

**Universidad Nacional de Córdoba**

**Facultad de Matemática, Astronomía,  
Física y Computación**

**INFORME FINAL**  
**Metodología y Práctica de la**  
**Enseñanza**

**Título:** INTRODUCCIÓN A FUNCIONES MEDIANTE DISTINTAS REPRESENTACIONES

**Autores:** Barrale Campoy, Bárbara de Los Angeles; Gallardo, Ana Maria Florencia;  
Mendez, Yuliana Jaquelina.

**Equipo responsable de MyPE:** Esteley, Cristina B.; Coirini, Araceli; Dipierri, Iris C.;  
Gerez Cuevas, Nicolás; Mina, María; Smith, Silvina.

**Profesor Supervisor de Prácticas:** Gerez Cuevas, Nicolás.

**Carrera:** Profesorado en Matemática.

**Fecha:** 21 de Noviembre de 2017











## Clasificación

97 Mathematical Education

## Palabras claves

Sistema de Coordenadas Cartesianas, Par Ordenado, Variables, Intervalos, Tabla, Gráfico, Función.

## Resumen

En el presente informe describimos las prácticas realizadas en un colegio de la ciudad de Córdoba. Desarrollamos dichas prácticas en tres divisiones (C, D y E) de un tercer año. En el marco de la asignatura Metodología y Práctica de la Enseñanza de la carrera Profesorado en Matemática; para ello, nos asignaron el tema: Funciones. Presentamos esta experiencia educativa en los siguientes apartados: la planificación de las clases, su puesta en práctica y sus correspondientes evaluaciones. Finalmente, planteamos y desarrollamos una problemática relacionada con las prácticas.

## Abstract

In the present report we describe the practices carried out in a school in the city of Córdoba. We developed these practices in three divisions (C, D and E) of a third year. Within the framework of the subject Methodology and Practice of the Teaching of the career Teachers in Mathematics; for this, they assigned us the theme: Functions. We present this educational experience in the following sections: the planning of the classes, their implementation and their corresponding evaluations. Finally, we propose and develop a problem related to the practices.



INTRODUCCIÓN A FUNCIONES MEDIANTE DISTINTAS REPRESENTACIONES por Barrale Campoy, Bárbara de los A.; Gallardo Ana M. F.; Mendez Yuliana J. se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





# Índice

<b>Prefacio</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>13</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>13</b>
1.1. Presentación	13
1.2. La institución	13
1.3. Los cursos	14
1.4 La clase de matemática	16
1.5 Observaciones de Jornada completa	18
<b>Capítulo II</b>	<b>21</b>
<b>2. Diseño de la práctica e implementación en el aula</b>	<b>21</b>
2.1 Planificación anual del curso y contenidos a trabajar en las prácticas	21
2.2 Planificación e implementación de las prácticas profesionales	23
2.2.a) Las metas, objetivos o expectativas de logro	23
2.2.b) La selección de los contenidos	24
2.2.c) La organización y secuenciación de los contenidos	25
2.2.d) Las tareas y las actividades y (e) la selección de materiales y recursos	29
2.2.f) La participación de los alumnos	60
2.2.g) La organización de los escenarios	61
2.2.h) La evaluación de los aprendizajes	62
<b>Capítulo III</b>	<b>71</b>
<b>3. Problemática: Descontextualización de Funciones</b>	<b>71</b>
3.1 Introducción	71
3.2 Delimitación de la problemática	71
3.3 Análisis de los ambientes de aprendizaje propuestos durante la secuenciación de las actividades planificadas	72
3.4 Análisis sobre los errores de los estudiantes	77
3.5 Conclusiones	85
<b>Capítulo IV</b>	<b>87</b>
<b>4. Conclusión</b>	<b>87</b>
<b>Referencias</b>	<b>89</b>
<b>Anexos</b>	<b>91</b>
Anexo 1	93
Anexo 2	123
Anexo3	153



## Prefacio

A lo largo de de nuestras prácticas pasamos por muchos estados emocionales, por momentos sentimos miedos e incertidumbre a la hora de pararnos frente al curso, desilusión y tristeza cuando los resultados no eran los esperados y gratificación, cuando la ocasión así lo ameritaba o cuando superábamos alguna dificultad; aprecio y empatía hacia los alumnos y la docente a cargo de los cursos. Y un sin fin de emociones más.

Somos conscientes que todavía tenemos mucho por aprender y corregir, no obstante esta experiencia nos delimitó un camino a seguir. Sin dudas esta será una vivencia inolvidable, ya que permitió afirmarnos en nuestra vocación como futuras docentes de matemática.

Queremos destacar la buena predisposición tanto de la institución, como de los alumnos y los docentes involucrados en esta experiencia. Y agradecerles por la amabilidad con la que se dirigieron hacia nosotras.

Por último, queda agradecer a nuestros profesores de M.O.P.E por habernos guiado en este camino y por su dedicación, en especial a quien fue nuestro supervisor de prácticas Nicolás Gerez Cuevas. También, a los profesores de las otras materias que supieron entender y adaptarse a nuestros horarios permitiéndonos concluir con el dictado de sus clases; a nuestros compañeros que colaboraron en el desarrollo de nuestro aprendizaje. Finalmente, agradecerles a nuestras familias y amigos que nos acompañaron y nos apoyaron durante este proceso tan significativo para nosotras, puesto que, ellos fueron los pilares fundamentales en nuestro día a día y quienes no nos permitieron desertar cuando las emociones nos desbordaban. INFINITAS GRACIAS.



# Capítulo I

## 1. Introducción

### 1.1. Presentación

En el presente trabajo realizamos una descripción de las Prácticas Profesionales Docentes; las cuales llevamos a cabo en el tercer año del Ciclo Básico en el marco de la asignatura “Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza”. Desarrollamos las mismas entre el 9 de agosto y el 22 de septiembre del 2017.

Cumplimentamos este proceso en las siguientes etapas: observación de los cursos involucrados, planificación y puesta en práctica de lo planificado. Durante el periodo de las observaciones hicimos un reconocimiento de la institución centrándonos en los cursos que nos competen, A demás, observamos la clase de matemática y luego la de otras asignaturas durante un día de jornada completa. Luego, trabajamos en la planificación de las clases. Para ello, nos basamos en la información recabada durante las observaciones, en el programa de la materia, en bibliografía sobre la temática correspondiente y en los Diseños Curriculares vigentes. En cuanto a la etapa de la práctica propiamente dicha, nos extendimos más semanas de las previstas debido a contingencias inherentes al sistema educativo como paros, feriados y asambleas; y otras correspondientes a la institución.

### 1.2. La institución

La institución, única en su tipo en la provincia, inició su actividad el 16 de marzo del año 1942 en el marco de la sanción de la Ley Provincial N°: 3944 que trataba sobre la creación de la Escuela Normal. En el año 1943 se trasladó al edificio en el cual funciona en la actualidad. Tenía como propósito la formación de maestros para los niveles de Educación Inicial y Primario. Su arquitectura presenta un estilo neo renacentista evidenciado por sus cuantiosos ventanales, sus arcos coronando las aberturas y sus numerosas escaleras.

Consta de 9800 metros cuadrados con numerosos espacios además de las aulas. En la planta baja se encuentran los laboratorios de física, de química y de computación, una librería, una pileta climatizada, dos grandes patios con canchas de básquet y de fútbol, la sala de profesores, un museo de Ciencias Naturales y una sala destinada al PAICOR. En el primer piso se sitúan: la biblioteca, la cantina, el salón de

actos, una sala de audiovisuales y un gabinete psicopedagógico. Cuenta también con un segundo piso y un subsuelo. En todos los pisos se encuentra una sala de preceptores. Posee servicio de wifi de acceso libre pero se mantiene restringido el uso de algunas redes sociales como Facebook, Instagram o Twitter.

En la actualidad, la escuela brinda respecto a su oferta educativa, opciones en los cuatro niveles educativos: Inicial, Primario, Secundario y Superior. En este último se dictan las carreras de Profesorado en Educación Inicial y Profesorado en Educación Primaria. Cabe aclarar, que la escuela presta sus instalaciones a otro instituto para el dictado de las carreras de Profesorado en Ciencias Económicas y Profesorado en Ciencias Jurídicas.

El nivel secundario posee cinco divisiones para los cursos de ciclo básico y seis para los cursos de ciclo orientado; lo cual nos ofrece una idea de la magnitud de la institución. Este último ciclo cuenta como una oferta educativa de cuatro especialidades: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Arte y Educación Física.

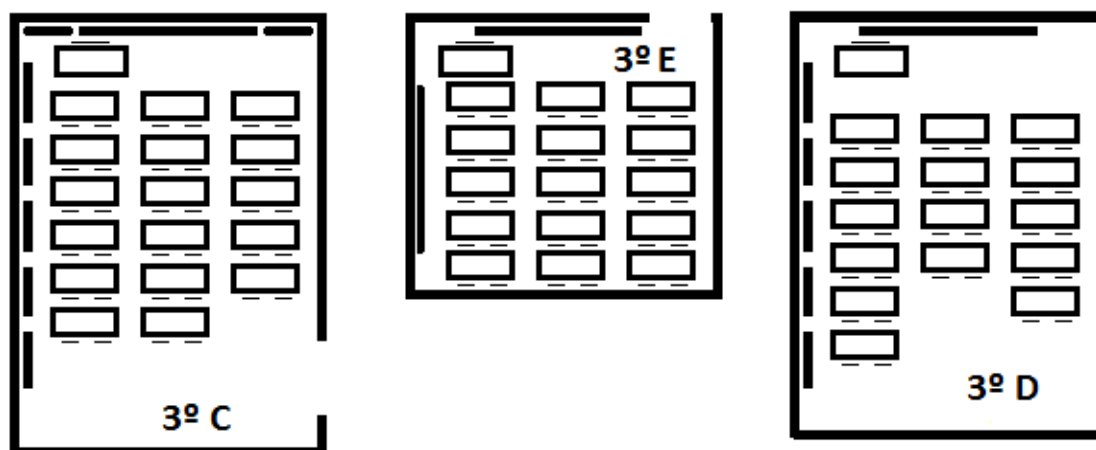
### **1.3. Los cursos**

Las prácticas que realizamos fueron llevadas a cabo en tercer año del ciclo básico. Las divisiones donde ejecutamos la práctica pedagógica se distribuyeron de la siguiente manera: Florencia 3° C, Bárbara 3° D, Yuliana 3° E. La profesora titular era la misma en las tres divisiones, pero en la segunda semana de prácticas, ella deja sus horas en el tercer año C debido a un ascenso de cargo institucional; por lo que la escuela brindó un responsable de la institución para que se quedará a cargo del curso, quien estuvo hasta que ingresó una nueva profesora titular de Matemática; así, nosotras logramos llevar a cabo lo planificado y terminar con nuestras prácticas.

A continuación, caracterizamos las cualidades comunes de los cursos y luego pasaremos a detallar las particularidades de cada uno.

Cada curso funcionaba en sus respectivas aulas, las mismas estaban provistas de pizarrones blancos aptos para la utilización de fibrones. Tenían buena iluminación natural debido a sus numerosas ventanas. Disponían de ventiladores y estufas con pantalla a gas; los bancos eran dobles, móviles y estaban ubicados de manera tal que formaban tres filas separadas por pasillos. La profesora disponía de un escritorio ubicado al frente, a uno de los lados del pizarrón.

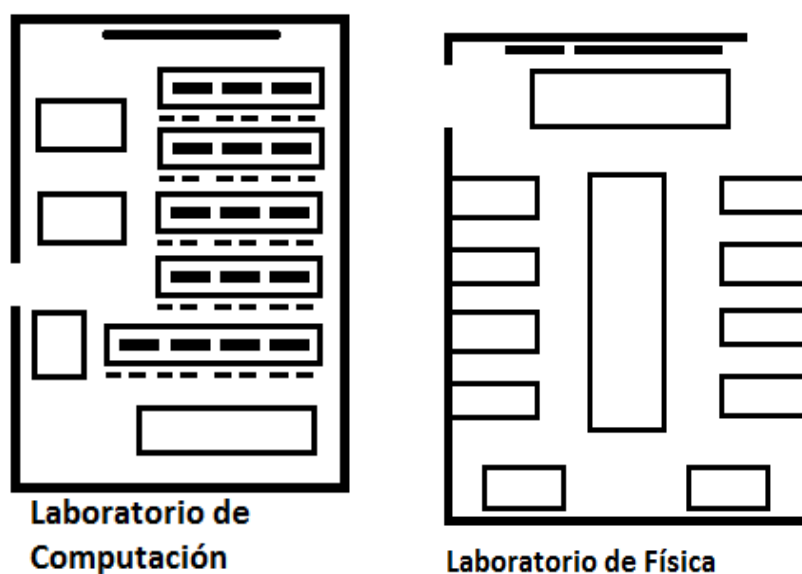
La Figura 1.1 nos muestra la distribución espacial del mobiliario de cada uno de los cursos:



(Figura 1.1 Distribución espacial del mobiliario de las aulas.)

Con respecto a los recursos utilizados, en nuestras observaciones constatamos el uso de libro de textos y fotocopias; algunas de éstas eran de ejercicios, otras de teoría y otras disponían de ambas cosas. Esto variaba según la asignatura, pero en todas estaban presente la utilización de estos recursos, como así también el del pizarrón. En cuanto a los laboratorios de Computación, el de Física y Química, se debían reservar con antelación; como así también el proyector. Los alumnos estaban beneficiados por el Plan Conectar Igualdad, pero no era frecuente que trabajaran con las netbooks en la escuela.

La Figura 1.2 nos muestra la distribución espacial del mobiliario de los laboratorios de computación y física.



(Figura 1.2: Distribución espacial del mobiliario de los laboratorios.)

El tercer año C estaba integrado por 32 alumnos, 14 varones y 18 mujeres. Disponía de un aula muy amplia de la cual sólo se utilizaba la mitad superior. Esto permitía que los estudiantes pudieran desplazarse y trabajar cómodamente. Un inconveniente que esto presentaba es que al ser muy amplia, el docente o los alumnos al hablar, debían elevar demasiado la voz. Se trataba de un curso bastante numeroso, con diversos grupos de afinidad conformados y se observaba una relación de compañerismo.

Tercer año D estaba integrado por 29 alumnos, 14 varones y 15 mujeres. Disponía de un aula muy amplia que les permita ubicarse y trabajar cómodamente. Era un curso bastante numeroso, en el cual se notaba grupos de afinidad conformados y una buena convivencia entre ellos. Las mujeres se agrupaban en el sector derecho del aula y los varones en el centro y sector izquierdo (visto desde el fondo del curso). Cabe mencionar que los días miércoles en el tercer módulo de matemática, los alumnos se retiraban unos 10 minutos antes que tocara el timbre para salir ya que en ese horario se servía la comida en el PAICOR del colegio; luego, volvían al curso para terminar con la clase de matemática.

Tercer año E estaba integrado por 26 alumnos, 9 varones y 17 mujeres. Disponía de un aula de limitadas dimensiones físicas, lo cual dificultaba que los estudiantes trabajaran y se desplazaran cómodamente; por este motivo, cuando realizábamos nuestras prácticas pedagógicas, nos dirigíamos a una aula más grande que se encontraba al lado de esta; lo cual nos permitió dar de manera más cómoda las clases. Notamos en el curso la presencia de grupos de afinidad; a demás, observamos la buena convivencia entre ellos.

#### **1.4 La clase de matemática**

La profesora llegaba al aula, indicaba a los alumnos que entraran y se sentaran, luego de estar todos adentro ella ingresaba, los saludaba y tomaba asistencia.

La docente, generalmente, comenzaba sus clases retomando la clase anterior, algunas veces haciendo un breve repaso de lo visto; otras, recuperaba algunas actividades que quedaban sin resolver y, a partir de esto articulaba los contenidos que tenía previsto dar en la clase.

El principal recurso que utilizaba la profesora para dictar las clases era la pizarra, donde dejaba registrado aquello que consideraba pertinente para que los alumnos tomen apuntes. Otro recurso que utilizaban, tanto la docente como los alumnos era el libro *"Entre Números 3 - Editorial Santillana"*, del cual sacaban la



mayoría de las actividades para trabajar en clase. Como no todos los alumnos disponían del libro, la docente escribía en el pizarrón las actividades para que las copien en sus carpetas o a los que tenían celular les proponía que sacaran una foto a los ejercicios del libro de algún compañero y los vieran desde ahí.

Para la resolución de las actividades, la docente dejaba un tiempo considerable para que los alumnos las resolvieran. Ellos optaban por hacerlo individualmente o de manera grupal, ayudándose e intercambiando ideas. Esto provocaba bullicio, pero no perturbaba el trabajo de la clase. Algunos alumnos utilizaban auriculares en estos momentos, retirándolos cuando hacían las puestas en común.

Terminado el tiempo destinado para la resolución de las actividades, la docente les pedía que pasaran a la pizarra y mostrarán cómo la habían resuelto. Cuando notaba algún “error” en la resolución de las actividades se detenían ahí para corregirlos entre todos. La docente optaba, a veces, por preguntar al curso que les parecía la resolución o les hacía alguna pregunta más concreta para que ellos notaran el “error”, otras veces optaba por marcar directamente el “error” y corregirlo.

En las ocasiones donde los alumnos habían resuelto de maneras diferentes las actividades se mostraban todas las resoluciones en la pizarra. En estos casos, si las resoluciones eran todas correctas la docente hacía hincapié de que estaba bien hacerlo de cualquiera de las maneras presentadas, pero remarcaba cuál era la que ellos iban a utilizar. Las actividades que no se llegaban a resolver o corregir quedaban pendientes para la siguiente clase. No se dejaba tarea para el hogar.

En cuanto a las evaluaciones, daba aviso con una semana de anticipación. Estas evaluaciones las tomaba en forma de trabajos prácticos evaluativos y se resolvían de manera grupal.

La siguiente Tabla 1.1 muestra los horarios de las clases de matemáticas:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:45 a 8:25			3°E		
8:25 a 9:05			3°E		
9:15 a 9:55	3°C				3°E
9:55 a 10:35	3°C				3°E
10:45 a 11:25			3°D	3°D	3°C
11:25 a 12:05			3°D	3°D	3°C
12:10 a 12:50		3°C	3°D		3°E
12:50 a 13:30					

(Tabla 1.1 Horarios de las clases de matemática.)

## 1.5 Observaciones de Jornada completa

### Tercero C:

Observamos un día lunes según la agenda de clases del curso, las materias dictadas fueron: Música - Plástica, Matemáticas, Historia, Física e Inglés. Asistieron 28 alumnos de 32 registrados en la lista de asistencia.

(07:45 - 09:05) Música - Plástica.

Luego de ingresar a la institución, los alumnos, para estas materias, habitualmente se dividían en dos grupos y se dirigían a dos salas diferentes. En una de las salas se dictaba la materia denominada Plástica y en la otra sala Música que se dictaba en el aula habitual de los estudiantes. Los mismos elegían la materia a cursar de manera optativa.

Decidimos observar a los alumnos que se encontraban en la clase de Música. Una vez en el curso la profesora a cargo les hizo trabajar en grupo.

(09.15 - 10:35) Matemáticas

Los Alumnos se dirigieron a su aula. La profesora ingresó al curso y saludó a los chicos, tomó lista y mientras lo hacía les solicitó que hicieran silencio; luego, les comentó que iban a seguir con las actividades que venían realizando sobre ejercicios combinados, y les dio unos minutos para resolver los ejercicios del libro.

Seguidamente, la profesora hizo pasar a algunos alumnos para que resolvieran las actividades al frente de la clase e iba haciendo preguntas sobre el ejercicio.

Al finalizar la hora, la profesora saludó y se retiró del aula. Los alumnos salieron al recreo.

(10:45 - 12:05) Historia

La profesora ingresó al curso y saludó a los chicos que se encontraban parados al lado de sus bancos. Los estudiantes se sentaron en sus bancos y la profesora comentó a los alumnos que iban a pasar aquellos que tenían que recuperar el examen; hizo pasar a tres para tomarles la evaluación y comenzó a hacerles preguntas mientras que el resto permanecía en sus bancos terminando un trabajo que la profesora les había dado la clase anterior y que al finalizar la clase los iba a llevar para corregirlos.

Al terminar el módulo, la profesora se llevó los trabajos y los alumnos salieron al recreo.

### Tercero D:

Observamos un día viernes, según la agenda de clases del curso, se dictaban las siguientes materias: Música - Arte Audio Visual, Geografía, Lengua y Literatura y Física. Asistieron 28 alumnos de 29 registrados en la lista de asistencia.

(07:45 - 09:05) Música - Arte Audiovisual.

Se perdieron unos minutos de esta hora ya que ese día se realizó el acto del 9 de Julio. Una vez finalizado el mismo, los alumnos se dividieron en dos grupos y se dirigieron a dos salas especiales. En una de las salas se dictaba la materia denominada Arte Audiovisual y en la otra sala, Música. Los estudiantes elegían la materia a cursar de manera optativa.

Decidimos observar a los alumnos que se encontraban en la sala de Música. Una vez en la sala de Música el espacio nuevamente se dividía en dos secciones un cuarto acústicamente aislado y el otro normal.

El profesor encargado dividió a los alumnos en dos grupos: varones y mujeres. La actividad que los chicos venían trabajando constaba de ponerle melodía a un poema que el profesor les había entregado a cada grupo.

(09.15 - 10:35) Geografía

Los alumnos se dirigieron a su aula. La profesora ingresó al curso y saludó a los estudiantes que estaban parados al lado de sus bancos, luego de efectuarse el saludo la profesora les indicó que podían sentarse.

La profesora les entregó la actividad que iban a realizar durante la clase. Luego de darles unos minutos para que realizaran la actividad, pasó banco por banco controlando que tuvieran una actividad solicitada anteriormente, colocando signos más y menos dependiendo si cumplieron o no con lo requerido.

Al finalizar la hora la profesora saludó y se retiró del aula. Los alumnos salieron al recreo.

(10:45 - 12:05) Lengua y Literatura

De manera similar a la hora anterior, los alumnos recibieron a la profesora y efectuaron el saludo correspondiente. Los estudiantes se ubicaron en sus bancos y la profesora dictó la consigna de la actividad que debían realizar durante la clase. Mientras los alumnos realizaban la actividad, la profesora les tomó oral a los estudiantes que faltaron el día de la evaluación.

### Tercero E:

La observación la llevamos a cabo el día lunes, jornada en la que se dictaban las siguientes asignaturas: Formación para la vida y el trabajo, Historia, Geografía, Lengua y Literatura e Inglés.

(07:45 - 09:05) Formación para la vida y el trabajo.

Esta clase no se dictó dada la ausencia de la profesora. Los alumnos ingresaron 9:15 hs.

(09:15 - 10:35) Historia.

La docente a cargo de la clase de Historia comenzó su clase contándoles a sus alumnos a modo de curiosidad algunos hechos históricos relacionados con el 25 de mayo.

La profesora continuó retomando la actividad que quedó pendiente de la clase anterior, entregó a cada alumno un juego de fotocopias con material teórico donde debían buscar las respuestas de las preguntas que figuraban en el mismo juego de fotocopias.

(10:45 - 11:25) Geografía.

En la clase de Geografía, los alumnos trabajaron de manera similar a la clase de Historia. Tenían un juego de fotocopias que contenían el teórico y un trabajo práctico para realizar en conjunto. Los alumnos trabajaban con el compañero del banco o individualmente y la docente iba recorriendo los bancos para evacuar posibles dudas.

(11:25 - 12:05) Lengua y Literatura.

En la clase de Lengua, el profesor comenzó con un dictado; luego, realizaron un análisis del mismo; para ellos, elaboraron una tabla entre todos, la cual el profesor escribió en el pizarrón y los alumnos en sus carpetas.

(12:10 - 12:50) Inglés.

Durante la clase de Inglés trabajaron con actividades extraídas de un libro del que solo disponían algunos alumnos; debido a esto, los estudiantes compartían con el compañero de banco el libro o sacaban fotos con sus celulares de las actividades y las veían desde ahí. Al realizar dichas actividades, en conjunto con sus compañeros, se sentía un poco de bullicio en el aula, pero esto no impedía que los alumnos trabajaran.

## Capítulo II

### 2. Diseño de la práctica e implementación en el aula

En el presente capítulo describiremos la planificación y el proceso de su implementación en el ámbito escolar. Comenzaremos justificando el recorte temático realizado para luego introducirnos en la implementación de las actividades propuestas.

En esta instancia, comentaremos cómo reaccionaron los estudiantes frente a las actividades propuestas y algunas apreciaciones nuestras que contribuyan a explicar con mayor claridad el proceso vivido. Finalizamos el capítulo presentando los resultados obtenidos por los alumnos durante las etapas de acreditación de los aprendizajes.

#### 2.1 Planificación anual del curso y contenidos a trabajar en las prácticas

El programa anual de la profesora estaba dividido en cinco secciones. Una primera parte que describe: “Presentación y fundamentos”; “Objetivos generales”; “Estrategias de aprendizaje” y “Criterios y formas de evaluación”.

La segunda sección se encontraba bajo el título “Aprendizajes y contenidos”, que a su vez se subdividía en cuatro bloques temáticos con un eje vertebrador que lo caracterizaba y una carta de navegación.

- Bloque temático I. Eje vertebrador: Número y operaciones. Tiempo estimado: meses de marzo a mayo.
- Bloque temático II. Eje vertebrador: Expresiones algebraicas y funciones. Tiempo estimado: meses de junio a agosto.
- Bloque temático III. Eje vertebrador: Geometría y Trigonometría. Tiempo estimado: meses de septiembre a octubre.
- Bloque temático IV. Eje vertebrador: Probabilidad y Estadística. Tiempo estimado: meses de octubre a noviembre.
- Carta de navegación; Apreciaciones del docente; Proyectos. Tiempo estimado: Ciclo lectivo 2017.

Seguida por la tercera sección titulada “Estrategias de enseñanza y aprendizaje”, la cuarta sección “Criterios y formas de evaluación” y por último una sección denominada Bibliografía y/o webgrafía sugerida al alumno.

Dado que para el desarrollo de nuestras prácticas nos tocó trabajar con el Bloque temático II describiremos a continuación con negrita los temas que desarrollamos:

**Bloque temático II. Eje vertebrador:** Expresiones algebraicas y funciones.

Expresiones algebraicas: concepto. Uso del lenguaje y simbolismo algebraico. Clasificación de expresiones algebraicas. Problemas y ejercicios. Ecuación de primer grado con una incógnita. Clasificación según las soluciones. Métodos analíticos y gráfico de resolución de sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Problemas. **Función. Concepto. Dominio, Imagen; Crecimiento, Decrecimiento; Máximo, Mínimo; Continuidad, Discontinuidad.** Función lineal. Pendiente, ordenada al origen, raíces o ceros de una función. **Interpretación y análisis de tablas de gráficos y fórmulas. Confección de gráficos por tabla** y por pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta (fórmula). **Ejercicios y problemas.**

Previamente a nuestras prácticas, la profesora desarrolló el bloque temático I y estaba comenzando con la primera parte del bloque temático II. A partir de lo observado en las clases previas a las prácticas, constatamos que los alumnos venían trabajando con expresiones algebraicas de primer grado aplicándolas al cálculo de perímetros de diversas figuras geométricas y continuaban con expresiones algebraicas más complejas hasta llegar a la multiplicación de binomios.

No era posible desarrollar todos los contenidos sugeridos, ya que no contábamos con el tiempo de prácticas necesario para su óptimo desarrollo. También, señalamos que la profesora a cargo de los cursos nos dio absoluta libertad sobre la selección de contenidos que realizamos en los temas a trabajar. En este punto, mencionamos que, en un principio, nos solicitaron enseñar el tema: función proporcional, un caso particular de la función lineal.

Pensamos el recorte, a partir de las características que presentaban los alumnos, como por ejemplo no haberse enseñado un conocimiento previo necesario para el estudio del contenido: la ubicación de pares ordenados o coordenados en un sistema de ejes de coordenadas cartesianas. En consecuencia, decidimos realizar una planificación rica en contenidos significativos propiciando que cada noción vaya emergiendo de un contexto provisto de sentido. Con esta meta y buscando nutrir la propuesta y con el fin de lograr una óptima comprensión del contenido a desarrollar, optamos por recurrir a la implementación de ámbitos educativos innovadores como la practica laboratorios y la incorporación de TICs en nuestra planificación.

## 2.2 Planificación e implementación de las prácticas profesionales

Para la estructura de nuestras planificaciones nos basamos en el libro “El ABC de la tarea docente” de Silvina Gvirtz y Mariano Palamidessi (2006), en el mismo se sugiere tener en cuenta ocho cuestiones o variables básicas, aspectos de la realidad en la que debemos pensar si queremos planificar y desarrollar una actividad sistemática de enseñanza. Las variables con las que trabajamos son:

- a) Las metas, objetivos o expectativas de logro;
- b) la selección de los contenidos;
- c) la organización y secuenciación de los contenidos;
- d) las tareas y las actividades;
- e) la selección de materiales y recursos;
- f) la participación de los alumnos;
- g) la organización de los escenarios;
- h) la evaluación de los aprendizajes.

A continuación, desarrollaremos cada una de las variables basándonos en nuestra experiencia de las prácticas pedagógicas realizadas.

### 2.2.a) Las metas, objetivos o expectativas de logro

Para definir nuestras metas y objetivos nos centramos en la definición que proveen Gvirtz y Palamidessi (ibídem, 188):

*Las metas u objetivos aluden a la intención con las que se llevarán a cabo las acciones. Actúan como guía orientadora, son aspiraciones que se proponen.*

*Las metas y los objetivos suelen aludir a aspiraciones más bien concretas, puntuales, más relativas a la tarea cotidiana del docente.*

Además, tuvimos en cuenta diversas fuentes, entre ellas destacamos: las finalidades y objetivos consignados en el Diseño Curricular vigente dentro del Encuadre General, los objetivos establecidos en el tomo 2 del mismo documento, el programa de la asignatura, el diálogo que mantuvimos con la docente a cargo de los cursos asignados, las observaciones realizadas a los mismos, los consejos y sugerencias de nuestro profesor supervisor de prácticas y, por último, el espíritu que queríamos otorgarle a nuestras prácticas en cuanto a despertar el interés por los temas a desarrollar y lograr desarrollar el sentido crítico de nuestros alumnos. Y,

aunque no se explicitaron inicialmente estos objetivos, decidimos objetivar las metas que sostuvieron nuestra planificación:

Objetivos:

- Valorar la importancia de la matemática en la vida cotidiana y tecnológica.
- Desarrollar su creatividad, juicio crítico y formación integral, mediante la adquisición gradual de conceptos.
- Aprender la utilidad de la matemática, mostrando seguridad para pensar y comunicarse con ella.
- Establecer relaciones entre los contenidos matemáticos y los de otras disciplinas y áreas.
- Fomentar el trabajo grupal y colaborativo respecto a la construcción del conocimiento.
- Incorporar la utilización de TICs y diversas herramientas para el aprendizaje de la matemática.

Metas propuestas para nuestros alumnos:

- Lograr la comprensión de las nociones de par ordenado o coordenado, sistema de coordenadas cartesianas, variables independiente y dependiente.
- Lograr que construyan e interpreten gráficos y obtengan información a partir de los mismos.
- Lograr que comprendan las nociones de función; dominio, imagen; crecimiento, decrecimiento; máximo, mínimo; continuidad, discontinuidad.
- Lograr que confeccionen e interpreten tablas.
- Lograr que trabajen con algunas aplicaciones del programa GeoGebra.

**2.2.b) La selección de los contenidos**

En cuanto a esta variable, tuvimos en cuenta la temática asignada que figura en el bloque 2 del programa de la materia (resaltado con negrita en la pág. 22).

A partir de la consulta realizada a la profesora titular y las observaciones de los cursos, se incorporaron temas que no aparecen en el bloque temático; debido a que nos parecieron fundamentales para la comprensión del tema a desarrollar.



Luego, guiados por nuestro supervisor, estimamos los tiempos aproximados para el desarrollo de las actividades y nos encontramos con la necesidad de modificar y realizar un recorte de la selección de los contenidos.

Los aprendizajes y contenidos que trabajamos fueron:

- Par ordenado o coordinado.
- Sistema de coordenadas cartesianas.
- Variables independiente y dependiente.
- confección e interpretación de tablas.
- Construcción e interpretación de gráficos.
- Noción de intervalo.
- Función.
- Dominio e imagen.
- Crecimiento y decrecimiento.
- Máximo y mínimo.
- Continuidad y discontinuidad.
- Función de proporcionalidad directa. (Contenido no dado por falta de tiempo.)

### **2.2.c) La organización y secuenciación de los contenidos**

Para ordenar los contenidos adoptamos el criterio de organizarlos por disciplina, que es uno de los tres criterios que mencionan Gvirts y Palamidessi (ibídem, 193):

*En la organización de los contenidos podemos encontrar, básicamente, tres criterios: a) la organización de los contenidos por disciplina, b) la organización de los contenidos por actividades e intereses y c) la organización del contenido por temas o proyectos de trabajo.*

Este criterio está dado desde la institución, por lo cual planificamos siguiendo esta línea; para esto, comenzamos con definiciones y actividades que anteceden a nuestro tema central (Funciones) y así, facilitar la comprensión del mismo al momento de encararlo. Una vez institucionalizadas, estas nociones previas, continuaríamos con la definición de función y otras definiciones que están estrechamente ligadas al tema.

A continuación, presentamos cómo fuimos delineando la secuenciación de los contenidos y las actividades:

- Par ordenado o coordinado y sistema de coordenadas cartesianas. Para presentar y consolidar estos contenidos acudimos a la utilización del programa

GeoGebra y una actividad para realizar con el mismo en la cual los estudiantes debían ubicar y dar las coordenadas de un par ordenado.

- Interpretación de gráficos y tablas. Nociones de variable, variable independiente y dependiente, intervalo, intervalos de crecimiento, decrecimientos e intervalos donde la gráfica es constante. Estos temas fueron tratados a partir de la actividad que llamamos “Pronóstico del clima” hasta finalizada las prácticas.
- Función, dominio e imagen. Estos temas fueron tratados a partir de la actividad que llamamos “Nenes”.
- Función proporcional. Este tema no se llegó a dar por falta de tiempo, pero iba a ser tratado después de la actividad de Funciones.

El cronograma que planificamos (Tabla 2.1) para el periodo de prácticas tenía una duración de 4 semanas. En un principio, planificamos llegar al tema solicitado por la profesora (Función proporcional); pero, debido a feriados, asambleas y otros imprevistos, tuvimos que modificar el cronograma. Estos cambios hicieron que las clases de cada curso se fueran desfasando y no nos permitió llegar a abordar el tema de Función proporcional.

A continuación, presentamos el cronograma final implementado en cada uno de los cursos durante el periodo de prácticas.

Clase	3°C	3°D	3°E
1	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de las prácticas</li> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “GeoGebra” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas.</li> <li>- Ubicación y representación de puntos en los ejes.</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de las prácticas</li> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “GeoGebra” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas</li> <li>- Ubicación y representación de puntos en los ejes.</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de las prácticas</li> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “GeoGebra” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas.</li> <li>- Ubicación y representación de puntos en los ejes.</li> </ul>
2	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Pronóstico del clima” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de tablas y gráficos</li> <li>- Noción de máximos y mínimos</li> <li>- Noción de intervalo.</li> </ul>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de las prácticas</li> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “GeoGebra” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas</li> <li>- Ubicación y representación</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Pronóstico del clima” <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de tablas y gráficos</li> <li>- Noción de máximos y mínimos.</li> <li>- Noción de intervalo.</li> </ul>

		de puntos en los ejes.	
<b>3</b>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "GeoGebra"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas.</li> <li>- Ubicación y representación de puntos en los ejes.</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Pronóstico del clima"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de tablas y gráficos.</li> <li>- Noción de máximos y mínimos.</li> <li>- Noción de intervalo.</li> </ul>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "GeoGebra"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de par ordenado o coordenado.</li> <li>- Concepto de sistema de coordenadas cartesianas.</li> <li>- Ubicación y representación de puntos en los ejes.</li> </ul>
<b>4</b>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Extracción de datos: Tiempo y temperatura.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento.</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Extracción de datos: Tiempo y temperatura.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Extracción de datos: Tiempo y temperatura.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>
<b>5</b>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Extracción de datos: Tiempo y temperatura.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Laboratorio"</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de variable dependiente e independiente.</li> <li>- Creación de tabla y gráfico.</li> <li>- Crecimiento y decrecimiento</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>
<b>6</b>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Rápido y furioso".</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</li> <li>- Intervalo de crecimiento y decrecimiento.</li> <li>- Máximo y mínimo</li> <li>- Intervalos en los que la - función se hace constante.</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repaso laboratorio.</li> <li>- "Rápido y furioso".</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</li> <li>- Intervalo de crecimiento y decrecimiento.</li> <li>- Máximo y mínimo</li> <li>- Intervalos en los que la - función se hace constante.</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Rápido y furioso".</li> </ul> </li> <li>• Aprendizajes contenidos: y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</li> <li>- Intervalo de crecimiento y decrecimiento.</li> <li>- Máximo y mínimo</li> <li>- Intervalos en los que la - función se hace constante.</li> <li>- Noción de dominio e imagen</li> </ul>
<b>7</b>	(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades</li> </ul>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades</li> </ul>	(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades</li> </ul>

	<p>desarrolladas:</p> <p>- "Nenes"</p> <p>- Redacción de una historia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</p> <p>- Concepto de función.</p> <p>- Concepto de dominio e imagen.</p> <p>- Intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante.</p> <p>- Identificación de variables.</p>	<p>desarrolladas:</p> <p>- "Rápido y furioso"</p> <p>- Actividad extra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</p> <p>- Intervalo de crecimiento y decrecimiento.</p> <p>- Máximo y mínimo</p> <p>- Intervalos en los que la función se hace constante.</p>	<p>desarrolladas:</p> <p>- "Nenes"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</p> <p>- Intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante.</p> <p>- Identificación de variables.</p>
<b>8</b>	<p>(40 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Funciones".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Intervalos crecimiento y decrecimiento.</p> <p>- Dominio e imagen.</p> <p>- Máximos y mínimos.</p> <p>- Determinar pertenencias de puntos en una función.</p> <p>- Reconocimiento de la tabla que le corresponde a un gráfico.</p>	<p>(80 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Nenes"</p> <p>- "Redacción de una historia".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</p> <p>- Concepto de función.</p> <p>- Concepto de dominio e imagen.</p> <p>- Intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante.</p> <p>- Identificación de variables.</p>	<p>(80 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Redacción de una historia".</p> <p>- "Funciones".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Interpretación de gráficos basado en un relato.</p> <p>- Concepto de función.</p> <p>- Concepto de dominio e imagen.</p> <p>- Intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante.</p> <p>- Identificación de variables</p> <p>- Determinar pertenencias de puntos en una función.</p> <p>- Reconocimiento de la tabla que le corresponde a un gráfico.</p>
<b>9</b>	<p>(40 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Repaso".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Todos los contenidos antes mencionados.</p>	<p>(80 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- Revisión de redacción de una historia</p> <p>- "Funciones".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Intervalos crecimiento y decrecimiento.</p> <p>- Dominio e imagen.</p> <p>- Máximos y mínimos.</p> <p>- Determinar pertenencias de puntos en una función.</p> <p>- Reconocimiento de la tabla que le corresponde a un gráfico.</p>	<p>(40 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- Revisión de función.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Intervalos crecimiento y decrecimiento.</p> <p>- Dominio e imagen.</p> <p>- Máximos y mínimos.</p> <p>- Determinar pertenencias de puntos en una función.</p> <p>- Reconocimiento de la tabla que le corresponde a un gráfico.</p>
<b>10</b>	<p>(40 min.)</p> <p>"Evaluación"</p>	<p>(40 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Funciones".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Intervalos crecimiento y decrecimiento.</p> <p>- Dominio e imagen.</p> <p>- Máximos y mínimos.</p> <p>- Determinar pertenencias de</p>	<p>(80 min.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> <p>- "Repaso".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes contenidos:</li> </ul> <p>- Todos los contenidos antes mencionados.</p>

		puntos en una función. -Reconocimiento de la tabla que le corresponde a un gráfico.	
11		(80 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> - Revisión de funciones - Repaso. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes y contenidos: Todos los contenidos antes mencionados.</li> </ul>	(80 min.) “Evaluación”
12		(40 min.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades desarrolladas:</li> </ul> - “Repaso”. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizajes y contenidos: Todos los contenidos antes mencionados.</li> </ul>	
13		(80 min.) “Evaluación”	

(Tabla 2.1: Cronograma de clases)

### 2.2.d) Las tareas y las actividades y (e) la selección de materiales y recursos

En esta sección vamos a desarrollar las variables (d) y (e) en conjunto, puesto que una está estrechamente relacionada con la otra.

Describiremos las actividades realizadas, cómo se fueron desarrollando cada una de ellas en el aula y algunas decisiones que fuimos tomando durante las prácticas. En el Anexo N°1 se puede observar los guiones conjeturales de algunas clases, ahí se plasman algunas decisiones y conjeturas que nos fueron de gran utilidad a la hora de redactar este apartado.

Diseñamos las actividades para que sean realizadas individualmente por los alumnos con la libertad de poder discutir las resoluciones con los compañeros; y así, favorecer el trabajo colaborativo y el intercambio de ideas. Cabe mencionar que dos actividades fueron realizadas en grupo (generalmente entre 2 a 4 alumnos) debido al espacio físico en el que estas se desarrollaron y también porque así lo especificaba la actividad. Entregábamos las mismas en fotocopias al momento en que se presentaba cada una de ellas.

A continuación, detallaremos las actividades realizadas en forma general para todos los cursos y luego en caso de que sea necesario pasaremos a detallar las

particularidades en cada uno de ellos. Cabe mencionar que las actividades que presentamos a continuación están recortadas, para facilitar la lectura del informe. Si se desea verlas de manera completa estas se encuentran en el Anexo 3.

- “GeoGebra”

Desarrollamos la clase en el laboratorio de computación. Los alumnos fueron a sus cursos; allí, la profesora titular de la materia les indicó que la acompañaran a la sala de computación donde nos encontrábamos. Luego, los alumnos se ubicaron en las máquinas en grupos de 2 o hasta 5 integrantes, dado que no disponíamos de una computadora por alumno.

Seguidamente, nos presentamos, comentamos cómo se iban a desarrollar las clases y cuáles iban a ser los criterios de evaluación durante el periodo de nuestras prácticas. Posteriormente, les entregamos las actividades que contenían un apartado con las nociones principales del programa GeoGebra (dicho apartado se encuentra en el Anexo 3) y una hoja cuadriculada con los ejes de coordenadas.

### Actividades

**Act. 1:** Ubiquen los siguientes puntos en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas utilizando solamente la vista gráfica del GeoGebra con el mouse.

1.  $A=(-3,3)$                        $B=(3,3)$                        $C=(3,-3)$

Ubiquen en el mismo sistema de ejes de coordenadas cartesianas el punto D, de manera que sea el cuarto vértice de un cuadrado formado con los tres puntos anteriores; dibujen dicho cuadrado con la herramienta segmento.

- Completen las coordenadas del punto D.

2.  $D = ( \quad , \quad )$

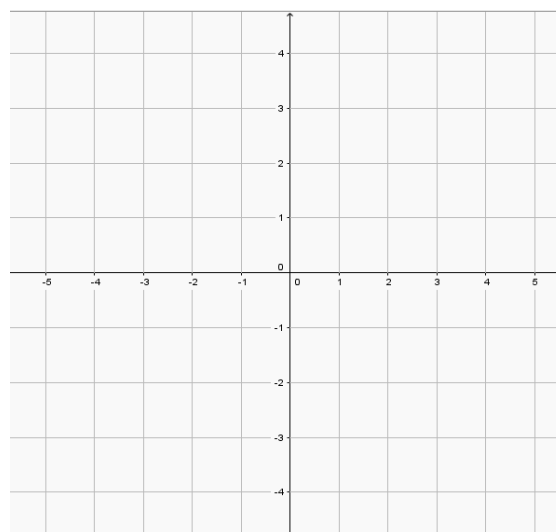
- Ubiquen en los ejes de coordenadas cartesianas, los puntos E, F, G y H de acuerdo con estas consignas:

✓ Los puntos E, F, G y H son puntos medios de los lados del cuadrado dibujado.

✓ Los puntos E y G están sobre el eje de las y.

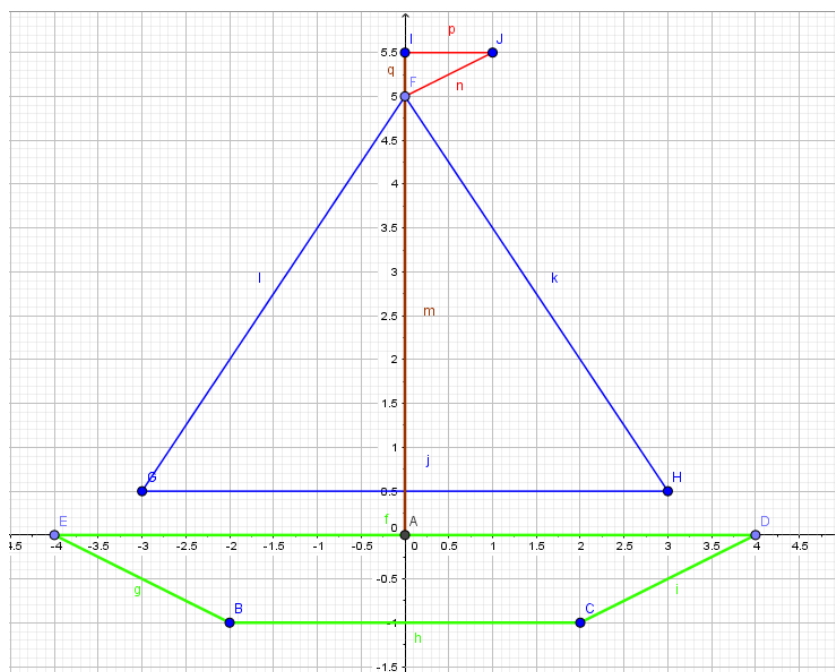
✓ Los puntos F y H están sobre el eje de las x.

- Escriban las coordenadas de los puntos:



3.  $E = ( \quad , \quad )$
4.  $F = ( \quad , \quad )$
5.  $G = ( \quad , \quad )$
6.  $H = ( \quad , \quad )$

**Act. 2:** Reproduzca las siguientes figuras en GeoGebra, introduciendo las coordenadas a través del teclado y deje registrado en la copia los pares ordenados:



### **Act.3:**

Cada grupo comunicará a otro cómo realizar un dibujo en el sistema de ejes cartesianos. Para ello habrá que realizar las siguientes etapas:

I) Diseñen en GeoGebra un dibujo que cumpla las siguientes condiciones:

- Estar compuesto por puntos y segmentos que unen dichos puntos.
- Tener como mínimo 20 puntos.
- Todos los puntos deben tener coordenadas enteras.
- Algunos puntos con ambas coordenadas negativas, otros con ambas coordenadas positivas y otros con una coordenada negativa y otra positiva.
- Un punto con coordenadas en el origen.
- Algunos puntos sobre los ejes.

II) En una hoja realicen una guía de instrucciones, que explique paso a paso cómo se debe hacer el dibujo (con pares ordenados, palabras, números, pero sin dibujarlo ni decir qué dibujo es).

III) Intercambien la guía de instrucciones con un grupo que no haya visto el dibujo original y realicen este dibujo en la hoja cuadrículada entregada.

IV) Una vez realizado el dibujo, deberán entregarlo al grupo que creó el diseño. Este grupo debe comparar el dibujo del papel con el de su computadora.

¿Es exactamente el mismo? Si hay alguna diferencia, revisen la descripción del dibujo para encontrar si el error se debió a la incorrecta escritura de la guía de instrucciones o a la interpretación en el momento de reproducirlo.

