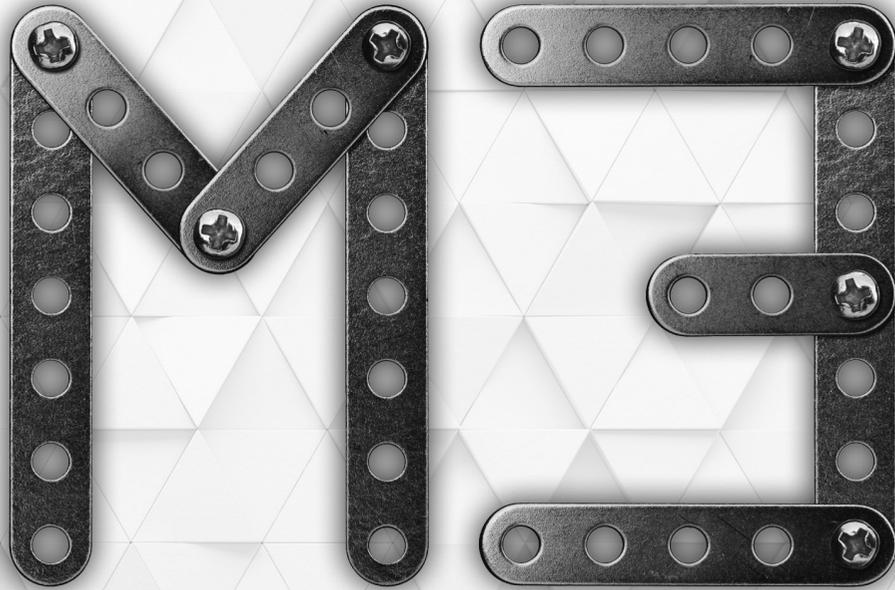


DIANA DINES - LILIANA TOMASZEWSKI



MATEMÁTICA

PARA COMPRENDER Y APLICAR

[Guía del docente]



Kapelusz

Cesarini Hnos Editores**Idea y Dirección editorial**

Oswaldo Cesarini

Diseño de interior y diagramación

Silvia Ojeda

Corrección y producción editorial

Micaela Calderaro

María José Cesarini

© Cesarini Hnos. Editores

Domingo Faustino Sarmiento 3213 – 1 A

CABA- Argentina

CP C1196AAI

Teléfono 4861-1152 / 4863/8753

Email: cesarinihnoseditores@gmail.com.ar

Kapelusz**Directora editorial**

Celeste Salerno

Jefa de arte y Gestión editorial

Valeria Bisutti

Jefa editorial

María José Lucero Belgrano

Responsable del departamento de matemática

Yanina Sousa

Diseño de Tapa

Jimena Ara Contreras

Corrección

Santiago Luchilo

Gerencia de producción

Gregorio Branca

Hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723.

Libro de edición argentina.

PROHIBIDA LA FOTOCOPIA (Ley N° 11.723). El editor se reserva todos los derechos sobre esta obra, la que no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo el de fotocopiado, el de registro magnetofónico o el de almacenamiento de datos, sin su expreso consentimiento.

Impreso en Argentina.

Printed in Argentina.



Índice

Planificación	4
Capítulo 1 Conjunto de números reales	9
Capítulo 2 Razones y proporciones	11
Capítulo 3 Trigonometría	13
Capítulo 4 Los polinomios	14
Capítulo 5 Función lineal	18
Capítulo 6 Sistemas de ecuaciones e inecuaciones	20
Capítulo 7 Función cuadrática	21
Capítulo 8 Concepto de movimiento en el plano	23
Capítulo 9 La estadística	23

Planificación

Fundamentación

Esta es una propuesta única en el mercado, destinada a la enseñanza de la matemática en escuelas técnicas. *Para comprender y aplicar* es un proyecto que aborda la disciplina entendiendo su carácter transversal, central para todas las materias y talleres. El libro ofrece tanto contenidos teóricos como ejemplos claros de los procedimientos que podrán hacer notar la aplicación de la teoría en cada caso. Además, cada capítulo cuenta con variedad de ejercicios con el objetivo de abarcar tanto los contenidos de matemática como los de otras materias paralelas para los alumnos del secundario técnico, como física, química e incorporando situaciones problemáticas que podrían darse dentro de los talleres propios de la enseñanza técnica. Cuenta con apoyo del INET, Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Objetivos generales

Que el estudiante logre:

1. Incorporar las distintas formas de expresión matemática (numérica, gráfica, geométrica, lógica, algebraica, probabilística) al lenguaje y a los modos de argumentación, con el fin de comunicarse de manera precisa y rigurosa.
2. Utilizar las formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas, realizar inferencias y deducciones y organizar y relacionar informaciones diversas relativas a la vida cotidiana y a la resolución de situaciones problemáticas.
3. Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor utilizando técnicas de recolección de datos, procedimientos de medida, las distintas clases de números y mediante la realización de los cálculos apropiados a cada situación.
4. Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y para la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados.
5. Utilizar técnicas sencillas de recolección de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones diversas y para representar esa información de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.
6. Reconocer la realidad como diversa y susceptible de ser explicada desde puntos de vista contrapuestos y complementarios: determinista/aleatorio, finito/infinito, exacto/aproximado, etc.

