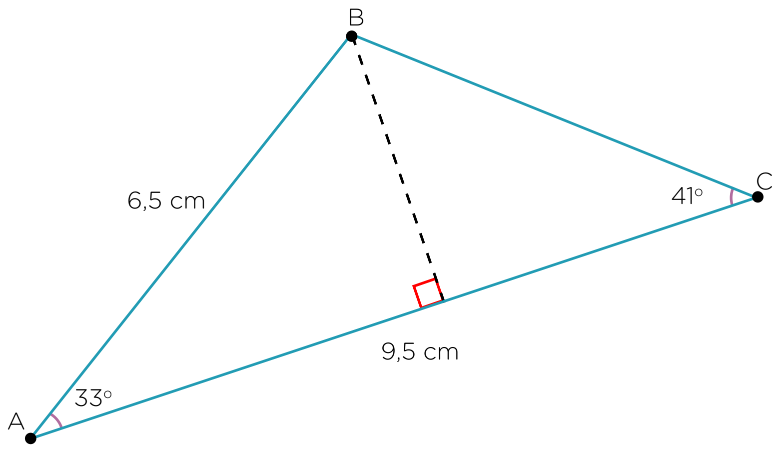
a. Le pidió ayuda a su compañera Juana y ella le propuso varias fórmulas. ¿Cuál es la correcta?

$f(x) = x^2 - 8$ $\quad$ $f(x) = x \cdot (x + 8)$ $\quad$ $f(x) = -7x$ $\quad$ $f(x) = -8x + x^2$

b. Decidan si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifiquen cada una de sus respuestas.

- *f* es una función estrictamente decreciente.
- El punto de coordenadas (2,5; –17) no pertenece al gráfico de la función *f*.
- La función *f* no tiene ni máximos ni mínimos.
- $f(-1) = 9$

5. En el triángulo ABC, Catalina trazó la altura correspondiente al lado AC para calcular la longitud del lado BC. ¿De qué manera puede continuar utilizando las razones trigonométricas?



Buenos
Aires
Ciudad