Escriban su conclusión en la hoja. En ella escribe:

- ¿Porque consideran que es importante el uso de par ordenados?
- Detallen si tuvieron algún error en la construcción o interpretación de la guía de instrucciones tanto propia como en la de sus compañeros y cómo lograron solucionarlo.
- Comenten si les resulto interesante trabajar con GeoGebra.

**-ESTA ACTIVIDAD DEBERÁ SER ENTREGADA AL FINALIZAR LA CLASE-**

#### **Act. 4:**

Una hormiga sale del hormiguero en el punto  $(0,0)$  y camina sobre la cuadrícula y siempre en dirección a la derecha. En cada "paso" avanza una unidad respecto al eje de las  $x$ , teniendo 3 opciones con respecto al eje de las  $y$ :

- Subir en diagonal una unidad.
- Mantenerse a la misma altura.
- Bajar en diagonal una unidad.

¿Cuál es el par ordenado del punto de llegada si una hormiga hace el siguiente recorrido? ¿Por cuáles puntos de la cuadrícula pasó la hormiga en su recorrido?

***Sube/baja/baja/baja/se mantiene/baja/sube/sube/se mantiene/baja***

A esta actividad la habíamos programado para ser realizada en 80 minutos y tenía como objetivo que los estudiantes comprendan el concepto de sistema de ejes de coordenadas cartesianas y par ordenado o coordenado para que, en un futuro, puedan interpretar gráficos y comprender su concepto.

Una vez que entregamos las actividades, presentamos el software GeoGebra y explicamos las nociones principales del mismo. Para ello, contábamos con un cañón a través del cual se proyectaba aquello que los alumnos tenían en las fotocopias. Consideramos que de esta manera ellos podrían entender mejor la explicación.

Luego, le solicitamos a un alumno que leyera la definición de par ordenado o coordenado y explicamos en el pizarrón con ejemplos, algunos los dimos nosotras y otros se los pedimos a ellos.

**Par ordenado o coordenado:** son dos números escritos en un cierto orden. Usualmente están escritos entre paréntesis y separados por un

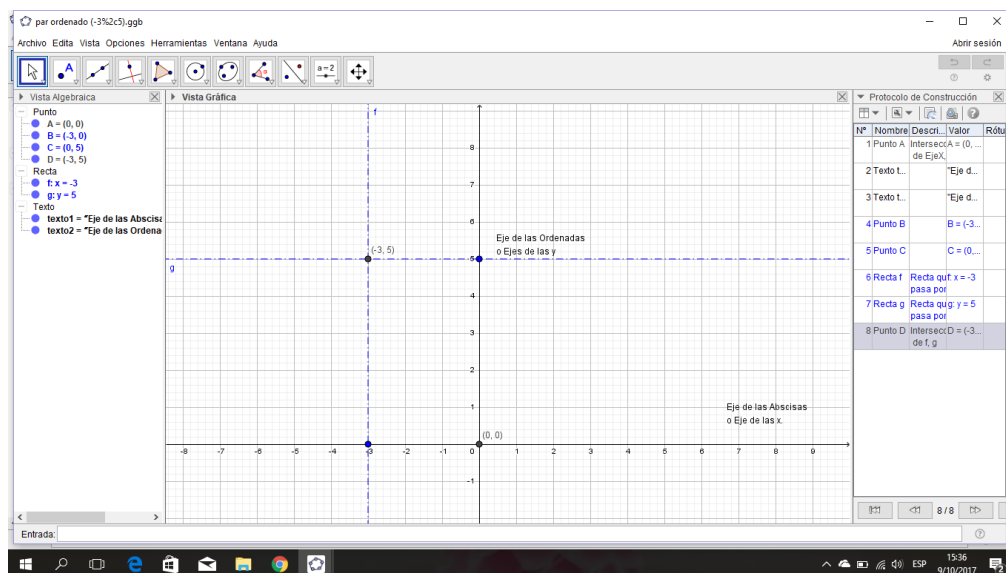


punto y coma o por una coma, por ejemplo:  $(12,5)$ ;  $(-3,0)$ . Al primer valor se lo representa con la letra  $x$  y al segundo con  $y$ .

A continuación, otro alumno leyó la definición de sistema de coordenadas cartesianas

**Sistema de coordenadas cartesianas:** es un sistema de representación en el que dos rectas numéricas perpendiculares se cortan en un único punto llamado **origen de coordenadas** (al cual le corresponde el par ordenado  $(0,0)$ ).

y, con la ayuda de GeoGebra (como se puede observar en la figura 2.1), mediante el uso del cañón, les mostramos a los alumnos cómo se representa los pares ordenados y además cómo encontrar el par ordenado correspondiente a un punto en un sistema de coordenadas cartesianas.



(Figura 2.1: Proyección utilizada en la actividad “GeoGebra”).

Después, otorgamos unos minutos para que los alumnos resuelvan las actividades propuestas. En una primera instancia, les solicitamos que trabajaran hasta la actividad 2. A medida que los estudiantes trabajaban, nosotras íbamos recorriendo los bancos evacuando sus dudas.

Las dudas que surgieron en estas actividades fueron:

- Qué es el punto medio del lado de un cuadrado.
- En qué orden ingresar los valores de las coordenadas.
- Cómo ingresar los puntos que tengan una coordenada que no es entera.
- Cómo ubicar una coordenada sobre un eje.

- Cómo encontrar las coordenadas de un punto que se encuentra sobre un eje.
- Cómo utilizar el software.

A estas inquietudes presentadas por parte de los alumnos, las tratamos durante esa clase y las posteriores. Entregamos las actividades sin especificar cómo resolverlas. Cabe destacar que los alumnos no estaban acostumbrados a trabajar de esta manera y que produjo un alto grado de involucramiento por parte de ellos.

En el tercer año C, por cuestiones de tiempo, se decidió continuar con la realización de la actividad 3, la cual constaba de realizar un dibujo en GeoGebra que cumpliera ciertas condiciones. Una vez hecho esto, tenían que escribir una guía, en una hoja aparte, donde explicaran paso a paso cómo debía realizarse el dibujo, para luego intercambiar esta guía con un grupo que no hubiera visto el diseño. Este grupo debía realizarlo en base a la guía entregada y luego devolverlo al grupo que creó el dibujo para que corrobore si la construcción era correcta.

Esta actividad no se logró finalizar en esa clase, por lo que solicitamos nuevamente el laboratorio para la clase 3 como está detallado en el cronograma (Tabla 2.1). Al disponer solo de 40 minutos, los alumnos realizaron los diseños con sus respectivas guías, pero no lograron realizar el dibujo perteneciente a otro grupo. Debido a esto, quedó como tarea realizarlo en la hoja cuadriculada que les fue entregada.

Por otro lado, en el tercero D los alumnos lograron terminar con las actividades 1 y 2 rápidamente; por lo tanto, decidimos realizar una discusión sobre la primera. Para ello solicitamos a un alumno que con auxilio de la computadora conectada al cañón, explique a sus compañeros cómo realizó dicha actividad. El alumno graficó debidamente el cuadrado que solicitaba la actividad, pero en el momento de ubicar los puntos medios presentó dificultad, dado que no logró reconocer sobre qué eje de coordenadas marcar los diferentes puntos. Para esto, resolvimos pedirles a distintos estudiantes releer las definiciones y así evacuar las dudas. Luego, guiado por las indicaciones de sus compañeros logró marcarlos.

Se destinó el resto de la clase a la resolución de la actividad 3. Los alumnos no lograron finalizarla, pero como se le asignaron 80 minutos y luego 40 minutos más, decidimos no dedicarle más tiempo.

En el tercero E, algunos alumnos pudieron terminar con las actividades 1 y 2, mientras que otros solo la actividad 1. Destinamos los últimos minutos de la clase para una breve puesta en común de la actividad 1. De la misma manera que en el tercero C les solicitamos nuevamente el cañón para la clase 3 como está detallado en el

cronograma (Tabla 2.1). Dispusimos sólo de 40 minutos para realizar las actividades por lo que les dimos 15 minutos para que terminaran la actividad 2 a aquellos alumnos que no lograron hacerlo en la clase en que estaba prevista.

El tiempo restante, lo destinamos para la realización de la actividad 3. Ante la situación de alumnos que no habían terminado con sus diseños, les indicamos, como tarea, terminarlos en la hoja cuadrículada que se les había dado y entregarlos junto con las instrucciones que les correspondían, en la clase siguiente.

Como a la actividad 4, la habíamos programado para realizarse en caso de que sobrara tiempo; y como esto no sucedió en ningún curso, no la realizamos.

- “Pronóstico del clima”









Desarrollamos esta clase en las respectivas aulas asignadas a cada curso. Luego al iniciar la clase, los alumnos se ubicaron en sus bancos y los saludamos; luego, procedimos a entregar las fotocopias de la actividad a cada alumno y comentamos de qué se iba a tratar la clase.








Esta actividad estaba programada para realizarse en 40 minutos y tenía como objetivo que los alumnos lograran hacer una interpretación de la tabla encontrando puntos máximos y mínimos, traducirla a un gráfico y viceversa. Los alumnos podían optar por trabajar con el compañero o individualmente.

Los contenidos que se trabajaron fueron: noción de intervalo; de intervalo de crecimiento y de decrecimiento; máximos y mínimos; producción de tabla y gráfico.

### Actividades

**Act. 1:** En la siguiente tabla se muestra el pronóstico de Córdoba del Lunes 31 de Julio del 2017, extraída de la página oficial de **Accuweather**.

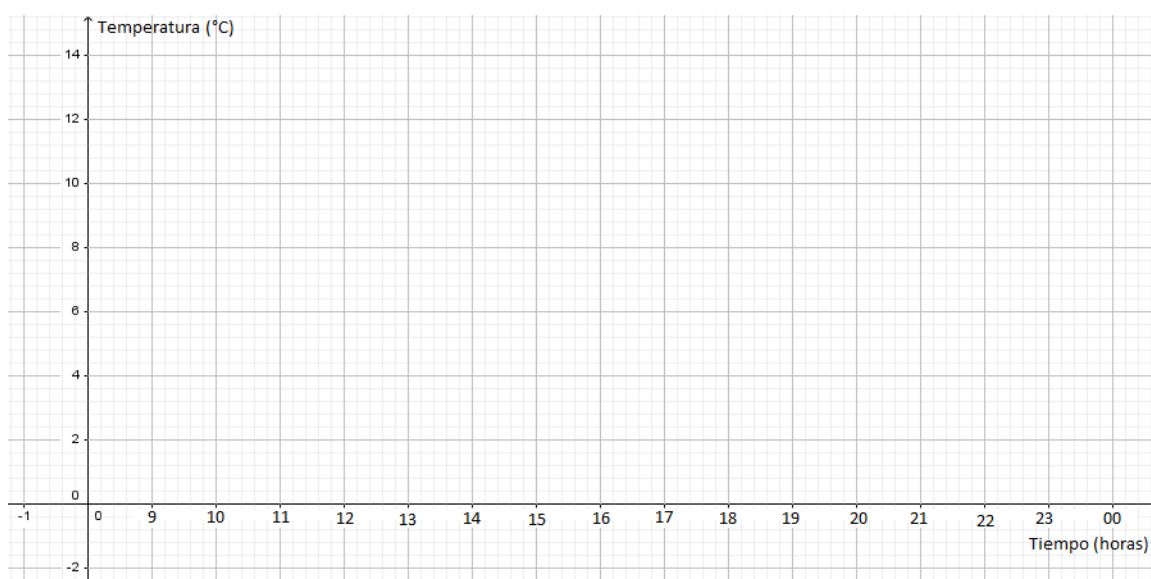
LUNES	09	10	11	12	13	14	15	16
								
Temp. (°C)	5°	7°	9°	10°	11°	12°	13°	13°
RealFeel®	8°	10°	12°	12°	13°	13°	13°	13°
Viento (km/h)	4 O	6 NNE	6 NE	7 NE	7 NE	9 NE	9 NE	9 NE

<b>LUNES</b>	17	18	19	20	21	22	23	00
								
Temp. (°C)	12°	12°	10°	9°	7°	6°	6°	5°
RealFeel®	12°	11°	10°	9°	8°	7°	7°	7°
Viento (km/h)	9 ENE	7 ENE	7 E	6 E	4 SE	4 SSE	4 SSE	4 S

A partir de ella respondan las siguientes preguntas:

- ¿En qué momento la temperatura será la máxima del día, según el pronóstico?
- ¿En qué momento la temperatura será la mínima del día, según el pronóstico?
- ¿Qué temperatura se registrará a las 20hs?
- ¿Qué podría pasar entre las 15 y las 16 hs con la temperatura?
- Representen la información sobre la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.

Para ello ubiquen la información presentada en la tabla en el siguiente gráfico:



- En el mismo gráfico en el que representamos la temperatura ubiquen la información sobre la variación de la sensación térmica.

Previo a empezar con las actividades, explicamos en forma general el inciso uno. Luego, dejamos unos minutos para que los alumnos resuelvan las consignas. En una primera instancia, les pedimos que trabajaran hasta la actividad 1. A medida que los estudiantes trabajaban, íbamos recorriendo los bancos evacuando sus dudas.

Las dudas que surgieron en la actividad 1 fueron:

- Con cuál de los datos de la temperatura trabajar, puesto que en la actividad 1 se encuentra la temperatura y la sensación térmica.
- Dificultades para dar la temperatura máxima, ponían una y en la tabla se identificaban dos. Para tratar esta duda les preguntamos si el valor que nos habían dado era el más alto que se encontraba en la tabla.
- En el momento de graficar los puntos nos preguntaron si debían unir o no los puntos. En este momento les preguntamos qué pasaba con la temperatura entre dos horas consecutivas. ¿Sigue habiendo temperatura? A lo que nos respondieron que sí había. Por lo tanto, les señalamos que sí se podían unir los puntos con una línea que representaba la temperatura aproximada en esos tiempos, ya que es un dato que no nos brinda la tabla.

Debido a que la mayoría de las dudas fueron evacuadas durante la realización de la actividad, la puesta en común de la misma no fue tan rica como esperábamos. Para solventar este error indagamos sobre qué significaban las respuestas que ellos nos daban. El siguiente diálogo es un ejemplo de esto:

*Practicante:* - ¿Me puedes leer la pregunta (a)?

*Alumno:* - ¿En qué momento la temperatura será la máxima del día, según el pronóstico?

*Practicante:* - ¿Y qué contestaste?

*Alumno:* - A las 15 y 16 horas.

*Practicante:* - ¿Todos tienen lo mismo?

*Alumnos:* - Sí.

*Practicante:* - ¿Porque creen que es así?

*Alumno:* - Y porque ahí está el pico más alto.

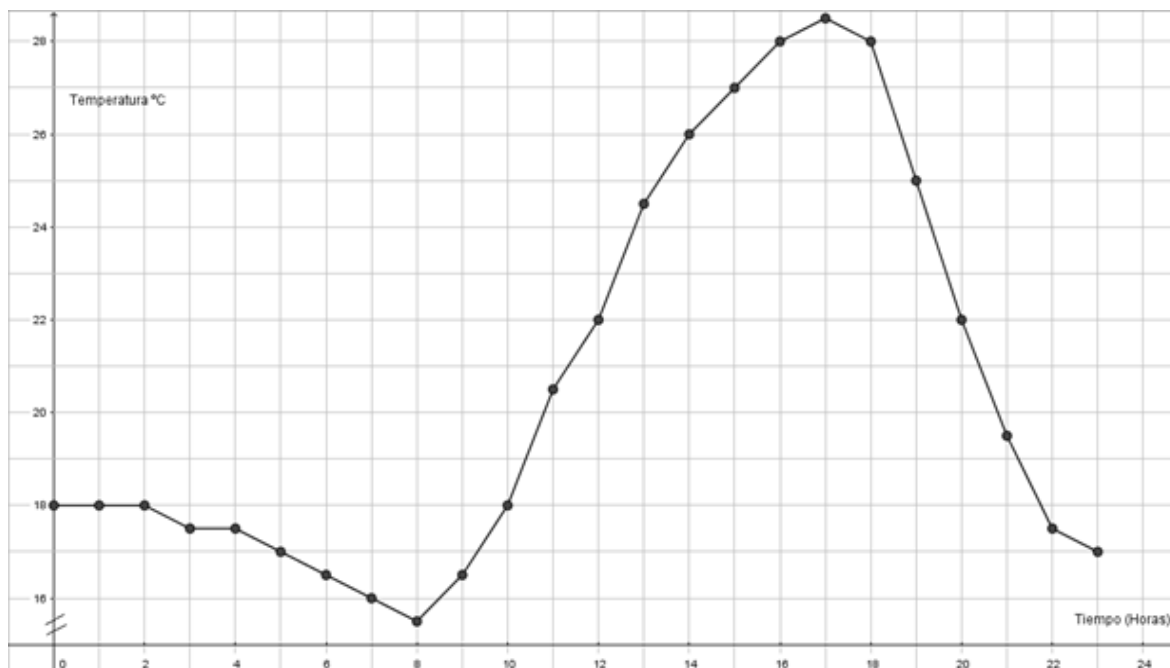
*Practicante:* - Pero mirando la tabla, ¿cómo se dan cuenta?

*Alumnos:* - Y porque en esas dos horas tienen los números más grandes de temperatura.

Cabe mencionar que en los cursos de tercero C y E se utilizaron afiches para la puesta en común, dado que en el tercero D no utilizamos afiches, perdimos tiempo en la realización del gráfico en la pizarra y el mismo no resultó claro.

En la actividad 2, les explicamos que tenían un gráfico que representaba la temperatura en Córdoba y que tenían unos minutos para resolver las preguntas que estaban ahí (señalando la copia).

**Act. 2:** La siguiente gráfica, extraída de la página [www.pronosticoextendido.net](http://www.pronosticoextendido.net), muestra la evolución de las temperaturas esperadas para el miércoles 09/08 en Córdoba.



A partir del gráfico realice las siguientes actividades:

1) Respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo se pronostica la temperatura máxima?
- ¿Cuándo se pronostica la temperatura mínima?
- ¿Qué temperatura se registrará a las 2hs?
- ¿Qué pasa entre las 7 y las 8 hs con la temperatura? ¿Y entre las 8 y las 9hs?

2) Para verificar si el pronóstico se cumple puede resultar más fácil consultar la información organizada en una lista con los valores numéricos de las variables. Para eso representen en la siguiente tabla el pronóstico eligiendo un periodo del día, este puede ser el de la mañana, la tarde o la madrugada. ¿Cuál es el intervalo de tiempo que toman?

- ¿Entre qué horas consecutivas se puede afirmar que la temperatura “crece” o “decrece” más rápidamente?

Tiempo (horas)	Temperatura (°C)

Previo a empezar con la actividad 2, explicamos en forma general de qué trataba. Luego, les dejamos unos minutos para que los alumnos resolvieran las consignas. A medida que los estudiantes trabajaban, íbamos recorriendo los bancos evacuando sus dudas. Las dudas que surgieron en esta actividad fueron:

- Qué es un intervalo. Se les explicó que un intervalo es un periodo de tiempo que va desde un valor y alcanza un valor determinado. Se institucionalizó escribir un intervalo de la forma: *desde un valor hasta un valor*.
- Cuál es el intervalo que representa la mañana, la tarde o la madrugada. En este inconveniente le dábamos libertad de elección para que determinen cuál es el intervalo de tiempo que lo representaba.

Para la puesta en común solicitamos a los alumnos que pasarán a la pizarra y llenaran una tabla igual a la que tenían en la copia. A medida de que se iba llenando la misma corroboramos entre todos que los valores fueran correctos.

Queremos recalcar que estas actividades no presentaron grandes dificultades y que el tiempo de realización se extendió a 80 minutos.

- “Laboratorio”

Esta clase la desarrollamos en el laboratorio de física; para ello, decidimos formar grupos de dos o tres integrantes, los cuales fueron armados por la profesora titular de los cursos. Tomamos esta decisión por motivos disciplinares; así, los alumnos lograran trabajar de manera ordenada, sin interrumpir la clase, ni romper los materiales de trabajo. Para la realización de este trabajo práctico les entregamos una copia a cada uno con las consignas, dos latas (una negra y otra blanca) y un termómetro por grupo. Como se observa en la Figura 2.2:



(Figura 2.2: Instrumentos utilizados en la actividad “Laboratorio”).

Los contenidos que trabajamos fueron: concepto de variable, concepto de variable independiente y dependiente, noción de crecimiento o decrecimiento, noción de dominio e imagen, producción de tabla y gráfico.

### Trabajo Práctico

*Para comprender cómo se puede realizar una representación gráfica de los datos extraídos a partir de una experiencia les proponemos que realicen un experimento. En el cual se estudiará la pérdida de calor de un líquido, en este caso será el agua, dependiendo de las características del recipiente que lo contiene.*

*Para la realización de esta experiencia deberán formar grupos de no más de tres integrantes.*

#### Materiales:

- Dos latas de tomate vacías, una de ella pintadas de color negro y la otra de blanco.*
- Dos termómetros de laboratorio.*
- Dos tapas de telgopor.*

#### Instrucciones:

- 1. Con ayuda de las profesoras coloquen agua caliente dentro de las latas. Deben hacerlo con mucho cuidado para no quemarse.*
- 2. Inserten en la tapa un termómetro y tapen rápidamente la lata pintada de negro. El bulbo del termómetro debe quedar bien sumergido en el agua. Procuren no moverlo hasta terminada la experiencia.*
- 3. Con la ayuda de tus compañeros, midan la temperatura de la lata y registren al menos 6 mediciones, utilizando un cronómetro, hasta completar quince minutos. Luego con estos datos completen la tabla.*
- 4. Repitan el mismo procedimiento para la lata de color blanca.*



<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Temperatura (°C)</i>	
	<i>Lata blanca</i>	<i>Lata negra</i>

- *Con los datos obtenidos en la experiencia, resuelvan las siguientes consignas:*
  - a) *¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente?*
  - b) *En un mismo par de ejes representen los valores de la temperatura con respecto al tiempo para el enfriamiento del líquido en cada recipiente. Unan los puntos correspondientes a cada lata con un color diferente.*
- *Observen el gráfico obtenido y respondan las siguientes preguntas:*
- - c) *¿Cuál lata se enfría más rápido? justifiquen*
  - d) *¿Cuál de ellas alcanza el valor de temperatura más bajo? ¿Cómo lo explicarían según el gráfico?*
  - e) *¿El gráfico es de forma creciente o decreciente?*
  - f) *Cuáles son los valores que toman las variables temperatura y tiempo durante la experiencia realizada (es decir desde dónde hasta dónde va X e Y)*
  - h) *Compara el comportamiento de las variables para las dos latas a partir de la representación gráfica y elabora una conclusión que relacione la experiencia con lo que llevas aprendido en clases hasta el momento.*

Para esta actividad, destinamos diez minutos para la entrega y explicación del trabajo práctico, 45 minutos para su realización y lo que resta de la clase para hacer una puesta en común.

Uno de los propósitos de este trabajo práctico fue mostrarles a los alumnos con un ejemplo experimental cómo la matemática nos puede ser de ayuda para comprender hechos de la vida real. El objetivo que nos planteamos fue que los alumnos a través de datos experimentales logren completar una tabla y armar su correspondiente gráfico. Además, mostrar cómo esta forma de organizar los datos permite una mejor comprensión e interpretación del fenómeno analizado.

Indicamos a los alumnos ingresar al laboratorio y los organizamos por grupo. Una vez ubicados en los mesones, les explicamos cómo se debía realizar la actividad y el cuidado que había que tener con los elementos involucrados. Luego, les dimos un tiempo para realizar la experiencia, mientras pasábamos a entregar el agua caliente los ayudamos a tomar decisiones sobre cómo extraer los datos y despejar diferentes dudas. Algunas de las dudas que surgieron fueron:

- Cómo tomar los intervalos de tiempo. Les explicamos que debían tomar al menos 6 mediciones y que los intervalos podían elegirlos como ellos prefirieran, pero que no debían parar el cronómetro cuando éste marcara el tiempo deseado, sino que debían rápidamente mirar el termómetro y registrar en sus hojas la temperatura que esté indicaba.
- Cómo leer el termómetro. Aquí les explicamos que debían mirar el termómetro de forma perpendicular y que el lugar donde terminaba la línea (gris o roja dependiendo el termómetro) indicaba la temperatura medida.

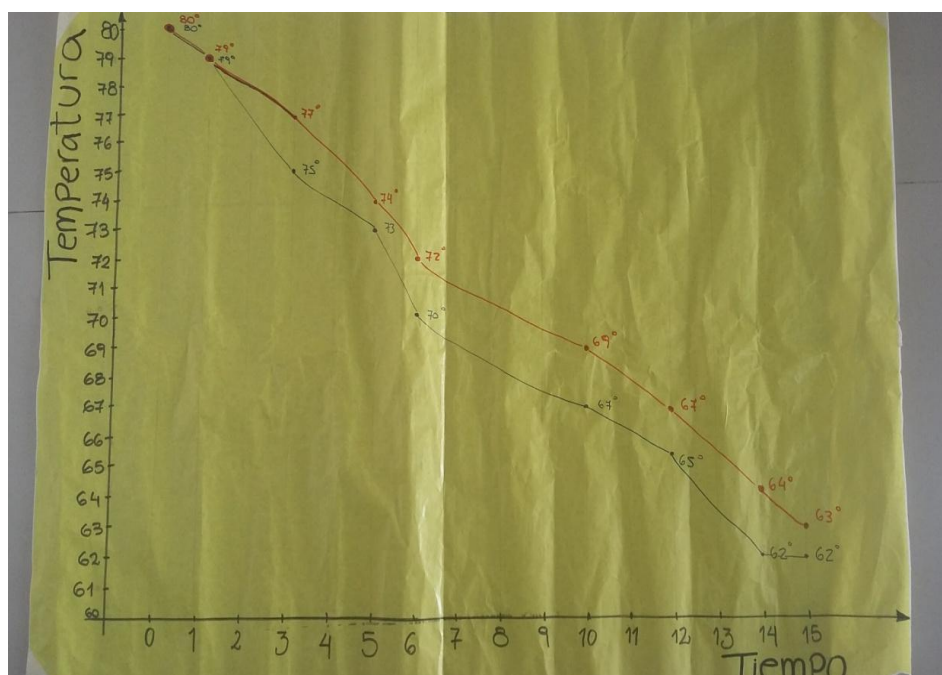
Una vez terminada la toma de datos, los alumnos desarrollaron el resto de las consignas que se encontraban detalladas en la guía. En esa instancia, recorríamos los diferentes grupos con la intención de observar cómo estaban desarrollando las actividades y evacuar posibles dudas. Algunas de las dudas que surgieron fueron:

- Presentaron dificultad para reconocer las variables. Como nos dimos cuenta que esta inquietud surgió en la mayoría de los alumnos, tomamos la decisión de hacer un alto en la clase y explicar de manera general las definiciones de variable, variable independiente y variable dependiente.
- Tenían dificultades para comenzar a realizar el gráfico y representar las escalas en los ejes. Para solventar esta duda les recordábamos cómo se organizaron los datos para leer el pronóstico del clima y que ellos debían generar un gráfico similar. Luego, les preguntamos cuál eran las variables que intervienen y dónde correspondían ubicarlas en los ejes.

Finalmente, según el caso les preguntábamos qué escala era más conveniente utilizar.

Decidimos dedicarle un momento de la clase siguiente para realizar una puesta en común y explicar puntos que no quedaron muy claros. Para trabajar estas dificultades, optamos por reproducir en un afiche, un gráfico que contenía diferentes errores cometidos por los alumnos (como se observa en la Figura 2.3). Estos fueron los siguientes:

- Dificultad para representar los puntos sobre los ejes de coordenadas.
- Desplazamiento del cero en el eje de las x.
- No encontrar el punto correspondiente al par coordenado en el sistema de ejes de coordenadas.
- No reconocían el intervalo de valores que tomaba la temperatura y el tiempo.



(Figura 2.3: Afiche con la gráfica de la temperatura)

Les entregamos sus producciones y continuamos preguntándoles qué errores encontraban en la gráfica dibujada en el afiche. Como no surgió ninguna respuesta, les preguntamos si recordaban cuál era el origen de coordenadas y por qué punto estaba representado. A lo que un alumno dijo el  $(0; 0)$ . Entonces, le preguntamos si los ejes dibujados en el afiche tenían como origen el punto  $(0; 0)$ , a lo que respondieron que no, porque el punto cero en el eje de las x estaba desplazado.

Luego, retomamos la definición de par coordenado e hicimos ejemplos de cómo marcar puntos sobre los ejes de coordenadas y distintos puntos en el sistema de coordenadas cartesianas.

Aclaremos la pregunta f) para que comprendieran qué se les estaba pidiendo y así lograron reconocer cuáles eran los intervalos de temperatura y tiempo alcanzados en su experiencia.

- “Rápido y furioso”

Desarrollamos esta clase en las aulas asignadas a cada curso. Luego de que los alumnos se ubicaran en sus bancos, saludamos, procedimos a entregar las fotocopias de la actividad a cada alumno y comentamos de qué se iba a tratar la clase. Los alumnos podían optar por trabajar con el compañero o individualmente.

Esta actividad estaba programada para realizarse en 80 minutos y el objetivo que nos planteábamos es que los alumnos aprendan a interpretar gráficos para luego introducir el concepto de Función.

El propósito de esta actividad era que los alumnos logren hacer una interpretación del gráfico encontrando intervalos de crecimiento, decrecimiento, intervalos donde la función es constante, puntos máximos y mínimos.

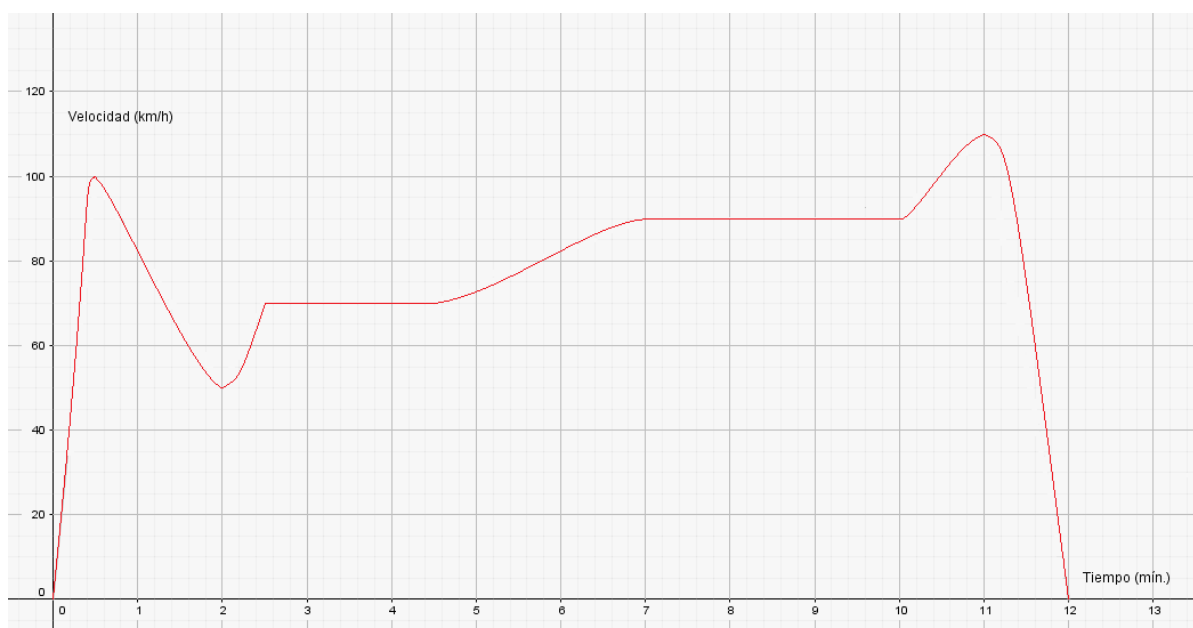
### Actividad

*En la grabación de Rápido y Furioso 9 se filma una escena que inicia en las calles de un barrio selecto de París, donde el personaje principal Toretto debe entregar un paquete en el menor tiempo posible. El paquete está en un hospital que tiene un antídoto secreto para un virus que le fue implantado a la heroína de la saga Letty.*

*En el rodaje de la película Toretto realizó el siguiente recorrido en su auto:*

- *Inicia desde el estacionamiento del hospital y cuando alcanza los 100 km/h baja la velocidad porque se topa con un ómnibus escolar que se encuentra yendo en la misma dirección que el auto, pero cada vez a menor velocidad.*
- *Al cabo de dos minutos logra pasarlo y vuelve a aumentar su velocidad para rescatar a su amigo Ian que se encuentra en un camión.*
- *Ian salta del camión hacia el auto y apenas se encuentra a salvo, Toretto pisa el acelerador más fuerte y se desvía durante unos minutos por la autopista.*
- *Para resguardarse de la policía que los persigue, el auto con los protagonistas se introduce en el acoplado de otro camión*
- *Pasados 3 minutos dentro del camión, la policía pierde su rastro y pueden bajar del camión. Luego aumentan la velocidad hasta llegar a los 110 km/h*
- *Por último comienzan a frenar hasta llegar al encuentro con Letty y suministrarle el antídoto.*

La siguiente gráfica representa la variación de la velocidad a la que viaja Toretto:



En base a los datos aportados por el enunciado y el gráfico respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué información brinda el gráfico? ¿Qué tipo de datos se relacionan en el gráfico?
2. ¿Qué escala se utiliza en cada eje para representar los valores de los datos? ¿Qué unidad se utiliza en cada eje?
3. ¿Cuánto tarda Toretto en llegar a su destino?
4. ¿En qué momento Toretto logra pasar el ómnibus escolar?
5. ¿En qué momento salta lan y a qué velocidad va el auto en ese momento?
6. ¿Cuándo bajan del camión en el que se han escondido? ¿Qué velocidad lleva el camión mientras el auto está dentro? ¿Qué ocurre con la velocidad del auto en ese tramo?
7. ¿Cuál es la velocidad máxima alcanzada por el auto? ¿En qué instante?
8. ¿Qué sucede a los 2 minutos? ¿Qué velocidad lleva el auto en ese momento?
9. ¿Cuánto vale el tiempo cuando el auto va a 100km/h?
10. ¿Cuál es la velocidad mínima que alcanza Toretto luego de ver el ómnibus escolar hasta que lan logra estar a salvo?
11. ¿En qué tramos Toretto aumentó la velocidad y cuándo la disminuyó? Dar el momento de inicio y de final en cada tramo.

Previo a empezar con la actividad explicamos a los alumnos que íbamos a trabajar con una historia de Rápido y Furioso (serie de películas de acción centrada en un género cinematográfico de carreras callejeras ilegales), donde Toretto debía

entregar un paquete que tiene un antídoto secreto para un virus que le fue implantado a la heroína de la saga Letty. Luego, solicitamos a diferentes alumnos que leyeran en voz alta la historia; luego, les indicamos que detuvieran la lectura para comentar la idea de lo leído con la intención de que esta fuera lo más clara posible.

Les dejamos unos minutos para que los alumnos resolvieran las actividades. Para la puesta en común utilizamos un afiche que contenía dibujada una gráfica que representaba el cambio de velocidad del auto de Toretto con respecto al tiempo transcurrido.

Les pedimos a algunos alumnos que leyeran los incisos y nos contaran qué habían respondido. Los incisos 2, 5, 9 y 11 fueron los que presentaron dificultad.

En el inciso 2, los alumnos no comprendían qué era una escala y la unidad. El tratamiento que le dimos a esta confusión fue recordarles cómo habían trabajado en el laboratorio a la hora de representar los valores en los ejes. Luego, los alumnos reconocieron que los ejes tenían una escala determinada. Para la unidad les preguntamos cuáles eran las variables que intervenían y en qué se medía.

En el inciso 5, los alumnos no lograban reconocer en qué instante salta lan del camión. Recurrimos a leer nuevamente la historia deteniéndonos en cada inciso y preguntándoles a los alumnos en qué parte del gráfico se ubicaba. A partir de esto ellos lograban reconocer cuál era el instante donde sucedía ese hecho.

Para el inciso 9 en vez de indicar los tres tiempos en los que el auto lleva una velocidad de 100 km/h los alumnos solo indicaron uno. Aquí, nos apoyamos en la gráfica, ubicamos sobre el eje donde se encontraban los 100 km/h y le preguntamos si sólo en el lugar que indicaron se alcanzaba esta velocidad.

Para el inciso 11, los alumnos reconocían lo que se les preguntaba, pero no sabían cómo expresarlo. Por este motivo retomamos la explicación realizada sobre intervalo en clases anteriores. Luego, institucionalizamos que para indicar un intervalo de crecimiento, decrecimiento o donde la gráfica es constante, debían mirar el eje de las x; y que un intervalo debe escribirse de la forma: *desde un valor... hasta un valor...*

Al finalizar con la puesta en común, continuamos con la siguiente actividad:

### **Actividad**

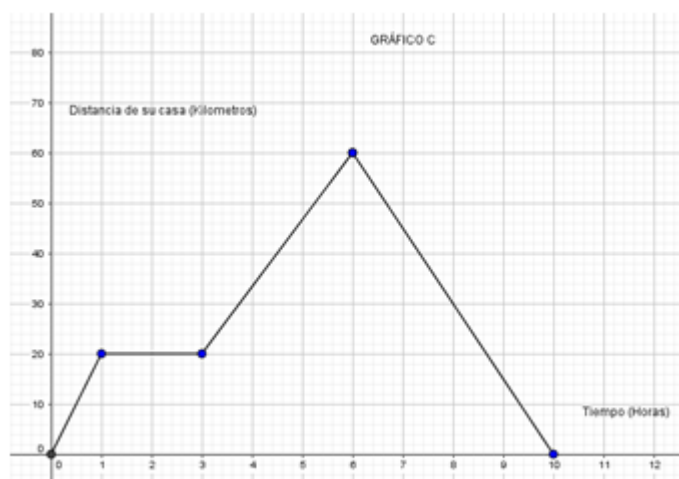
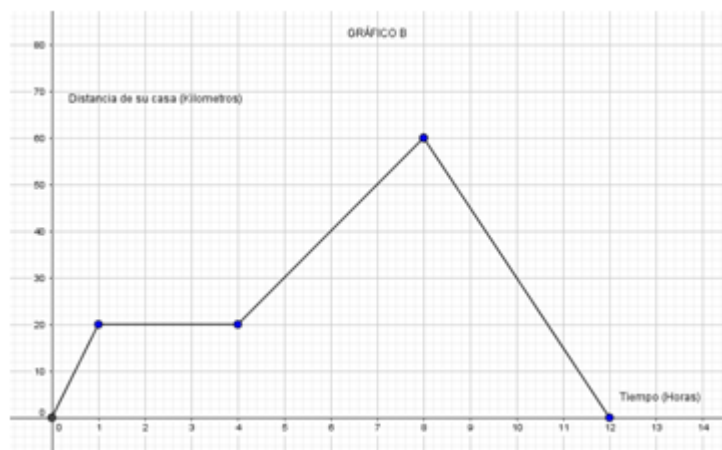
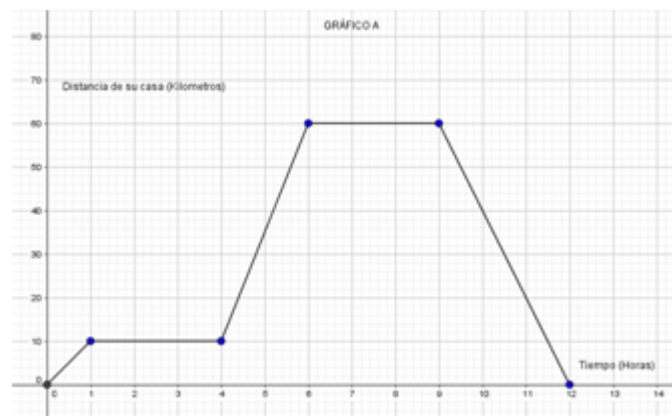
*Orlando salió de su casa y tardó una hora en llegar a lo de su prima Carina, que dista de su hogar unos 20 kilómetros. Tuvo que esperar 2 horas mientras Carina preparaba las valijas.*

*Salieron hacia el aeropuerto que está a 60 kilómetros de la casa de Orlando y tardaron 3 horas en llegar porque la ruta estaba en reparaciones. Dejó a Carina e inmediatamente emprendió el regreso.*

*Orlando llegó a su domicilio 4 horas después de salir del aeropuerto.*

**Respondan:**

¿Cuál de estos gráficos representa la información que aparece en el texto?



Planificamos esta actividad para ser realizada en el caso de que sobrara tiempo. Al ocurrir esto, en el tercero C y E se resolvió en esa clase, mientras que en el tercero D se resolvió en una clase anterior.



- “Nenes” y “Redacción de una historia”

Desarrollamos esta clase en el aula habitual de cada curso. Entregamos una copia a cada alumno con las actividades que estaban programadas para realizarse en 40 minutos y podían trabajarse de manera individual o con el compañero.

Los contenidos que se trabajaron fueron interpretación de gráficos basado en un relato, concepto de función, concepto de dominio e imagen, intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante, identificación de variables.

Uno de los propósitos que nos planteamos en esta actividad fue mostrarles a los alumnos cómo con un relato sencillo y cotidiano la matemática nos ayuda a organizar sus datos y así poder comprender mejor dicho relato.

El objetivo que nos planteábamos para esta clase era que los alumnos, a través del relato de cuatro niños, logran identificar su correspondiente gráfico y con los gráficos restantes identificaran aquel que tiene sentido e inventar con el mismo una historia; y de este modo, introducir la definición de función.

*Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable independiente le corresponde un único valor de la variable dependiente.*

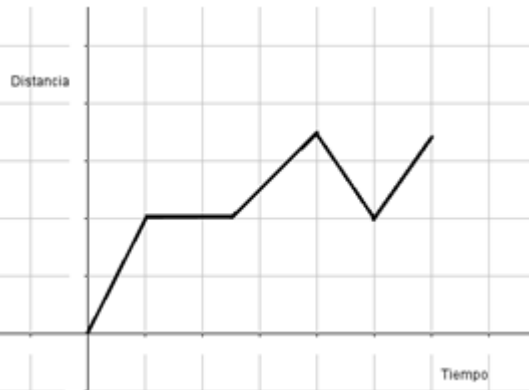
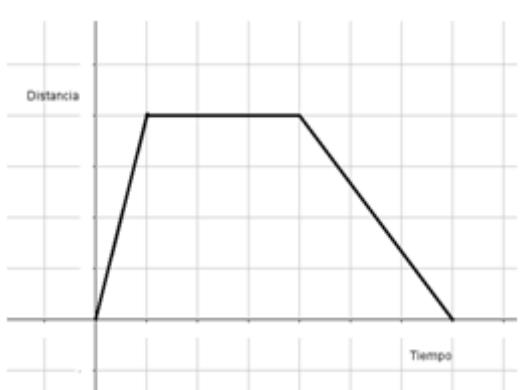
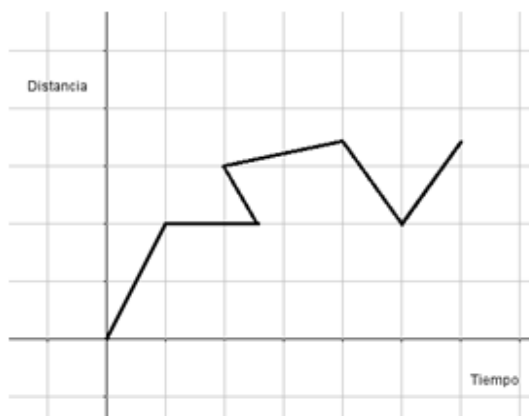
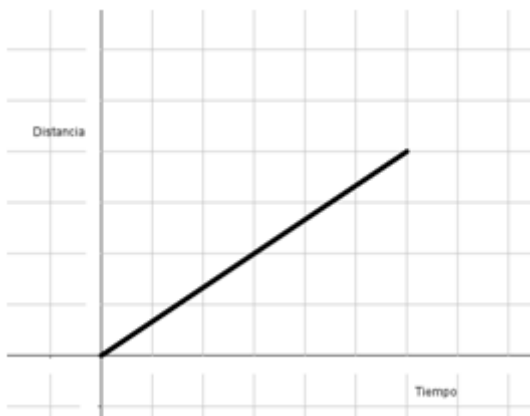
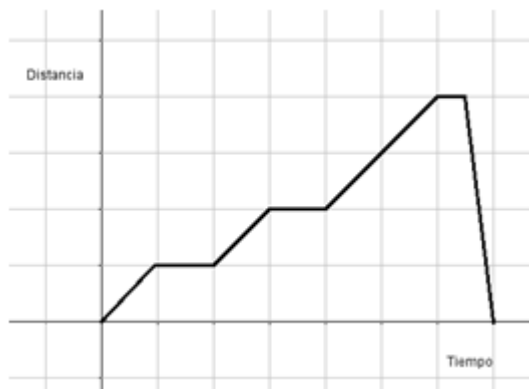
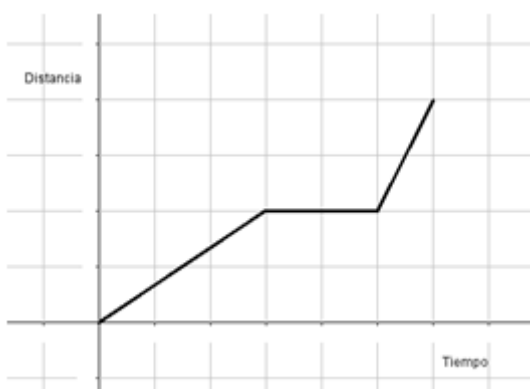
*El conjunto de valores que puede tomar la variable independiente forma el **Conjunto Dominio** de la función ( $D_f$ ), y el conjunto de valores que puede tomar la variable dependiente forma el **Conjunto Imagen** ( $Im_f$ ).*

La siguiente es la actividad que se les entregó a los alumnos, está basada en un ejercicio extraído del informe de M.O.P.E de Funciones y Función de proporcionalidad directa, por García, Julieta; Pérez Zurbano, Pablo; Romero, Viviana (2016: 30):

**Actividad 1: ¿Qué gráfico representa a quién?**

1. *Estos cuatro compañeros hablan de los viajes realizados en sus vacaciones. Indiquen qué gráfico le corresponde a cada relato, teniendo en cuenta que las variables que se relacionan son la distancia respecto de la casa (punto de partida) y el tiempo.*





2. Con los gráficos no seleccionados, ¿se podrá representar un viaje como el de los chicos?, si es así inventen una historia que se vea representada por el gráfico. En el caso que no se pueda, justifiquen su respuesta.

Les dejamos un momento a los alumnos para que resolvieran la actividad.

Para esto, destinamos 40 minutos en la realización de los incisos 1 y 2 correspondientes a la actividad 1 (“de los Nenes”) y la puesta en común del inciso 1, posteriormente se realizó el inciso 2. En el caso del tercero E fue entregado al finalizar la clase.

Para realizar la puesta en común del inciso 1 nos ayudamos con cartulinas pegadas en el pizarrón que contenían los gráficos, como se muestra en la Figura 2.4.



(Figura 2.4: Afiche con la gráfica de la temperatura)

Los alumnos, de uno, pasaron al pizarrón y mostraron a sus compañeros, según la historia que les tocaba, el gráfico que habían seleccionado y contaban el motivo de su elección. Si esta elección no era correcta formulábamos a los alumnos preguntas, como se muestra en el siguiente diálogo:

*Practicante:* - ¿Podés leer la historia que le pertenece al tercer relato?

*Alumno:* - Durante el viaje tuvimos que regresar al lugar donde paramos a comer porque mi mamá se olvidó la cartera.

*Practicante:* - Bueno, pasá y señalá el gráfico que le corresponde.

*Alumno:* - Es el gráfico amarillo.

*Practicante:* - ¿Podés señalar los momentos que indica la historia en el gráfico?