CONTENIDOS	EXPECTATIVAS
Capítulo 1. Conjunto de números reales	
Conjunto de números irracionales. Radicales. Representación en la recta numérica de números irracionales. Simplificación de radicales. Adición y sustracción de radicales. Multiplicación y división de radicales. Racionalización de denominadores. Intervalos de números reales. Operaciones con intervalos. Módulo de un número real. Fórmulas. Cuerpos.	Que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none">▶ Ampliar el campo numérico.▶ Identificar las características de los conjuntos.▶ Representar en la recta numérica los números irracionales.▶ Simplificar y extraer radicales.▶ Operar con radicales.▶ Racionalizar denominadores.▶ Resolver ecuaciones y clasificar los resultados obtenidos.▶ Vincular los números reales en el cálculo de perímetros y áreas.▶ Aplicar los conceptos en cálculos de volumen.▶ Clasificar y operar con intervalos.▶ Resolver inecuaciones.▶ Resolver inecuaciones con módulo.▶ Expresar un número irracional con exponente fraccionario.

Incluye: Cuadro de fórmulas de perímetros y áreas de las figuras (pág. 31).
Cuadro sinóptico de los cuerpos, sus áreas laterales, áreas totales y volúmenes (pág. 32)

Capítulo 2. Razones y proporciones

Razones y proporciones aritméticas.
Razones y proporciones geométricas.
Proporcionalidad de segmentos.
Teorema de Thales.
Corolario del Teorema de Thales.
Propiedades de las bisectrices de un triángulo.
Semejanza de triángulos.
Teorema fundamental de semejanza.
Criterios de semejanza de triángulos.
Semejanza de polígonos.
Semejanza de polígonos regulares.
Propiedades de cuerpos semejantes.
Aplicación física.

Que el estudiante logre:

- Identificar razones y proporciones numéricas.
- Incorporar y aplicar el teorema fundamental en distintas situaciones.
- Operar proporciones numéricas utilizando números reales.
- Plantear y resolver situaciones problemáticas.
- Plantear proporciones entre segmentos.
- Interpretar el Teorema de Thales.
- Construir segmentos congruentes y proporcionales.
- Aplicar las propiedades de las bisectrices de un triángulo.
- Comparar y comprender los criterios de congruencia y semejanza de triángulos.
- Extender el concepto de semejanza en polígonos y cuadriláteros.
- Deducir y analizar propiedades.
- Comparar cuerpos semejantes.
- Aplicar el concepto de escalas.
- Relacionar lo aprendido con situaciones físicas.

Incluye: Aplicaciones físicas (pág 62).

Capítulo 3. Trigonometría

Triángulo rectángulo.
Manejo de calculadora.
Resolución de triángulos rectángulos.

Que el estudiante logre:

- Enunciar las propiedades geométricas en el triángulo rectángulo.
- Diferenciar geometría de trigonometría.
- Definir las funciones trigonométricas.
- Manejar la calculadora científica.
- Interpretar la resolución de situaciones problemáticas.
- Resolver situaciones problemáticas en figuras, cuerpos y aplicaciones técnicas.

Capítulo 4. Los polinomios

Polinomio.
Especialización o valor numérico de un polinomio.
Raíz o cero de un polinomio.
Términos semejantes.
Operaciones de polinomios.
Multiplicación de polinomios.
Potenciación.
División de polinomios.
Factoreo.
Algunas técnicas para expresar polinomios como producto.