El alumno señaló en el gráfico el primer tramo indicando que correspondía a la parte cuando la familia salió de viaje. Luego, el alumno indicó que la primera constante representaba a la familia en el restaurante. Más adelante señaló que la segunda pendiente representaba la continuación del viaje, y que la segunda constante fue donde se detuvieron a buscar la cartera de la madre para luego continuar con el viaje.

*Practicante:* - En el gráfico, ¿dónde se ve que vuelven a buscar la cartera?

*Alumno:* - ¡Aaaah! No, no, este no es.

*Practicante:* - Bueno, ¿entonces cuál sería?

*Otro alumno:* - ¡Es el rojo!

*Alumno:* - Es el rojo.

*Practicante:* - ¿Por qué pensás que es el rojo?

El alumno señaló en el gráfico los tramos que le correspondían a cada momento de manera correcta.

*Practicante:* - Entonces, ¿por qué no era el amarillo?

*Alumno:* - Porque en ningún momento vuelven.

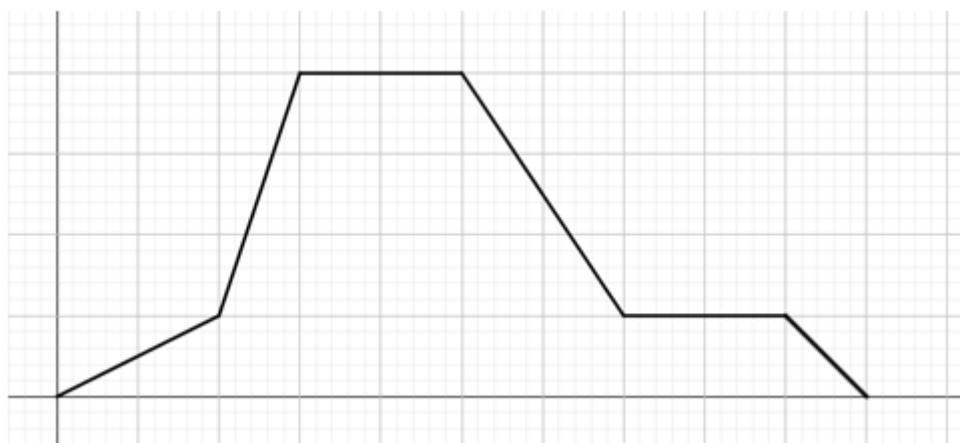
Terminada la puesta en común les dejamos los últimos minutos para que realizaran el inciso 2.

Por cuestiones de tiempo, en el tercero E, trabajamos la actividad de Redacción de una historia (actividad 2) en la siguiente clase (Clase 7, Ver Tabla 2.1).

Para esta actividad les solicitamos a algunos alumnos que leyeran en voz alta las definiciones que se encontraban antes de la misma. Indicábamos que detuvieran la lectura y explicábamos en el pizarrón cada una de las partes cruciales de la definición. Una vez trabajadas las definiciones proseguimos con la actividad de la Redacción de una historia, la misma debía entregarse al finalizar la clase.

### Actividad 2

*A partir del análisis del siguiente gráfico crear un relato que lo describa:*



*Ayuda:*

- *Identifica las variables que intervendrán en la historia.*
- *Presta atención a la escala que utilizaras, los intervalos de crecimiento, decrecimiento y dónde la gráfica es constante.*
- *Escribe cuál es el dominio y cuál es la imagen.*

Destinamos un momento de la clase siguiente para comentar errores comunes que surgieron sobre la redacción de la historia. Para esto, nos apoyamos con un afiche que tenía dibujada la gráfica de la actividad. Le pedimos a los alumnos que

realizáramos entre todos un relato que representara el gráfico. En primera instancia, surgió tomar como variable independiente el tiempo y como variable dependiente la distancia. Elegimos una determinada escala y unidad para estas variables. Fuimos indagando que sucedía en cada pendiente, concordando que el personaje de la historia cambiaba de posición respecto al tiempo. Les preguntamos a los alumnos que sucedía en los intervalos de tiempo donde la gráfica se mantenía constante a lo que reconocieron rápidamente que el personaje se mantenía en un mismo lugar.

Para generar una comparación entre las distintas magnitudes les pedimos a los alumnos, que creáramos entre todos un relato en donde las variables intervinientes sean la velocidad con respecto al tiempo. Indicamos sus respectivas escalas y unidades. Luego, dejamos evidenciando que en la gráfica ahora cambiaba la velocidad transcurrido un tiempo determinado y que en las diferentes pendientes de la recta lo que aumentaba o disminuía era la velocidad. Además, que en los intervalos donde la gráfica se hacía constante, ahora indicaba que el personaje mantenía una velocidad constante a diferencia de lo visto en la gráfica anterior.

- “Función”

A esta actividad, la planificamos para desarrollarla en 80 minutos y la llevamos a cabo en el aula habitual de cada curso. Para la realización de la misma, entregamos un juego de copias a cada alumno; para ello podían optar por trabajar con el compañero o individualmente. Los contenidos que trabajamos fueron: interpretación de gráficos, concepto de función, concepto de dominio e imagen, intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante, puntos máximos y mínimos, determinar pertenencias de puntos en una función.

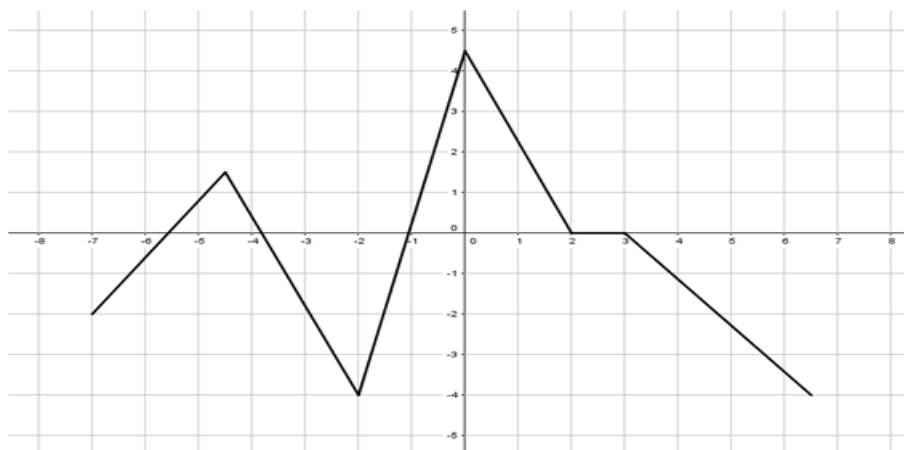
Nos propusimos, para esta actividad, que los alumnos pudieran abstraer los conceptos trabajados hasta el momento, tratándolos como entidades puramente matemáticas.

Destinamos un momento de la clase para que realizaran las actividades.

Durante el desarrollo de la actividad 1 los alumnos no comprendían que la gráfica representaba una función y no identificaban cuándo un punto pertenecía a dicha función.

Para solventar estas dudas les explicamos que la línea trazada en el sistema de coordenadas representaba la función y que para verificar que un punto pertenecía a la función es necesario que éste esté sobre la misma.

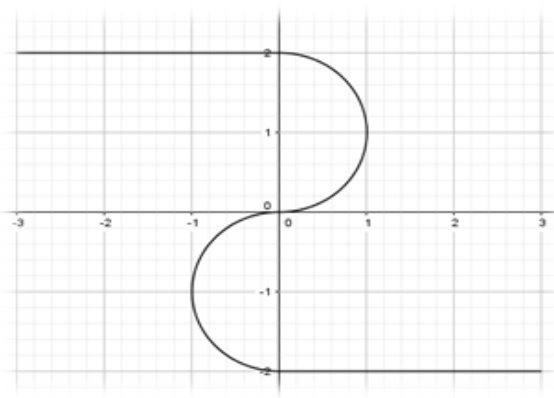
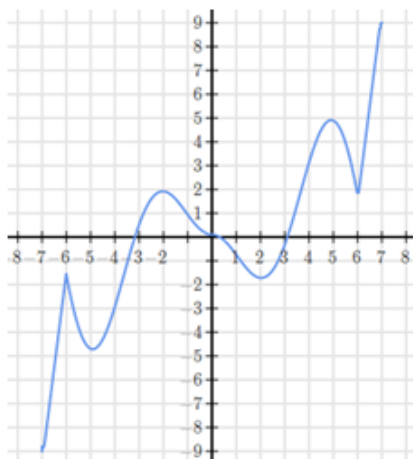
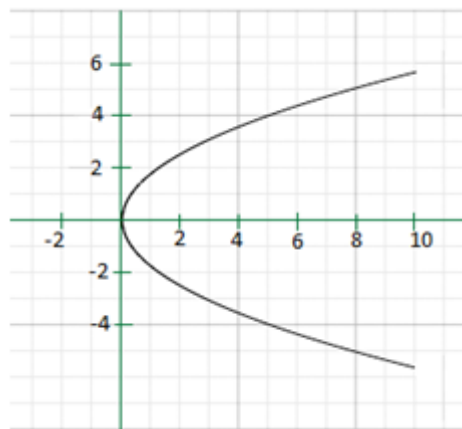
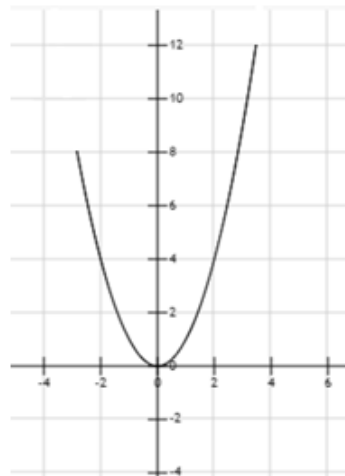
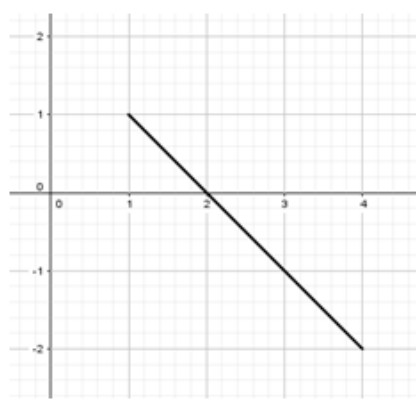
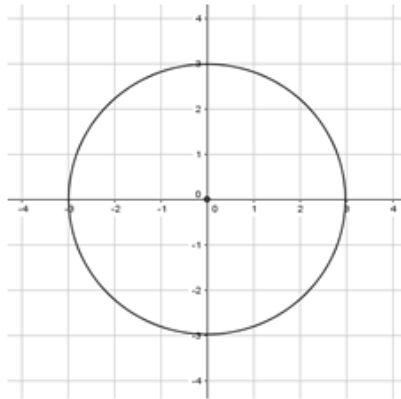
**Actividad 1:** Indicar si los enunciados son verdaderos o falsos a partir del análisis de la siguiente gráfica de una función:



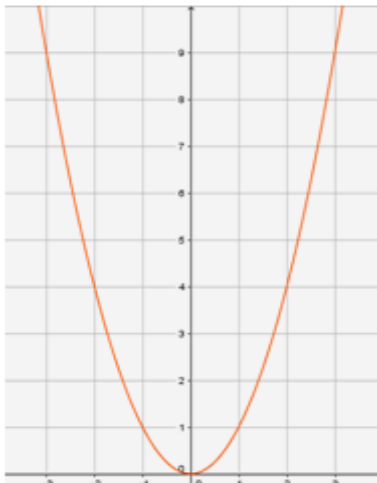
- a. El par ordenado  $(-7, 0)$  pertenece a la función.
- b. El par ordenado  $(2, 3)$  pertenece a la función.
- c. El origen de coordenadas pertenece a la función.
- d. El par ordenado  $(0, 4.5)$  no pertenece a la función.
- e. El par ordenado  $(-7, -2)$  pertenece a la función.
- f. El punto  $(0, 3)$  pertenece a la función.
- g. El punto  $(6.5, -4)$  pertenece a la función.
- h. El par ordenado  $(2.5, 0)$  pertenece a la función.
- i. El punto  $(-4.5, 1.5)$  pertenece a la función.
- j. El intervalo que va desde el  $-1$  hasta el  $0$  es decreciente.
- k. El intervalo que va desde  $-7$  hasta el  $-4.5$  no es decreciente.
- l. El intervalo que va desde el  $2$  hasta el  $3$  es constante.
- m. El intervalo que va desde el  $0$  hasta el  $2$  es creciente.
- n. El punto  $(6.5, -4)$  es mínimo.

**Actividad 2:**

- a) Determinar cuál de los siguientes gráficos representa una función. Justificar.
- b) Para los gráficos que representan una función determinar intervalos de crecimiento, decrecimiento, dominio, imagen, máximos y mínimos.



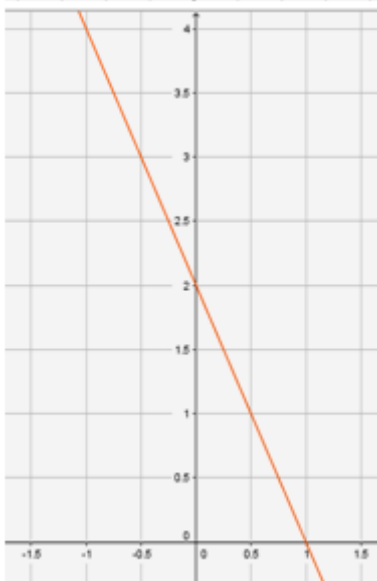
**Actividad 3:** Unir con flechas la representación gráfica de una función con la tabla que le corresponde. Justificar.



x	y
-2	-1
-1	0
-0.5	0.5
0	1
1	2
1.5	2.5



x	y
-3	9
-2.5	6.25
-1	1
0	0
1.5	2.25
2	4



x	Y
-1	4
-0.5	3
0	2
0.5	1
0.75	0.5
1	0

Desarrollamos la puesta en común de la actividad 1 durante la misma clase; para ello, utilizamos un afiche con la gráfica correspondiente a la actividad. Solicitamos a los alumnos que leyeran cada inciso, nos contaran qué habían respondido y ubicaran en el afiche lo que en el inciso se les pedía. A medida que los alumnos respondían, el resto de sus compañeros opinaban si la respuesta era correcta o no.

En los terceros D y E continuamos con la puesta en común de las otras actividades en la siguiente clase. Esta se realizó de manera análoga a la puesta en común de la actividad 1. En el tercero C, por cuestiones institucionales, no hubo tiempo para seguir con la puesta en común.

- “Repaso”

Planificamos esta actividad en el transcurso de las prácticas debido a que nuestro objetivo principal era reforzar los conceptos que presentaron mayor dificultad y hacer hincapié en aquello que consideramos fundamental que los alumnos se apropien.

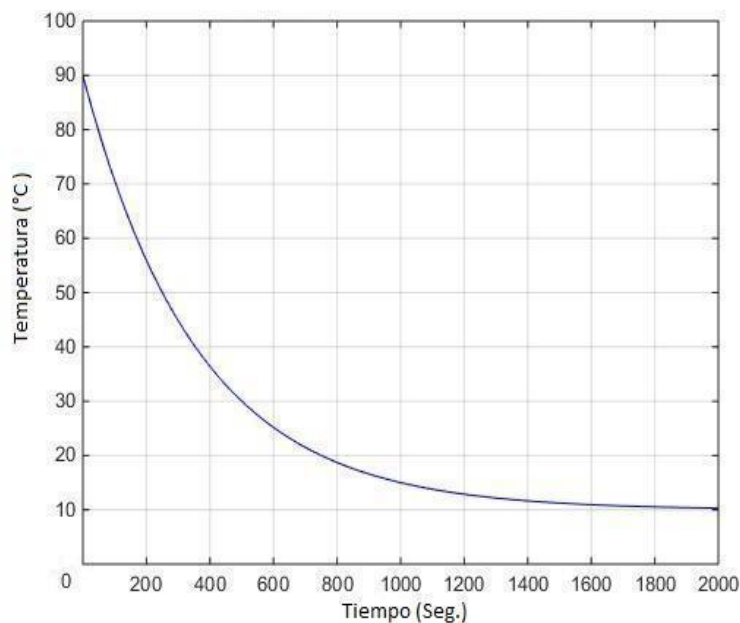
Su duración estimada era de 80 minutos, y tuvo lugar en el aula habitual de cada curso. Le entregamos un juego de copias a cada alumno y ellos decidían trabajar con el compañero o individualmente.

Los contenidos que trabajamos fueron: interpretación de gráficos, concepto de función, concepto de dominio e imagen, intervalo de crecimiento, decrecimiento y constante, puntos máximos y mínimos, determinar pertenencias de puntos en una función.

Debido al poco tiempo con el que contábamos, decidimos trabajar sólo con las siguientes actividades:

**Act 3:** *Antes de ir a la escuela Santiago se preparó su desayuno como todas las mañanas. Este gráfico muestra cómo varía la temperatura de su café con leche, que al principio está caliente y luego lo deja enfriar solo.*





Responde las siguientes consignas analizando el gráfico:

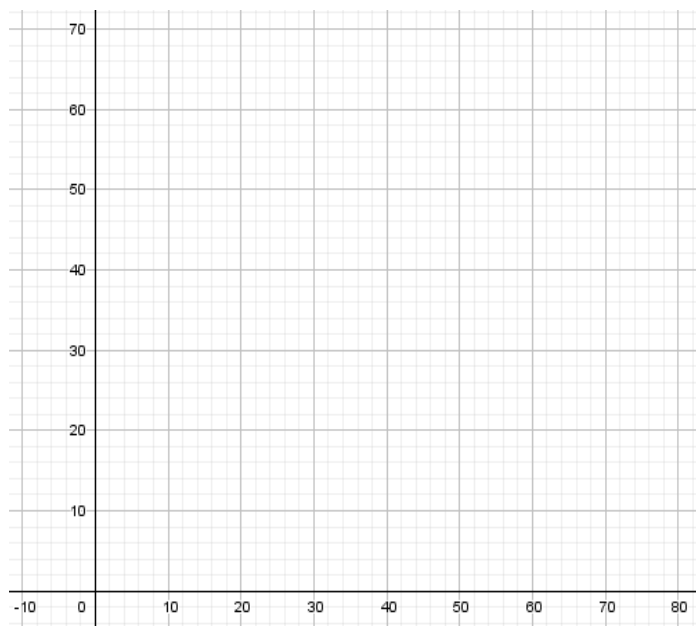
- ¿Cuáles son las variables que intervienen?, ¿cuál es la variable independiente?, ¿y la dependiente?
- ¿Qué información brinda el gráfico?
- ¿Qué escalas se utilizan en los ejes?, ¿qué unidades se utilizan?
- ¿Qué temperatura tiene al principio?, ¿cuál es la temperatura final?
- ¿Cuánto tiempo transcurrió hasta que alcanzó una temperatura de 30°C?
- ¿El gráfico es de forma creciente o decreciente? Justifica
- Indica el dominio y la imagen.

**Act 8:** Un camión se mueve a lo largo de una autopista como lo presenta la siguiente tabla.

Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
0	0
5	60
10	60
15	60
20	30
25	30
30	45
35	27.5
40	10
45	10
50	10
55	10
60	0

- Representa los datos de la tabla en el sistema de coordenadas cartesianas.
- ¿El conjunto de datos representan una función? Justifica.

- c) *Indica intervalos de crecimiento, decrecimiento y dónde la función es constante, dominio e imagen.*
- d) *Escribe una historia sobre por qué la velocidad del camión toma esos valores.*



**Act 10:** *Completa las líneas punteadas con las palabras que faltan.*

- + En un **par ordenado** al primer valor se lo representa con la letra \_\_\_\_\_ y al segundo con la letra \_\_\_\_\_.
- + En un **sistema de coordenadas cartesianas** la recta horizontal recibe el nombre de “**eje de las abscisas**” o “**eje de las \_\_\_\_\_**”, mientras que la vertical se llama “**eje de las ordenadas**” o “**eje de las \_\_\_\_\_**”.
- + El eje de las  $x$  representa la variable \_\_\_\_\_, mientras que en el eje de las  $y$  se representa la variable \_\_\_\_\_.
- + Una **función** es una relación de dependencia entre dos \_\_\_\_\_, donde a cada valor de la variable \_\_\_\_\_ le corresponde un único valor de la variable \_\_\_\_\_.
- + El conjunto de valores que puede tomar la **variable independiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_ de la función.
- + el conjunto de valores que puede tomar la **variable dependiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_.

El resto de las actividades quedó como tarea de repaso para la casa (estas se pueden ver en el Anexo 2).

La manera de trabajar esta actividad fue similar a la de las clases anteriores. Unos minutos antes de que tocara el timbre de recreo se comenzó con la puesta en común. Un alumno leía la actividad y nos contaba cuál había sido su respuesta, en caso de ser necesario pasaba a la pizarra a mostrar lo que había hecho y entre todos discutíamos el resultado.

Para la actividad 10 leímos entre todos y nos ayudamos con las definiciones antes dadas para completar los espacios en blanco.

- “Función de Proporcionalidad Directa”

No desarrollamos esta actividad por falta de tiempo; pero, estaba planificada para ser trabajada en la clase posterior a la de funciones. El objetivo de esta actividad era introducir el concepto de Función de Proporcionalidad Directa y trabajar las propiedades de la misma.

Una relación es **Directamente Proporcional** si se cumplen las siguientes propiedades:

- Al multiplicar por un número el valor de la variable independiente la variable dependiente queda multiplicada por el mismo número.
- Al dividir la variable independiente por un número distinto de cero, la variable dependiente queda dividida por el mismo número.
- La suma de dos valores de la variable independiente le corresponde la suma de los dos valores de la variable dependiente.

La expresión que caracteriza a la **Función de Proporcionalidad Directa** es de la forma:

$$y = k.x$$

Donde **k** es la **Constante de Proporcionalidad**, o sea, el valor que le corresponde a  $y$  cuando  $x$  es una unidad.

La representación gráfica que corresponde a esta función es una recta que pasa por el origen de coordenadas.

A continuación, se encuentra la actividad planificada:

### Actividad

Ana y Mario tienen que sacar fotocopias para la escuela. Decidieron averiguar en dos fotocopadoras distintas para anticipar cuánto les costará sacar distintas cantidades de fotocopias. A Ana le dijeron que 7 fotocopias les costarían \$14 y a Mario le dieron el precio por la cantidad de 6 fotocopias que es \$10,50.

- a) Calcular el costo de las cantidades de fotocopias que aparecen en las tablas.

Cantidad de fotocopias						
Precio (\$)						

Cantidad de fotocopias						
Precio (\$)						

- b) ¿Cuánto sale cada fotocopia según lo que averiguó Ana? ¿Y según lo que averiguó Mario?

- c) *¿Cuáles son las variables que intervienen? Indica cuál es la independiente y cuál la dependiente.*
- d) *Realiza el gráfico correspondiente a las dos funciones representadas en las tablas en el eje de coordenadas cartesianas que se encuentra al dorso. ¿Qué características tienen ambas funciones? ¿Aproximadamente cuánto costarán 60 fotocopias según las gráficas?*
- e) *¿Cuánto costarán 200 fotocopias? ¿Cómo calcularías sin utilizar la tabla el costo de cualquier cantidad de fotocopias a partir del precio que averiguó Ana? ¿Y a partir del precio de Mario?*

### **2.2.f) La participación de los alumnos**

En el desarrollo de nuestras prácticas buscamos una estrategia para poder observar la participación de los alumnos asignados. Como indican Gvirtz y Palamidessi (ibídem, 201)

*Generalmente, el docente no tiene el tiempo ni los recursos disponibles para realizar una tarea de seguimiento muy personalizada de cada alumno en cada una de las actividades. La búsqueda y puesta en práctica de estrategias individualizadas se encuentra lejos de las prácticas habituales dentro de nuestro sistema educativo (y, quizás, lejos también de sus posibilidades materiales). El docente debe, por lo tanto, abordar la diversidad de su alumnado y la individualidad de cada aprendiz a partir de estrategias que le permitan atender a la variedad sin remitir a casos individuales.*

Para llevar el control del alumnado realizamos una lista de los estudiantes de cada curso con una serie de casilleros donde se colocaban la asistencia, se indicaba la participación en clases y la realización o no de las actividades propuestas a través de signos más o menos.

Una vez realizadas las actividades propuestas en clases nos llevamos algunas de estas para corregirlas y poder tener una idea general de los temas que los alumnos comprendían y aquellos que no. A partir de esta corrección y lo registrado en la lista mencionada tomamos decisiones sobre cómo continuar el dictado de las siguientes clases, qué temas reforzar y sobre cuáles no era necesario.

## 2.2.g) La organización de los escenarios

Como indican Gvirtz y Palamidessi (ibídem, 202):

*La actividad de enseñanza ocurre dentro de un escenario definido por el **tiempo** disponible para la tarea, el **espacio** en que se desenvolverá y el **agrupamiento** o la forma en que estarán distribuidos los alumnos dentro de ese espacio. En relación a las tres dimensiones fundantes de cualquier estrategia de enseñanza, el docente podrá decidir -en mayor o menor medida- cuánto tiempo le destinará a una tarea, cómo dispondrá del mobiliario y los recursos y si sus alumnos trabajaran solos, en pequeños grupos, todos juntos o con alumnos de otros grupos, grados, años o secciones.*

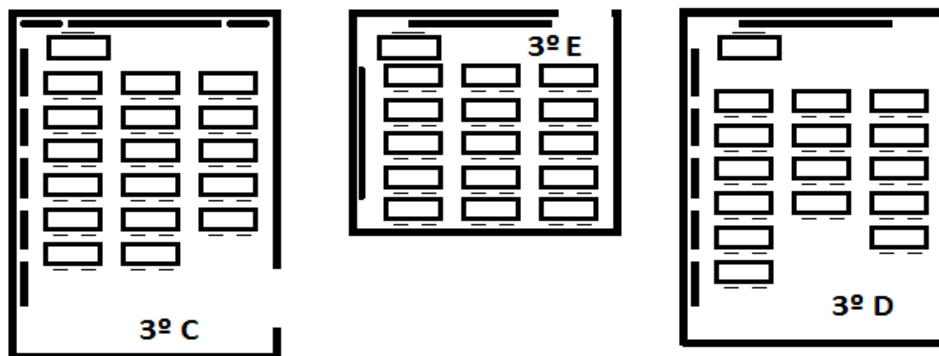
Según lo comentado en el capítulo I los alumnos tenían la siguiente distribución horaria de la asignatura desarrollada, lo cual nos ubica en el escenario del **tiempo**:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:45 a 8:25			3°E		
8:25 a 9:05			3°E		
9:15 a 9:55	3°C				3°E
9:55 a 10:35	3°C				3°E
10:45 a 11:25			3°D	3°D	3°C
11:25 a 12:05			3°D	3°D	3°C
12:10 a 12:50		3°C	3°D		3°E
12:50 a 13:30					

(Tabla 1.1 Horarios de la clase de matemática.)

Esto nos da una idea sobre cómo coordinamos las actividades propuestas anteriormente con la necesidad de que los tres cursos pudieran estar lo más parejos posibles, en cuanto a los temas dictados.

Respecto al **espacio**, los alumnos de las diferentes secciones se ubicaban en tres aulas distintas, como lo indica la figura 1.1, ella nos muestra la distribución espacial del mobiliario de cada uno de los cursos.



(Figura 1.1 Distribución espacial del mobiliario de las aulas.)

En cuanto al **agrupamiento**, los alumnos se sentaban de a dos estudiantes por banco como se mencionó en el Capítulo I, ubicados en tres columnas, siempre en un mismo lugar. Cabe mencionar que esta distribución nos permitió desarrollar de manera cómoda y ordenada las actividades propuestas, facilitando la realización y discusión entre alumnos cercanos y luego en el debate grupal dirigido por nosotras.

### 2.2.h) La evaluación de los aprendizajes

Para delinear los criterios de evaluación, la profesora titular nos dio la libertad de elegirlos como nosotras considerábamos que era mejor.

Decidimos tener en cuenta dos criterios para evaluar: una evaluación de seguimiento, que a continuación detallaremos y una evaluación sumativa que se ve detallada más adelante.

- Criterios para la evaluación de seguimiento:
  - o Participación en clase.
  - o Comportamiento en el aula.
  - o Cumplimiento en término de las tareas y actividades en clase.
  - o Respeto entre pares y profesor.

Les pedimos algunas actividades con el fin de llevar el seguimiento de las clases, les aclaramos que con esto no se evaluará la resolución de la tarea, pero si se tendría en cuenta el cumplimiento de la misma.

Decidimos tomar una evaluación el último día de nuestras prácticas, la cual estaba planificada para resolverse de manera individual y en 80 minutos. En los casos del tercero D y E, cumplimos con lo planificado; mientras que, en el tercero C

decidimos tomar la evaluación de manera grupal, trabajando con grupos de 2 integrantes y en 40 minutos, por falta de tiempo; la cual se produjo a raíz de complicaciones institucionales. Este curso no tuvo la misma cantidad de horas que el D y el E, por lo tanto, no se trabajamos con las actividades como estaban planificadas.

El día de la evaluación entregamos a los alumnos una copia con las consignas. Decidimos armar dos temas (análogos) para la evaluación. A continuación, mostramos la evaluación del tema 1 (el tema 2 se encuentra en el Anexo 3):

### EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA TEMA 1

**Nombre y apellido:**

**Fecha:**

**Curso:**

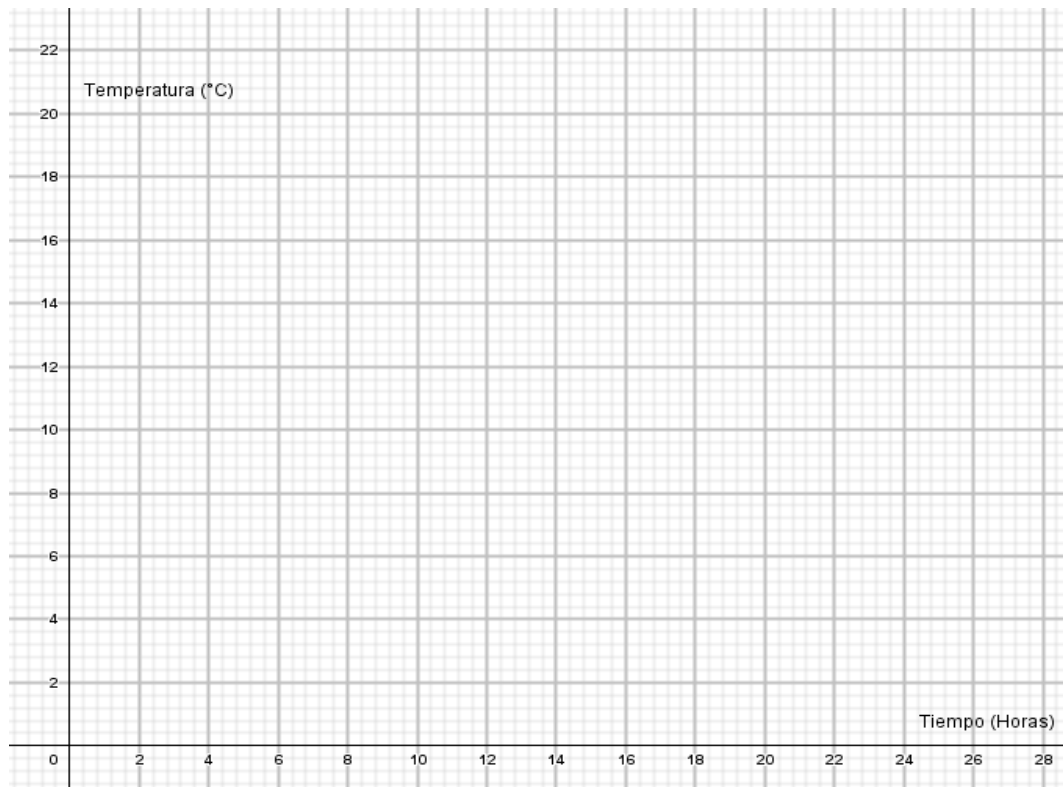
**Objetivos:** *El objetivo de esta evaluación es que cada uno logre demostrar el desempeño y la comprensión en los siguientes temas vistos en clase:*

- *Representación de pares ordenados en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.*
- *Interpretación de gráficos que representan fenómenos.*
- *Utilización de nociones matemáticas en el análisis de gráficos (dominio, imagen, máximo, mínimo, intervalos de crecimiento y decrecimiento, etc.).*
- *Representación de funciones presentadas en una tabla en un sistema de coordenadas cartesianas.*
- *Memorización de las definiciones de los conceptos matemáticos trabajados.*
- *Reconocimiento y justificación de cuando un gráfico representa o no una función.*

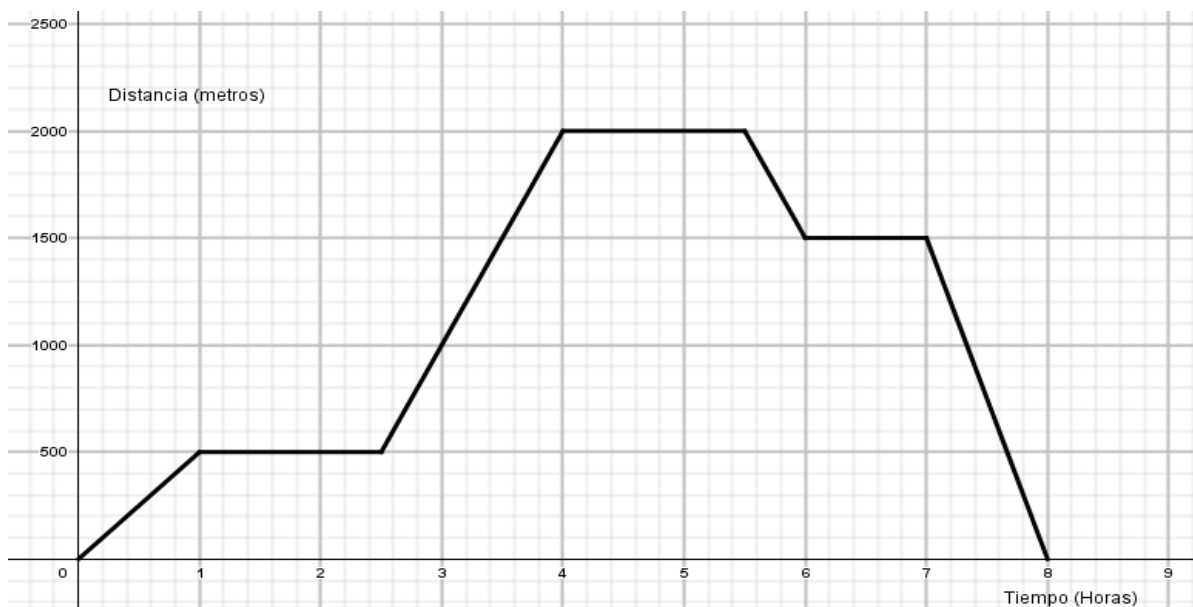
**Act 1:** *Para hacer un estudio de la variación de la temperatura en Saldán, un Instituto Meteorológico mide la temperatura cada dos horas, y lo registra en una tabla:*

<b>Hora</b>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>Temperatura (°C)</b>	7	5	3	2	5	12	18	20	20	15	11	8	6

*Representa la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas:*



**Act 2:** Marcos salió de su casa para vacunar a su perro en la veterinaria. Durante el camino de ida se detuvo en la plaza, y de regreso pasó a visitar a su amigo Lucas. El siguiente gráfico representa la función del recorrido de Marcos.



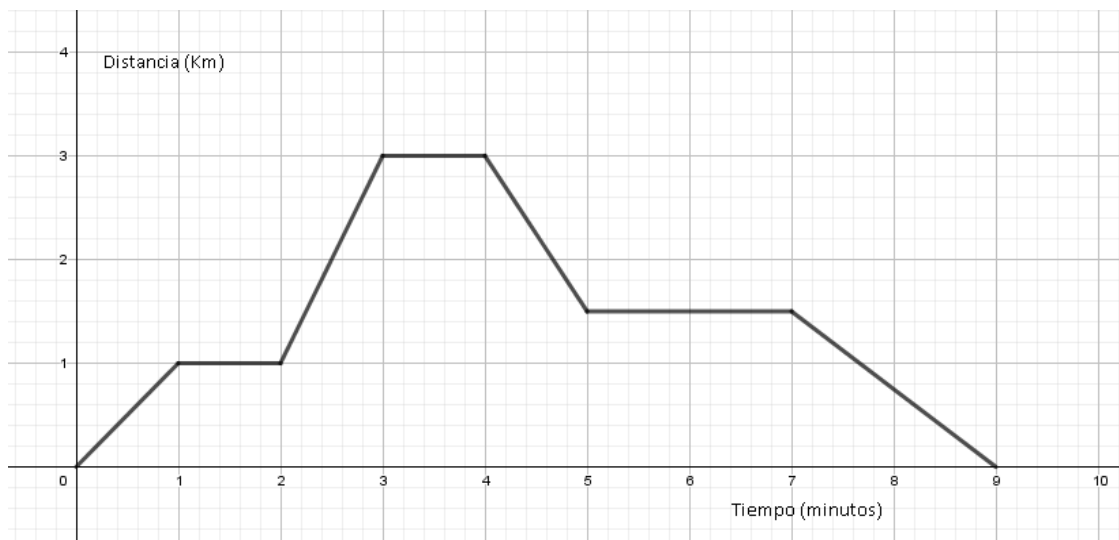
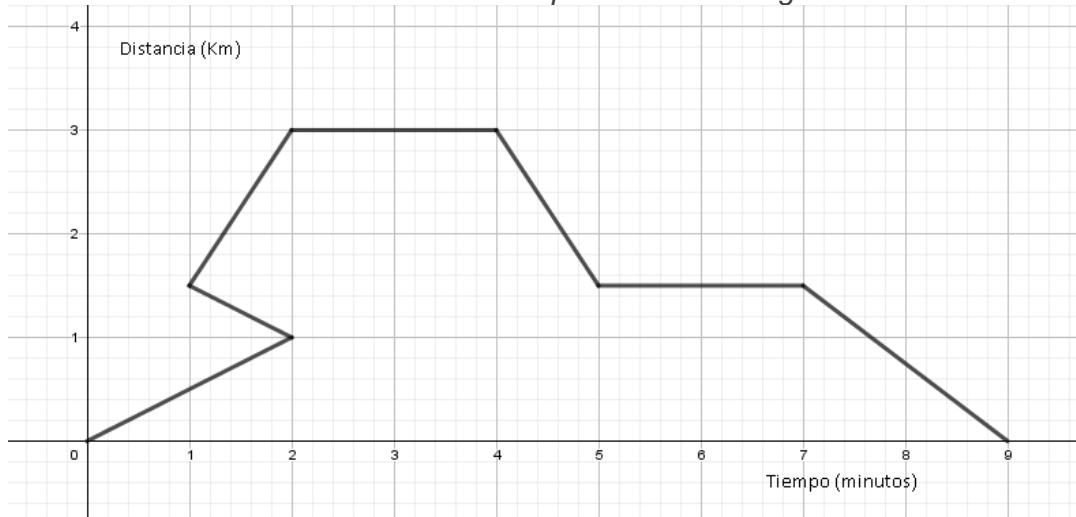
a) Responda las siguientes consignas:

- ¿Cuáles son las variables que intervienen?
- ¿Cuál es la variable independiente y la dependiente?
- ¿Cuál es la distancia que existe entre la casa de Marcos y la veterinaria?
- ¿Cuánto tiempo tardó en llegar a la plaza?
- ¿Qué sucede entre las 4 y las 5,5 horas luego de haber salido de su casa?
- ¿A cuánto tiempo de haber dejado su casa, salieron de la plaza rumbo a la veterinaria?
- ¿Cuánto tiempo duró todo el recorrido?

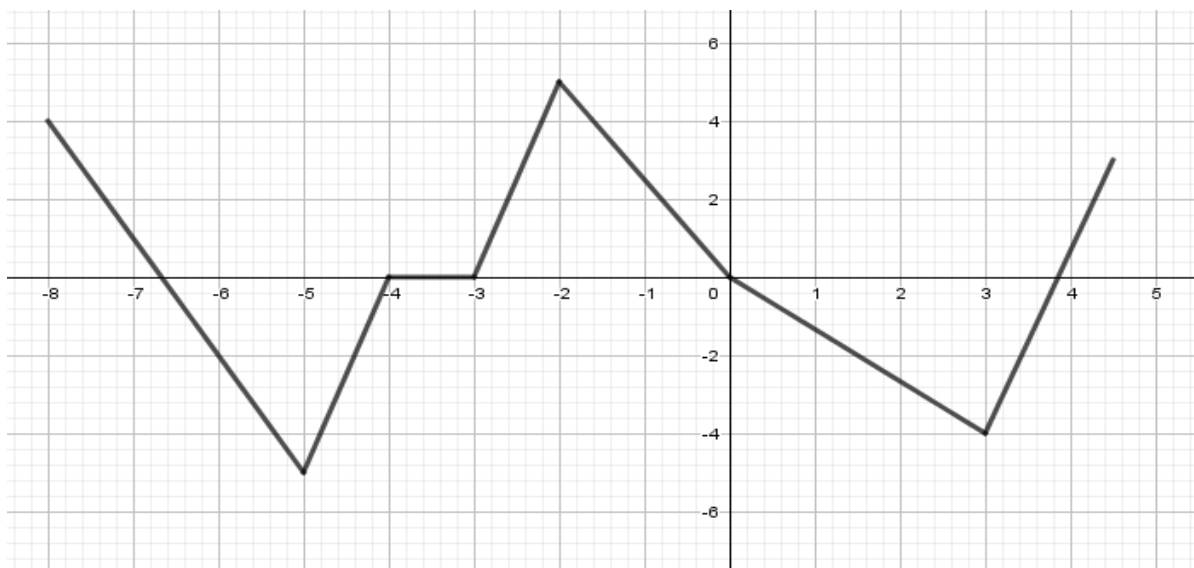


- Determine los valores que toman el dominio y la imagen.
- b) Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
- El intervalo que va desde 0 hasta 1 es creciente.
  - El intervalo que va desde 6 hasta 7 es decreciente.
  - El intervalo que va desde 7 hasta 8 es decreciente.

**Act 3:** -Determina cuál de las siguientes gráficas representa una función;  
 -justifica la elección realizada;  
 -escribe un relato del fenómeno representado en la gráfica de la función.



**Act 4:** A partir del siguiente gráfico que representa una función, indica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa.



- El punto  $(-4, -3)$  pertenece a la función.
- El punto  $(3, -4)$  pertenece a la función.
- El punto  $(-3.5, 0)$  pertenece a la función.
- El punto  $(-4, 0)$  pertenece a la función.
- El origen de coordenadas pertenece a la función.
- El punto  $(-2, 5)$  es máximo.

**Act 5:** Completa las líneas punteadas con las palabras que faltan.

- + En un **par ordenado** al primer valor se lo representa con la letra \_\_\_\_\_ y al segundo con la letra \_\_\_\_\_.
- + Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable \_\_\_\_\_ le corresponde un único valor de la variable \_\_\_\_\_.
- + el conjunto de valores que 'puede tomar la **variable dependiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_.

Los puntajes que tenían los inicios de la evaluación están detallados en la siguiente tabla:

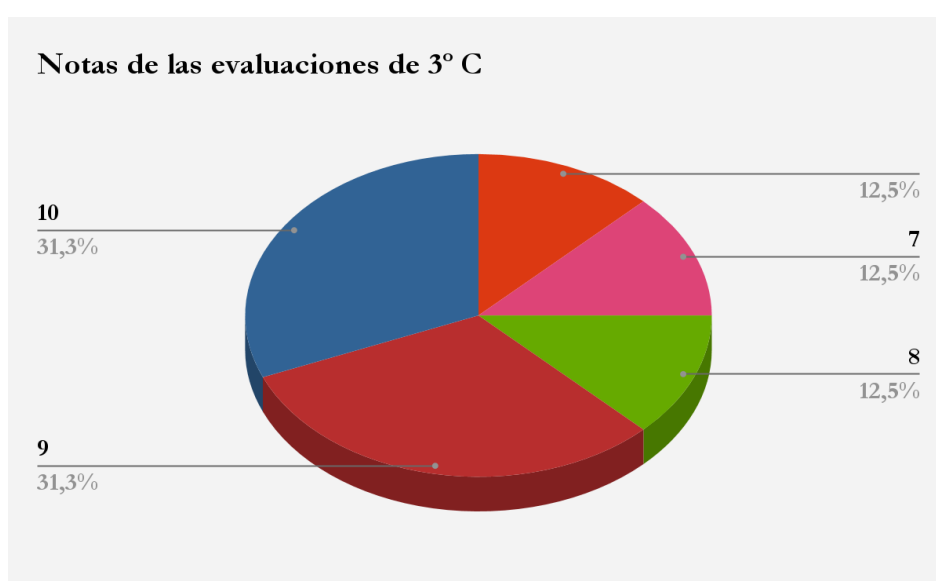
Actividad	Puntos
Act 1.	1,50
Act 2.	3,00
Act 3.	a) 1,00 b) 2,00
Act 4.	1,50

Act 5.	1,00
--------	------

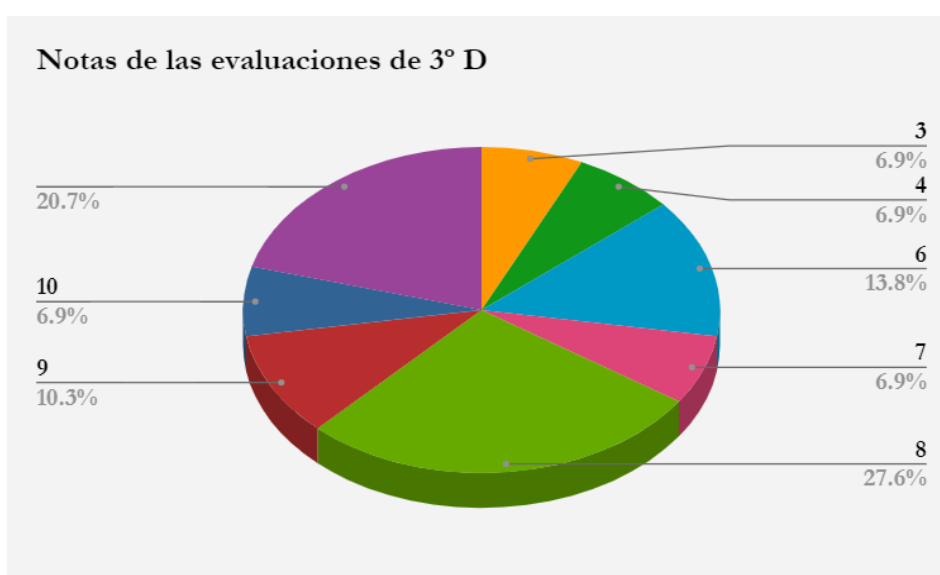
(Tabla 2.2: Puntajes asignados a las actividades de la evaluación)

En los siguientes gráficos ilustramos los resultados obtenidos en la evaluación y evaluación de seguimiento en cada uno de los cursos (ver Figura 2.3 a la 2.8).

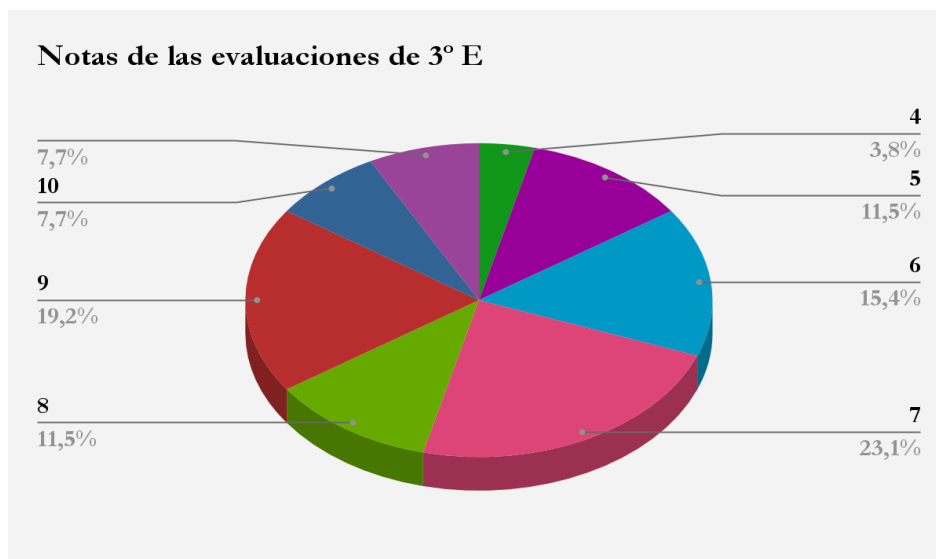
Las calificaciones son del 1 al 10. En este apartado cabe mencionar que si un integrante faltaba a la evaluación no sumaba los puntos correspondientes. En este caso le transferimos la decisión a la profesora titular siendo ella la que determinó de qué manera evaluar a estos alumnos. La categoría sin nota representa a los alumnos ausentes.



(Figura 2.3: Gráfico circular de las clasificaciones obtenidas en 3°C, correspondiente a la evaluación.)



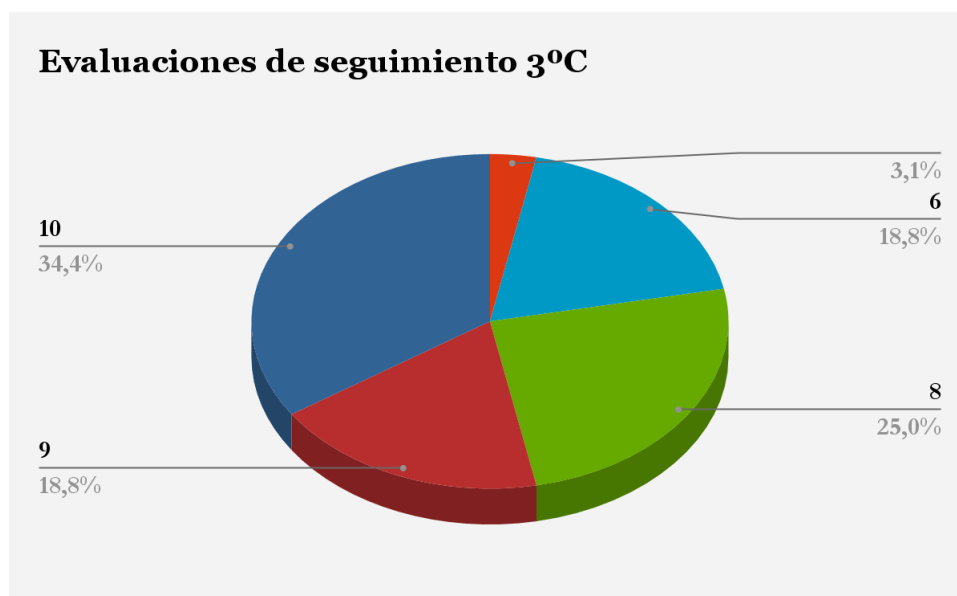
(Figura 2.4: Gráfico circular de las clasificaciones obtenidas en 3°D, correspondiente a la evaluación.)



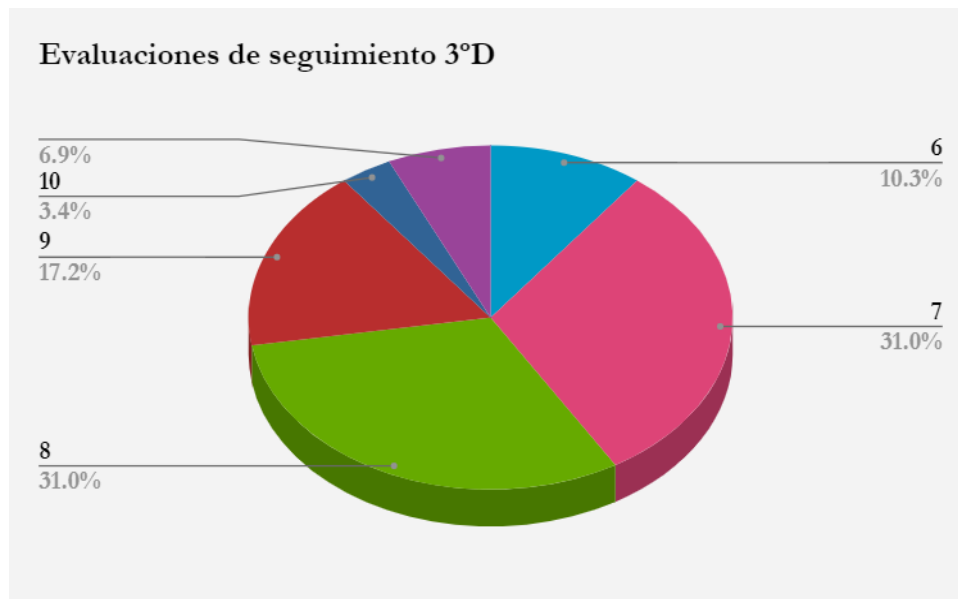
(Figura 2.5: Gráfico circular de las clasificaciones obtenidas en 3°E, correspondiente a la evaluación.)

Podemos observar, que en el tercero C el 100% de los alumnos que rindieron aprobaron, creemos que un factor que influyó en estos resultados se debe a que los alumnos realizaron la evaluación de a dos. Esta decisión se tomó sólo en este curso debido a las pocas clases dictadas. Esto nos llevo a tener que realizar un recorte de las actividades y lo planificado, llevándolas a cabo en un tiempo menor al provisto. Consideramos que los alumnos no estaban preparados de la misma manera que las otras secciones y al dar la evaluación de a dos integrantes se podía aprovechar mejor su desempeño académico.

En el tercero D aprobaron el 82,6% y en el E 83,3% de los presentes.



(Figura 2.6: Gráfico circular de las notas de las evaluaciones de seguimiento obtenidas en 3°C, correspondiente a la evaluación de seguimiento.)



(Figura 2.7: Gráfico circular de las notas de las evaluaciones de seguimiento obtenidas en 3°D, correspondiente a la evaluación de seguimiento.)



(Figura 2.8: Gráfico circular de las notas de las evaluaciones de seguimiento obtenidas en 3°E, correspondiente a la evaluación de seguimiento.)

En lo que respecta a las notas de seguimiento, podemos observar que en los tres cursos la mayoría de los alumnos mostraba un buen desempeño tanto en la participación en clases como en la realización de las tareas.

A pesar de realizar un cambio en su forma habitual de trabajo los alumnos se mostraron comprometidos y entusiasmados con las actividades propuestas. En un principio evidenciaron como tímidos y temerosos en los debates y puesta en común de los trabajos realizados, pero a medida que comprendían que su participación formaba parte del aprendizaje se mostraban más motivados a dar su apreciación.

Con respecto a las actividades a realizar en clase el trabajo en grupo nos resultó satisfactorio, ya que se favoreció la colaboración entre pares y también el compromiso para la realización de las mismas.

## Capítulo III

### 3. Problemática: Descontextualización de Funciones

#### 3.1 Introducción

En el presente capítulo nos proponemos delimitar y definir una problemática que emergió durante el periodo de nuestras prácticas docentes. Para ello realizamos un análisis reflexivo acerca de todo el proceso que transitamos.

Nuestra planificación se vio envuelta de manera implícita en las teorías constructivas de Piaget, Vigotsky, Bruner y Ausubel que emergieron durante el siglo XX. Estas teorías comparten el hecho de concebir el aprendizaje como un proceso activo centrado en el estudiante. Desde estas perspectivas, el aprendizaje va emergiendo de situaciones en las cuales los alumnos van “construyendo” su conocimiento y la misión del docente es gestionar la clase buscando promover este proceso. Para ello, buscamos llamar la atención de los alumnos generándoles interés a través de actividades que estén relacionadas con hechos de la vida cotidiana; luego llevarlos por medio de estos procesos a relacionarlos con diferentes conceptos matemáticos. Nos resultó interesante como los alumnos tuvieron que adaptarse al cambio; el cual, conlleva pasar de un acontecimiento fenomenológico a su matematización.

#### 3.2 Delimitación de la problemática

Se reconocieron dificultades en el aprendizaje de los sistemas de representación y la pérdida de sentido matemático al momento de abstraer los conceptos trabajados por los alumnos, en las distintas actividades propuestas.

A partir de este hecho, consideramos como una problemática el proceso de descontextualización del concepto de funciones y de su representación gráfica en la resolución de diferentes actividades planteadas.

Con descontextualización aludimos al pasaje que debe realizar un alumno, del fenómeno concreto analizado, a la abstracción de los conceptos matemáticos que modelizan dicho fenómeno.

### 3.3 Análisis de los ambientes de aprendizaje propuestos durante la secuenciación de las actividades planificadas

La definición de descontextualización descrita en el apartado anterior está relacionada con lo que expresa Ana Bressan en el libro “Reflexiones teóricas para la Educación” (2005), que describe la perspectiva didáctica propuesta por Freudenthal. Este concibe a la matemática como una actividad humana que consiste en matematizar, o sea, organizar o estructurar la realidad, incluida la matemática misma. Se tienen en cuenta los contextos y situaciones problemáticas realistas como generadores de la actividad matematizadora de los alumnos; el uso de modelos, esquemas, diagramas y símbolos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones; la centralidad de las construcciones y producciones de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje; entre otras características.

Ana Bressan (2005; 73) expresa que la Educación Matemática Realista (EMR) no pretende ser una teoría general del aprendizaje (como lo es, por ejemplo, el constructivismo), sino que más bien se trata de una teoría global cuyas ideas centrales de los principios fundados por Freudenthal son:

- *Pensar la matemática como una actividad humana (a la que Freudenthal denomina “matematización”), de modo tal que debe existir una matemática para todos.*
- *Aceptar que el desarrollo de la comprensión matemática pasa por los distintos niveles donde los contextos y los modelos poseen un papel relevante y que ese desarrollo se lleva a cabo por el proceso didáctico denominado reinención guiada en un ambiente de heterogeneidad cognitiva.*
- *Desde el punto de vista curricular, la reinención guiada de la matemática en tanto actividad de matematización requiere de la fenomenología didáctica como metodología de investigación, esto es, la búsqueda de contextos y situaciones que generan necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo las dos fuentes principales de esta búsqueda la historia de la matemática y las invenciones y producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes.*

Teniendo en cuenta la primera idea, nuestra planificación estaba fuertemente relacionada con esta perspectiva didáctica. Pues, reconocimos que la matemática es una actividad humana y como tal buscamos generar actividades que motiven a los alumnos. Esta motivación se trabajó a partir de buscar contextos que generen en los alumnos un sentido y una apropiación de los temas enseñados. Comprendemos la



importancia de realizar un proceso apropiado de descontextualización para que puedan generar dicha apropiación.

Además de los aportes de Freudenthal, para desarrollar nuestra problemática nos basamos en la teoría de los ambientes de aprendizaje de Ole Skovsmose, cuyas ideas básicas se presentan en “Escenarios de investigación - Revista EMA 2000, VOL. 6, Nº 1, 3-26”. Este autor realiza una clasificación sobre los tipos de actividades utilizadas para el aprendizaje de la matemática (2000; 1).

*La educación matemática tradicional sigue el paradigma del ejercicio. Este paradigma contrasta con varios posibles escenarios de investigación. (...) La distinción entre el paradigma del ejercicio y los escenarios de investigación se combina con la distinción entre tres posibles tipos de referencia que proveen significados de conceptos matemáticos y a las actividades dentro del salón de clase. Así, tenemos referencia a las matemáticas per se, a una semirrealidad y a situaciones de la vida real.*

A partir de esta clasificación que realiza el autor podemos clasificar las actividades planificadas combinando los escenarios con las tres referencias.

*Al combinar los tres tipos de referencia con los dos paradigmas de las prácticas en el salón de clases surge una matriz que define seis tipos diferentes de ambientes de aprendizaje.*

Entendemos que para Skovsmose, una condición fundamental del paradigma del ejercicio es que hay una y solo una respuesta correcta, es decir, cuando mecanizamos y seguimos un algoritmo para la resolución de las situaciones propuestas. Un camino alternativo es el escenario de investigación en el que se plantean situaciones que invitan al estudiante a explorar e indagar en torno a situaciones dadas en cualquiera de los tres tipos de referencia.

		<b>Formas de organización de la actividad de los estudiantes</b>	
		<b>Paradigma del ejercicio</b>	<b>Escenarios de investigación</b>
<b>Tipo de referencia</b>	<b>Matemáticas puras</b>	(1)	(2)
	<b>Semirrealidad</b>	(3)	(4)
	<b>Situaciones de la vida real</b>	(5)	(6)

(Tabla 3.1: Matriz de aprendizaje de Skovsmose)

Consideramos que ambas perspectivas (EMR y La distinción de ambientes de aprendizaje) se vinculan; pues, Skovsmose clasifica el trabajo dentro de los distintos ambientes en la matriz de aprendizaje, fomentando la utilización de situaciones problemáticas que despierten el interés en los alumnos. De la misma manera Freudenthal promueve el desarrollo de actividades contextualizadas provista de sentido (para los alumnos) que luego serán matematizadas. Ambas corrientes están relacionadas con las teorías constructivistas, concibiendo el aprendizaje como un proceso activo centrado en el estudiante, en las cuales los alumnos van “construyendo” su conocimiento.

Siguiendo la matriz planteada por Skovsmose ubicamos la primera actividad “GeoGebra” (I) en el contexto de matemáticas puras y en el paradigma de ejercicio, pues solo se trabajo con entidades puramente matemáticas, como pares ordenados, eje de coordenadas cartesianas, rectas perpendiculares, etc.

La actividad del “Pronóstico” (II) está basada en una situación de la vida real, ya que extrajimos los datos del pronóstico de Córdoba del día Lunes 31 de Julio del 2017, extraída de la página oficial de Accuweather; por esto, la ubicamos en el paradigma del ejercicio con referencia a una situación de la vida real.

La actividad del “Laboratorio” (III) la situamos en el ambiente formado por el escenario de investigación con referencia a la vida real. Nuestra intención era que los alumnos se involucren en un proceso de exploración. Buscábamos que ellos a través de la recopilación de datos de un fenómeno de la vida real puedan ir construyendo y dando sentido a la noción de función.

Ubicamos las actividades de “Rápido y Furioso” (IV) y la de “Nenes y Redacción de una historia” (V) en el ambiente que surge de combinar el paradigma de ejercicio con una referencia de semirrealidad. Pues, las historias en la que se centran estas tareas no son un hecho verdadero, pero están asociados a un acontecimiento de la vida real.

La actividad de “Funciones” (VI) la colocamos en el paradigma de ejercicio con referencia a las matemáticas puras; pues, trabajamos solo entidades y conceptos puramente matemáticos, como, función, máximos, mínimos, intervalos de crecimiento, etc.

Podemos notar que las actividades (I), (II), (IV), (V) y (VI) se encuentran en el paradigma del ejercicio y esto es porque sus consignas no invitaban a que los alumnos exploren e indaguen fuera de la actividad misma. No representaban un desafío elevado respecto de los conocimientos que venían trabajando. Con esto tampoco queremos decir que solo eran ejercicios donde mecanizaban o seguían un algoritmo para llegar a una respuesta. Por este motivo consideramos que todas las actividades

están al límite de la división entre el paradigma del ejercicio y el escenario de investigación. Para Skovsmose (2000; 16) esta división tampoco es del todo clara:

*La línea vertical que separa al paradigma del ejercicio de los escenarios de investigación es una línea bastante “amplia” que representa un terreno enorme de posibilidades. Algunos ejercicios pueden invitar a actividades de solución de problemas que a su vez pueden convertirse en investigaciones matemáticas genuinas. La proposición de problemas también es un paso a seguir dentro de los escenarios de investigación, a pesar de que las actividades de formulación de problemas sean distintas de las de trabajo por proyectos. No hay duda de que las líneas horizontales también son “borrosas”.*

Como la clasificación realizada por Skovsmose no se ajusta del todo a las actividades desarrolladas en nuestras prácticas consideramos completarla con la descrita por Ponte (2005) reconociéndolas como problemas y no ejercicios.

Para hacer esta distinción nos basamos en el texto “Gestão curricular em Matemática” de Ponte (2005; 3) donde menciona que:

*(...) para Polya, el profesor debe proponer problemas a sus estudiantes para que puedan sentirse desafiados en sus habilidades matemáticas y así experimentar el gusto por descubrirlas. Polya considera esto una condición fundamental para que los estudiantes se den cuenta de la verdadera naturaleza de las matemáticas y desarrollar su gusto por esta disciplina.*

Nuestras planificaciones estuvieron basadas en esta idea, ya que buscábamos lograr captar la atención y el interés en nuestros alumnos; por esto, nos pareció adecuado trabajar con problemas. La elección y elaboración de los problemas estaban pensados para que, a medida que ellos fueran avanzando en su desarrollo el desafío fuera más elevado; es decir, que poseyeran una mayor dificultad. Ponte (2005; 3) hace la siguiente referencia en cuanto a la dificultad de las actividades:

*Es de notar que un problema implica siempre un grado de dificultad apreciable. Sin embargo, si el problema es demasiado difícil, puede llevar al estudiante a abandonarlo rápidamente. Si el problema es demasiado accesible, entonces no será un problema, sino un ejercicio.*

Consideramos que las únicas actividades con la característica de ejercicio descrita por Ponte fueron las “Actividades de Repaso”, ya que al seguir con la misma estructura de resolución que los problemas antes trabajados, los alumnos poseían la capacidad de resolverlos poniendo en práctica lo antes aprendido.

*Los ejercicios sirven para que el estudiante pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos previamente. Esencialmente sirven para un propósito de consolidar el conocimiento.*

A continuación, presentamos la Tabla 3.2 donde ubicamos las actividades desarrolladas durante nuestras prácticas en los diferentes escenarios mencionados por Skovsmose.

Tipo de referencia	Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
	Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Matemáticas puras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “GeoGebra” (I)</li> <li>- “Funciones” (VI)</li> </ul>	
Semirrealidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Rápido y furioso” (IV)</li> <li>- “Nenes y Redacción de una historia” (V)</li> </ul>	
Situaciones de la vida real	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Pronostico del clima” (II)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Laboratorio” (III)</li> </ul>

(Tabla 3.2: Matriz de aprendizaje de Ole Skovsmose. La numeración al costado de las actividades indica el orden en que estas fueron desarrolladas a lo largo de nuestras prácticas.)

Las actividades se fueron moviendo a través de los escenarios en base al objeto de enseñanza planificado. No obstante, esta clasificación no fue tomada en cuenta al momento de realizar la planificación, sino que la utilizamos como instrumento de análisis para delimitar la problemática.

Por otro lado, Skovsmose (2000; 16) menciona que *“gran parte de la educación matemática se mueve entre los ambientes de tipo (1) y (3). En este sentido, el paradigma del ejercicio ofrece los fundamentos de la “tradición” en la educación matemática.”* Mediante la clasificación de nuestras actividades, basada en la matriz de aprendizaje de Skovsmose, se hace notable que nuestras planificaciones atravesaron en gran parte estos ambientes.

A pesar de que Skovsmose sugiere que hay que retar a la tradición de las matemáticas escolares trabajando en los ambientes de aprendizajes (2) y (4), no consideramos tener el tiempo necesario para que los alumnos se adapten. Además decidimos no desviarnos demasiado del contrato didáctico propuesto por la docente titular de los cursos, que en general por lo que observamos se situaba en el ambiente (1).

### 3.4 Análisis sobre los errores de los estudiantes

Para definir la problemática a trabajar nos basamos en algunos de los errores frecuentes que cometían los alumnos al realizar las actividades. La selección de errores que realizamos fueron los siguientes:

- “Laboratorio”: Construcción del gráfico.
- “Nenes y Redacción de una historia”: Confusión de variables. Interpretación del gráfico.
- “Funciones”: Reconocimiento del gráfico de una función.

Carmen Azcárate y Jordi Deulofeu (2010; 69) reconocen una diferencia entre la lectura e interpretación de gráficos. Donde la lectura hace referencia a la identificación de diferentes elementos que componen la gráfica y la interpretación es más profunda ya que se le da un sentido a la identificación de dichos elementos.

*Cuando tratamos de obtener información de una gráfica, en primer lugar, debemos identificar las variables representadas en cada uno de los ejes, el significado del origen, la unidad y la graduación de los ejes, para pasar después a la identificación de los puntos de la gráfica, es decir, dado un valor de una de las variables hallar el valor correspondiente de la otra (...).*

En las actividades de “GeoGebra” y “Pronóstico del clima” nuestra intención era que ellos logran apropiarse de las nociones y conceptos básicos que se necesitan para realizar la lectura de un gráfico.

*Todas estas actividades constituyen lo que llamamos lectura de la gráfica. Desde luego, su conocimiento es necesario para interpretar el gráfico, pero no suficiente y de hecho muchos alumnos pueden leer correctamente una gráfica, sin errores de importancia, y no obstante su interpretación de la misma puede ser totalmente errónea.*

Con las actividades de “Laboratorio”, “Rápido y Furioso”, “Nenes y Redacción de una historia” buscábamos que los alumnos encontraran y se apropiaran de las herramientas necesarias para la lectura y la interpretación de un gráfico. Decidimos trabajar sobre estas herramientas de manera gradual, es decir, que fuimos incorporando progresivamente nociones o conceptos.

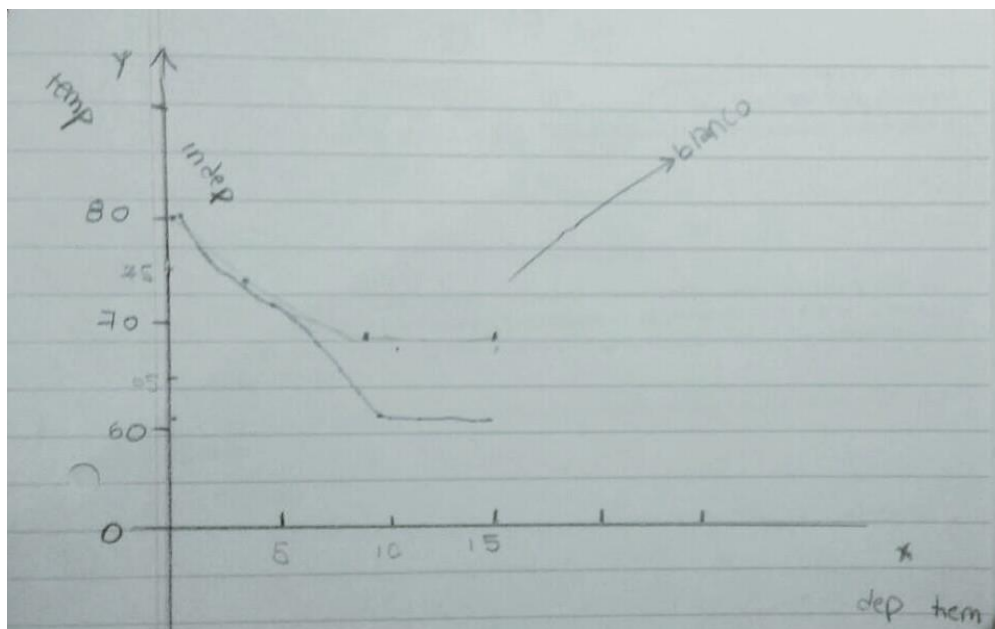
Comenzamos trabajando con los conceptos de par ordenado o coordenado y sistema de ejes de coordenadas cartesianas; luego continuamos trabajando las

nociones de máximo y mínimo global, intervalos de crecimiento y decrecimiento e intervalos donde la gráfica se muestra constante.

*Por otra parte, interpretar el gráfico es una actividad más compleja, ligada a cada situación, y que consiste en la capacidad para describir la función representada de forma global, atendiendo a las características generales de la gráfica, es decir, a las variaciones que presenta. En lugar de puntos determinados será necesario considerar intervalos en los que se mantiene o se modifica de una determinada manera la variación de la función.*

Consideramos que las herramientas que brindaban las actividades “GeoGebra” y “Pronóstico del clima” no eran suficientes para hacer una interpretación de gráficos, por lo que decidimos elaborar la actividad de “Laboratorio” donde los alumnos en vez de identificar cada parte del mismo y extraer datos de él, debían elaborar un gráfico a partir de ellos. Suponíamos que elaborar un gráfico sería significativo para los alumnos y así lograrían apropiarse de los conceptos y darle sentido.

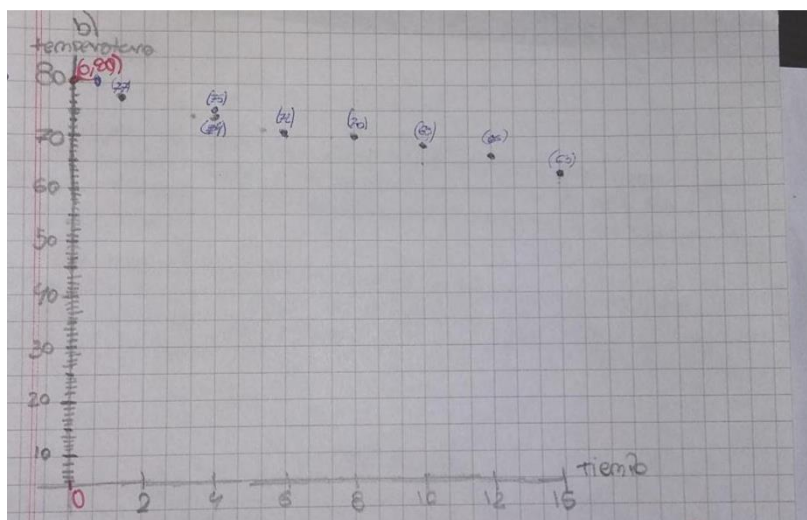
En cuanto a los errores, la Figura 3.1 muestra el gráfico realizado por un alumno que se corresponde a la actividad de “Laboratorio”. En la extracción de datos él indicó que en el minuto cero la temperatura alcanzada era de 80°C. Luego, al momento de representar este par coordinado en el gráfico, dibujó el punto junto al eje que representa la temperatura y no sobre el mismo.



(Figura 3.1: Representación de la variación de la temperatura de las latas blanca y negra a medida que el tiempo transcurría.)

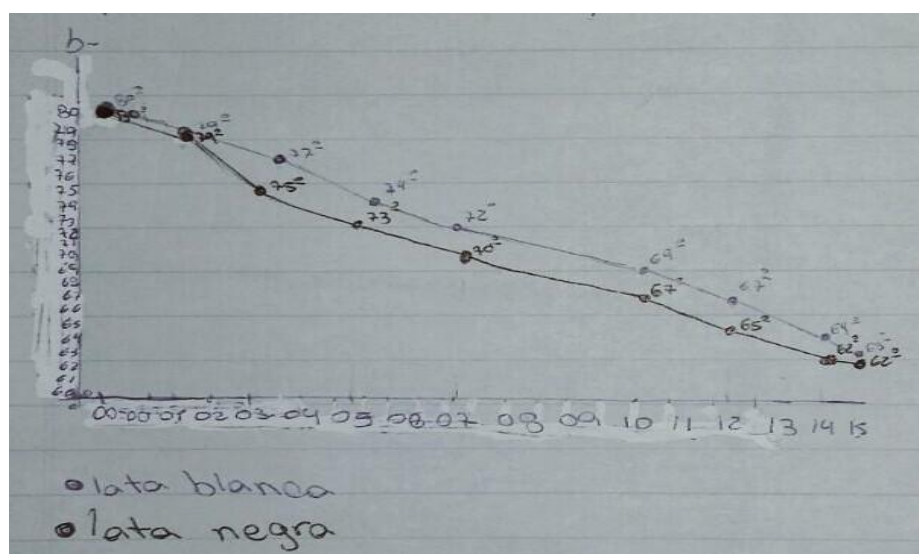
La Figura 3.2 muestra el gráfico realizado por otro alumno que se corresponde a la misma actividad. En la extracción de datos él indicó que en el minuto cero la

temperatura alcanzada era de  $80^{\circ}\text{C}$ . Luego de la misma forma que en la Figura 3.1 pero de manera más alejada, representa este par coordinado junto al eje que representa la temperatura y no sobre el mismo.



(Figura 3.2: Representación de la variación de la temperatura del agua en las latas blanca y negra a medida que el tiempo transcurría.)

En la Figura 3.3 se muestra un tercer gráfico realizado por otro alumno. Acá se puede ver como el alumno realiza un desplazamiento del punto cero correspondiente al eje que representa al tiempo, a pesar de haber convenido que el origen de coordenadas era el punto  $(0; 0)$ .



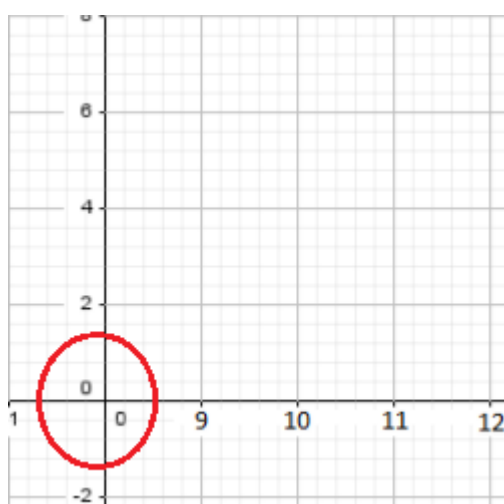
(Figura 3.3: Representación de la variación de la temperatura del agua en las latas blanca y negra a medida que el tiempo transcurría.)

Aparentemente podemos inferir que los alumnos presentan un conflicto al momento de matematizar los datos extraídos, es decir, organizarlos en una tabla para luego llevarlos a un gráfico.



Suponemos que, aunque los alumnos podían identificar al origen de coordenadas como la intersección de las rectas perpendiculares que representan los ejes, no lograron interpretar que el punto  $(0; 0)$  representa el lugar donde se encuentra el cero para el “eje de las  $x$ ” y el cero para el “eje de las  $y$ ”. Además, pensamos que al sumarle magnitudes a la elaboración del gráfico, como las de tiempo y temperatura que se observan en la imagen, a los alumnos se les dificultó el hecho de reconocer que allí se pudiera encontrar el valor cero para dos magnitudes a la vez.

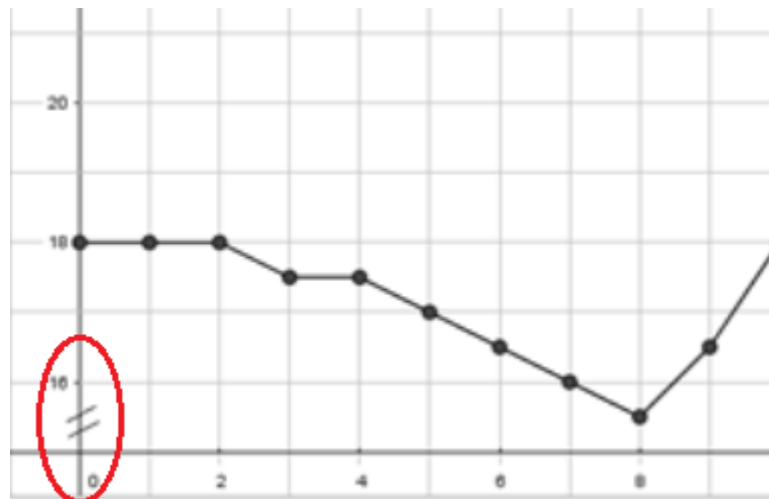
También, consideramos que otro factor que influyó en los alumnos para cometer este error, es que luego de haber trabajado con las definiciones de ejes de coordenadas, par ordenado y la ubicación de pares coordenados en un contexto puramente matemático como lo fue la actividad de “GeoGebra”, le presentamos la actividad del “Pronóstico”. En esta última también se trabajó con la ubicación de pares coordenados, pero estos no estaban representados de la misma manera en la que venían trabajando, sino que estaban organizados en una tabla. Por otro lado, en la primera consigna tenían ya el sistema de coordenadas con las escalas puestas en cada eje, pero el origen de coordenadas estaba representado como muestra la Figura 3.4 y no con la simbología  $(0; 0)$ , además en el “eje de las  $x$ ” la recta numérica hace un salto que va del cero al nueve y luego la escala continúa de uno en uno. Creemos que estas cuestiones generaron una ambigüedad en la interpretación del gráfico.



(Figura 3.4: Zoom del sistema de coordenadas cartesianas de la actividad del “Pronóstico” de la consigna 1.e.)

Luego en la segunda consigna tenían un gráfico ya elaborado, pero en el sistema de ejes se colocó un solo cero, como muestra la Figura 3.5. Imaginamos que el hecho de no mencionarles que estas representaciones eran análogas llevó a que los alumnos no logren hacer una buena interpretación de lo que representa el origen.





(Figura 3.5: Zoom del gráfico de la actividad del "Pronóstico" de la consigna 2)

No obstante, podemos evidenciar que los alumnos no tuvieron mayores dificultades con la representación de los otros pares ordenados, y lograron reconocer que los puntos que representaban la temperatura del agua en un determinado tiempo podían unirse con una línea. Esta representaba la temperatura que aproximadamente alcanzó el agua en los tiempos donde no se realizó medición.

Con esta actividad, fue apareciendo la noción de función a través de un contexto provisto de sentido para ellos. Donde ellos podían observar de manera tangible, cómo la variable dependiente (representada por la temperatura) cambiaba su valor a medida que cambiaban los valores que tomaba la variable independiente (representada por el tiempo).

Por otra parte, la construcción de gráficos es una herramienta potente a la hora de transmitir información de manera organizada y resumida, por este motivo consideramos de suma importancia que los alumnos comprendan el sentido de la actividad. Como indica el texto de Roldan Charnay, *Didáctica de Matemáticas Aportes y reflexiones*, (1994; 53):

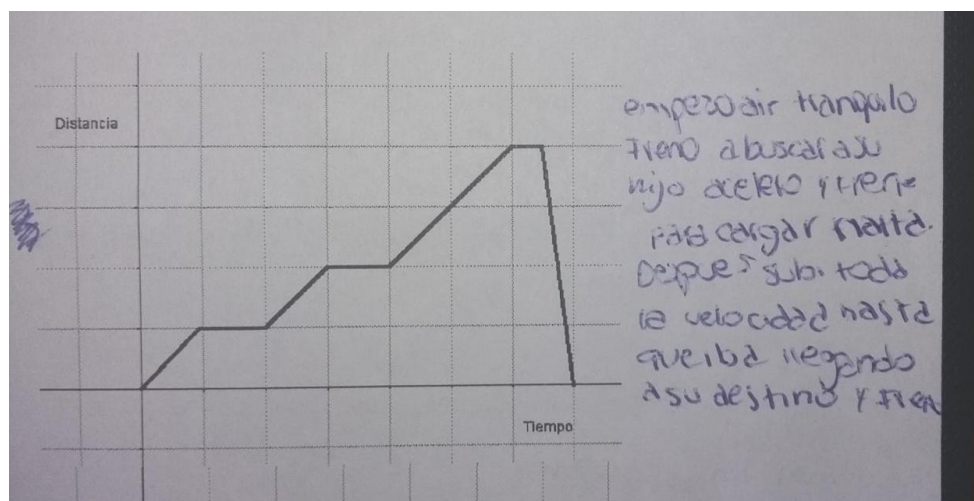
*El alumno debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas.*

*Y es, en principio, haciendo aparecer las nociones matemáticas como herramientas para resolver problemas como se permitirá a los alumnos construir el sentido. Sólo después estas herramientas podrán ser estudiadas por sí mismas.*

En la actividad "Nenes" y "Redacción de una historia" los alumnos debían reconocer el gráfico que no tenía sentido; lo cual, no presento problema alguno (para la mayoría de los alumnos), ya que lograron reconocerlo inmediatamente. Suponemos

que esto se debió que al pedirles la invención de un relato coherente y físicamente posible ellos pudieron darle un sentido tangible, reconociendo que el tiempo no puede “volver” y que no se puede estar en dos lugares distintos al mismo tiempo.

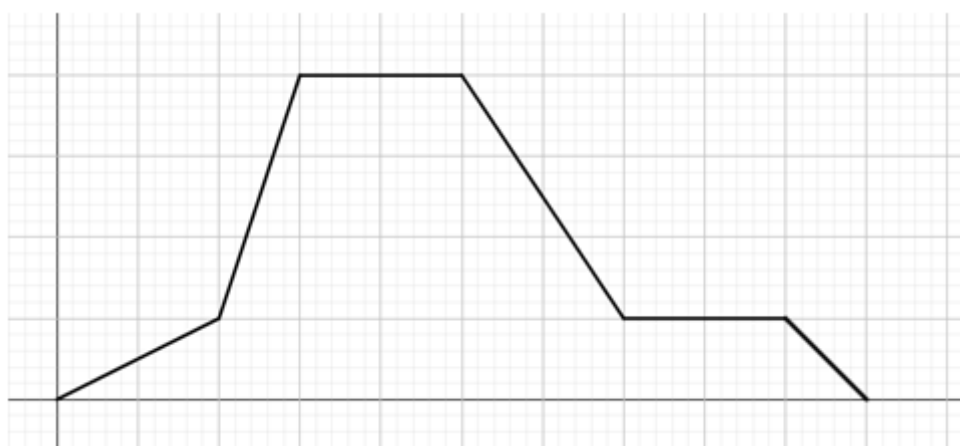
La Figura 3.6 muestra el relato escrito por un alumno que le da un contexto a la gráfica que se encuentra a su costado. Aquí se hace evidente que no reconoce que el personaje de su historia debía regresar al lugar de origen. Este hecho se dio en los tres cursos, en la producción de varios alumnos.



(Figura 3.6: Relato escrito en base a la gráfica de la distancia en función del tiempo.

*“Empezó a ir tranquilo freno a buscar a su hijo acelero y freno para cargar nafta. Después subió a toda velocidad hasta que iba llegando a su destino y frenó.”*

Proseguimos en dar la definición de función, esto permitió darle a la actividad una formalización matemática. Luego la siguiente actividad indicaba realizar el relato de una historia a partir de un gráfico donde no estaban explicitadas las variables, sino que ellos tenían la libertad de elegir las que quisieran.



(Figura 3.7: Gráfico de la actividad del “Nenes y Redacción de una historia” de la Actividad 2)

En la producción de los relatos, algunos alumnos decidieron utilizar las variables velocidad y tiempo. Pudimos notar que aquí hubo una gran confusión por parte de ellos a la hora de interpretar qué significaban los intervalos donde se muestra constante la gráfica. Pues, en algunas de las historias estos intervalos representaban, por ejemplo, un auto que se detenía en vez de un auto que mantenía constante su velocidad.

Otra equivocación análoga, que se puede observar en la Figura N° 3.7, es que, al finalizar el relato, el alumno no especificó que su “destino” era el mismo lugar desde donde partió, pero sí le dio mayor relevancia a que el auto frenó. Se hace evidente que en estos casos los alumnos confundieron las magnitudes velocidad y distancia, pues, generalizaban las interpretaciones realizadas sobre los gráficos de una magnitud con los gráficos de la otra; no logrando interpretar lo que sucede en la gráfica.

Consideramos que esto fue producto de que a esta altura del desarrollo de la secuencia los alumnos aún no lograban hacer correctamente la interpretación de gráficos; lo cual, quedó evidenciado cuando tuvieron que pasar desde lo abstracto a lo fenomenológico; es decir, redactar una historia a partir de un gráfico dado. Pues, en las actividades anteriores donde las gráficas ya tenían un contexto determinado no tuvieron estos inconvenientes e hicieron una correcta lectura del gráfico (en la mayoría de los casos).

En la actividad denominada “Función” que les propusimos más adelante, los alumnos tuvieron inconvenientes para seleccionar los gráficos que representaban una función. Esta actividad estaba desprovista de un contexto que lo acompañara. Consideramos que este hecho fue el que provocó que los alumnos no pudieran comprender cómo desarrollarla.

Aparentemente, los alumnos no reconocían, en los gráficos (que no representaban una función) el hecho de que a un valor de la variable independiente le correspondían dos o más valores de la variable dependiente. No obstante, cuando este acontecimiento sucedía en actividades provistas de un contexto como lo fue la de “Nenes” y “Redacción de una historia”, sí lograban interpretar que esto no era físicamente posible.

Luis Rico, Encarnación Castro, Enrique Castro, Moisés Coriat entre otros autores mencionan en “La educación matemática en la enseñanza secundaria”, (1997; 92):

*El origen fenomenológico del concepto de función está en el momento en que se enuncia, se postula, se produce o se reproduce una dependencia entre variables, que se presenta en el mundo físico, social*

*o mental, así como entre variables matemáticas que, a su vez, están relacionadas con variables de otros mundos.*

Suponemos que los alumnos presentan dificultades al momento de desvincular lo fenomenológico para quedarse con el concepto puramente matemático descontextualizado, debido a que los conceptos que lo involucran son intangibles.

Luis Rico, Encarnación Castro, Enrique Castro, Moisés Coriat (1997; 92):

*Esta riqueza final de fenómenos tan variados que se integran en el concepto general de función, fenómenos que, además, pertenecen muchos de ellos al propio mundo de las matemáticas, hace que la función como objeto mental sea mucho más compleja que el número, los objetos geométricos o incluso la razón. La adquisición del concepto de función solo puede hacerse en etapas avanzadas de la escolaridad en que los alumnos puedan haber tenido experiencia de un buen número de estos fenómenos.*

De la misma manera que indica Ana Bressan (2005; 76) siguiendo la perspectiva didáctica de Freudenthal, nosotras buscamos ejercicios contextualizados que inviten a los alumnos a utilizar el sentido común.

*De lo que se trata es de presentar los problemas, en principio en contexto de la vida diaria, de modo tal que los alumnos puedan imaginar las situaciones en cuestión, y, a partir de ahí, utilizar su sentido común y poner en juego los procedimientos del cálculo, las estrategias de resolución y los modelos matemáticos que mejor sirvan para organizarlas. En la búsqueda de estos problemas, el contexto debe ser considerado como un aspecto intrínseco a los mismos y no como un mero ropaje a eliminar.*

Suponemos que, el surgimiento del conflicto se produjo debido a la falta de tiempo para hacer un pasaje pertinente; ya que los alumnos no poseían la base previa necesaria para los temas desarrollados. Es decir, como mencionamos en el capítulo II (apartado 2.1, pág. 22) los alumnos, en años anteriores, no trabajaron con el concepto de función y tampoco con nociones relacionadas; las cuales debían abrirnos el camino para trabajar con mayor profundidad los temas que nos correspondían desarrollar. Aparentemente, esto implicó que el ritmo de enseñanza no fuera el óptimo, obstaculizando en cierta medida el aprendizaje de los alumnos.

### 3.5 Conclusiones

A modo de cierre, consideramos que fue conflictivo el hecho de sacar a los alumnos de su zona de confort; con esto queremos decir que ellos estaban acostumbrados a trabajar en general en un contexto de matemática pura que está caracterizado por el paradigma del ejercicio y fueron llevados a trabajar sobre otros ambientes. Por ejemplo, aquellos formados por el paradigma del ejercicio en una semirrealidad o en un escenario de investigación en un contexto real.

Otro supuesto que planteamos, sumado a lo anterior, es que el tiempo de adaptación de pasar de un ambiente a otro fue poco. Esto fue, a nuestra consideración un factor que influyó en los alumnos, provocando que cometieran los errores (descritos durante el desarrollo de nuestra problemática) a la hora de resolver los distintos ejercicios. Errores que no consideramos a la hora de conjeturar, pues, somos conscientes de que es propio en un proceso de aprendizaje que surjan diferentes dificultades. Por este motivo consideramos que los alumnos supieron desenvolverse correctamente y lograr un buen desempeño en cada actividad.

Durante el desarrollo de nuestras prácticas buscamos que nuestros alumnos no solo aprendan el tema, sino que además, aprendan a razonar y utilizar el sentido común. Por eso mismo, buscamos con las actividades propuestas, que los alumnos no solo encuentren un resultado, sino que logren darle un sentido a este. Coincidiendo con Freudenthal (1993; IX) que expresa *las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma*, podemos decir que nuestra intención fue brindarles a los alumnos herramientas necesarias para que le den sentido al proceso de aprendizaje matemático, tratando de posibilitarles el acceso a conocimientos, destrezas y disposiciones mediante situaciones problemáticas que generen en los estudiantes la necesidad de utilizar herramientas matemáticas para su organización y solución.

*“Enseñar no es transmitir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción”. (Paulo Freire)*



## Capítulo IV

### 4. Conclusión

A modo de conclusión, presentamos las siguientes reflexiones personales basadas en nuestra experiencia vivida durante la planificación e implementación de nuestras prácticas pedagógicas.

El camino transitado durante nuestras prácticas profesionales estuvo lleno de expectativas temores y sobre todo momentos de intensa labor. El trabajo realizado durante el periodo de nuestras prácticas fue extenso y se llevó a cabo en varias etapas.

La primera etapa fue la de observación, en ella conocimos la institución donde realizaríamos las prácticas, el personal que allí trabaja y sus costumbres institucionales. Además, conocimos a los que iban a ser nuestros alumnos, sus conocimientos previos de matemáticas, cómo se desempeñaban en la clase de matemática y percibimos cómo la profesora organizaba la clase de matemática.

En la segunda etapa, comenzamos con la elaboración de la planificación de las clases y sus respectivas conjeturas. Este proceso, implicó mucho tiempo y dedicación. Investigamos sobre cómo era la mejor manera de presentar el tema a enseñar, elaboramos actividades acordes a lo que consideramos una manera eficiente para que los alumnos construyeran y fueran protagonistas de su aprendizaje.

Una tercera instancia, en la que pusimos en práctica nuestra planificación. Las prácticas nos permitieron enfrentarnos a situaciones reales que repercuten diariamente en la tarea docente y fue allí donde tuvimos que tomar decisiones y ser creativas. Parte de estas situaciones no estaban sólo relacionadas con el contexto áulico sino que se escapaba de sus límites.

Finalmente, una cuarta instancia; donde reflexionamos sobre todo lo vivido en esta experiencia pedagógica, mencionada anteriormente, con el fin de plasmarlo en este informe. Para ello, desarrollamos un análisis que involucró a diferentes autores y nos permitió delimitar una problemática.

Esta experiencia fue sumamente enriquecedora, ya que la misma fue nuestro primer contacto con el aula; lo cual complementa nuestra formación como futuras docentes. De esta nos llevamos aprendizajes muy significativos, como:

Trabajar en equipo, considerando las individualidades de cada integrante. Elaborar actividades acordes al objeto de enseñanza y a la propuesta de trabajo que

queríamos implementar en el aula. Construir guiones conjeturales y conjeturar para anticipar posibles complicaciones en nuestra tarea docente. También, aprendimos a movernos en una institución y a amoldarnos a su forma de trabajo, percibimos la importancia de llevar el control del tiempo para poder aprovecharlo y administrarlo con el fin de que todas las actividades puedan concretarse y no nos sorprenda el final de la clase; afrontamos situaciones que nos alejaban de lo planificado, realizando modificaciones en las actividades propuestas. Incorporamos materiales didácticos en la clase de matemática, refiriéndonos tanto a los recursos virtuales como a los tangibles, ya que estos abren nuevas maneras de relacionarse con el conocimiento en general y enfatizan el proceso de razonamiento. Adquirimos “carácter” para llevar al frente un curso, entre otras cosas que están implícitas en este informe.