Que el estudiante logre:

- ▀ Comprender y expresar los conceptos de monomio y polinomio.
- ▀ Identificar las diferencias de los polinomios completos, incompletos y ordenados.
- ▀ Conocer la terminología de los polinomios: Coeficiente principal, coeficiente numérico y término independiente.
- ▀ Comprender de forma funcional el concepto de polinomios iguales.
- ▀ Aplicar el valor numérico de un polinomio.
- ▀ Identificar analíticamente la raíz o cero de un polinomio.
- ▀ Reconocer en un gráfico las raíces de un polinomio y el término independiente.
- ▀ Operar con monomios en sumas, restas, productos, cocientes y potencias.
- ▀ Operar y clasificar polinomios.
- ▀ Traducir del lenguaje coloquial al lenguaje simbólico.
- ▀ Calcular superficies y perímetros utilizando expresiones algebraicas enteras.
- ▀ Resolver situaciones combinando las operaciones matemáticas.
- ▀ Operar por distintos caminos: Cuadrado de un binomio, cubo de un binomio y binomios conjugados.
- ▀ Calcular volumen utilizando expresiones algebraicas enteras.
- ▀ Elegir cuándo utilizar regla de Ruffini y cuándo división.
- ▀ Seleccionar la forma de calcular directamente el resto.
- ▀ Conocer el significado de factoreo, identificar sus pasos y resolver ejercicios.
- ▀ Despejar incógnitas de fórmulas físicas.

Capítulo 5. Función lineal

Ejes cartesianos ortogonales.
Función.
Análisis de funciones.
Ceros o raíces de una función.
Ordenada al origen.
Función lineal.
Función constante.

Que el estudiante logre:

- ▀ Ubicar puntos en los ejes cartesianos, teniendo en cuenta sus propiedades.
- ▀ Definir el concepto de función, dominio, imagen, variable dependiente e independiente.
- ▀ Identificar los distintos tipos de función.
- ▀ Distinguir las gráficas crecientes, decrecientes y constantes.
- ▀ Reconocer máximos y mínimos, raíces, ordenada al origen, conjunto de positividad y conjunto de negatividad.
- ▀ Traducir al lenguaje simbólico.
- ▀ Identificar las funciones lineales.
- ▀ Analizar y graficar una función lineal por dos caminos.
- ▀ Determinar la ecuación de la recta bajo ciertas condiciones.
- ▀ Determinar ecuaciones de rectas paralelas y perpendiculares.
- ▀ Resolver situaciones problemáticas.
- ▀ Aplicar en situaciones físicas.

Capítulo 6. Sistemas de ecuaciones e inecuaciones

Método por sustitución.
Método por igualación.
Resolución de problemas.
Inecuaciones.
Sistema de inecuaciones lineales.

Que el estudiante logre:

- ▶ Resolver sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos, analíticos y gráficos.
- ▶ Clasificar los sistemas de ecuaciones.
- ▶ Leer e interpretar las situaciones problemáticas con sistemas de ecuaciones.
- ▶ Resolver inecuaciones lineales.
- ▶ Resolver sistemas de inecuaciones lineales.

Capítulo 7. Función cuadrática

Función cuadrática.
Forma polinómica de una función cuadrática.
Forma factorizada de una función cuadrática.
Ecuación de segundo grado.
Ecuaciones completas.

Que el estudiante logre:

- ▶ Diferenciar entre función y ecuación cuadrática completa e incompleta.
- ▶ Graficar funciones cuadráticas con tablas.
- ▶ Analizar las funciones.
- ▶ Identificar las distintas formas de la función cuadrática.
- ▶ Graficar funciones cuadráticas sin tablas.
- ▶ Utilizar la función cuadrática para conceptos físicos.
- ▶ Resolver ecuaciones de segundo grado.
- ▶ Resolver situaciones problemáticas.
- ▶ Resolver sistemas mixtos (recta-parábola y parábola-parábola).

Capítulo 8. Concepto de movimiento en el plano

Movimientos en el plano.
Simetría axial.
Simetría axial y coordenadas.
Simetría central.
Simetría central y ejes coordenados.
Vector.
Vectores en el plano.
Traslación.
Traslación y ejes coordenados.
Rotación.
Rotación en ejes cartesianos.
Composición de movimientos.
Homotecia.

Que el estudiante logre:

- ▶ Analizar y graficar movimientos en el plano.
- ▶ Deducir propiedades.
- ▶ Componer movimientos.
- ▶ Incorporar el concepto de vector.
- ▶ Interpretar gráfica y analíticamente el concepto de homotecia.
- ▶ Interpretar el concepto de semejanza.
- ▶ Resolver situaciones problemáticas.

Incluye:

Experiencia (pág. 206).
Experiencia (pág. 234).

Capítulo 9. La estadística

Estadística.

Conceptos básicos.

Clasificación de las variables.

Organización de datos de variables cuantitativas.

Medidas de posición.

Que el estudiante logre:

- ▶ Analizar las diferentes formas en que se presenta la estadística.
- ▶ Definir conceptos básicos: Población, muestra y variable.
- ▶ Clasificar variables.
- ▶ Organizar datos de variables cuantitativas.
- ▶ Interpretar medidas de posición.
- ▶ Resolver ejercicios y situaciones problemáticas.
- ▶ Analizar gráficos.