## Referencias Bibliográficas

- Alagia, H.R.; Bressan, A.M.; Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones teóricas para la educación matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Azcarate, C.; Deulofeu J. (2010). *Funciones y gráficas*. Madrid: Síntesis.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En Parra, C.; Saiz, I. (comps.). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós Educador.
- García, J.; Pérez Zurbano, P.; Romero, V. (2016). *Funciones y Función de proporcionalidad directa*. Trabajo Final de MOPE: Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/5477>
- Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2008). *El ABC de la tarea docente: Curriculum y enseñanza*. Buenos Aires: Aique.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011). *Diseño curricular de educación secundaria. Ciclo básico de la educación secundaria. Encuadre general*. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. Secretaría de Educación.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. (2011). *Diseño curricular de educación secundaria. Ciclo básico de la educación secundaria. Tomo 2*. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa.
- Puig E.; Rico L. (1997). Análisis fenomenológico. En Rico, L. (coord.). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. En GTI (edit.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.
- Tomaz, V., David, M. (2008). *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.



# ANEXOS



## **Anexo 1**

### **Guion conjetural: MOPE**

#### **Planificación**

##### **Introducción**

La siguiente es una planificación de las prácticas docentes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAFA), realizada por Barrale Bárbara, Gallardo Florencia y Mendez Yuliana, a realizarse en tres cursos de tercer año (C, D y E) del colegio Garzón Agulla, en el año 2017.

##### **Unidad**

El contenido desarrollado en estas prácticas se basa en el bloque temático II (expresiones algebraicas y funciones) de la planificación de la profesora, cuyos temas son:

Función. Concepto. Dominio, imagen; crecimiento, decrecimiento; máximo, mínimo; continuidad, discontinuidad, función lineal. Pendiente, ordenada al origen, raíces o ceros de una función. Interpretación y análisis de tablas, gráficos y fórmulas. Confección de gráficos por tabla y por pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta (fórmula). Ejercicios y problemas.

#### **Guion conjetural de la clase**

La clase constará de 6 momentos: un primer momento que no durará más de 10 minutos y será destinado a nuestra presentación, el próximo momento será para la introducción del tema a desarrollar y del GeoGebra que durará 15 minutos aprox., dos momentos más para la realización y la discusión de las actividades uno y dos que se serán ambos de 10 minutos cada uno, el siguiente momento de 20 minutos será para la realización de la actividad tres y el último momento de 15 minutos para la discusión de la actividad (si llegáramos con el tiempo). En el caso de que nos sobrara tiempo tenemos una actividad extra para darles a los alumnos.

El objetivo que nos planteamos para esta clase es asegurarnos de que los alumnos tengan presentes y claros los conceptos básicos que se necesitan para introducir funciones.

##### **Objetivos generales de las actividades**

El propósito de estas actividades es lograr que los alumnos comprendan los conceptos de:

- Sistema de ejes de coordenadas cartesianas;
- par ordenado o coordenado.

Para que los estudiantes puedan en un futuro interpretar gráficos y comprender su concepto.

**Primer momento: Presentación.**

Entramos al aula, esperamos que los alumnos se acomoden en sus bancos y luego de presentarnos tomaremos asistencia. Seguidamente les comentaremos como se van a desarrollar las clases y cuáles van a ser los criterios de evaluación durante el periodo de nuestras prácticas.

Los criterios de evaluación serán los siguientes:

- Evaluación de seguimiento:
  - Participación en clase.
  - Comportamiento en el aula.
  - Cumplimiento en término de las tareas.
  - Terminar a tiempo las actividades.
  - Respeto entre pares y profesor.
- Evaluación de los trabajos prácticos solicitados:
  - Experiencia de las latas.
  - Actividad de escritura de la historia del gráfico (completar con los otros trabajos)
- Pediremos algunas actividades con el fin de llevar el seguimiento de las clases, aclarándoles que con esto no se evaluará la resolución de la tarea, pero si se tendrá en cuenta el cumplimiento de la misma.

**Segundo momento: Presentación del tema.**

Para la realización de las actividades utilizaremos el programa GeoGebra, por lo que tendremos que trasladarnos al laboratorio de informática.

Una vez en el laboratorio les entregaremos a los alumnos un conjunto de fotocopias que contendrán todas las actividades y definiciones que usaremos durante el desarrollo de esta clase. A demás tendrán las nociones principales del programa y se les anexará un archivo de GeoGebra que utilizaran para la realización de una de las actividades.

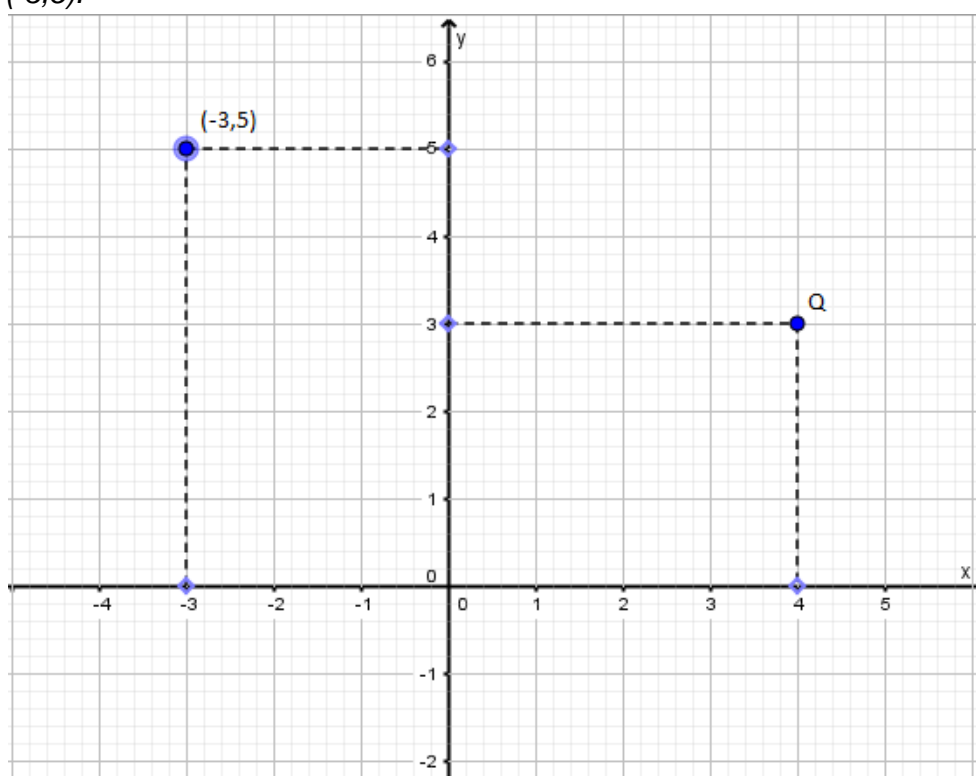
## Definiciones

**Par ordenado o coordenado:** son dos números escritos en un cierto orden. Usualmente están escritos entre paréntesis y separados por un punto y coma o por una coma, por ejemplo:  $(12,5)$ ;  $(-3,0)$ . Al primer valor se lo representa con la letra  $x$  y al segundo con  $y$ .

**Sistema de coordenadas cartesianas:** es un sistema de representación en el que dos rectas numéricas perpendiculares se cortan en un único punto llamado **origen de coordenadas** (al cual le corresponde el par ordenado  $(0,0)$ ).

La recta horizontal recibe el nombre de “**eje de las abscisas**” o “**eje de las  $x$** ”, mientras que la vertical se llama “**eje de las ordenadas**” o “**eje de las  $y$** ”.

Para representar en este sistema a un par ordenado, como por ejemplo  $(-3,5)$ , debemos ubicar en el “eje de las  $x$ ” el número  $-3$  y en el “eje de las  $y$ ” el número  $5$ , trazar por estos valores las perpendiculares a los ejes y marcar su intersección. Ese punto es el que corresponde al par ordenado  $(-3,5)$ .



Si tenemos que encontrar el par ordenado correspondiente a un punto, por ejemplo el punto  $Q$  en el mismo gráfico, debemos trazar las rectas perpendiculares a los ejes por el punto  $Q$ . La intersección de estas rectas con los ejes nos indicarán los valores del par ordenado: el cruce con el eje  $x$  nos dará el valor de la coordenada  $x$ , el cruce con el eje de las  $y$  nos indica el valor de la coordenada  $y$ . Estos valores son  $4$  y  $3$  respectivamente.

$$Q = (4,3)$$

Como los alumnos no tienen conocimiento del programa continuaremos con la presentación del mismo, les indicaremos y nombraremos las barras (barra de

herramientas, barra de entrada) y las vistas que utilizaremos (vista gráfica, vista algebraica); y luego se seguirá con las herramientas que necesitarán para realizar las actividades: la herramienta “segmentos” para unir los puntos del gráfico, la herramienta “punto” para ubicar coordenadas, la herramientas “borra” y la propiedad para el cambio de color entidades geométricas.

### Guía de ayuda GeoGebra

The image consists of two screenshots of the GeoGebra software interface, illustrating the process of creating a point.

**Top Screenshot:** Shows the GeoGebra interface with the following components labeled:

- Barra de herramientas:** The toolbar at the top of the window.
- Vista Algebraica:** The left sidebar, currently empty.
- Vista Gráfica:** The main coordinate plane.
- Barra de entrada:** The input bar at the bottom of the window, currently empty.

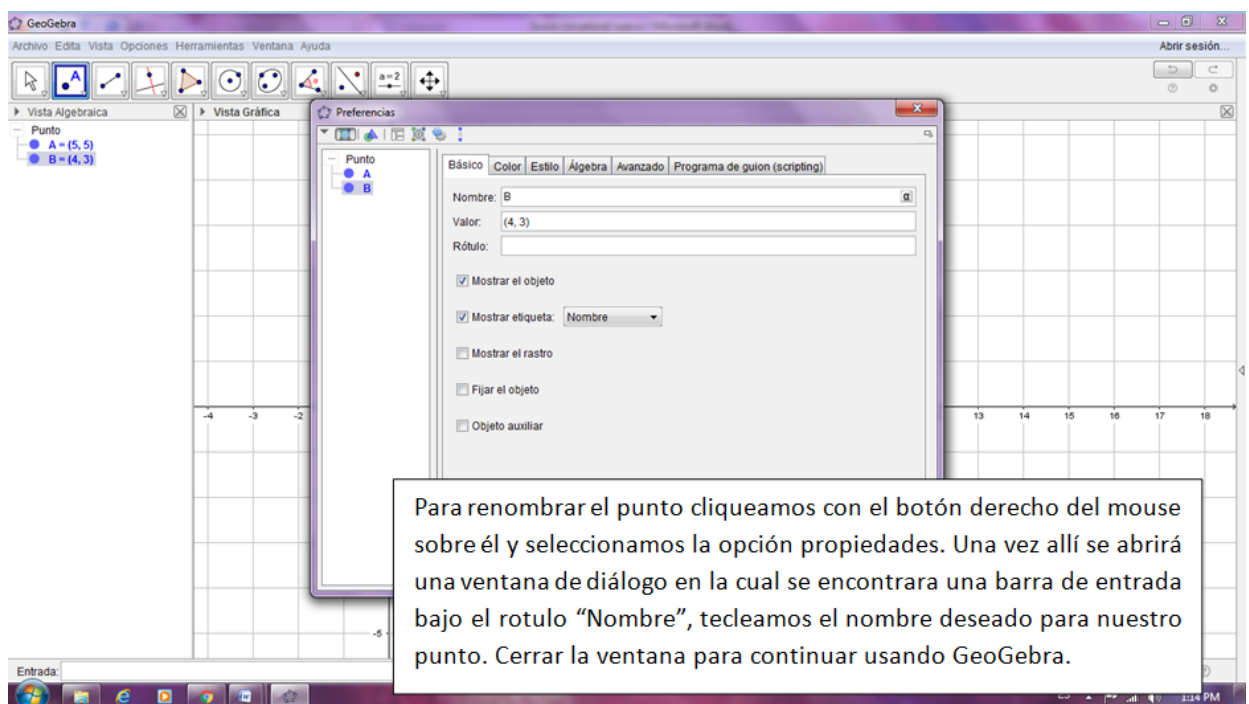
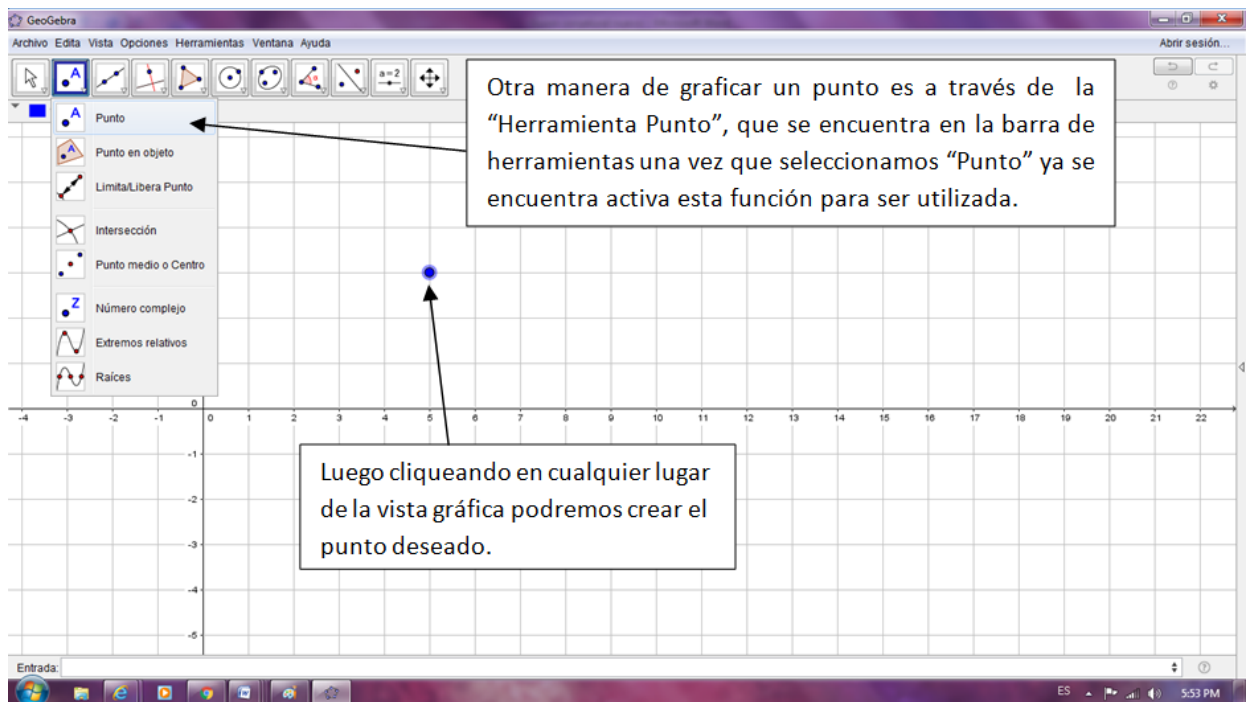
**Bottom Screenshot:** Shows the GeoGebra interface after a point has been created. The following components are labeled:

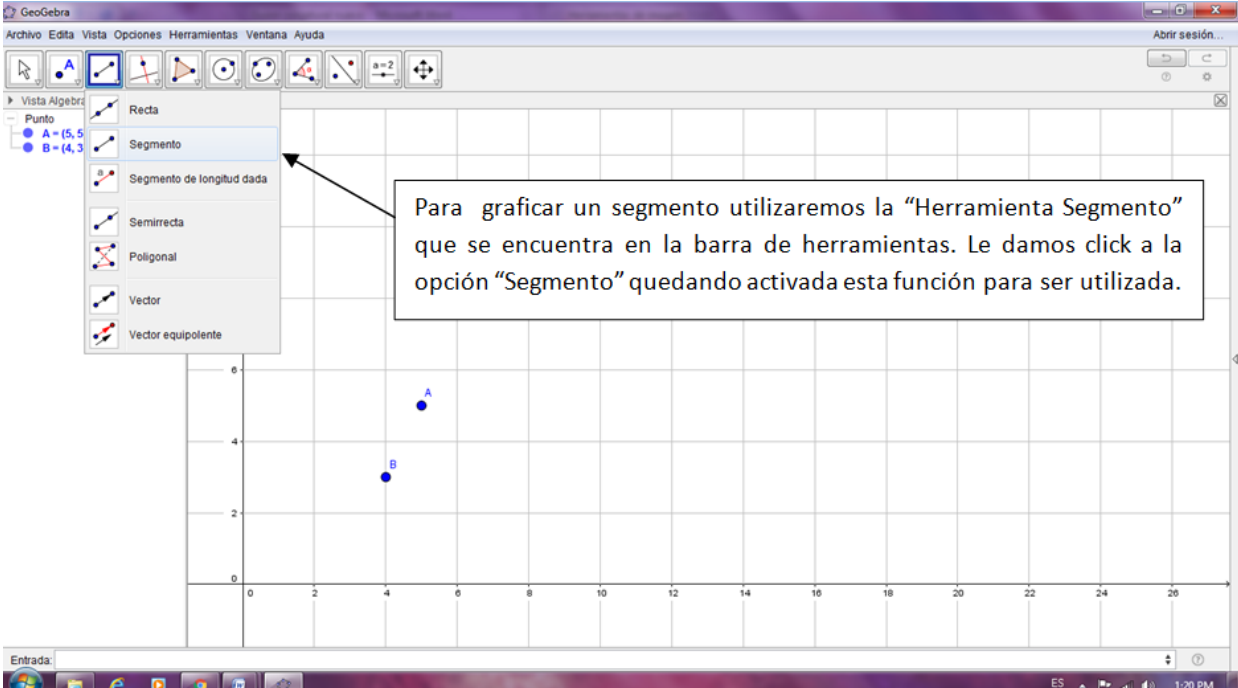
- Punto Algebraico:** The algebraic view on the left, showing a point  $A = (5, 5)$ .
- Punto Gráfico:** The graphical view, showing a blue point  $A$  plotted at the coordinates  $(5, 5)$ .

A text box in the bottom screenshot provides instructions: "Para introducir un par ordenado, ingresamos en la barra de entrada las coordenadas (entre paréntesis, sin espacios y separados por una coma) una vez escrito presionamos el botón enter. El punto se dibujara en la vista gráfica, a demás el mismo quedara escrito de manera formal en la vista algebraica con un nombre designado por el software."

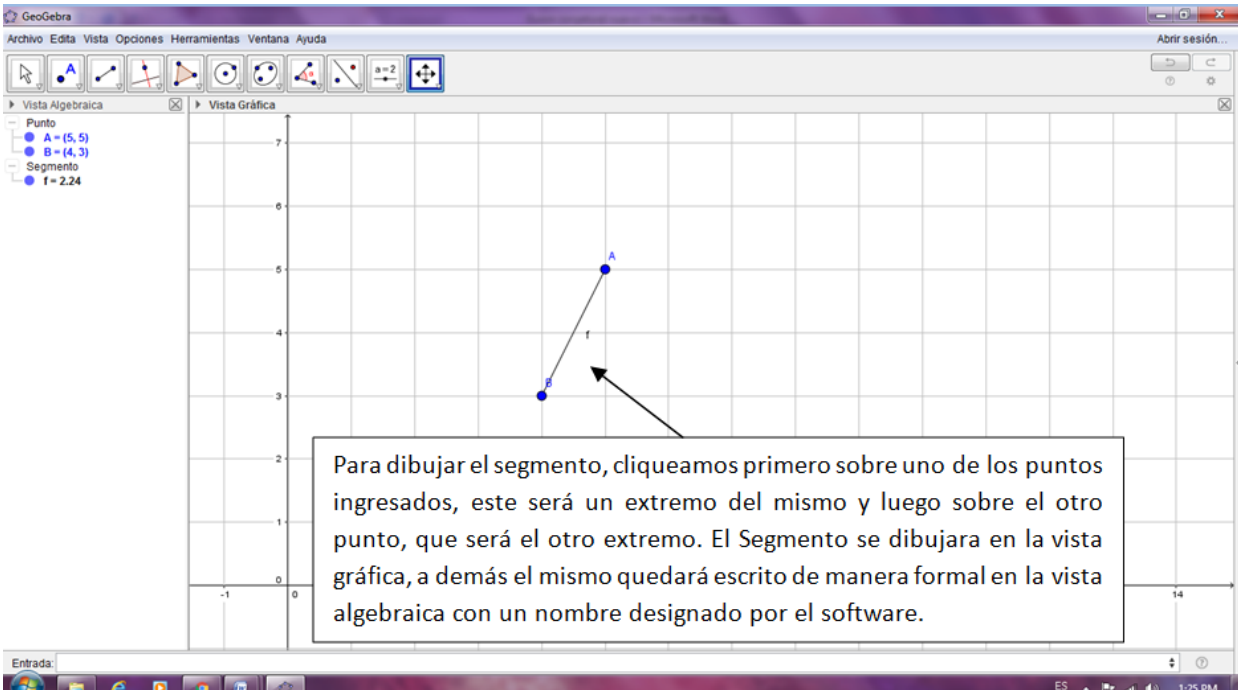
The bottom screenshot also shows the input bar containing the coordinates  $(4,3)$ .



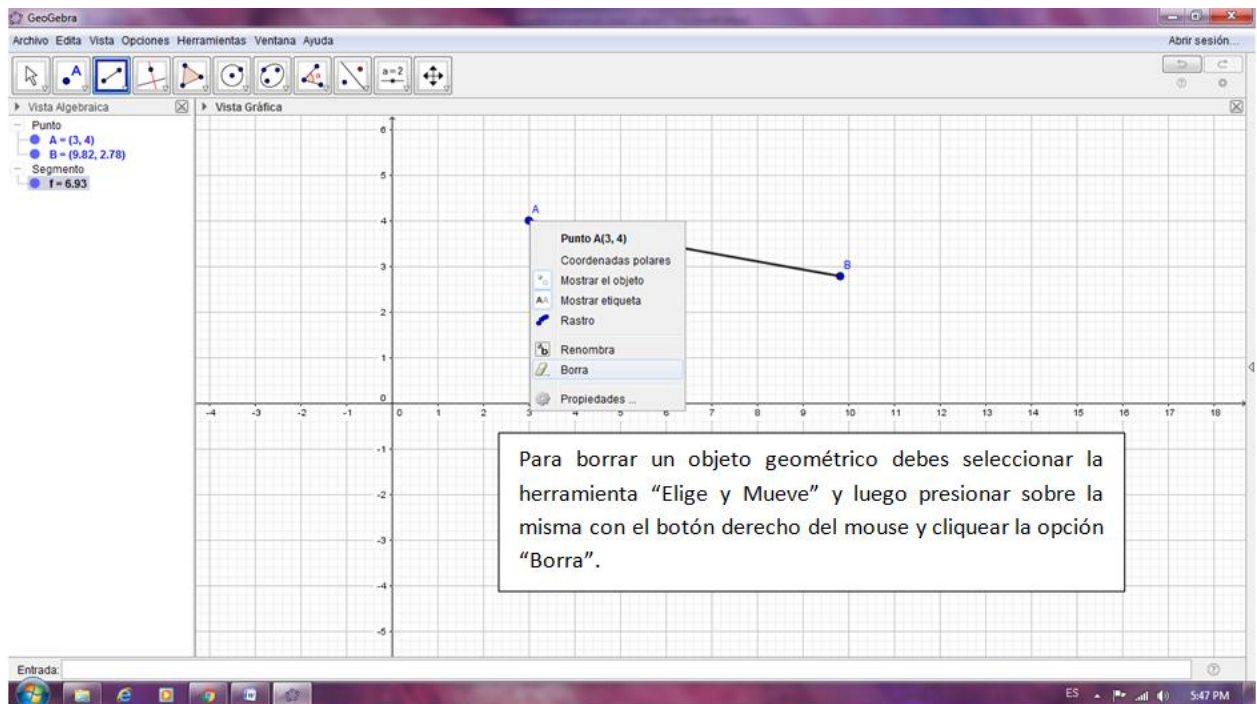




Para graficar un segmento utilizaremos la "Herramienta Segmento" que se encuentra en la barra de herramientas. Le damos click a la opción "Segmento" quedando activada esta función para ser utilizada.



Para dibujar el segmento, cliqueamos primero sobre uno de los puntos ingresados, este será un extremo del mismo y luego sobre el otro punto, que será el otro extremo. El Segmento se dibujara en la vista gráfica, a demás el mismo quedará escrito de manera formal en la vista algebraica con un nombre designado por el software.



### Actividades

**Act. 1:** Ubiquen los siguientes puntos en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas utilizando solamente la vista gráfica del GeoGebra con el mouse.

1.  $A=(-3,3)$                        $B=(3,3)$                        $C=(3,-3)$

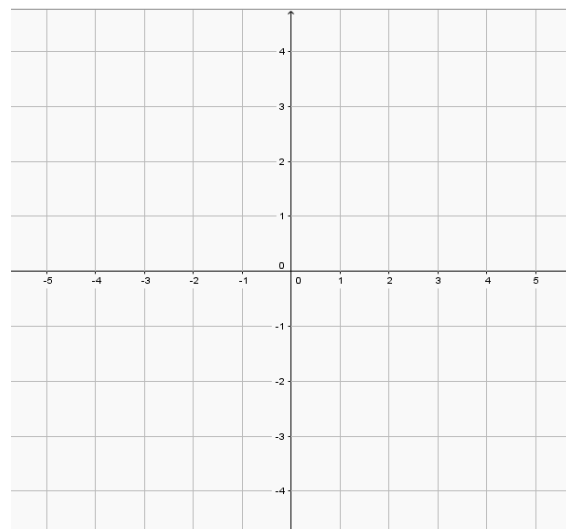
Ubiquen en el mismo sistema de ejes de coordenadas cartesianas el punto D, de manera que sea el cuarto vértice de un cuadrado formado con los tres puntos anteriores; dibujen dicho cuadrado con la herramienta segmento.

- Completen las coordenadas del punto D.

2.  $D = ( \quad , \quad )$

- Ubiquen en los ejes de coordenadas cartesianas, los puntos E, F, G y H de acuerdo con estas consignas:

- ✓ Los puntos E, F, G y H son puntos medios de los lados del cuadrado dibujado.
- ✓ Los puntos E y G están sobre el eje de las y.
- ✓ Los puntos F y H están sobre el eje de las x.



- Escriban las coordenadas de los puntos:

3.  $E = ( \quad , \quad )$



III) Intercambien la guía de instrucciones con un grupo que no haya visto el dibujo original y realicen este dibujo en la hoja cuadrículada entregada.

IV) Una vez realizado el dibujo, deberán entregarlo al grupo que creó el diseño. Este grupo debe comparar el dibujo del papel con el de su computadora.

¿Es exactamente el mismo? Si hay alguna diferencia, revisen la descripción del dibujo para encontrar si el error se debió a la incorrecta escritura de la guía de instrucciones o a la interpretación en el momento de reproducirlo.

Escriban su conclusión en la hoja. En ella escribe:

- ¿Porque consideran que es importante el uso de par ordenados?
- Detallen si tuvieron algún error en la construcción o interpretación de la guía de instrucciones tanto propia como en la de sus compañeros y cómo lograron solucionarlo.
- Comenten si les resulto interesante trabajar con GeoGebra.

### **-ESTA ACTIVIDAD DEBERÁ SER ENTREGADA AL FINALIZAR LA CLASE-**

**Act. 4:** Una hormiga sale del hormiguero en el punto (0,0) y camina sobre la cuadrícula y siempre en dirección a la derecha. En cada “paso” avanza una unidad respecto al eje de las x, teniendo 3 opciones con respecto al eje de las y:

- Subir en diagonal una unidad.
- Mantenerse a la misma altura.
- Bajar en diagonal una unidad.

¿Cuál es el par ordenado del punto de llegada si una hormiga hace el siguiente recorrido? ¿Por cuáles puntos de la cuadrícula pasó la hormiga en su recorrido?

**Sube/baja/baja/baja/se mantiene/baja/sube/sube/se mantiene/baja**

### **Tercer momento: Realización de las actividades 1 y 2.**

Luego de la presentación del software y la entrega de las actividades les daremos a los estudiantes unos minutos para que realicen las mismas e iremos pasando por los bancos para evacuar posibles dudas.

Creemos que al momento de la resolución de las actividades surgirán las siguientes dudas:

- Qué es el punto medio del lado de un cuadrado.

Les preguntaremos que se la viene a la mente con el término punto medio, dónde piensa que se puede ubicar y continuaremos con preguntas hasta que el alumno pueda ubicarlo el mismo.

- En qué orden ingresar los valores de las coordenadas.

En esta pregunta, haremos hincapié en la definición.

- Cómo ingresar los puntos que tengan una coordenada que no es entera.

En este caso les indicaremos cómo ingresar la coordenada, explicándoles que en el GeoGebra estos números se ingresan escribiendo la parte entera, seguida de un punto y luego la parte decimal.

- Cómo utilizar el software.

Aquí los guiaremos de manera puntual, apoyándonos en la guía que les entregamos.

#### **Cuarto momento: Discusión de las actividades 1 y 2.**

Una vez finalizada las actividades procederemos a realizar una puesta en común. Para esto utilizaremos un proyector y llamaremos a un alumno para que resuelva la actividad uno al frente, reproduciendo lo que ya hizo en un archivo vacío. Intentaremos identificar aquel alumno que tuvo problemas para resolver la actividad, pues consideramos que más alumnos pueden compartir esas dificultades, además creemos que de esta manera la puesta en común será más rica en debate. Pediremos al resto de los alumnos que participen desde sus bancos en esta construcción, ya sea aportando ideas para la misma, expresando su desacuerdo o dudas.

##### Actividad 1

En esta actividad los alumnos primero deben ubicar puntos en el sistema de ejes de coordenados con el mouse. Pensamos que algunos de los posibles errores que pueden surgir es invertir el orden de las coordenadas, para salvar el error preguntaremos a los alumnos si alguien dio una respuesta distinta, en caso de ser así preguntaremos cuál de las dos respuestas les parece la correcta y porqué, esperando que la justifiquen basándose en la definición de par ordenado, de no surgir esto les propondremos buscarla.

##### Actividad 2

En esta actividad los alumnos deben reproducir la figura que se encuentran en la fotocopia utilizando la barra de entrada para ingresar las coordenadas. Creemos que en esta actividad los alumnos pueden cometer el error de ingresar mal las coordenadas, invirtiendo el orden de la abscisa y la ordenada. Consideramos que podrán advertir que han cometido un error de manera automática, ya que al ser el GeoGebra un programa interactivo los alumnos podrán notar visualmente su error.

#### **Quinto momento: Realización de las actividad 3.**

Les pediremos que abran el archivo que estará en el escritorio de cada una de sus computadoras y les comentaremos que tienen 10 minutos para realizar la primera parte de la actividad, que será el diseño del dibujo y la escritura de la construcción para el mismo y una vez que se intercambien los diseños tendrán 10 minutos más para que intenten reproducirlo.

Creemos que en el momento de la realización de esta actividad tendrán las siguientes dificultades:

- Problemas de interpretación de la consigna. Por ejemplo, no poder comprender que se les pide con que un punto debe tener coordenadas en el origen.

Aquí los ayudaremos con la interpretación, guiándolos con preguntas para que puedan comprender lo que se les pide, por ejemplo, si la duda es la mencionada en el ejemplo, les preguntaremos ¿Dónde está ubicado el origen? ¿Qué valor toma la x en ese punto? ¿Qué valor toma y?

- Inconvenientes para describir la construcción del dibujo.

En este caso les haríamos preguntas como: “¿Cómo se te ocurre que puedes comunicarle a tu compañero eso que dibujaste?” Según lo que nos respondan les daremos un ejemplo nosotras para que se den cuenta si ellos comprenden lo que se les quiere comunicar. Queremos que ellos decidan cuál es la manera más conveniente, según su criterio, para comunicar a sus compañeros como deben construir el dibujo. De manera que, si hay alguna complicación por parte del grupo que recibió el diseño, estos les indiquen que deben realizar la descripción de forma más clara.

- Problemas de interpretación en cuanto la escritura de la construcción de los diseños de sus compañeros.

En este caso actuaremos de la misma manera que mencionamos en el ítem anterior, les pediremos que le consulten al grupo que creó el diseño y si esto no aclara sus dudas intervendremos con preguntas del mismo estilo que antes.

#### **Sexto momento: Puesta en común de la actividad.**

Para la puesta en común de esta actividad le pediremos a un integrante de un grupo que pase a mostrar y explicar cómo realizaron la construcción que le fue dada. Para la elección del alumno tendremos en cuenta si hubo algún diseño novedoso o difícil, para que la puesta en común sea lo más provechosa posible. En caso de que el tiempo nos acompañe pediremos a otro grupo que muestre su producción.

Intentaremos que sean los alumnos quienes identifiquen los errores solos y debatan cual es la manera correcta de hacer la construcción.

Haremos énfasis en las decisiones importantes que los alumnos tomaron tanto a la hora de construir el dibujo, como a la hora de escribir la “guía de instrucciones” del mismo y en lo beneficioso que fue en esta actividad utilizar pares coordinados para poder ser claros a la hora de escribir la construcción de sus diseños.

Si aun nos quedara tiempo les pediremos que realicen la actividad de la hormiga, caso contrario esta actividad será descartada.

## **Guion conjetural: MOPE**

### **Planificación**

#### **Introducción**

La siguiente es una planificación de las prácticas docentes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAFA), realizada por Barrale Bárbara, Gallardo Florencia y Mendez Yuliana, a realizarse en tres cursos de tercer año (C, D y E) del colegio Garzón Agulla, en el año 2017.

#### **Unidad**

El contenido desarrollado en estas prácticas se basa en el bloque temático II (expresiones algebraicas y funciones) de la planificación de la profesora, cuyos temas son:

Función. Concepto. Dominio, imagen; crecimiento, decrecimiento; máximo, mínimo; continuidad, discontinuidad, función lineal. Pendiente, ordenada al origen, raíces o ceros de una función. Interpretación y análisis de tablas, gráficos y fórmulas. Confección de gráficos por tabla y por pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta (fórmula). Ejercicios y problemas.

#### **Guion conjetural de la clase**

La clase consta de cinco momentos, el primero estará destinado a la presentación de la actividad, este será de 10 minutos aproximadamente. El segundo momento de 15 minutos será destinado a la realización de la actividad hasta la pregunta 6. En el tercer momento realizaremos la discusión de dichas actividades, estimamos un tiempo de 15 minutos aproximadamente para el mismo. El cuarto momento será destinado a la realización de las preguntas restantes de la actividad, aquí les daremos 15 minutos más. En el quinto momento, de 15 minutos aproximadamente, realizaremos la discusión de dichas actividades. Finalmente si sobrara tiempo haremos entrega de una actividad extra.

El objetivo que nos planteamos para esta clase es que los alumnos aprendan a interpretar gráficos para luego introducir el tema funciones.

#### **Objetivos generales**

El propósito de esta actividad es que los alumnos logren hacer una interpretación del gráfico encontrando intervalos de crecimiento, decrecimiento, intervalos donde la función es constante, puntos máximos y mínimos.

#### **Primer momento: Presentación de la actividad**

Leeremos la actividad en voz alta deteniéndonos en cada inciso para asegurarnos que los alumnos comprendan bien lo que se les pide, nos ayudaremos con un afiche que se encontrará en el pizarrón y contendrá el gráfico de la actividad. En dicha actividad los alumnos deberán interpretar y responder una serie de preguntas. Se trabajará con el compañero de banco.



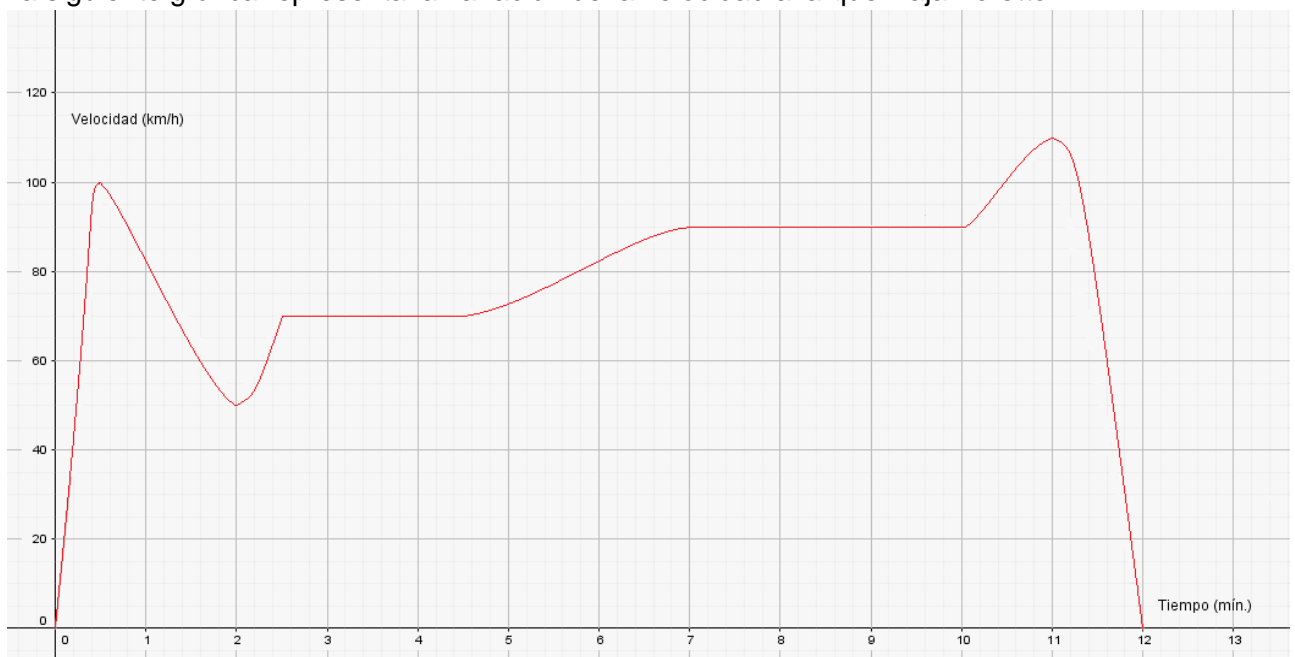
### Actividad

En la grabación de *Rápido y Furioso 9* se filma una escena que inicia en las calles de un barrio selecto de París, donde el personaje principal Toretto debe entregar un paquete en el menor tiempo posible. El paquete está en un hospital que tiene un antídoto secreto para un virus que le fue implantado a la heroína de la saga Letty.

En el rodaje de la película Toretto realizó el siguiente recorrido en su auto:

- Inicia desde el estacionamiento del hospital y cuando alcanza los 100 km/h baja la velocidad porque se topa con un ómnibus escolar que se encuentra yendo en la misma dirección que el auto, pero cada vez a menor velocidad.
- Al cabo de dos minutos logra pasarlo y vuelve a aumentar su velocidad para rescatar a su amigo Ian que se encuentra en un camión.
- Ian salta del camión hacia el auto y apenas se encuentra a salvo, Toretto pisa el acelerador más fuerte y se desvía durante unos minutos por la autopista.
- Para resguardarse de la policía que los persigue, el auto con los protagonistas se introduce en el acoplado de otro camión.
- Pasados 3 minutos dentro del camión, la policía pierde su rastro y pueden bajar del camión. Luego aumentan la velocidad hasta llegar a los 110 km/h.
- Por último comienzan a frenar hasta llegar al encuentro con Letty y suministrarle el antídoto.

La siguiente gráfica representa la variación de la velocidad a la que viaja Toretto:



En base a los datos aportados por el enunciado y el gráfico respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué información brinda el gráfico? ¿Qué tipo de datos se relacionan en el gráfico?
2. ¿Qué escala se utiliza en cada eje para representar los valores de los datos? ¿Qué unidad se utiliza en cada eje?
3. ¿Cuánto tarda Toretto en llegar a su destino?
4. ¿En qué momento Toretto logra pasar el ómnibus escolar?
5. ¿En qué momento salta lan y a qué velocidad va el auto en ese momento?
6. ¿Cuándo bajan del camión en el que se han escondido? ¿Qué velocidad lleva el camión mientras el auto está dentro? ¿Qué ocurre con la velocidad del auto en ese tramo?
7. ¿Cuál es la velocidad máxima alcanzada por el auto? ¿En qué instante?
8. ¿Qué sucede a los 2 minutos? ¿Qué velocidad lleva el auto en ese momento?
9. ¿Cuánto vale el tiempo cuando el auto va a 100km/h?
10. ¿Cuál es la velocidad mínima que alcanza Toretto luego de ver el ómnibus escolar hasta que lan logra estar a salvo?
11. ¿En qué tramos Toretto aumentó la velocidad y cuándo la disminuyó? Dar el momento de inicio y de final en cada tramo.

### **Segundo momento: Realización de la actividad hasta la pregunta 6**

Luego de la presentación de la actividad les daremos a los estudiantes unos minutos para que realicen las mismas e iremos pasando por los bancos para evacuar posibles dudas.

Una posible duda que puede surgir es porque el gráfico está representado por una línea continua y no una línea punteada, a lo que responderemos que el auto pasa por todas las velocidades intermedias de manera uniforme sin hacer saltos y ese hecho puede ser observado en el velocímetro.

Estimamos que los chicos tendrán inquietudes relacionadas con la interpretación del gráfico como, confundir la velocidad con la trayectoria del auto. Para poder salvar esta confusión les explicaremos que en el gráfico está en juego el cambio de velocidad que realiza Toretto según el tiempo transcurrido. Otra posible confusión es que los alumnos interpreten que en los tramos donde la velocidad es constante el auto está detenido. Ante esta inquietud procederemos a realizarles preguntas que busquen como respuesta el valor de una velocidad en un tramo donde la misma no sea constante. Luego les preguntaremos qué pasa con la velocidad en un tramo donde esta es constante y finalmente preguntaremos: ¿si hay velocidad, qué está pasando con el auto?

### **Tercer momento: Discusión de la actividad hasta la pregunta 6**

Una vez finalizado el tiempo de realización de la actividad, procederemos a realizar una discusión de la actividad, para la cual dispondremos de un afiche con la gráfica pegada en el pizarrón, donde iremos cotejando las respuestas dadas por los alumnos.

Comenzaremos la discusión preguntándoles qué les pareció la actividad, si la pudieron resolver. Luego les preguntaremos si alguien quiere leer y contarnos cómo respondió la primera pregunta, desde su banco, una vez que exponga su respuesta les

preguntaremos a los demás alumnos si están de acuerdo, si alguien contesto de otra manera, si es así, de qué manera y así sucesivamente con las siguientes consignas. En el caso de que no haya un voluntario que se ofrezca para dar la respuesta elegiremos un alumno Intentando identificar aquel que tuvo problemas para resolver la actividad, pues consideramos que más estudiantes pueden compartir esas dificultades, además creemos que de esta manera la puesta en común será más rica en debate. Pediremos al resto de los alumnos que participen expresando su acuerdo, desacuerdo o dudas. Iremos registrando sus respuestas en el pizarrón indicando que no tomen nota hasta que les indiquemos, descartando las incorrectas a través de la discusión.

- 1) ¿Qué información brinda el gráfico? ¿Qué tipo de datos se relacionan en el gráfico?

En la primera pregunta los alumnos pueden interpretar la información brindada por el gráfico confundiendo la velocidad con la trayectoria del auto. Para poder salvar esto les preguntaremos ¿qué nos indican el eje de las x y el eje de las y en el gráfico? ¿y esta relación que nos quiere decir? ¿Esto nos da alguna pista del camino recorrido?

Con respecto a la segunda pregunta, creemos que no van a tener dudas ya que pueden extraer esta información a partir del nombre de los ejes y por ayuda de la respuesta anterior.

En la discusión de esta pregunta institucionalizaremos la siguiente definición:

**Variable:** Una variable es una característica de un objeto o de un fenómeno que va tomando diferentes valores. Se las representa con letras. Se las suele utilizar para representar magnitudes del mundo natural, por ejemplo la velocidad, la distancia, la fuerza, el tiempo, la temperatura.

Haciéndoles referencia que los datos que están representados en los ejes son las variables que se analizan en este gráfico.

- 2) ¿Qué escala se utiliza en cada eje para representar los valores de los datos? ¿Qué unidad se utiliza en cada eje?

Creemos para resolver estas preguntas los alumnos no tendrán dificultad, ya que el grafico brinda esta información de manera explícita. En el caso de que no puedan responder a esta pregunta porque no saben a lo que nos referimos con escala de los ejes, les preguntaremos a que hace referencia la misma y luego los dejaremos que piensen nuevamente la respuesta.

- 3) ¿Cuánto tardó Toretto en llegar a su destino?

Si esta pregunta no se prestará a confusión y los alumnos pudieran responderla correctamente, les preguntaremos cómo escribieron en sus carpetas la respuesta y veremos otras formas de expresarla, por ejemplo, si la respuesta del alumno es: "Toretto tardó x minutos en llegar a su destino" y otro de los alumnos da como respuesta el par ordenado (a,b), consultaremos si ambas respuestas expresan lo mismo, (de la misma manera con las posibles respuestas dadas). En el caso de que no haya una respuesta distinta, les preguntaremos qué par ordenado le corresponde a esa respuesta o qué valor toma la variable "y" que corresponde a la

velocidad en ese instante de tiempo.

En el caso de que los alumnos no hayan podido responder a esta pregunta, nos ayudaremos con el gráfico y a través de preguntas como: Observando el gráfico “¿donde se puede ubicar esta situación?”, “¿qué valor toma el tiempo allí?”, buscaremos con esto que ellos puedan identificar el tiempo que tardó Toretto. Remarcando que cada uno puede hacerse siempre preguntas de este estilo en situaciones análogas y éstas les pueden ser de gran ayuda a la hora de interpretar una situación, gráfico, buscar la respuesta a un problema, etc.

4) ¿En qué momento Toretto logra pasar el ómnibus escolar?

Se trabajará de manera similar a la pregunta 3.

Si los alumnos pudieron responder correctamente a esta pregunta, se le pedirá a uno de ellos que explique y justifique su respuesta. De lo contrario, acudiremos nuevamente al gráfico y al relato de la historia para que entre todos logremos identificar el momento. Para lograr esto, haremos nuevamente preguntas que sirvan de “guía” para que los alumnos puedan encontrar dicho momento. Por ejemplo, ¿en qué momento Toretto alcanza los 100km/h?, luego de alcanzarlos ¿Qué sucede?

4) ¿En qué momento salta Ian y a qué velocidad va el auto en ese momento?

De manera análoga a las preguntas 3 y 4, si los alumnos lograron dar bien la respuesta pediremos que justifiquen la misma. Si los alumnos no lograron identificar este momento, seguiremos haciéndoles preguntas y repasando el relato de la historia para poder identificar el momento en que Ian salta del camión.

6) ¿Cuándo bajan del camión en el que se han escondido? ¿Qué velocidad lleva el camión mientras el auto está dentro? ¿Qué ocurre con la velocidad del auto en ese tramo?

Para la primera pregunta, consideramos que los alumnos pueden no identificar el momento en el que esto ocurre, de ser así, retomaremos la lectura completa de la historia consultándoles si pueden identificar en el gráfico donde se ubicarían las situaciones planteadas para luego de discutirlo puedan indicarnos la respuesta correcta.

Para la segunda pregunta consideramos que los alumnos pueden confundir el tramo constante con una velocidad nula. (Salvaremos la pregunta cómo se mencionó en el segundo momento). Y luego institucionalizando la idea de velocidad constante. Haciendo referencia que los intervalos en los que la velocidad se mantuvo, la velocidad es constante.

Para la tercera pregunta pueden interpretar que el auto se detiene, pero lo que ocurre es que el auto lleva la velocidad del camión. Explicándoles con un ejemplo: “cuando vemos una persona sentada en un colectivo, la misma se mueve para nosotros con la velocidad del colectivo.”

#### **Cuarto momento: Realización de las actividades restantes.**

Aquí procederemos a trabajar de manera similar al segundo momento donde les daremos a los estudiantes unos minutos para que realicen las actividades e iremos pasando por los bancos para evacuar posibles dudas. Intentando siempre ayudarlos con preguntas que los guíen a poder encontrar ellos mismos las respuestas a sus dudas.

#### **Quinto momento: Discusión de las preguntas restantes.**

Procederemos a trabajar de la misma manera que en el tercer momento.

7) ¿Cuál es la velocidad máxima alcanzada? ¿En qué instante?

En esta pregunta pensamos que los alumnos pueden confundir la “velocidad máxima” con la velocidad de 100 km/h que es un máximo sólo en un intervalo de tiempo y no el de toda la gráfica. En este caso preguntaremos cuál es el mayor valor que alcanza la velocidad e iremos señalando lo que nos dicten en el gráfico, para que ellos las comparen y nos den la respuesta. En este momento institucionalizaremos la noción de “máximo” haciendo referencia de que “el máximo” es la velocidad máxima alcanzada en un instante de tiempo.

8) ¿Qué sucede a los dos minutos? ¿Qué velocidad lleva el auto en ese momento?

Trabajaremos aquí de la misma manera que en las preguntas 3, 4 y 5, ayudándonos con la gráfica. Creemos que para la primera pregunta pueden no comprender que sucede en ese momento, para que logren interpretar esto les haremos preguntas del estilo: “¿Qué ocurre con la velocidad en este momento?”. Para la siguiente pregunta consideramos que si tuvieron alguna dificultad a la hora de responder la, con la discusión de la pregunta 7 esta dificultad ya no esté presente. En el caso de que así no fuera les haremos preguntas similares a las de la pregunta 7.

9) ¿Cuánto vale el tiempo cuando el auto va a 100km/h?

Consideramos que para esta pregunta pueden llegar a haber diferentes tipos de respuestas. Entre las cuales los alumnos en vez de identificar los tres valores de tiempo en el que el coche alcanzó esa velocidad sólo identifiquen uno o dos valores. En este caso haremos hincapié en el gráfico dándoles un ejemplo con un valor cualquiera de tiempo donde la velocidad sea diferente y les preguntaremos a ellos cuál es la velocidad en ese instante de tiempo y qué pueden deducir de esto. Esperando que puedan relacionar este ejemplo con el pedido.

10) ¿Cuál es la velocidad mínima que alcanza Toretto luego de ver el ómnibus escolar hasta que lan logra estar a salvo?

Creemos que los alumnos pueden no identificar en qué intervalo de tiempo se manifiesta esta situación. De ser así, retomamos la lectura de la historia indicando en

el gráfico donde se ubicaría las situaciones planteadas e institucionalizaremos la noción de “mínimo” haciéndoles referencia de que “el mínimo” es la velocidad mínima alcanzada en un determinado momento.

11) ¿En qué tramos Toretto aumentó la velocidad y cuándo la disminuyó? Dar el momento de inicio y de final en cada tramo.

Creemos que en este inciso los alumnos pueden mal interpretar los intervalos en que la velocidad es constante y confundirlas con zonas de crecimiento y decrecimiento.

En esta pregunta institucionalizaremos la noción de intervalo, intervalo de crecimiento y de decrecimiento. Aquí diremos que matemáticamente a los “tramos de tiempo” que registramos en la actividad se los llama “intervalo de tiempo”, estos “intervalos” siempre se encuentran sobre el eje de las x. Cada intervalo tiene un determinado valor inicial y uno final respectivamente y se lo denota desde “valor inicial” hasta “valor final”. Les diremos que los “tramos” en los que la velocidad aumenta (o disminuye) se los denomina intervalos de crecimiento (o decrecimiento.)

### **Actividad Extra**

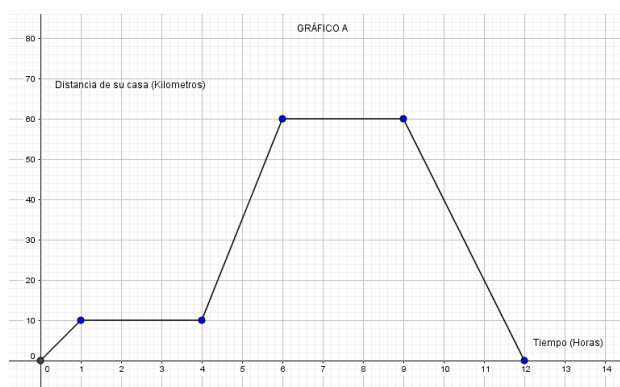
*Orlando salió de su casa y tardó una hora en llegar a lo de su prima Carina, que dista de su hogar unos 20 kilómetros. Tuvo que esperar 2 horas mientras Carina preparaba las valijas.*

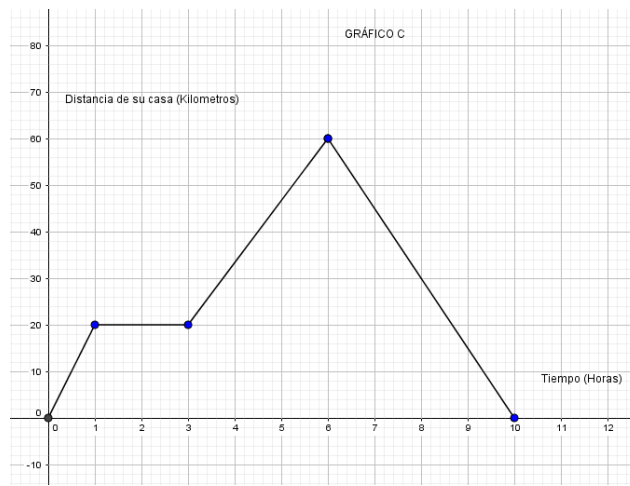
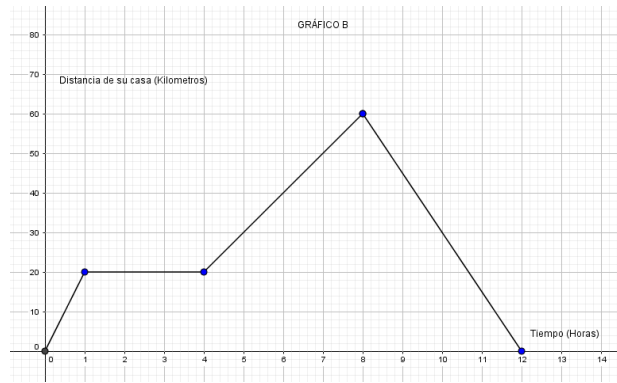
*Salieron hacia el aeropuerto que está a 60 kilómetros de la casa de Orlando y tardaron 3 horas en llegar porque la ruta estaba en reparaciones. Dejó a Carina e inmediatamente emprendió el regreso.*

*Orlando llegó a su domicilio 4 horas después de salir del aeropuerto.*

### **Respondan:**

¿Cuál de estos gráficos representa la información que aparece en el texto?





## **Guion conjetural: MOPE**

### **Planificación**

#### **Introducción**

La siguiente es una planificación de las prácticas docentes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAFA), realizada por Barrale Bárbara, Gallardo Florencia y Mendez Yuliana, a realizarse en tres cursos de tercer año (C, D y E) del colegio Garzón Agulla, en el año 2017.

#### **Unidad**

El contenido desarrollado en estas prácticas se basa en el bloque temático II (expresiones algebraicas y funciones) de la planificación de la profesora, cuyos temas son:

Función. Concepto. Dominio, imagen; crecimiento, decrecimiento; máximo, mínimo; continuidad, discontinuidad, función lineal. Pendiente, ordenada al origen, raíces o ceros de una función. Interpretación y análisis de tablas, gráficos y fórmulas. Confección de gráficos por tabla y por pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta (fórmula). Ejercicios y problemas.

#### **Guion conjetural de la clase**

La clase constará de cinco momentos, un primer momento que durará 5 minutos aproximadamente, destinado a la toma de asistencia y entrega de las actividades. El próximo momento será de 10 minutos para la realización de la actividad uno. Luego un tercer momento de 10 minutos para la discusión de dicha actividad. El cuarto momento de 10 minutos aproximadamente será destinado para que los alumnos completen la actividad dos y el último momento de 5 minutos para la discusión de la actividad de la misma.

El objetivo que nos planteamos para esta clase es que los alumnos aprendan a interpretar tablas de datos para luego introducir el tema funciones.

#### **Objetivos generales**

El propósito de esta actividad es que los alumnos logren hacer una interpretación de la tabla encontrando, puntos máximos y mínimos, y poder traducirla a un gráfico y viceversa.

#### **Primer momento: Entrega de las actividades**

En este momento procederemos a tomar lista y entregar las actividades a los alumnos. Además sacaremos las dudas que los alumnos tengan sobre la interpretación de consignas.

Consideramos que los alumnos pueden tener las siguientes dudas:

- Interpretación de la tabla, donde pueden no saber cuál es la fila que representa las horas ya que la tabla no especifica ese dato, aquí les indicaremos que las horas son las que se encuentran en la primera fila de la misma. Otra posible duda es que no sepan que es la RealFeel, donde les explicaremos que es la sensación térmica.
- Confusión entre los datos, consideramos que una de las preguntas que pueden surgir estará relacionada con cuál de las dos temperaturas trabajar, a la cual responderemos haciendo



















hincapié en que identifiquen lo pedido en la consigna.

### **Segundo momento: Realización de la actividad uno**

En este momento los alumnos deberán realizar la siguiente actividad:

**Act. 1:** En la siguiente tabla se muestra el pronóstico de Córdoba del Lunes 31 de Julio del 2017, extraída de la página oficial de Accuweather.

<b>LUNES</b>	09	10	11	12	13	14	15	16
								
Temp. (°C)	5°	7°	9°	10°	11°	12°	13°	13°
RealFeel®	8°	10°	12°	12°	13°	13°	13°	13°
Viento (km/h)	4 O	6 NNE	6 NE	7 NE	7 NE	9 NE	9 NE	9 NE
<b>LUNES</b>	17	18	19	20	21	22	23	00
								
Temp. (°C)	12°	12°	10°	9°	7°	6°	6°	5°
RealFeel®	12°	11°	10°	9°	8°	7°	7°	7°
Viento (km/h)	9 ENE	7 ENE	7 E	6 E	4 SE	4 SSE	4 SSE	4 S

A partir de ella respondan las siguientes preguntas:

a) ¿En qué momento la temperatura será la máxima del día, según el pronóstico?

\_\_\_\_\_

b) ¿En qué momento la temperatura será la mínima del día, según el pronóstico?

\_\_\_\_\_

c) ¿Qué temperatura se registrará a las 20hs?

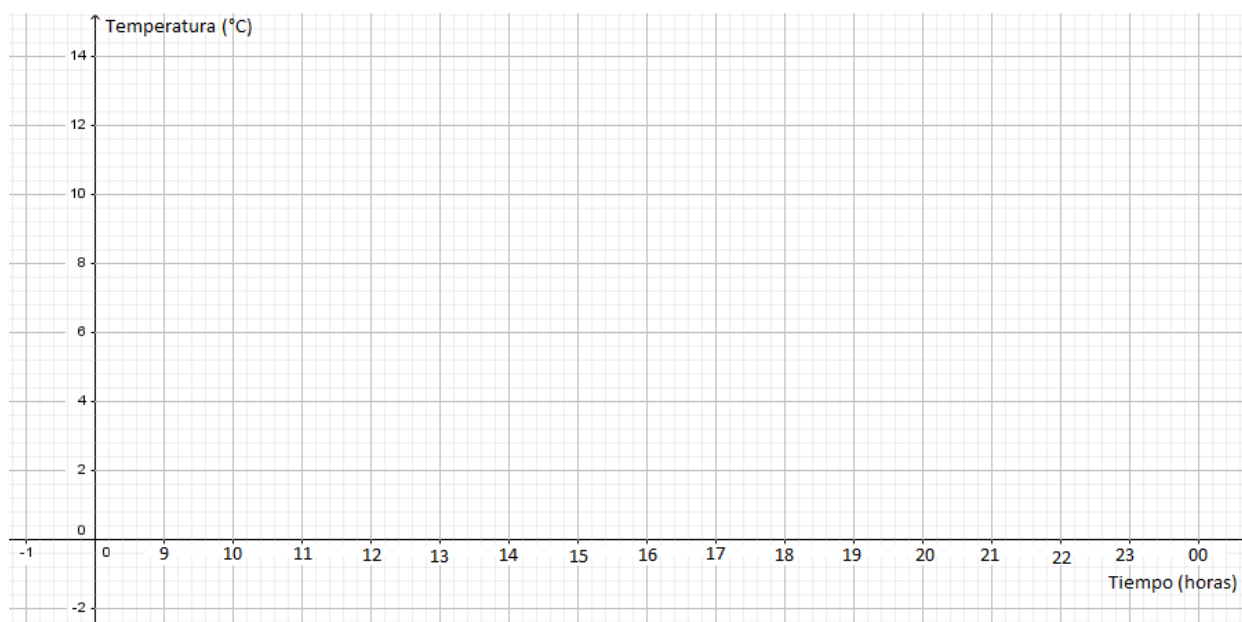
\_\_\_\_\_

d) ¿Qué podría pasar entre las 15 y las 16 hs con la temperatura?

\_\_\_\_\_

e) Representen la información sobre la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas. Para ello ubiquen la información presentada en la tabla en el siguiente gráfico:

- f) En el mismo gráfico en el que representamos la temperatura ubiquen la información sobre la variación de la sensación térmica.



### **Tercer momento: Discusión de la actividad**

Leeremos cada pregunta e iremos revisando las respuestas entre todos. Cuando identifiquemos una respuesta incorrecta, le preguntaremos a otro alumno que piensa de esa respuesta e iremos entre todos discutiendo los distintos incisos.

- a) ¿Cuándo se pronosticó la temperatura máxima?

Creemos que los alumnos podrían tener dificultades para dar el tiempo en el que se registró la temperatura máxima, esperando que esto sólo ocurra para un único valor de tiempo. En este caso les haremos preguntas como: “¿cuál es el valor máximo de temperatura?”, “¿en qué momento se pronosticó esto?”, “¿porque eligieron solo ese valor entonces?”

- b) ¿Cuándo se pronosticó la temperatura mínima?

Trabajaremos aquí de la misma manera que en la pregunta anterior, ayudándonos con la tabla y preguntas similares como: “¿cuál es el valor mínimo de temperatura?”, “¿en qué momento se pronosticó esto?”, “¿porque eligieron solo ese valor entonces?”

- c) ¿Qué temperatura se registrará a las 20hs?

Consideramos que en esta pregunta los alumnos no van a tener ninguna dificultad ya que en este momento los chicos van a saber interpretar la tabla.

- d) ¿Qué podría pasar entre las 15 y las 16 hs con la temperatura?

En esta pregunta los alumnos podrían interpretar que no existirá un valor para la temperatura en ese momento. Aquí les comentaremos que por más que no haya un dato expresado la temperatura no deja de existir.

Otra posible respuesta es que los alumnos crean que la temperatura se mantendrá constante respuesta que es posible pero no única. En este caso les haremos preguntas como: “¿es lo único que puede ocurrir?”, “¿Podrá cambiar la

temperatura entre las 15 y 16 hs?”.

- e) Representen la información sobre la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas. Para ello ubiquen la información presentada en la tabla en el siguiente gráfico.

En este ítem consideramos que los alumnos no van a tener mayores dificultades para ubicar los puntos correspondientes a la tabla, dado a lo trabajado en la clase anterior. Creemos que a la hora de realizar el gráfico quizás solo marquen los puntos y no los unan con una línea continua, lo que no estaría mal, ya que la tabla devuelve esa información. A través de preguntas como: “¿qué ocurre con la temperatura entre esas horas?”, “¿qué sabemos de esa temperatura?”, “¿Cómo podríamos expresar esa temperatura en la tabla?”.

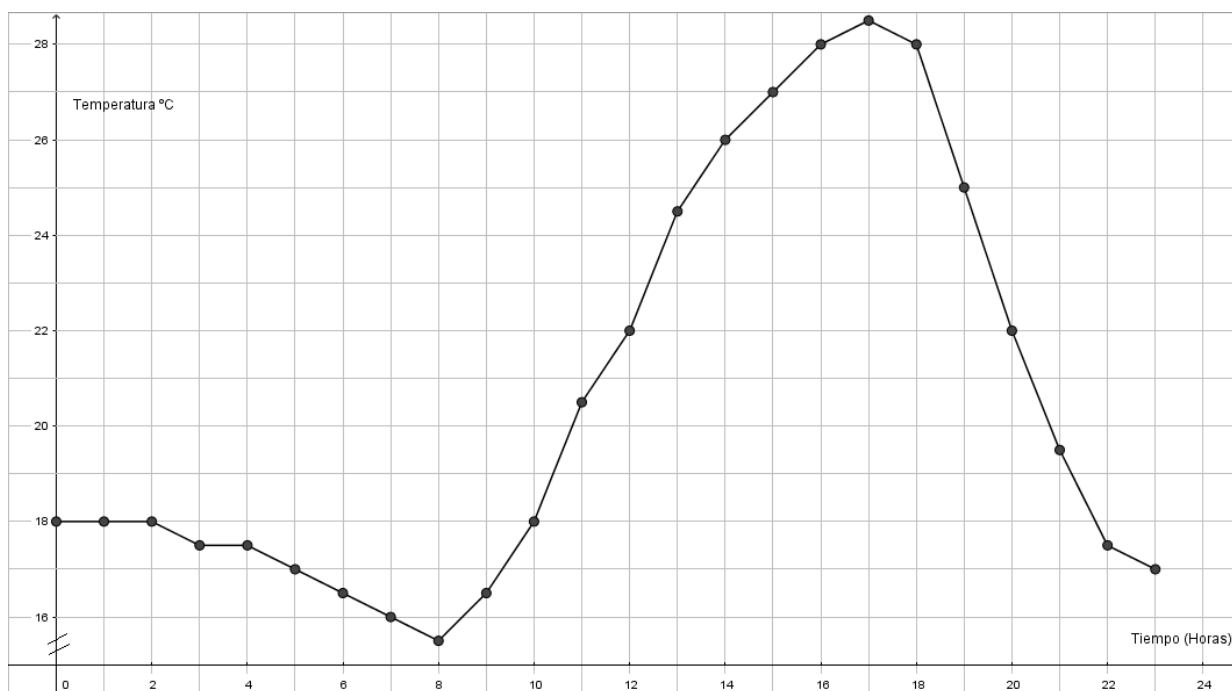
- f) En el mismo gráfico en el que representamos la temperatura ubiquen la información sobre la variación de la sensación térmica.

En este ítem trabajaremos de manera similar en el ítem anterior. Aquí les pediremos que nos comenten qué diferencias pueden observar en la gráfica y lo discutiremos entre todos.

#### **Cuarto momento: Realización de la actividad dos**

En este momento los alumnos deberán realizar la siguiente actividad:

**Act. 2:** La siguiente gráfica, extraída de la página [www.pronosticoextendido.net](http://www.pronosticoextendido.net), muestra la evolución de las temperaturas esperadas para el miércoles 09/08 en Córdoba.





### **Quinto momento: Discusión de la actividad dos**

Para el apartado uno de la actividad leeremos cada pregunta e iremos revisando las respuestas entre todos. Para cada respuesta que den le preguntaremos a otro alumno que piensa de esa respuesta, si es correcta o no, e iremos entre todos discutiendo los distintos incisos.

- a) ¿Cuándo se pronostica la temperatura máxima?
- b) ¿Cuándo se pronostica la temperatura mínima?

En estas preguntas consideramos que los alumnos no van a tener mayores dificultades para ubicar la temperatura máxima y mínima, dado a lo trabajado en la primera actividad. De no ser así se trabaja como en las actividades anteriores.

- c) ¿Qué temperatura se registrará a las 2hs?

Consideramos que en esta pregunta los alumnos no van a tener ninguna dificultad ya que en este momento los chicos van a saber ubicar pares ordenados en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.

- d) ¿Qué pasa entre las 7 y las 8 hs con la temperatura? ¿Y entre las 8 y las 9hs?

La respuesta esperada es que los alumnos nos indiquen que la temperatura baja y en la otra pregunta aumenta. Les diremos que los “tramos” en los que la temperatura aumenta (o disminuye) se los denomina intervalos de crecimiento (o decrecimiento.)

En el caso de no ser así, les preguntaremos a los alumnos: “¿qué pasa con la temperatura a las 7hs?”, “¿qué pasa con el tiempo a las 8hs?”, “¿qué pasa en el medio de esas horas?”, “¿de esto, qué se podría deducir?”

Para el apartado dos de la actividad pediremos a un alumno que lea los puntos q eligió, e iremos revisando las respuestas entre todos. Cuando identifiquemos una respuesta incorrecta, le preguntaremos a otro alumno que piensa de esa respuesta e iremos entre todos discutiendo los distintos incisos. Consideramos que en esta pregunta los alumnos no van a tener ninguna dificultad ya que en este momento los chicos van a saber ubicar pares ordenados en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.

## **Guion conjetural: MOPE**

### **Planificación**

#### **Introducción**

La siguiente es una planificación de las prácticas docentes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF), realizada por Barrale Bárbara, Gallardo Florencia y Mendez Yuliana, a realizarse en tres cursos de tercer año (C, D y E) del colegio Garzón Agulla, en el año 2017.

#### **Unidad**

El contenido desarrollado en estas prácticas se basa en el bloque temático II (expresiones algebraicas y funciones) de la planificación de la profesora, cuyos temas son:

Función. Concepto. Dominio, imagen; crecimiento, decrecimiento; máximo, mínimo; continuidad, discontinuidad, función lineal. Pendiente, ordenada al origen, raíces o ceros de una función. Interpretación y análisis de tablas, gráficos y fórmulas. Confección de gráficos por tabla y por pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta (fórmula). Ejercicios y problemas.

Uno de los propósitos de esta actividad es mostrarles a los alumnos con un relato sencillo y cotidiano como la matemática nos puede ser de ayuda para comprender y organizar en un gráfico este hecho.

#### **Objetivos generales**

El objetivo que nos planteamos para esta clase es que los alumnos a través del relato de cuatro niños logren identificar su correspondiente gráfico. Luego con los gráficos restantes logren identificar aquel que tiene sentido y cuál no, a partir de la invención de una historia. y poder así introducir la definición de función.

### **Guion conjetural de la clase**

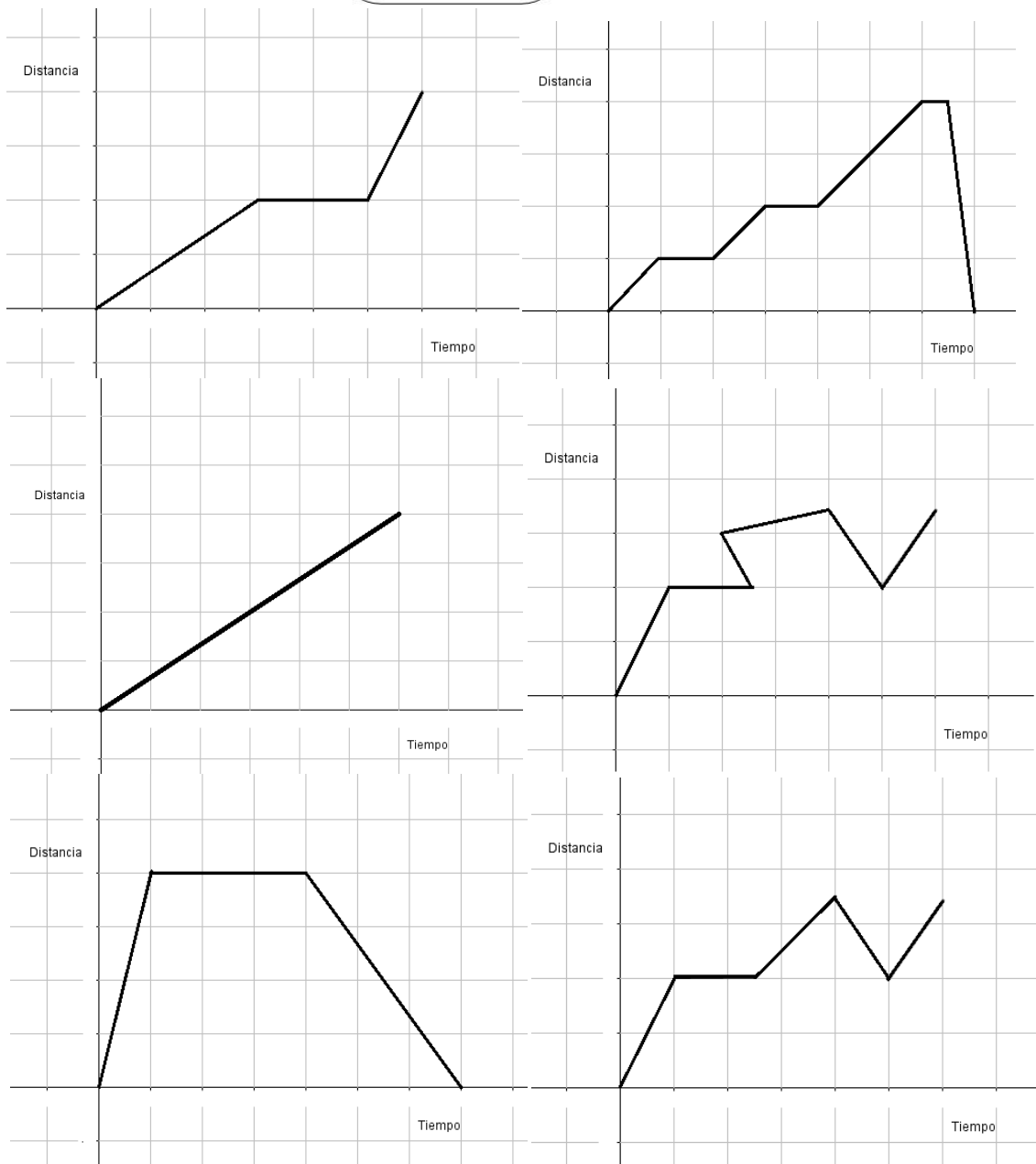
La clase constará de tres momentos: un primer momento que durará 15 minutos aproximadamente y será destinado a la realización de una actividad, el próximo momento será para la discusión de la misma y durará 15 minutos aproximadamente y el último momento de 10 minutos, en el cual se les entregará una actividad para que empiecen a resolver en clase y en caso de no terminarla quedará como tarea para la casa.

#### **Primer momento: realización de la actividad**

Comenzaremos la clase entregándoles la siguiente actividad:

#### **¿Qué gráfico representa a quién?**

1. Estos cuatro compañeros hablan de los viajes realizados en sus vacaciones. Indiquen qué gráfico le corresponde a cada relato, teniendo en cuenta que las variables que se relacionan son la distancia respecto de la casa (punto de partida) y el tiempo.



2. Con los gráficos no seleccionados, ¿se podrá representar un viaje como el de los chicos?, si es así inventen una historia que se vea representada por el gráfico. En el caso que no se pueda, justifiquen su respuesta.

Les daremos 15 minutos para que resuelvan la actividad solos y luego haremos la puesta en común.

### **Segundo momento: Discusión de la actividad**

Para la discusión de la actividad tendremos a disposición de los alumnos 6 afiches con cada una de las gráficas presentadas en la actividad. Les pediremos a cuatro alumnos que pasen al frente, elijan una historia y seleccionen el gráfico correspondiente, justificando su elección. En simultáneo iremos discutiendo con el resto de la clase sobre las elecciones de sus compañeros hasta que todos estén de acuerdo con la elección del gráfico. Les haremos preguntas como: “¿Por qué eligieron ese gráfico?”, “¿cómo identifican los momentos descritos por el nene?”.

Si logramos identificar que algún alumno eligió la gráfica que no representa una función y armó una historia con esta, le pediremos a ese alumno que nos lea su historia, lo guiaremos para descubrir que el gráfico no es el correspondiente. Mediante preguntas similares a las mencionadas anteriormente: “¿cómo se relaciona la historia con el gráfico?”, “¿los momentos descritos por el nene concuerdan con la gráfica?”. Aquí no trataremos sobre la falta de sentido de la gráfica pues lo haremos más adelante.

Una vez finalizada la puesta en común nos quedaremos con los dos gráficos restantes y les pediremos que nos cuenten que han respondido en el apartado dos de la actividad.

Aquí le pediremos a un alumno que pase al frente y nos lea su historia señalando en el gráfico los momentos relatados. Si este selecciona el gráfico que no tiene sentido debatiremos con el resto de la clase si su historia corresponde realmente con el gráfico o si esta tiene sentido, haciéndoles preguntas como: “(señalando un instante de tiempo con dos valores de  $y$ ) “¿qué ocurrió con el personaje en este momento?”, “¿eso es posible?”, “¿entonces la historia se puede escribir?”. De esta manera dejaremos evidenciado que el gráfico no tiene sentido.

Luego de cerrar con la discusión de esta actividad institucionalizaremos la definición de función y retomaremos las definiciones de variable dependiente e independiente.

Las funciones describen fenómenos y nos permiten interpretar la realidad. Casi todas responden a la necesidad cotidiana de interpretar hechos reales, concretos y obtener consecuencias sobre ellos. Por ejemplo:

- el espacio recorrido en función de la velocidad;
- el precio del boleto urbano en función del precio del combustible.

Aunque el concepto intuitivo de función está presente en muchas situaciones, e incluso en nuestro vocabulario, el concepto formal de función es preciso.



### Definición de función:

Cuando dos variables se relacionan de modo tal que al variar una de ellas se produce una variación de la otra, decimos que la primera es una **variable independiente** representada en el “eje de las x”, mientras que la segunda es una **variable dependiente** representada en el “eje de las y”.

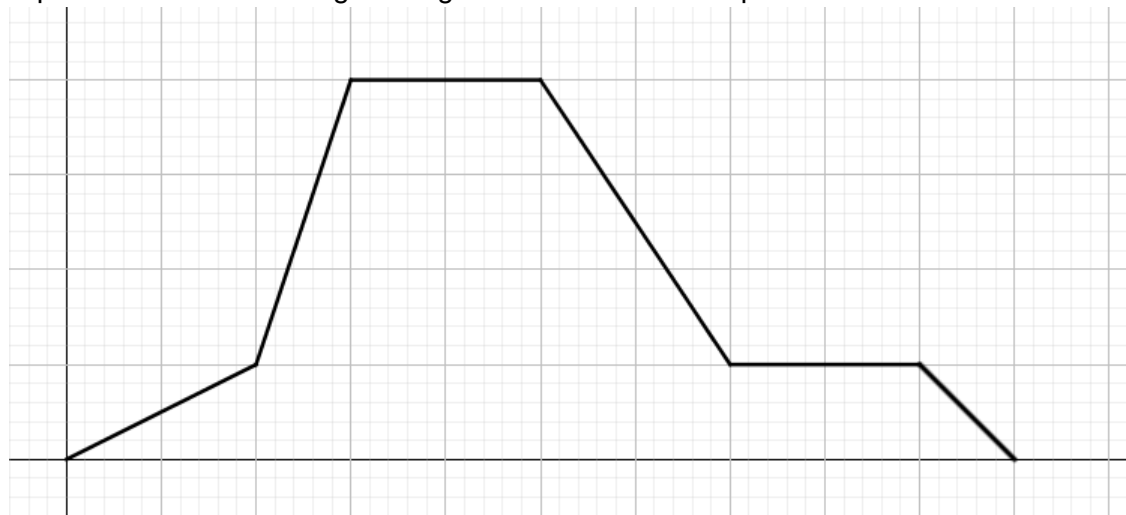
Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable independiente le corresponde un único valor de la variable dependiente.

El conjunto de valores que puede tomar la variable independiente forma el **Conjunto Dominio** de la función ( $D_f$ ), y el conjunto de valores que puede tomar la variable dependiente forma el **Conjunto Imagen** ( $Im_f$ ).

### Tercer momento: Actividad

Les entregaremos una actividad para que empiecen a resolver en clase y en caso de no terminarla quedará como tarea para la casa.

A partir del análisis del siguiente gráfico crear un relato que lo describa:



Ayuda:

- Identifica las variables que intervendrán en la historia.
- Presta atención a la escala que utilizaras, los intervalos en los que la función es constante, los intervalos de crecimiento, decrecimiento.
- Determina en tu historia cuales son los intervalos que tomaran las x y las y.



## Anexo 2

### “GEOGEBRA”

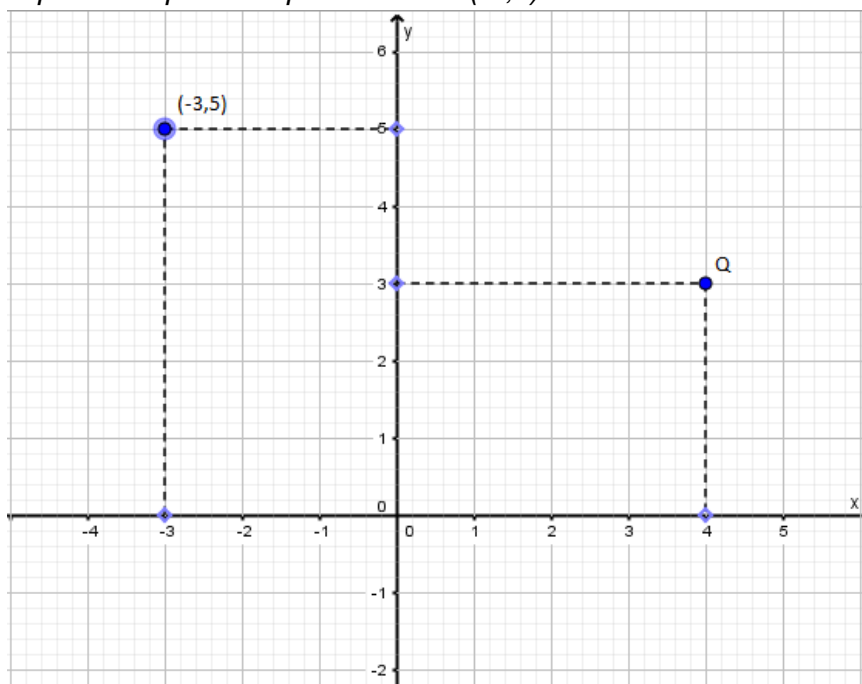
#### Definiciones

**Par ordenado o coordenado**: son dos números escritos en un cierto orden. Usualmente están escritos entre paréntesis y separados por un punto y coma o por una coma, por ejemplo:  $(12,5)$ ;  $(-3,0)$ . Al primer valor se lo representa con la letra  $x$  y al segundo con  $y$ .

**Sistema de coordenadas cartesianas**: es un sistema de representación en el que dos rectas numéricas perpendiculares se cortan en un único punto llamado **origen de coordenadas** (al cual le corresponde el par ordenado  $(0,0)$ ).

La recta horizontal recibe el nombre de **“eje de las abscisas”** o **“eje de las  $x$ ”**, mientras que la vertical se llama **“eje de las ordenadas”** o **“eje de las  $y$ ”**.

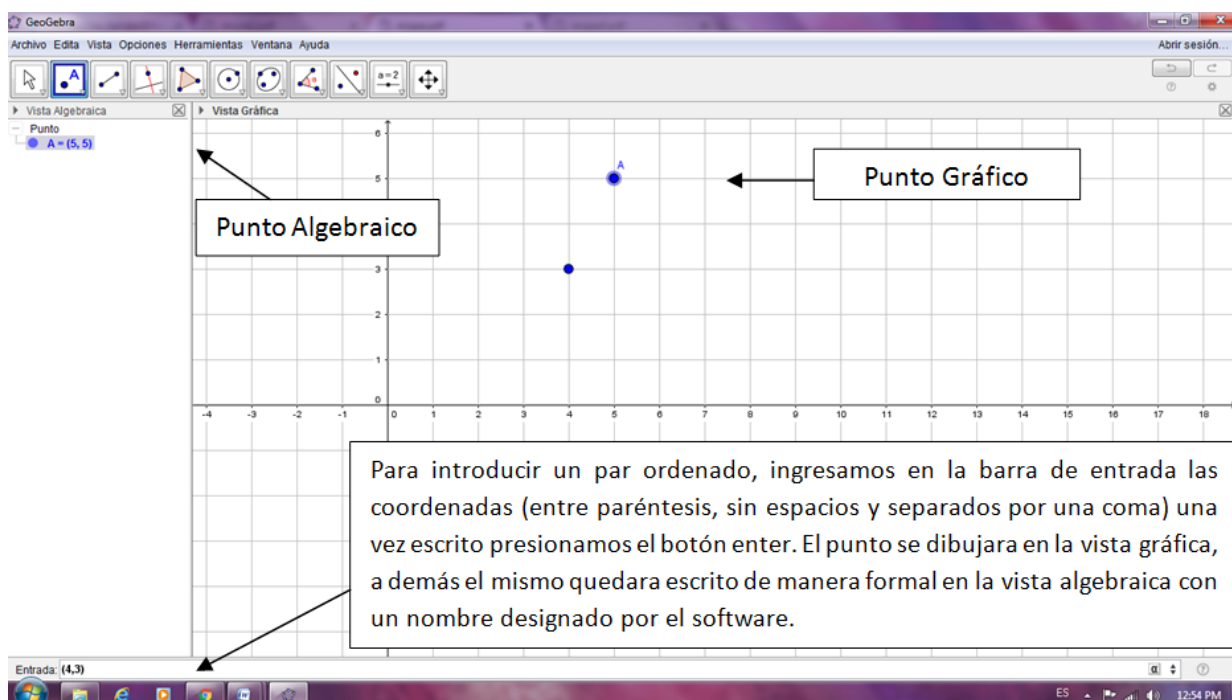
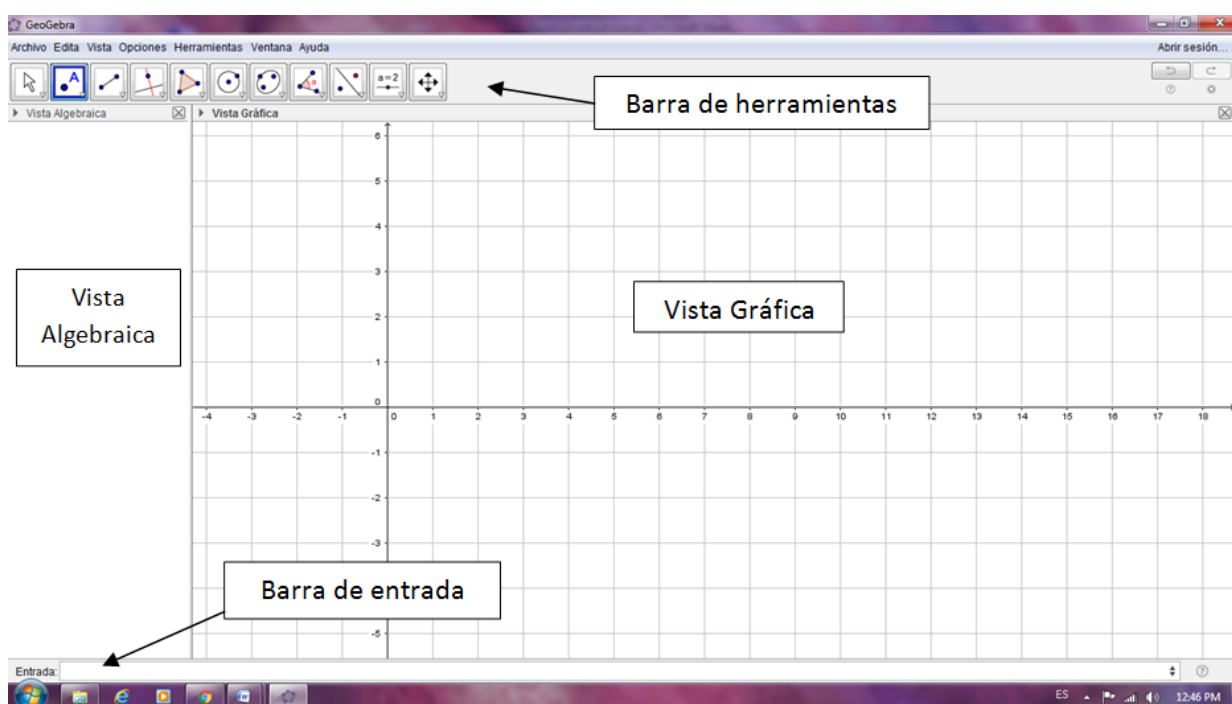
Para representar en este sistema a un par ordenado, como por ejemplo  $(-3,5)$ , debemos ubicar en el “eje de las  $x$ ” el número  $-3$  y en el “eje de las  $y$ ” el número  $5$ , trazar por estos valores las perpendiculares a los ejes y marcar su intersección. Ese punto es el que corresponde al par ordenado  $(-3,5)$ .

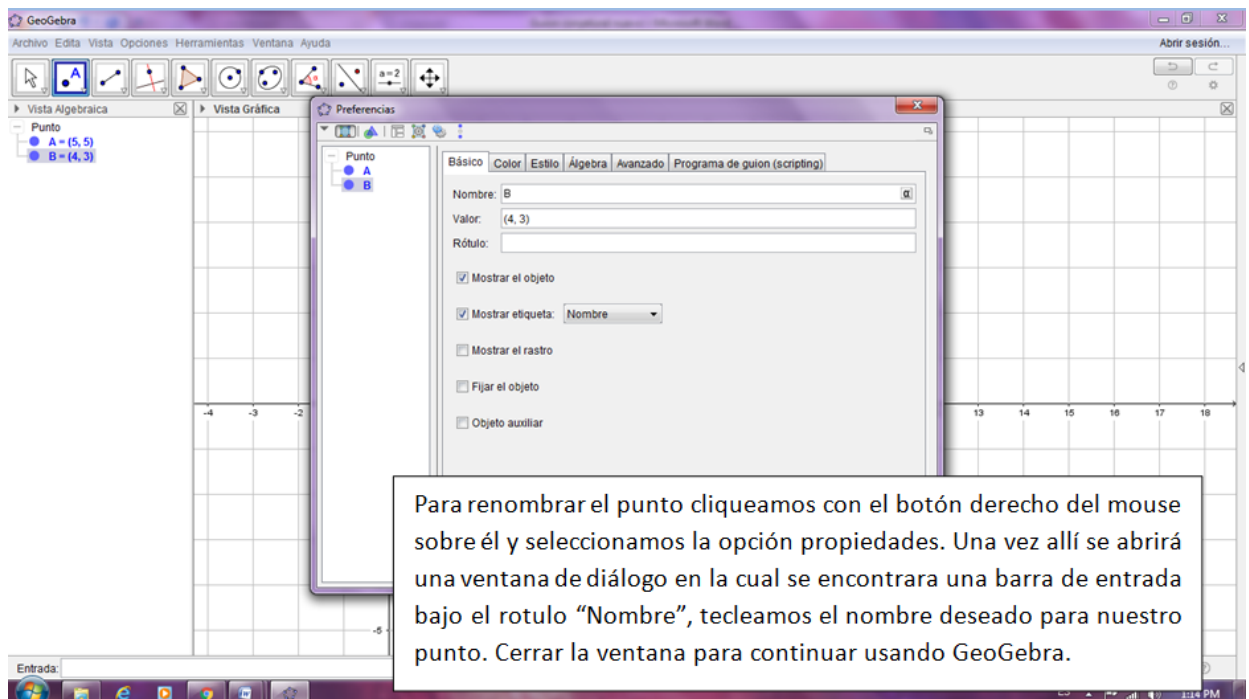
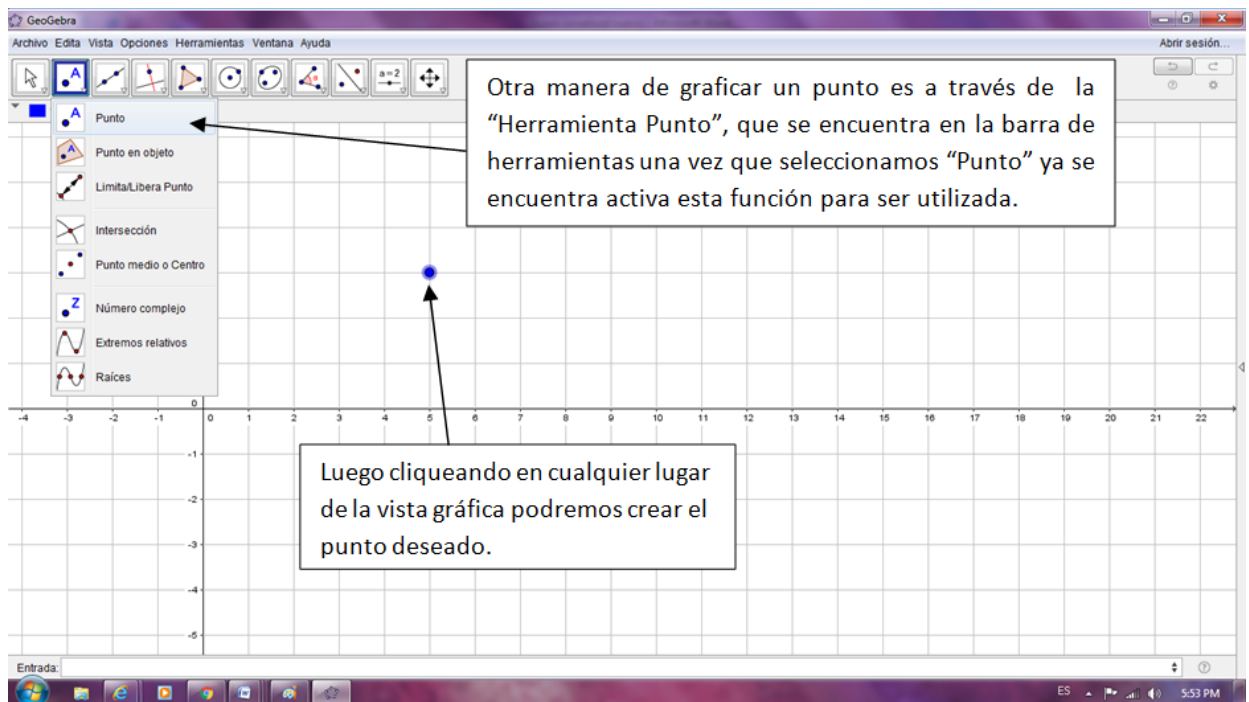


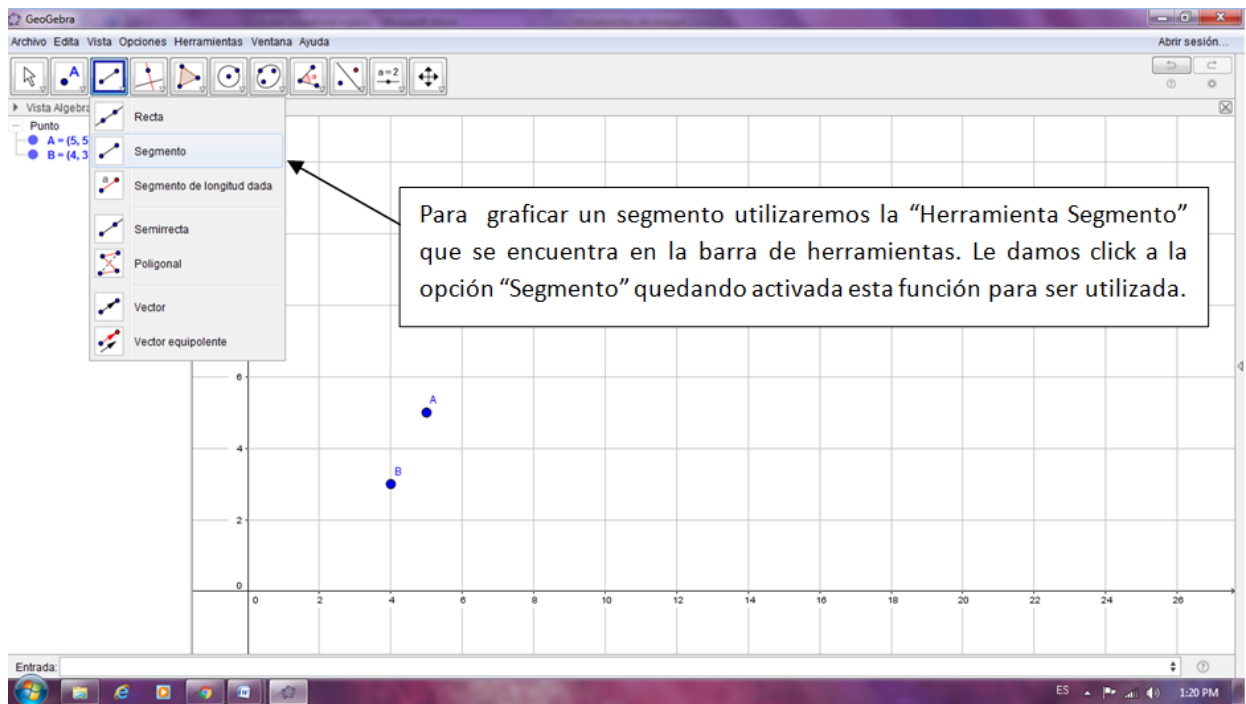
Si tenemos que encontrar el par ordenado correspondiente a un punto, por ejemplo el punto Q en el mismo gráfico, debemos trazar las rectas perpendiculares a los ejes por el punto Q. La intersección de estas rectas con los ejes nos indicarán los valores del par ordenado: el cruce con el eje  $x$  nos dará el valor de la coordenada  $x$ , el cruce con el eje de las  $y$  nos indica el valor de la coordenada  $y$ . Estos valores son  $4$  y  $3$  respectivamente.

$$Q = (4,3)$$

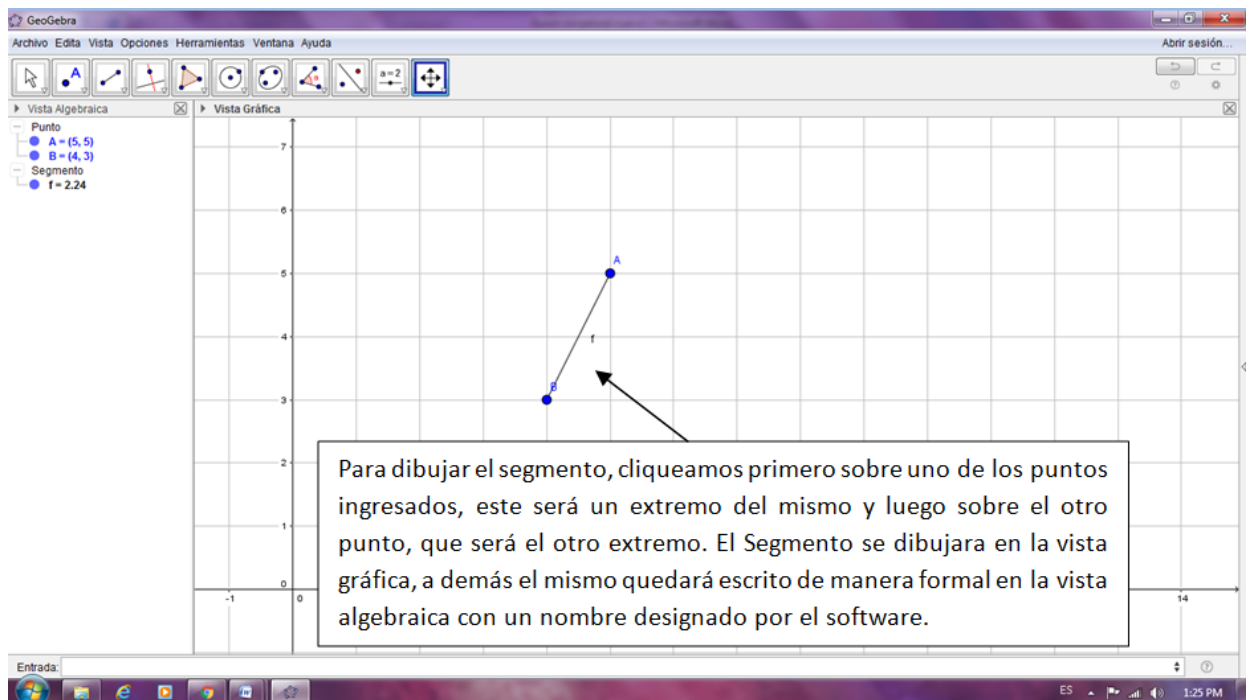
## Guía de ayuda GeoGebra



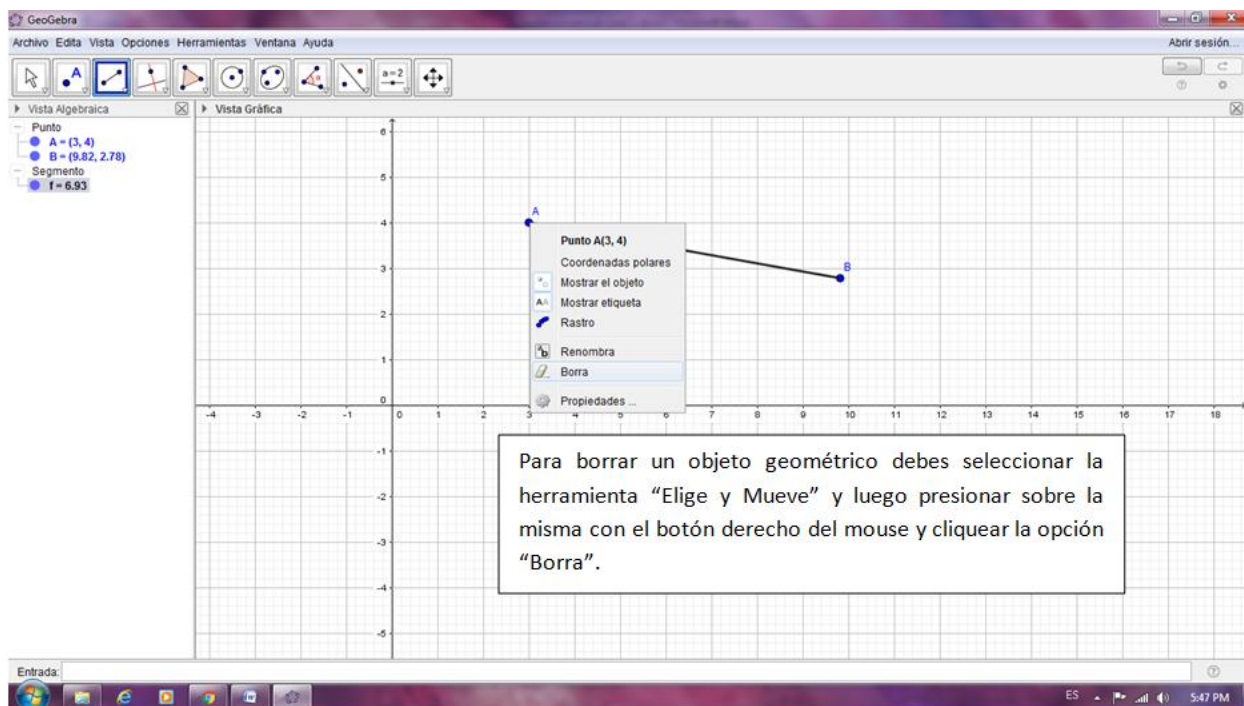




Para graficar un segmento utilizaremos la "Herramienta Segmento" que se encuentra en la barra de herramientas. Le damos click a la opción "Segmento" quedando activada esta función para ser utilizada.



Para dibujar el segmento, cliqueamos primero sobre uno de los puntos ingresados, este será un extremo del mismo y luego sobre el otro punto, que será el otro extremo. El Segmento se dibujara en la vista gráfica, a demás el mismo quedará escrito de manera formal en la vista algebraica con un nombre designado por el software.



### Actividades

**Act. 1:** Ubiquen los siguientes puntos en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas utilizando solamente la vista gráfica del GeoGebra con el mouse.

7.  $A=(-3,3)$

$B=(3,3)$

$C=(3,-3)$

Ubiquen en el mismo sistema de ejes de coordenadas cartesianas el punto D, de manera que sea el cuarto vértice de un cuadrado formado con los tres puntos anteriores; dibujen dicho cuadrado con la herramienta segmento.

- Completen las coordenadas del punto D.

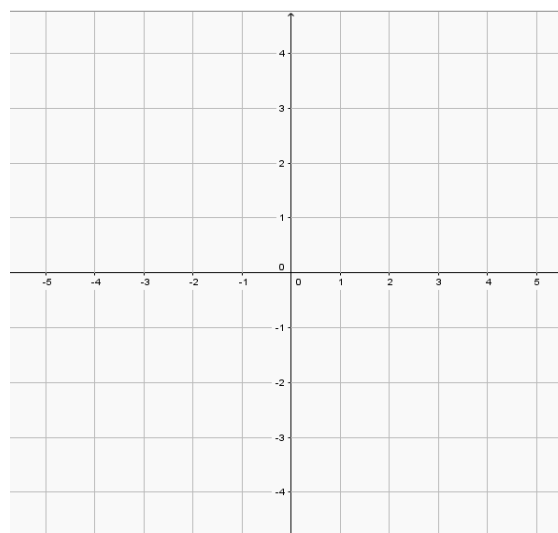
8.  $D = ( \quad , \quad )$

- Ubiquen en los ejes de coordenadas cartesianas, los puntos E, F, G y H de acuerdo con estas consignas:

- ✓ Los puntos E, F, G y H son puntos medios de los lados del cuadrado dibujado.
- ✓ Los puntos E y G están sobre el eje de las y.
- ✓ Los puntos F y H están sobre el eje de las x.

- Escriban las coordenadas de los puntos:

9.  $E = ( \quad , \quad )$

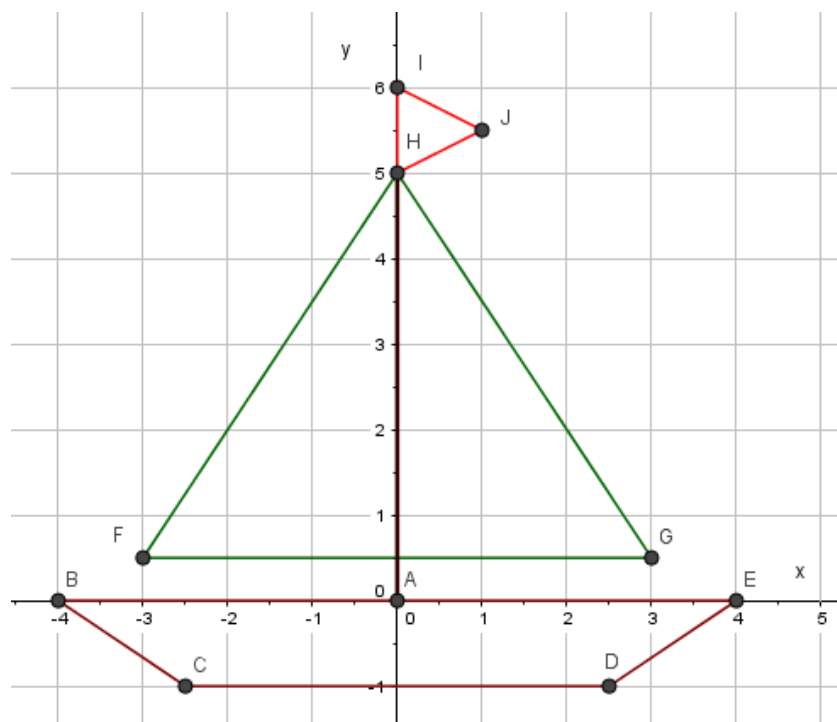


10.  $F = ( \quad , \quad )$

11.  $G = ( \quad , \quad )$

12.  $H = ( \quad , \quad )$

**Act. 2:** Reproduzca las siguientes figuras en GeoGebra, introduciendo las coordenadas a través del teclado y deje registrado en la copia los pares ordenados:



**Act.3:** Cada grupo comunicará a otro cómo realizar un dibujo en el sistema de ejes cartesianos. Para ello habrá que realizar las siguientes etapas:

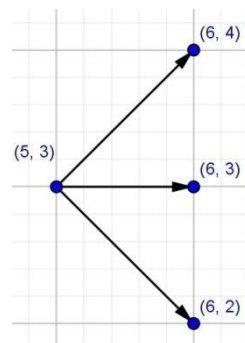
- I) Diseñen en GeoGebra un dibujo que cumpla las siguientes condiciones:
  - Estar compuesto por puntos y segmentos que unen dichos puntos.
  - Tener como mínimo 20 puntos.
  - Todos los puntos deben tener coordenadas enteras.
  - Algunos puntos con ambas coordenadas negativas, otros con ambas coordenadas positivas y otros con una coordenada negativa y otra positiva.
  - Un punto con coordenadas en el origen.
  - Algunos puntos sobre los ejes.
- II) En una hoja realicen una guía de instrucciones, que explique paso a paso cómo se debe hacer el dibujo (con pares ordenados, palabras, números, pero sin dibujarlo ni decir qué dibujo es).



- III) Intercambien la guía de instrucciones con un grupo que no haya visto el dibujo original y realicen este dibujo en la hoja cuadriculada entregada.
- IV) Una vez realizado el dibujo, deberán entregarlo al grupo que creó el diseño. Este grupo debe comparar el dibujo del papel con el de su computadora.
- V) ¿Es exactamente el mismo? Si hay alguna diferencia, revisen la descripción del dibujo para encontrar si el error se debió a la incorrecta escritura de la guía de instrucciones o a la interpretación en el momento de reproducirlo.

**-ESTA ACTIVIDAD DEBERÁ SER ENTREGADA AL FINALIZAR LA CLASE-**

**Act. 4:** Una hormiga sale del hormiguero en el punto (0,0) y camina sobre la cuadrícula y siempre en dirección a la derecha. En cada “paso” avanza una unidad respecto al eje de las  $x$ , teniendo 3 opciones con respecto al eje de las  $y$ :



- Subir en diagonal una unidad.

- Mantenerse a la misma altura.

















- Bajar en diagonal una unidad.

¿Cuál es el par ordenado del punto de llegada si una hormiga hace el siguiente recorrido? ¿Por cuáles puntos de la cuadrícula pasó la hormiga en su recorrido?

**Sube/baja/baja/baja/se mantiene/baja/sube/sube/se mantiene/baja**

**“PRONÓSTICO DEL CLIMA”**

**Act. 1:** En la siguiente tabla se muestra el pronóstico de Córdoba del Lunes 31 de Julio del 2017, extraída de la página oficial de **Accuweather**.

<b>LUNES</b>	09	10	11	12	13	14	15	16
								
Temp. (°C)	5°	7°	9°	10°	11°	12°	13°	13°
RealFeel®	8°	10°	12°	12°	13°	13°	13°	13°
Viento (km/h)	4 O	6 NNE	6 NE	7 NE	7 NE	9 NE	9 NE	9 NE
<b>LUNES</b>	17	18	19	20	21	22	23	00
								
Temp. (°C)	12°	12°	10°	9°	7°	6°	6°	5°
RealFeel®	12°	11°	10°	9°	8°	7°	7°	7°
Viento (km/h)	9 ENE	7 ENE	7 E	6 E	4 SE	4 SSE	4 SSE	4 S

g) ¿En qué momento la temperatura será la máxima del día, según el pronóstico?

\_\_\_\_\_

h) ¿En qué momento la temperatura será la mínima del día, según el pronóstico?

\_\_\_\_\_

i) ¿Qué temperatura se registrará a las 20hs?

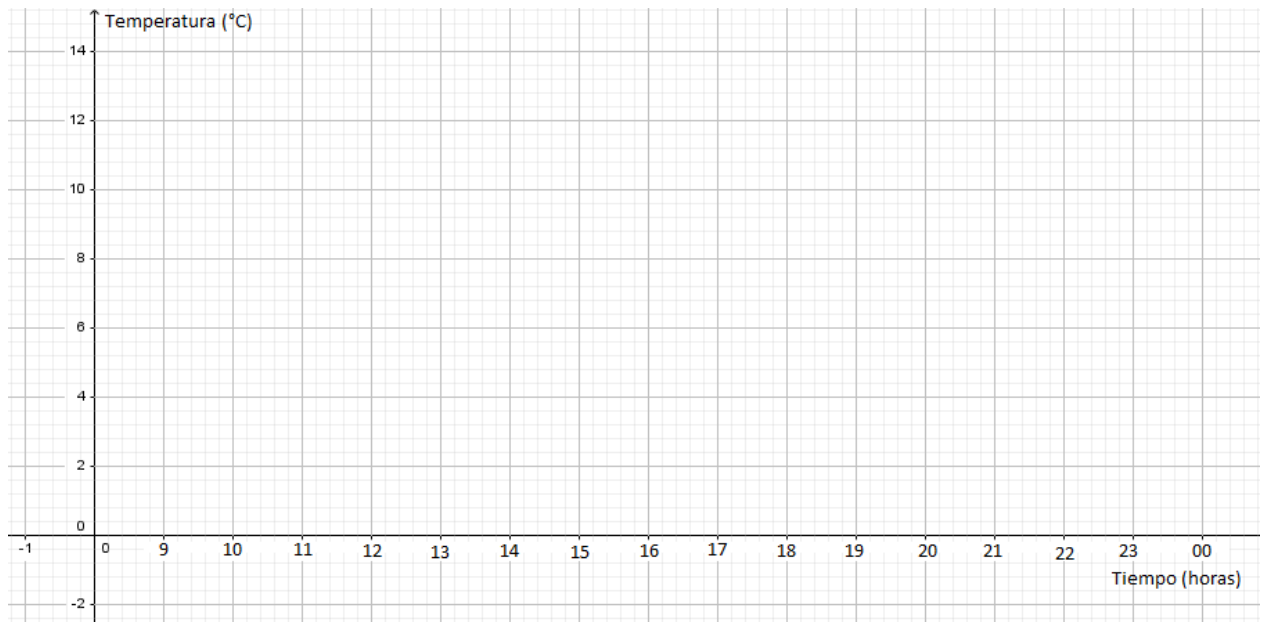
\_\_\_\_\_

j) ¿Qué podría pasar entre las 15 y las 16 hs con la temperatura?

\_\_\_\_\_

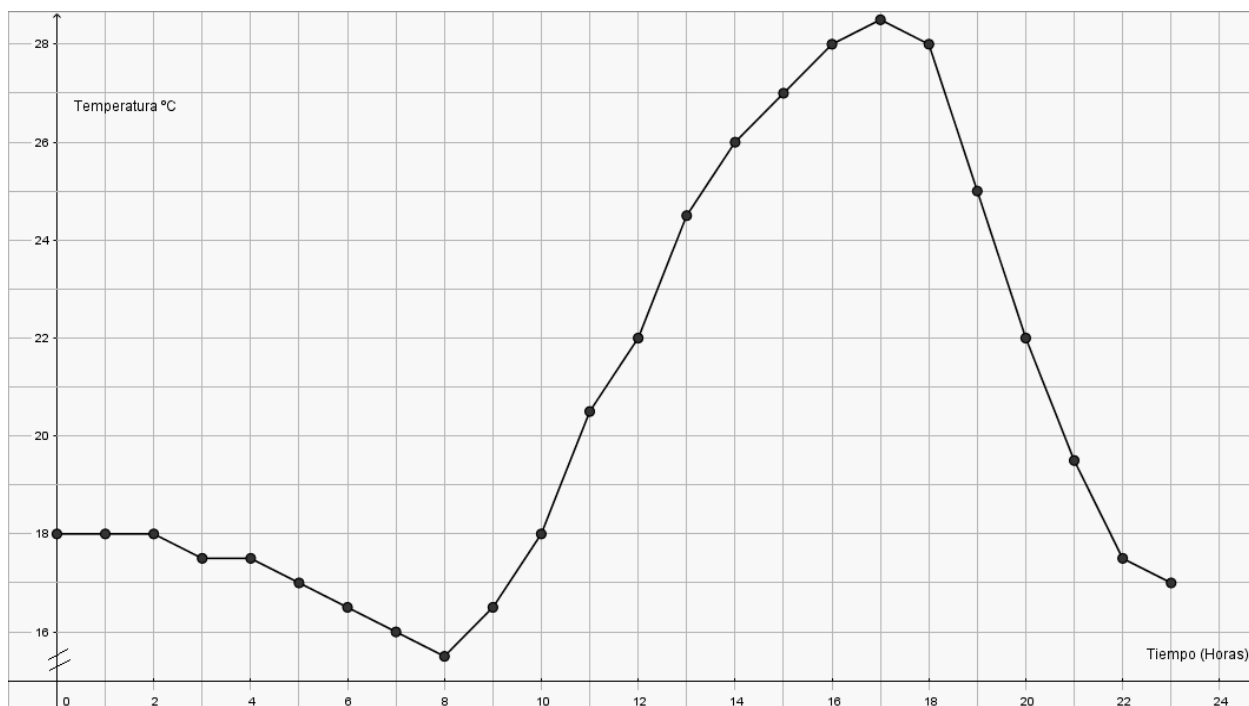
- k)** Representen la información sobre la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.

Para ello ubiquen la información presentada en la tabla en el siguiente gráfico:



- l)** En el mismo gráfico en el que representamos la temperatura ubiquen la información sobre la variación de la sensación térmica.

**Act. 2:** La siguiente gráfica extraída de la página [www.pronosticoextendido.net](http://www.pronosticoextendido.net) muestra la evolución de las temperaturas esperadas para el miércoles 09/08 en Córdoba.



A partir del gráfico realice las siguientes actividades:

3) Respondan las siguientes preguntas:

e. ¿Cuándo se pronostica la temperatura máxima?

---

f. ¿Cuándo se pronostica la temperatura mínima?

---

g. ¿Qué temperatura se registrará a las 2hs?

---

h. ¿Qué pasa entre las 7 y las 8 hs con la temperatura? ¿Y entre las 8 y las 9hs?

---



---



---

4) Para verificar si el pronóstico se cumple puede resultar más fácil consultar la información organizada en una lista con los valores numéricos de las variables. Para eso representen en la siguiente tabla el pronóstico eligiendo un periodo del día, este puede ser el de la mañana, la tarde o la madrugada. ¿Cuál es el intervalo de tiempo que toman?

- ¿Entre qué horas consecutivas se puede afirmar que la temperatura “crece” o “decrece” más rápidamente?

Tempo (Horas)	Temperatura (°C)

## “LABORATORIO”

**Variable:** Una variable es una característica de un objeto o de un fenómeno que va tomando diferentes valores. Se las representa con letras. Se las suele utilizar para representar magnitudes del mundo natural, por ejemplo la velocidad, la distancia, la fuerza, el tiempo, la temperatura.

Cuando dos variables se relacionan de modo tal que al variar una de ellas se produce una variación de la otra, decimos que la primera es una **variable independiente** representada en el “eje de las x”, mientras que la segunda es una **variable dependiente** representada en el “eje de las y”.

## Trabajo Práctico

Para comprender cómo se puede realizar una representación gráfica de los datos extraídos a partir de una experiencia les proponemos que realicen un experimento. En el cual se estudiará la pérdida de calor de un líquido, en este caso será el agua, dependiendo de las características del recipiente que lo contiene.

Para la realización de esta experiencia deberán formar grupos de **no más de tres integrantes**.

### Materiales:

- Dos latas de tomate vacías, una de ella pintadas de color negro y la otra de blanco.
- Dos termómetros de laboratorio.
- Dos tapas de telgopor.

### Instrucciones:

1. Con ayuda de las profesoras coloquen agua caliente dentro de las latas. Deben hacerlo con mucho cuidado para no quemarse.
2. Inserten en la tapa un termómetro y tapen rápidamente la lata pintada de negro. El bulbo del termómetro debe quedar bien sumergido en el agua. Procuren no moverlo hasta terminada la experiencia.
3. Con la ayuda de tus compañeros, midan la temperatura de la lata y registren al menos 6 mediciones, utilizando un cronómetro, hasta completar quince minutos. Luego con estos datos completen la tabla.
4. Repitan el mismo procedimiento para la lata de color blanca.

Tiempo (minutos)	Temperatura (°C)	
	Lata blanca	Lata negra

- Con los datos obtenidos en la experiencia, resuelvan las siguientes consignas:
  - a) ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente?
  - b) En un mismo par de ejes representen los valores de la temperatura con respecto al tiempo para el enfriamiento del líquido en cada recipiente. Unan los puntos correspondientes a cada lata con un color diferente.
- Observen el gráfico obtenido y respondan las siguientes preguntas:
  - c) ¿Cuál lata se enfría más rápido? justifiquen
  - d) ¿Cuál de ellas alcanza el valor de temperatura más bajo? ¿Cómo lo explicarían según el gráfico?
  - e) ¿El gráfico es de forma creciente o decreciente?
  - f) Cuales son los valores que toman las variables temperatura y tiempo durante la experiencia realizada (es decir desde donde hasta donde va X e Y)
  - h) Compara el comportamiento de las variables para las dos latas a partir de la representación gráfica y elabora una conclusión que relacione la experiencia con lo que llevas aprendido en clases hasta el momento.

## “RAPIDO Y FURIOSO”

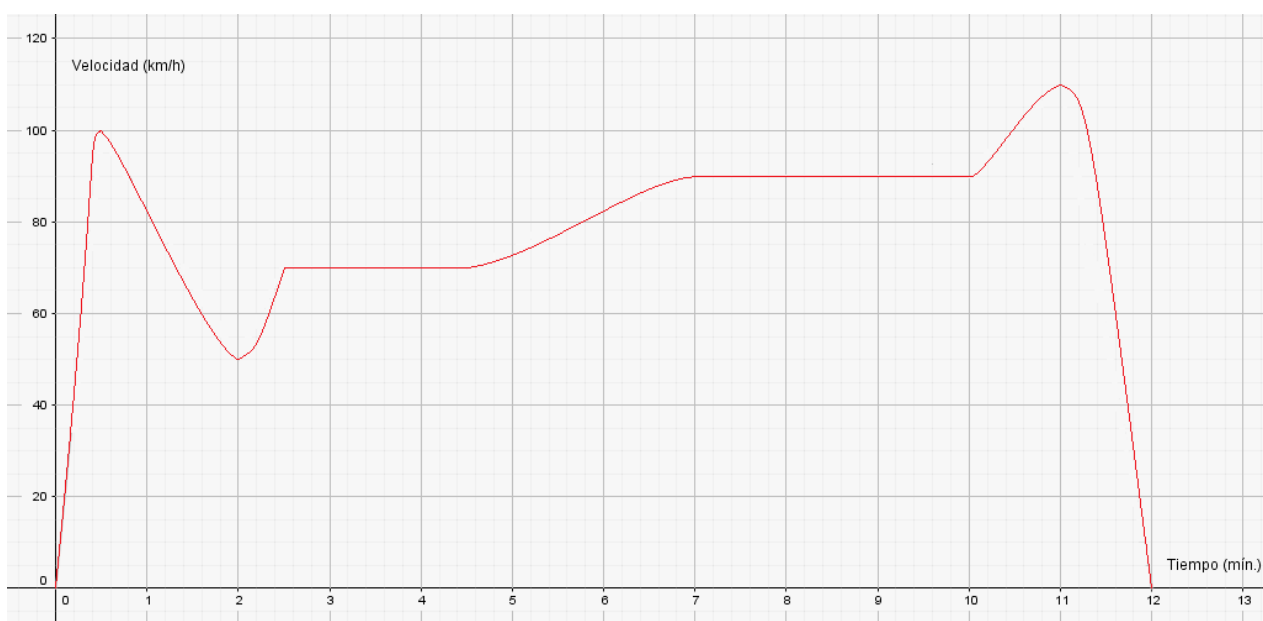
### Actividad

En la grabación de Rápido y Furioso 9 se filma una escena que inicia en las calles de un barrio selecto de París, donde el personaje principal Toretto debe entregar un paquete en el menor tiempo posible. El paquete está en un hospital que tiene un antídoto secreto para un virus que le fue implantado a la heroína de la saga Letty.

En el rodaje de la película Toretto realizó el siguiente recorrido en su auto:

- Inicia desde el estacionamiento del hospital y cuando alcanza los 100 km/h baja la velocidad porque se topa con un ómnibus escolar que se encuentra yendo en la misma dirección que el auto, pero cada vez a menor velocidad.
- Al cabo de dos minutos logra pasarlo y vuelve a aumentar su velocidad para rescatar a su amigo Ian que se encuentra en un camión.
- Ian salta del camión hacia el auto y apenas se encuentra a salvo, Toretto pisa el acelerador más fuerte y se desvía durante unos minutos por la autopista.
- Para resguardarse de la policía que los persigue, el auto con los protagonistas se introduce en el acoplado de otro camión
- Pasados 3 minutos dentro del camión, la policía pierde su rastro y pueden bajar del camión. Luego aumentan la velocidad hasta llegar a los 110 km/h
- Por último comienzan a frenar hasta llegar al encuentro con Letty y suministrarle el antídoto.

La siguiente gráfica representa la variación de la velocidad a la que viaja Toretto:





En base a los datos aportados por el enunciado y el gráfico respondan las siguientes preguntas:

12. ¿Qué información brinda el gráfico? ¿Qué tipo de datos se relacionan en el gráfico?

---

---

---

13. ¿Qué escala se utiliza en cada eje para representar los valores de los datos? ¿Qué unidad se utiliza en cada eje?

---

---

---

14. ¿Cuánto tarda Toretto en llegar a su destino?

---

---

---

15. ¿En qué momento Toretto logra pasar el ómnibus escolar?

---

---

---

16. ¿En qué momento salta Ian y a qué velocidad va el auto en ese momento?

---

---

---

17. ¿Cuándo bajan del camión en el que se han escondido? ¿Qué velocidad lleva el camión mientras el auto está dentro? ¿Qué ocurre con la velocidad del auto en ese tramo?

---

---

---

18. ¿Cuál es la velocidad máxima alcanzada por el auto? ¿En qué instante?

---

---

---

19. ¿Qué sucede a los 2 minutos? ¿Qué velocidad lleva el auto en ese momento?

---

---

---

20. ¿Cuánto vale el tiempo cuando el auto va a 100km/h?

---

---

---

21. ¿Cuál es la velocidad mínima que alcanza Toretto luego de ver el ómnibus escolar hasta que lan logra estar a salvo?

---



---



---

22. ¿En qué tramos Toretto aumentó la velocidad y cuándo la disminuyó? Dar el momento de inicio y de final en cada tramo.

---



---



---

### Definición

**Gráfico:** Un gráfico es una representación de una situación dada en donde se puede observar la relación que guardan los datos y facilita la interpretación del hecho. Para el estudio de esta unidad el tipo de gráfico que utilizaremos es aquel que se representa por medio del sistema de coordenadas cartesianas.

**Variable:** Una variable es una característica de un objeto o de un fenómeno que va tomando diferentes valores. Se las representa con letras. Se las suele utilizar para representar magnitudes del mundo natural, por ejemplo la velocidad, la distancia, la fuerza, el tiempo, la temperatura.

### Actividad

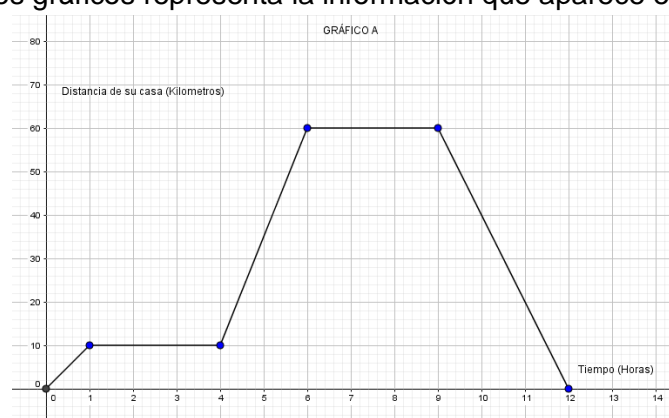
Orlando salió de su casa y tardó una hora en llegar a lo de su prima Carina, que dista de su hogar unos 20 kilómetros. Tuvo que esperar 2 horas mientras Carina preparaba las valijas.

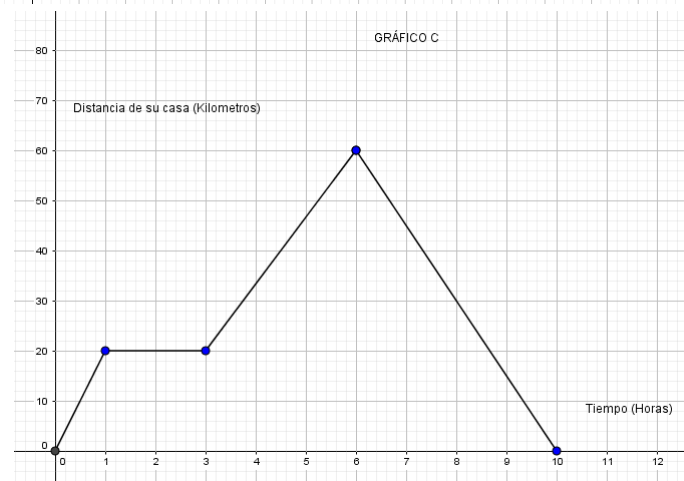
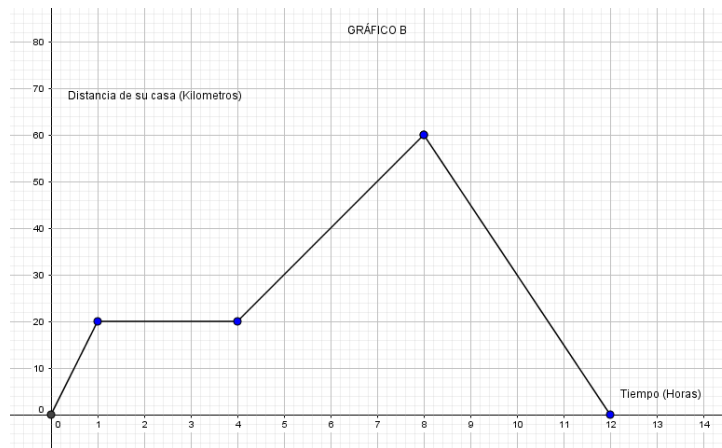
Salieron hacia el aeropuerto que está a 60 kilómetros de la casa de Orlando y tardaron 3 horas en llegar porque la ruta estaba en reparaciones. Dejó a Carina e inmediatamente emprendió el regreso.

Orlando llegó a su domicilio 4 horas después de salir del aeropuerto.

#### Respondan:

¿Cuál de estos gráficos representa la información que aparece en el texto?





**“NENES” Y “REDACCIÓN DE UNA HISTORIA”****Actividad 1: ¿Qué gráfico representa a quién?**

1. Estos cuatro compañeros hablan de los viajes realizados en sus vacaciones. Indiquen qué gráfico le corresponde a cada relato, teniendo en cuenta que las variables que se relacionan son la distancia respecto de la casa (punto de partida) y el tiempo.

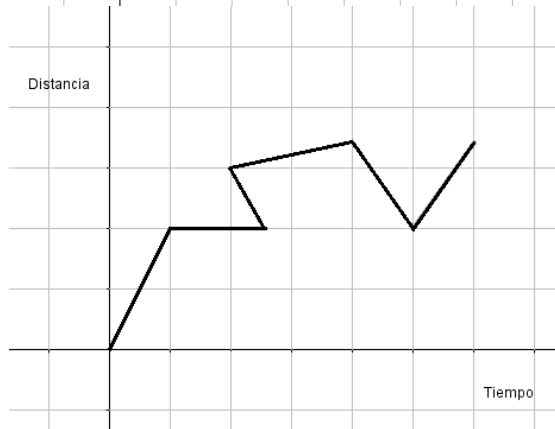
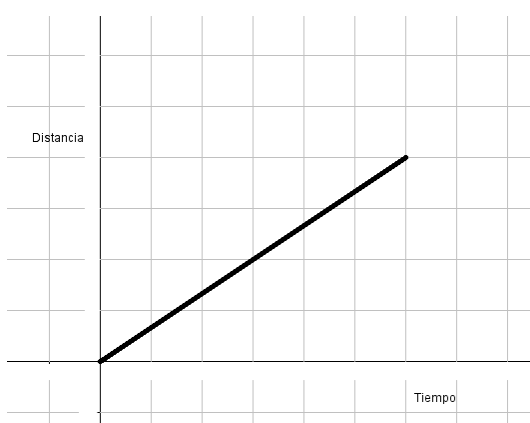
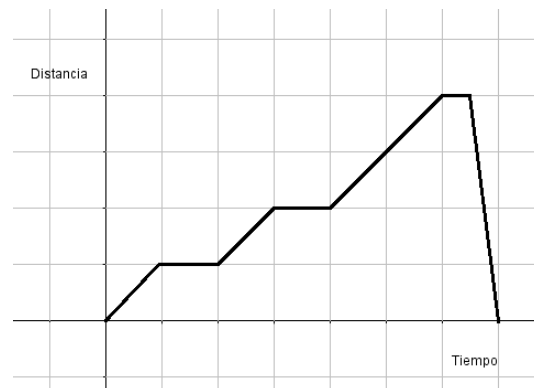
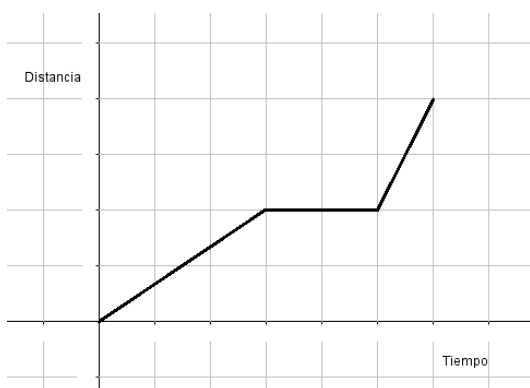


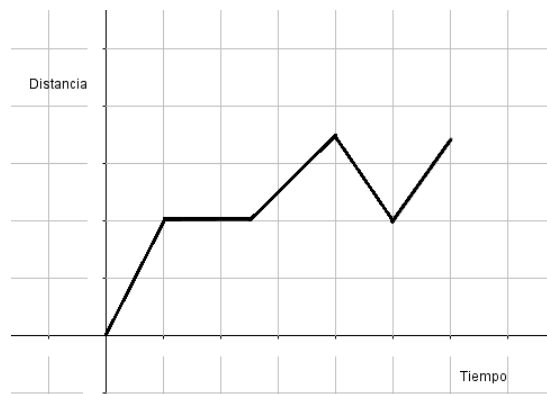
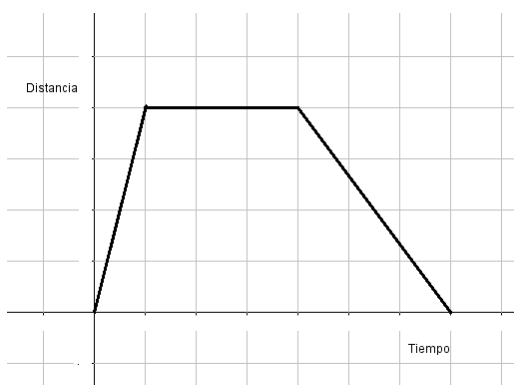
Mi papa arranco muy tranquilo y fuimos despacio. Paramos a comer y como tardamos mucho tiempo, tuvimos que apurarnos para poder llegar de día.

El mío en cambio arranca a toda velocidad, pero en un momento se fundió el motor, así que tuvimos que esperar a la grúa que nos remolco a casa.

Mi viaje fue muy aburrido. Fuimos siempre a la misma velocidad y sin parar hasta que llegamos a la sierra.

Durante el viaje tuvimos que regresar al lugar donde paramos a comer porque mi mama se olvido la cartera.





2. Con los gráficos no seleccionados, ¿se podrá representar un viaje como el de los chicos?, si es así inventen una historia que se vea representada por el gráfico. En el caso que no se pueda, justifiquen su respuesta.

### Definición de función

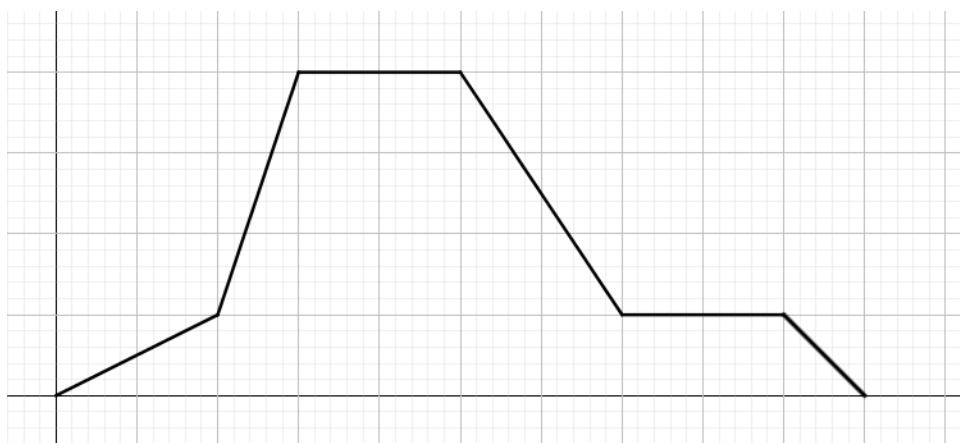
Cuando dos variables se relacionan de modo tal que al variar una de ellas se produce una variación de la otra, decimos que la primera es una **variable independiente** representada en el “eje de las x”, mientras que la segunda es una **variable dependiente** representada en el “eje de las y”.

Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable independiente le corresponde un único valor de la variable dependiente.

El conjunto de valores que puede tomar la variable independiente forma el **Conjunto Dominio** de la función ( $D_f$ ), y el conjunto de valores que puede tomar la variable dependiente forma el **Conjunto Imagen** ( $Im_f$ ).

### Actividad 2

A partir del análisis del siguiente gráfico crear un relato que lo describa:

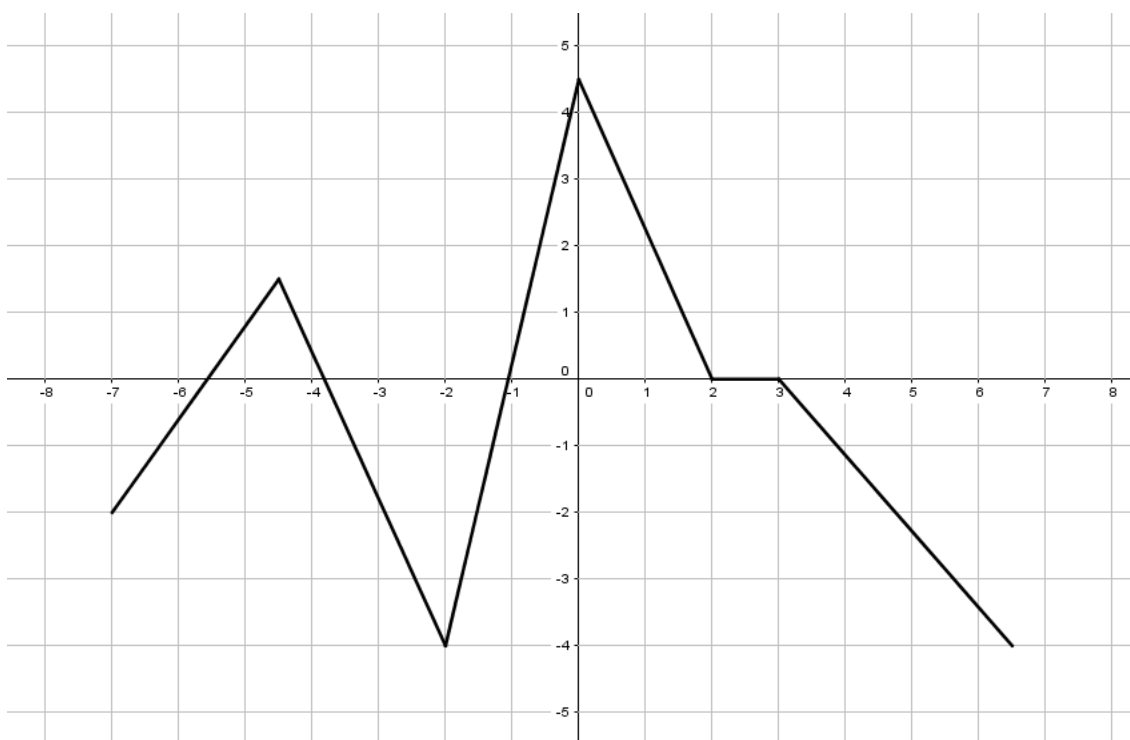


Ayuda:

- Identifica las variables que intervendrán en la historia.
- Presta atención a la escala que utilizaras, los intervalos de crecimiento, decrecimiento y dónde la gráfica es constante.
- Escribe cuál es el dominio y cuál es la imagen.

**“FUNCIÓN”**

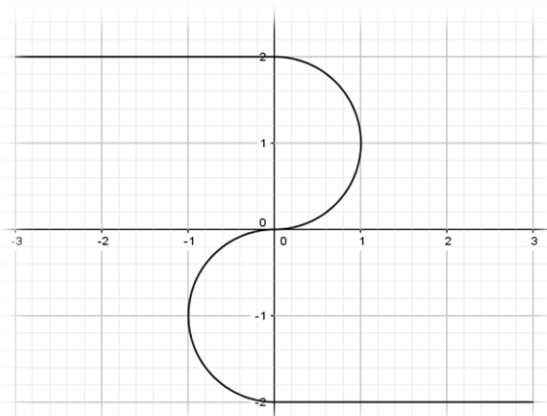
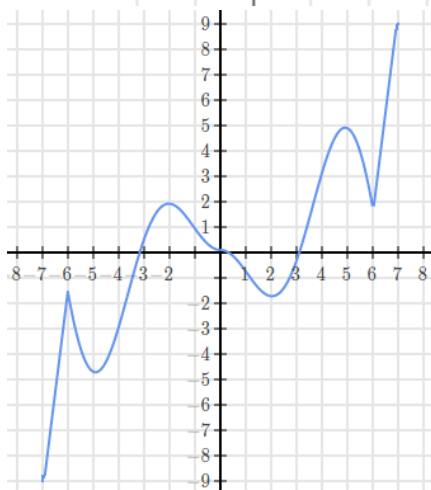
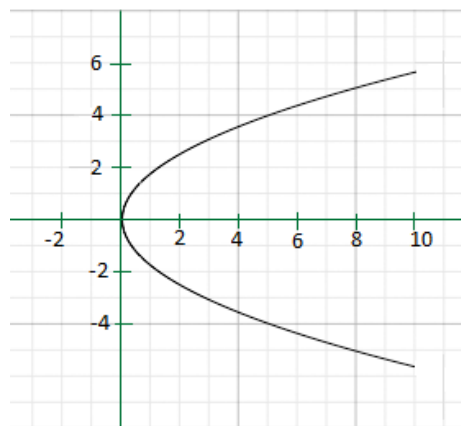
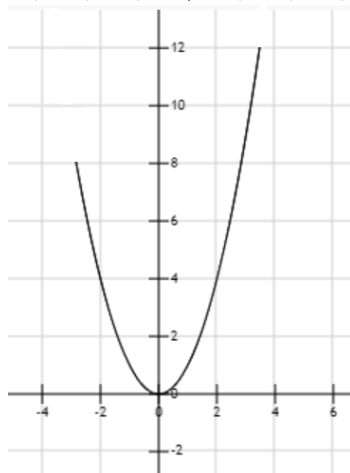
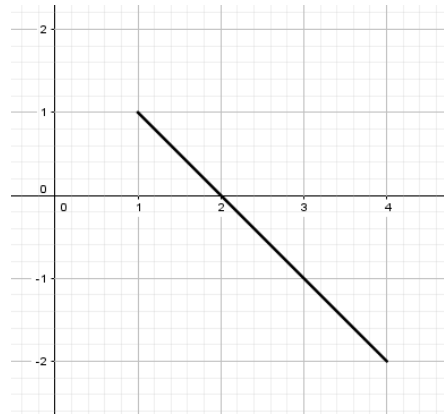
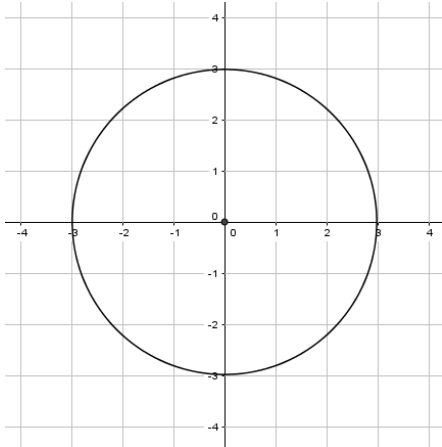
**Actividad 1:** Indicar si los enunciados son verdaderos o falsos a partir del análisis de la siguiente gráfica de una función:



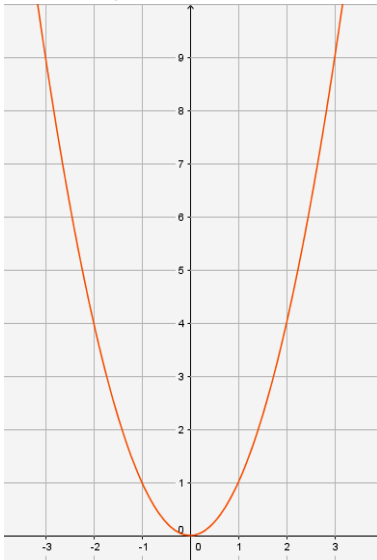
- a. El par ordenado  $(-7, 0)$  pertenece a la función.
- b. El par ordenado  $(2, 3)$  pertenece a la función.
- c. El origen de coordenadas pertenece a la función.
- d. El par ordenado  $(0, 4.5)$  no pertenece a la función.
- e. El par ordenado  $(-7, -2)$  pertenece a la función.
- f. El punto  $(0, 3)$  pertenece a la función.
- g. El punto  $(6.5, -4)$  pertenece a la función.
- h. El par ordenado  $(2.5, 0)$  pertenece a la función.
- i. El punto  $(-4.5, 1.5)$  pertenece a la función.
- j. El intervalo que va desde el  $-1$  hasta el  $0$  es decreciente.
- k. El intervalo que va desde  $-7$  hasta el  $-4.5$  no es decreciente.
- l. El intervalo que va desde el  $2$  hasta el  $3$  es constante.
- m. El intervalo que va desde el  $0$  hasta el  $2$  es creciente.
- n. El punto  $(6.5, -4)$  es mínimo.

**Actividad 2:**

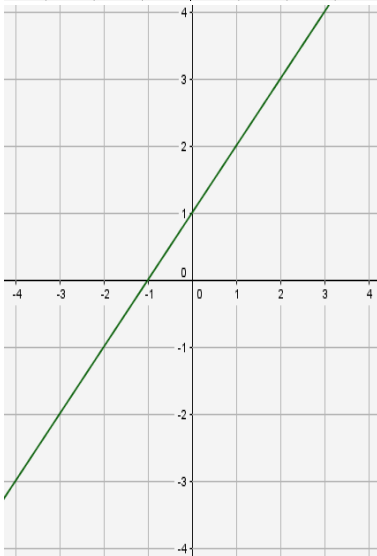
- a) Determinar cuál de los siguientes gráficos representa una función. Justificar.
- b) Para los gráficos que representan una función determinar intervalos de crecimiento, decrecimiento, dominio, imagen, máximos y mínimos.



**Actividad 3:** Unir con flechas la representación gráfica de una función con la tabla que le corresponde. Justificar.



x	y
-2	-1
-1	0
-0.5	0.5
0	1
1	2
1.5	2.5



x	y
-3	9
-2.5	6.25
-1	1
0	0
1.5	2.25
2	4



x	Y
-1	4
-0.5	3
0	2
0.5	1
0.75	0.5
1	0



**“REPASO”****Act 1:** Representen los siguientes puntos en el sistema de ejes cartesianos.

$A = (-1, 50)$

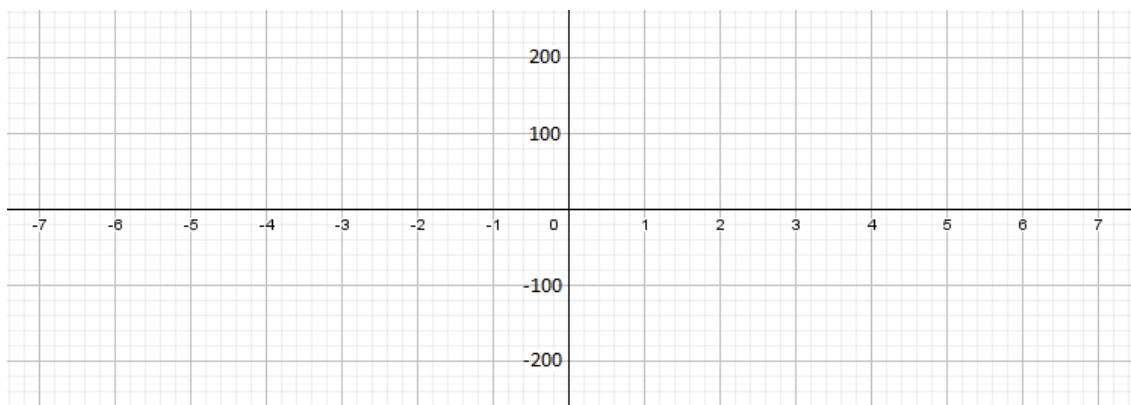
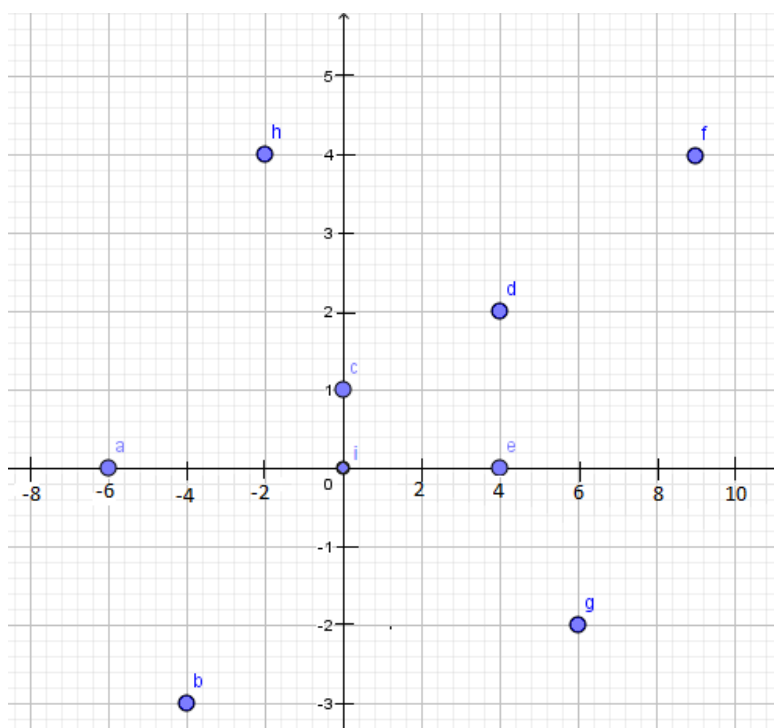
$B = (4, -100)$

$C = (-5, 150)$

$D = (6, -50)$

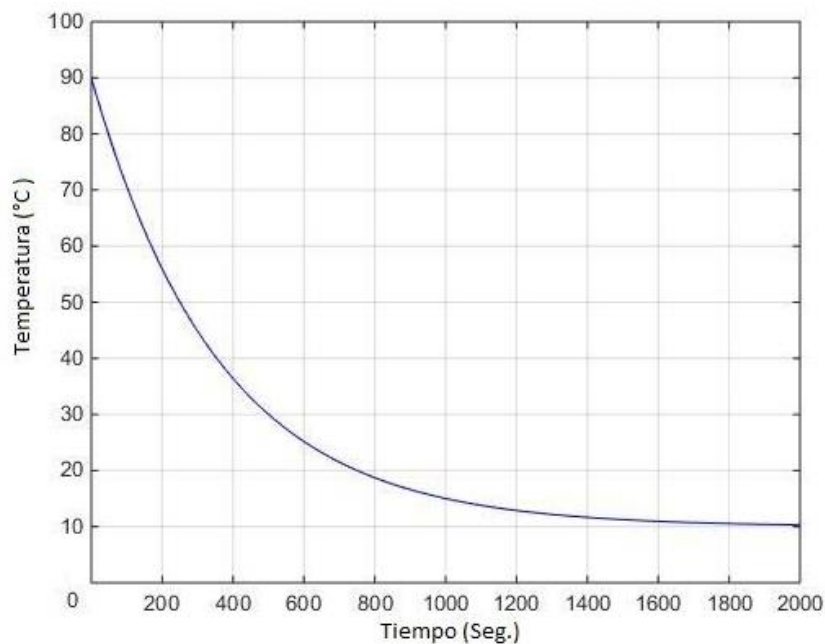
$E = (0, -200)$

$F = (3, 0)$

**Act 2:** Escriban los pares ordenados de cada punto del gráfico.

$$\begin{array}{lll}
 a = ( \quad , \quad ) & b = ( \quad , \quad ) & c = ( \quad , \quad ) \\
 d = ( \quad , \quad ) & e = ( \quad , \quad ) & f = ( \quad , \quad ) \\
 g = ( \quad , \quad ) & h = ( \quad , \quad ) & i = ( \quad , \quad )
 \end{array}$$

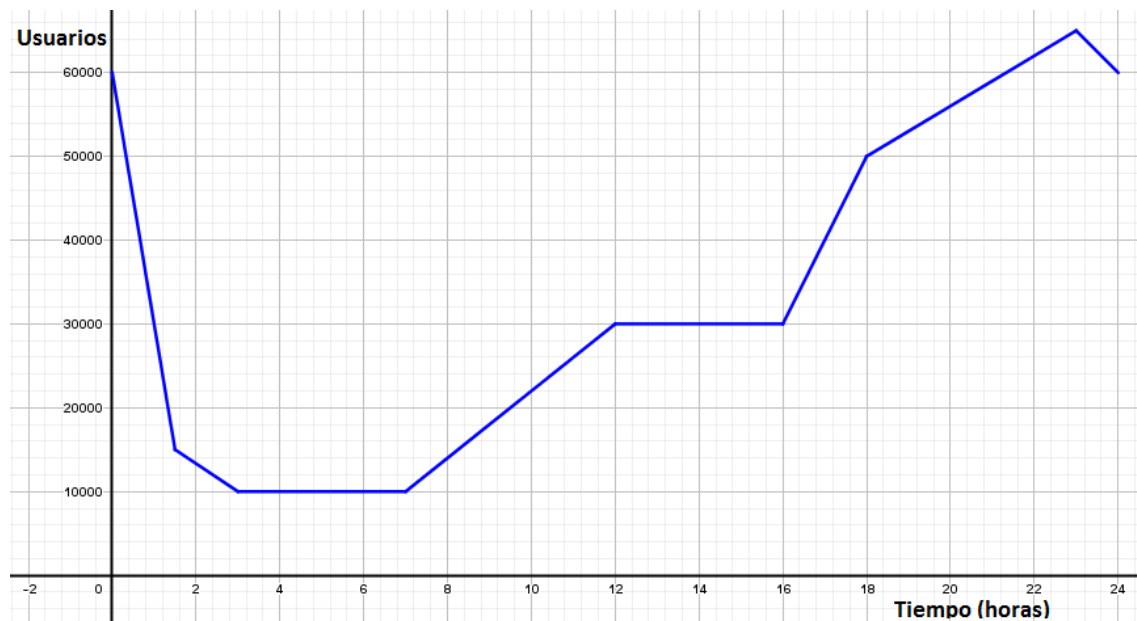
**Act 3:** Antes de ir a la escuela Santiago se preparó su desayuno como todas las mañanas. Este gráfico muestra cómo varía la temperatura de su café con leche, que al principio está caliente y luego lo deja enfriar solo.



Responde las siguientes consignas analizando el gráfico:

- ¿Cuáles son las variables que intervienen?, ¿cuál es la variable independiente?, ¿y la dependiente?
- ¿Qué información brinda el gráfico?
- ¿Qué escalas se utilizan en los ejes?, ¿que unidades se utilizan?
- ¿Qué temperatura tiene al principio?, ¿cuál es la temperatura final?
- ¿Cuánto tiempo transcurrió hasta que alcanzó una temperatura de 30°C?
- ¿El gráfico es de forma creciente o decreciente? Justifica
- Indica el dominio y la imagen.

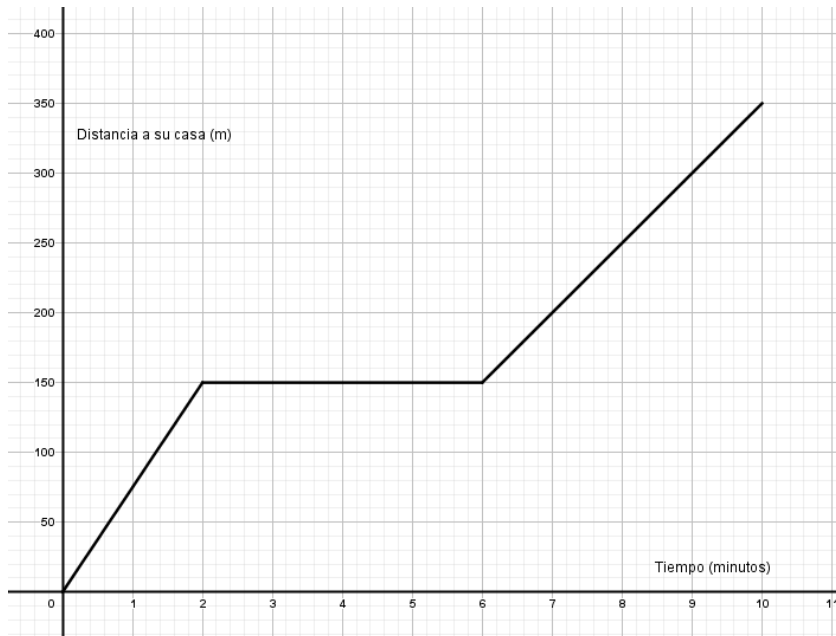
**Act 4:** El servidor de internet *flash* está tratando de mejorar sus ganancias. Para esto relevó la cantidad de usuarios conectados a lo largo del día, de forma de ofrecerles un aumento del ancho de banda utilizada en cierta franja horaria. Analizá el siguiente gráfico y respondé.



- Identifica las variables que intervienen y señala cual es la variable independiente y la dependiente.
- ¿Qué escala se utiliza en cada eje?
- ¿En qué franja horaria (intervalo) se encuentra conectada la menor cantidad de usuarios? ¿Cuántos son?
- ¿Cuál es la mayor cantidad de usuarios conectados simultáneamente? ¿A qué hora se conectan?
- ¿En qué intervalos de tiempo los usuarios conectados aumentan? ¿En cuáles disminuye?
- Escribe el dominio y la imagen.

**Act 5:** Susana salió de su casa en bicicleta rumbo a la biblioteca. Luego de recorrer 150 metros, tuvo que volver porque se había olvidado la carpeta de Ciencias. Nuevamente salió hacia la biblioteca pero antes pasó unos minutos por la casa de sus abuelos para saludarlos.

a) ¿Cuál de los siguientes gráficos representa la situación?



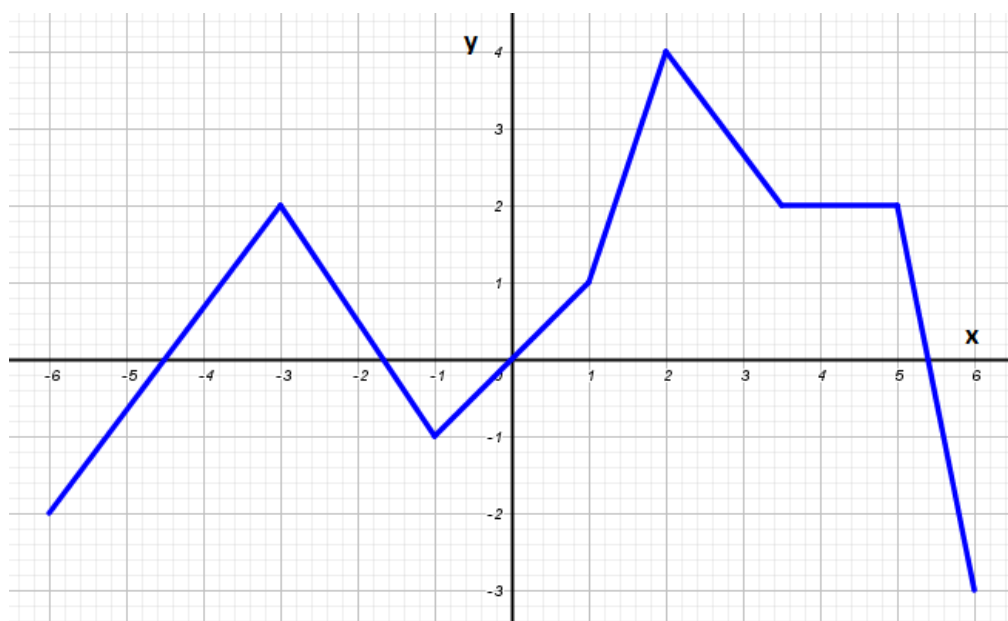
b) Ten en cuenta el gráfico que no elegiste en el punto anterior y arma una historia que le correspondan

**Act 6:** El siguiente gráfico muestra el recorrido de un automóvil a través del tiempo. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa. Justifica.



- a) Las primeras cuatro horas el auto recorre 4 km.
- b) A las 7h se encuentra a 5 km.
- c) Está detenido entre las 10h y las 12h.
- d) El punto (2,2) pertenece a la gráfica de la función.
- e) El punto (0,11) pertenece a la gráfica de la función.
- f) La distancia recorrida es en total es 9 km.

**Act 7:** A partir del siguiente gráfico, indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa.



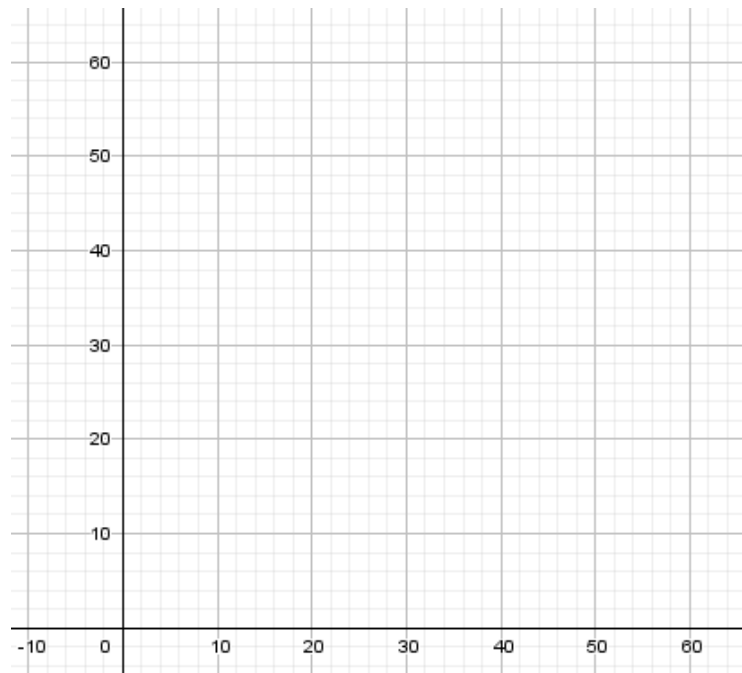
- a. El par ordenado (-6 , -2) pertenece a la función.
- b. El par ordenado (2 , 3) pertenece a la función.

- c. El origen de coordenadas pertenece a la función.
- d. El par ordenado (1 , 1) no pertenece a la función.
- e. El par ordenado (-5 , -2) pertenece a la función.
- f. El punto (0 , 3) pertenece a la función.
- g. El punto (5 , -2) pertenece a la función.
- h. El par ordenado (2.5 , 0) pertenece a la función.
- i. El punto (2 , 4) es el máximo de la función.
- j. El intervalo que va desde el -1 hasta el 1 es creciente.
- k. El intervalo que va desde -6 hasta el -3 no es decreciente.
- l. El intervalo que va desde el 2 hasta el 3.5 es constante.
- m. El intervalo que va desde el 3.5 hasta el 5 es creciente.
- n. El punto (6 , -3) es mínimo.

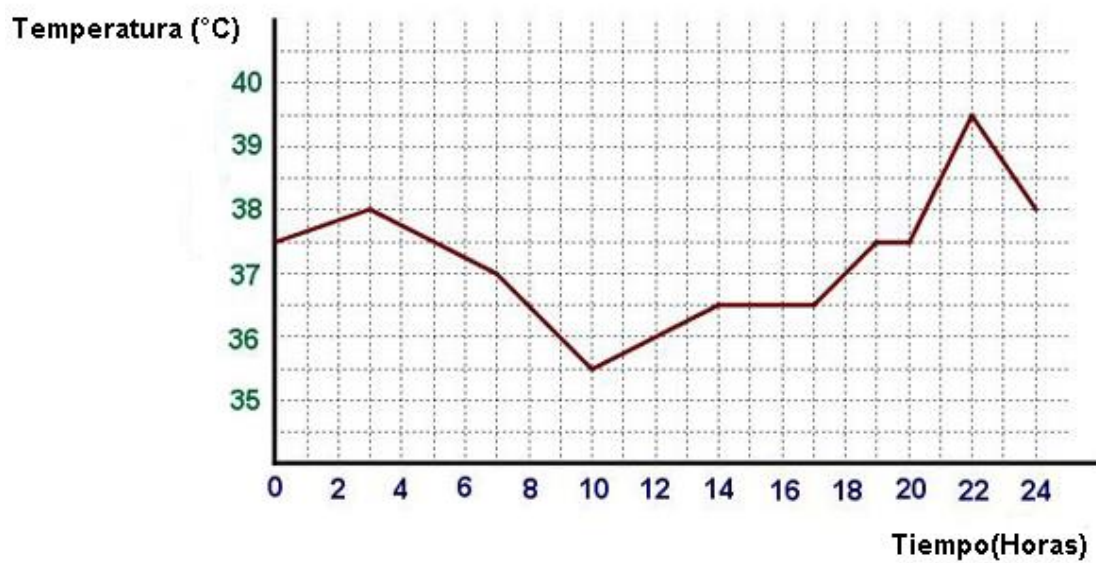
**Act 8:** Un camión se mueve a lo largo de una autopista como lo presenta la siguiente tabla.

Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
0	0
5	60
10	60
15	60
20	30
25	30
30	45
35	27.5
40	10
45	10
50	10
55	10
60	0

- a) Representa los datos de la tabla en el sistema de coordenadas cartesianas.
- b) ¿El conjunto de datos representan una función? Justifica.
- c) Indica intervalos de crecimiento, decrecimiento y dónde la función es constante, dominio e imagen.
- d) Escribe una historia sobre por qué la velocidad del camión toma esos valores.



**Act 9:** En la siguiente gráfico representa la función que nos da la temperatura de un enfermo a lo largo de todo un día.



Representa en la siguiente tabla la temperatura, eligiendo un periodo del día, este puede ser el de la mañana, la tarde o la madrugada.

Tiempo (Horas)	Temperatura (°C)

**Act 10:** Completa las líneas punteadas con las palabras que faltan.

- + En un **par ordenado** al primer valor se lo representa con la letra \_\_\_\_\_ y al segundo con la letra \_\_\_\_\_.
- + En un **sistema de coordenadas cartesianas** la recta horizontal recibe el nombre de “**eje de las abscisas**” o “**eje de las** \_\_\_\_\_”, mientras que la vertical se llama “**eje de las ordenadas**” o “**eje de las** \_\_\_\_\_”.
- + El eje de las x representa la variable \_\_\_\_\_, mientras que en el eje de las y se representa la variable \_\_\_\_\_.
- + Una **función** es una relación de dependencia entre dos \_\_\_\_\_, donde a cada valor de la variable \_\_\_\_\_ le corresponde un único valor de la variable \_\_\_\_\_.
- + El conjunto de valores que puede tomar la **variable independiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_ de la función.
- + el conjunto de valores que puede tomar la **variable dependiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_.



## Anexo 3

### EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

#### TEMA 1

**Nombre y apellido:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

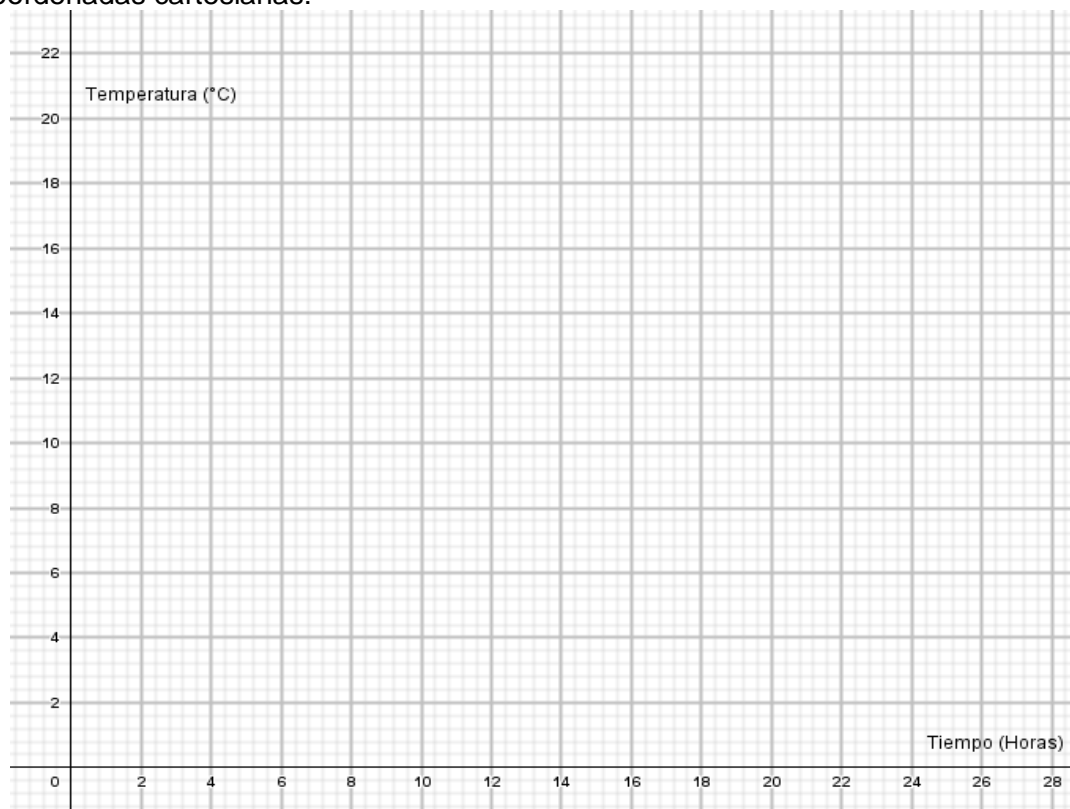
**Objetivos:** El objetivo de esta evaluación es que cada uno logre demostrar el desempeño y la comprensión en los siguientes temas vistos en clase:

- Representación de pares ordenados en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.
- Interpretación de gráficos que representan fenómenos.
- Utilización de nociones matemáticas en el análisis de gráficos (dominio, imagen, máximo, mínimo, intervalos de crecimiento y decrecimiento, etc).
- Representación de funciones presentadas en una tabla en un sistema de coordenadas cartesianas.
- Memorización de las definiciones de los conceptos matemáticos trabajados.
- Reconocimiento y justificación de cuando un gráfico representa o no una función.

**Act 1:** Para hacer un estudio de la variación de la temperatura en Saldán, un Instituto Meteorológico mide la temperatura cada dos horas, y lo registra en una tabla:

<b>Hora</b>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>Temperatura (°C)</b>	7	5	3	2	5	12	18	20	20	15	11	8	6

Representa la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas:



**Act 2:** Marcos salió de su casa para vacunar a su perro en la veterinaria. Durante el camino de ida se detuvo en la plaza, y de regreso pasó a visitar a su amigo Lucas.

El siguiente gráfico representa la función del recorrido de Marcos.



a. Responda las siguientes consignas:

- ¿Cuáles son las variables que intervienen?

---

- ¿Cuál es la variable independiente y la dependiente?

---

- ¿Cuál es la distancia que existe entre la casa de Marcos y la veterinaria?

---

- ¿Cuánto tiempo tardó en llegar a la plaza?

---

- ¿Qué sucede entre las 4 y las 5,5 horas luego de haber salido de su casa?

---

- su casa, salieron de la plaza rumbo a la veterinaria?

---

- ¿Cuánto tiempo duró todo el recorrido?

---

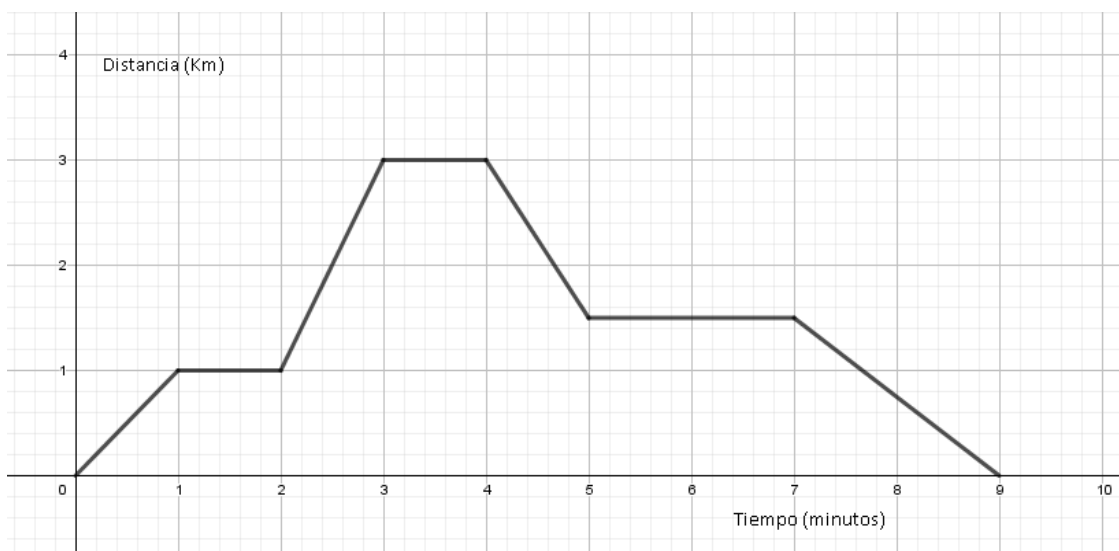
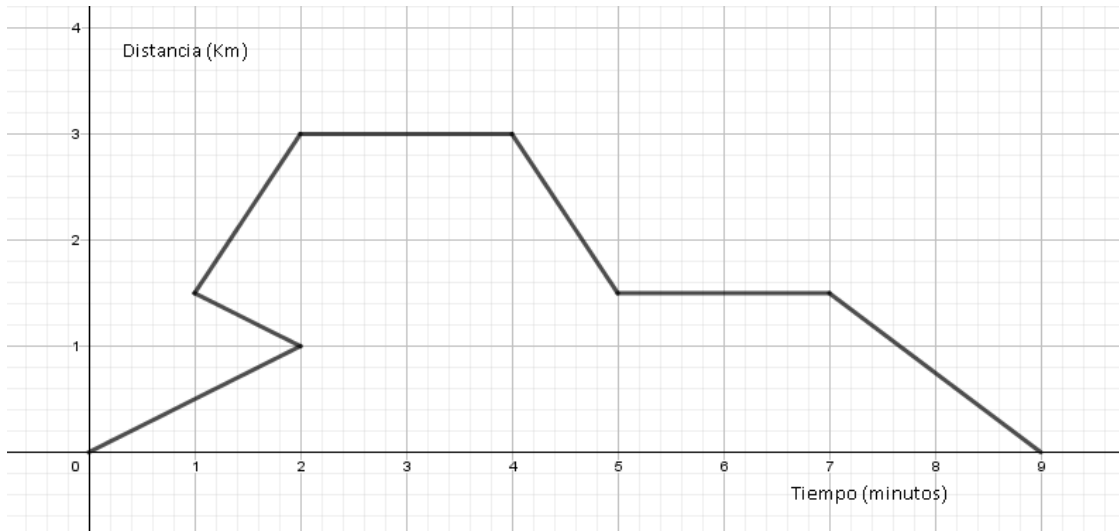
- Determine los valores que toman el dominio y la imagen.

---

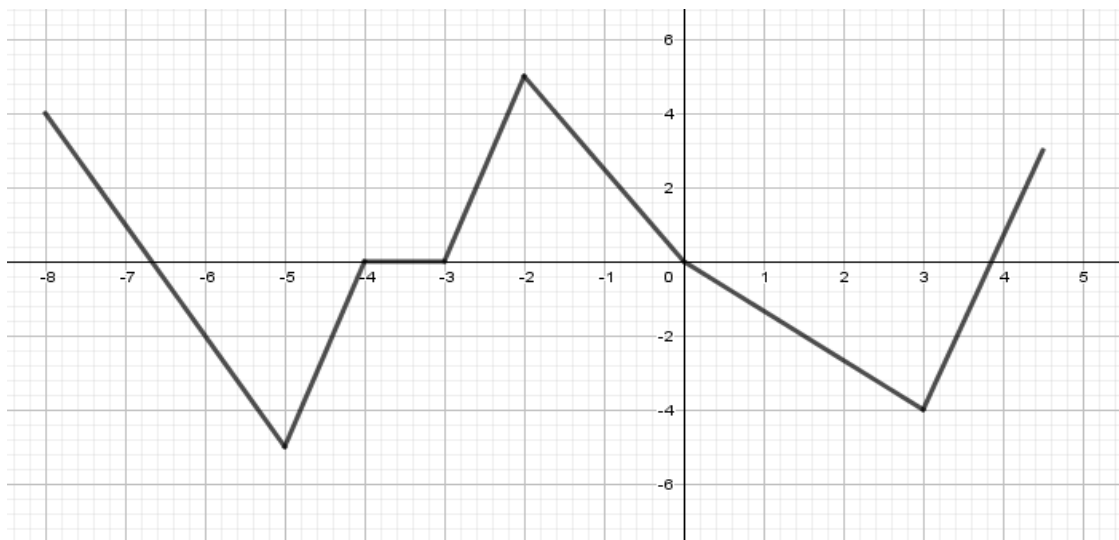
b) Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- El intervalo que va desde 0 hasta 1 es creciente.
- El intervalo que va desde 6 hasta 7 es decreciente.
- El intervalo que va desde 7 hasta 8 es decreciente.

**Act 3:** -Determina cuál de las siguientes gráficas representa una función;  
-justifica la elección realizada;  
-escribe un relato del fenómeno representado en la gráfica de la función.



**Act 4:** A partir del siguiente gráfico que representa una función, indica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa.



- El punto  $(-4, -3)$  pertenece a la función.
- El punto  $(3, -4)$  pertenece a la función.
- El punto  $(-3.5, 0)$  pertenece a la función.
- El punto  $(-4, 0)$  pertenece a la función.
- El origen de coordenadas pertenece a la función.
- El punto  $(-2, 5)$  es máximo.

**Act 5:** Completa las líneas punteadas con las palabras que faltan.

- En un **par ordenado** al primer valor se lo representa con la letra \_\_\_\_\_ y al segundo con la letra \_\_\_\_\_.
- Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable \_\_\_\_\_ le corresponde un único valor de la variable \_\_\_\_\_.
- el conjunto de valores que 'puede tomar la **variable dependiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_.

**EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA****TEMA 2****Nombre y apellido:** \_\_\_\_\_**Fecha:** \_\_\_\_\_**Curso:** \_\_\_\_\_

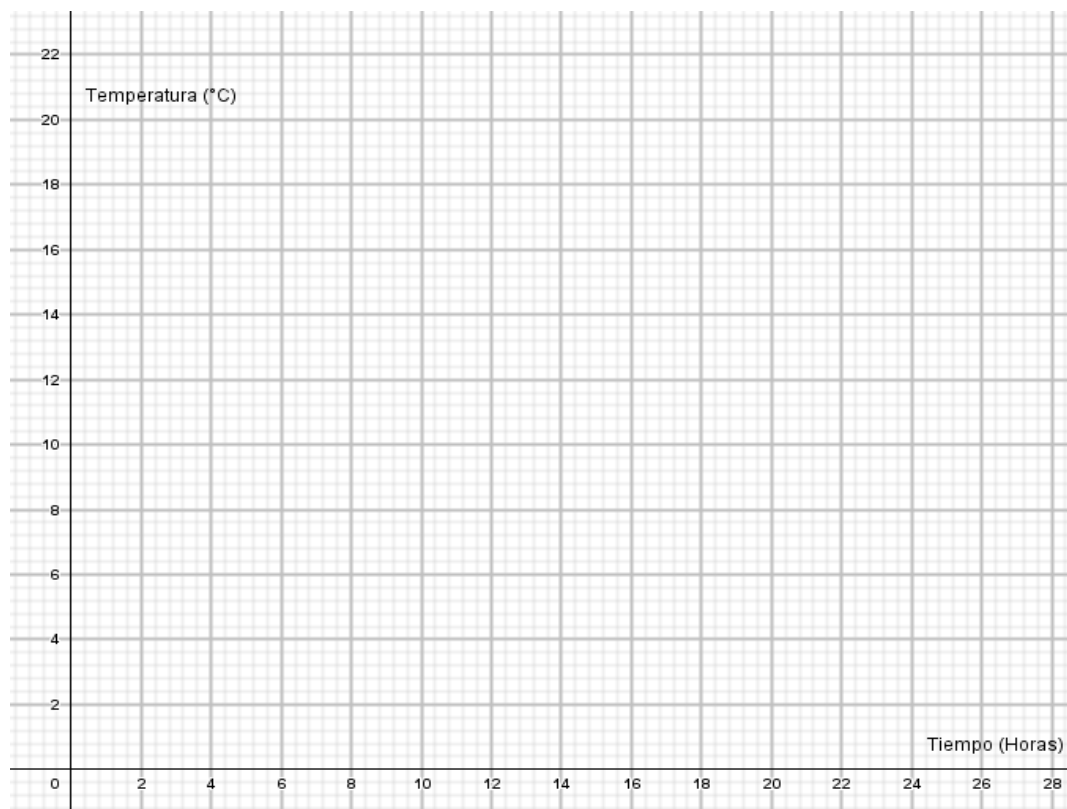
**Objetivos:** El objetivo de esta evaluación es que cada uno logre demostrar el desempeño y la comprensión en los siguientes temas vistos en clase:

- Representación de pares ordenados en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas.
- Interpretación de gráficos que representan fenómenos.
- Utilización de nociones matemáticas en el análisis de gráficos (dominio, imagen, máximo, mínimo, intervalos de crecimiento y decrecimiento, etc.).
- Representación de funciones presentadas en una tabla en un sistema de coordenadas cartesianas.
- Memorización de las definiciones de los conceptos matemáticos trabajados.
- Reconocimiento y justificación de cuando un gráfico representa o no una función.

**Act 1:** Para hacer un estudio de la variación de la temperatura en Saldán, un Instituto Meteorológico mide la temperatura cada dos horas, y lo registra en una tabla:

Hora	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Temperatura (°C)	6	4	2	1	4	11	17	19	19	14	10	7	5

Representa la variación de la temperatura en el sistema de ejes de coordenadas cartesianas:



**Act 2:** Marcos salió de su casa para vacunar a su perro en la veterinaria. Durante el camino de ida se detuvo en la plaza, y de regreso pasó a visitar a su amigo Lucas.

El siguiente gráfico representa la función del recorrido de Marcos.



a. Responda las siguientes consignas:

- ¿Cuáles son las variables que intervienen?

---

- ¿Cuál es la variable independiente y la dependiente?

---

- ¿Cuál es la distancia que existe entre la casa de Marcos y la veterinaria?

---

- ¿Cuánto tiempo tardó en llegar a la plaza?

---

- ¿Qué sucede entre las 4 y las 5,5 horas luego de haber salido de su casa?

---

- ¿A cuánto tiempo de haber dejado su casa, salieron de la plaza rumbo a la veterinaria?

---

- ¿Cuánto tiempo duró todo el recorrido?

---

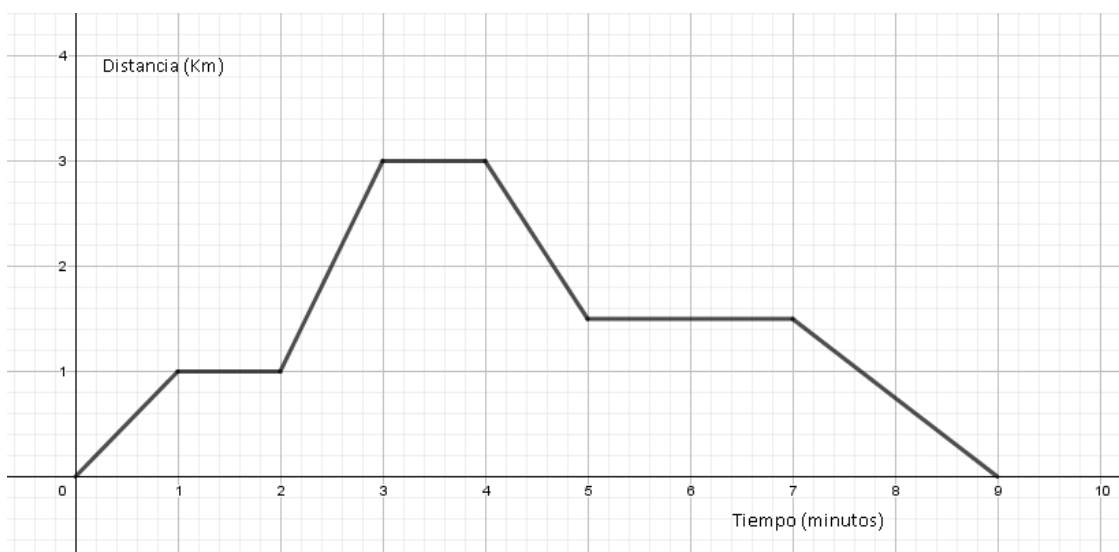
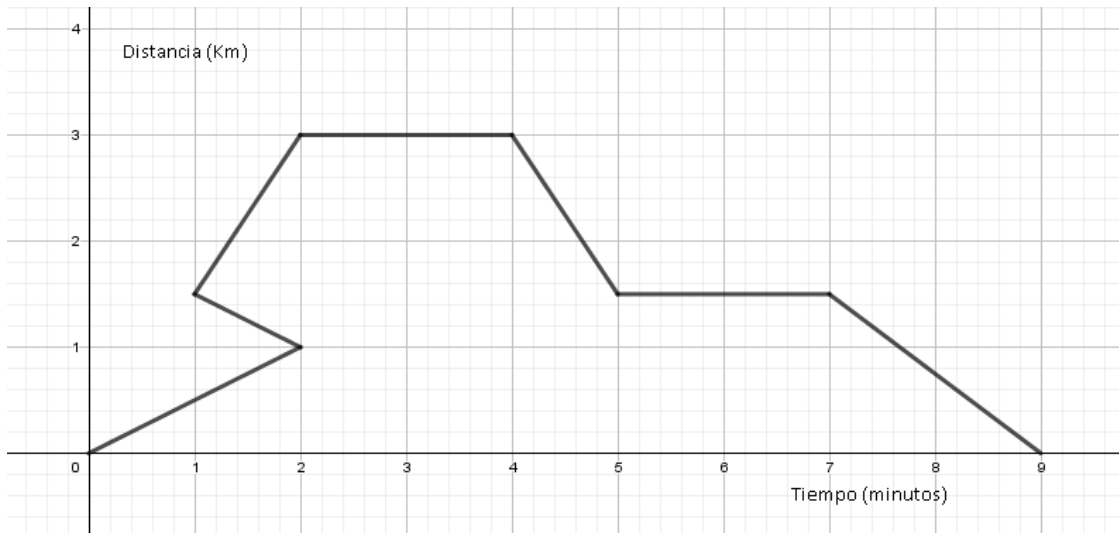
- Determine los valores que toman el dominio y la imagen.

---

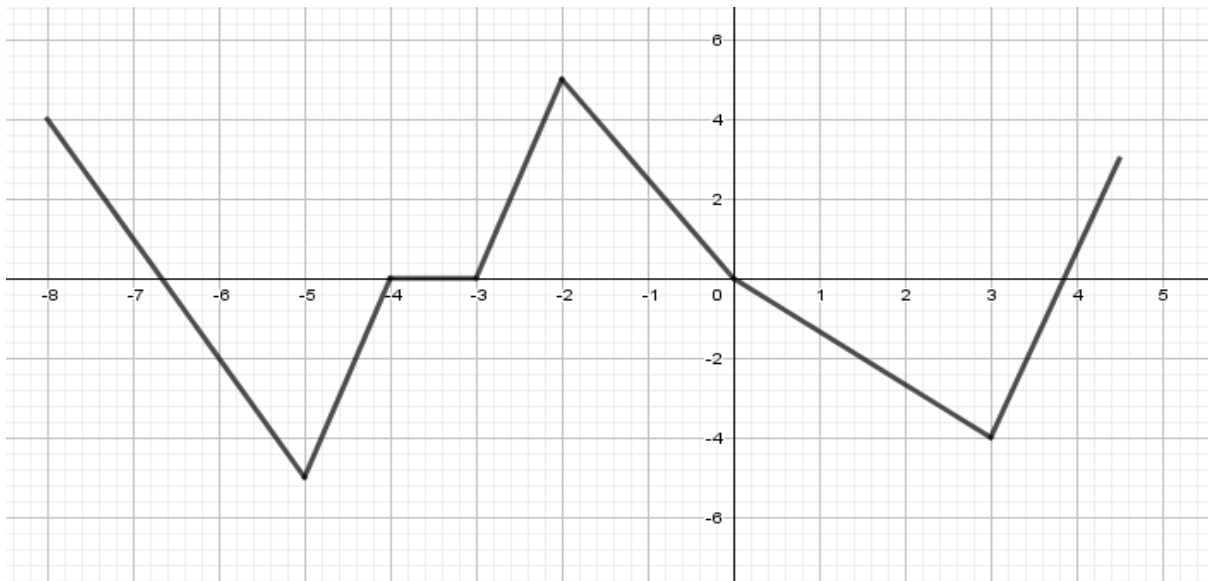
b) Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- El intervalo que va desde 0 hasta 1 es creciente.
- El intervalo que va desde 2 hasta 3 es creciente.
- El intervalo que va desde 6 hasta 7 es decreciente.

**Act 3:** -Determina cuál de las siguientes gráficas representa una función;  
-justifica la elección realizada;  
-escribe un relato del fenómeno representado en la gráfica de la función.



**Act 4:** A partir del siguiente gráfico que representa una función, indica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa.



- El punto (-6, -4) pertenece a la función.
- El punto (-3, 0) pertenece a la función.
- El punto (1.5, -2) pertenece a la función.
- El punto (-3, -4) pertenece a la función.
- El origen de coordenadas pertenece a la función.
- El punto (-5, -4.5) es mínimo.

**Act 5:** Completa las líneas punteadas con las palabras que faltan.

- El eje de las **x** representa la variable \_\_\_\_\_, mientras que en el eje de las **y** se representa la variable \_\_\_\_\_.
- Una **función** es una relación de dependencia entre dos variables, donde a cada valor de la variable \_\_\_\_\_ le corresponde un único valor de la variable \_\_\_\_\_.
- El conjunto de valores que puede tomar la **variable independiente** forma el conjunto \_\_\_\_\_ de la función.



Los abajo firmantes, miembros del Tribunal de Evaluación del Informe Final de Prácticas de *Metodología y Práctica de la Enseñanza*, damos Fe que el presente ejemplar impreso se corresponde con el aprobado por el Tribunal.