PARA RESOLVER UN PROBLEMA

Se necesita:

- ▶ COMPRENDER EL PROBLEMA.
- ▶ CONCEBIR UN PLAN.
- ▶ EJECUTAR EL PLAN.
- ▶ EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA.

Preguntas importantes que se deben realizar

¿Qué es un problema?

¿Cómo debe ser un problema?

Antes de resolver un problema es necesario conocer el tema y tratar de buscar distintos caminos para ejecutar el plan.

Uno de los objetivos de la matemática consiste en que el estudiante desarrolle la aptitud para plantear y resolver problemas, previamente se debe comprender el contenido del mismo, reconocer los datos y las incógnitas.

Resolver un problema debe ser una aventura para el alumno, no sólo es adquirir la respuesta, lo esencial es el proceso de reflexión, de traducción al lenguaje simbólico, aplicar correctamente propiedades y el análisis necesario para que la respuesta tenga sentido de acuerdo al enunciado.

Solucionario

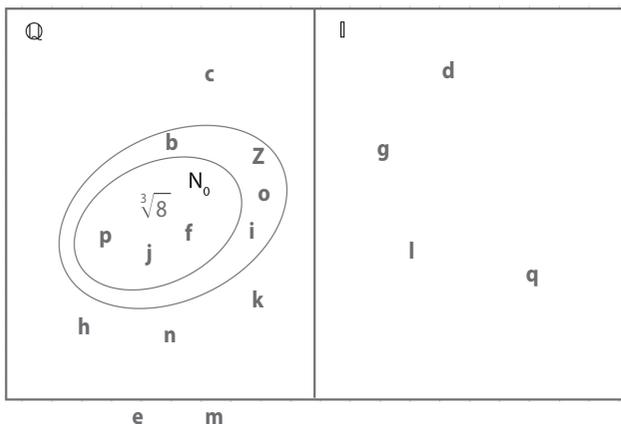
CAPÍTULO 1

Pág. 11

1)

	$0,2$	$1,0222\dots$	$\frac{1}{7}$	0	$\sqrt{16}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt[3]{-27}$	$\sqrt{-9}$	n
N_0				X	X				X
Z				X	X		X		X
Q	X	X	X	X	X	X	X		X
I						X			
R	X	X	X	X	X		X		X

2)



Pág. 12

- 3) a) $\sqrt{-3}$ b) -3 c) $\sqrt{\frac{1}{6}}$ d) $\frac{1}{2}$ e) $\sqrt{\frac{1}{2}}$
 f) $\sqrt[3]{-112}$ g) $\sqrt{8}$ h) -2 i) $\sqrt{2}$ j) $\frac{3}{2}$
- 4) a) -9 b) 9 c) $\frac{1}{9}$ d) 25 e) 10000
 f) $\frac{1}{2}$ g) $-\frac{27}{8}$ h) 3 i) $\sqrt{8}$ j) $(\frac{1}{9})^{1/2}$
 k) $\frac{1}{2}$ l) $\frac{1}{9}$ m) 1 n) 7 o) $0,25$
 p) -2 q) 2 r) $9^{1/4}$

Pág. 13

- 5) a) \neq b) $=$ c) $=$
- 6) a)
 b)

- c)
 d)
 e)
 f)
 g)
 h)

- 7) a) $5^{3/2}$ b) -4^2 c) $-4x$ d) 14
 e) $-10^{-4/3}$ f) $2\sqrt{8}$ g) $2\sqrt{5}$ h) $2\sqrt{45} \cdot x^2$
 i) $5y^3 \cdot \sqrt{7}$ j) $2y\sqrt{10}$ k) $3\sqrt{3}$ l) $2^{8/3}$
 m) $-3\sqrt[3]{3}$ n) $3^4\sqrt{2}$ o) $3^4 \cdot \sqrt{2}$ p) $2\sqrt[6]{2}$
 q) $2^{15/4}$

Pág. 14

- 8) a) $3\sqrt{2}$ b) $5\sqrt{2}$ c) 8 d) $4\sqrt{3}$
 e) $6\sqrt{7}$ f) $90\sqrt{3}$ g) $3\sqrt[3]{2}$ h) $2x^2y \cdot \sqrt{8}$
 i) $\sqrt{7}$ j) $\sqrt{7}$ k) $\frac{3 \cdot \sqrt{8xy}}{2\sqrt{2}}$ l) $5\sqrt{3ab}$
- 9) a) $8\sqrt{3}$ b) $17\sqrt{5}$ c) $3\sqrt[3]{5}$ d) $8\sqrt[5]{2}$
 e) $13\sqrt[3]{y}$ f) $3\sqrt[4]{T}$ g) $6\sqrt[3]{5} + \sqrt{3} - 3$ h) $6\sqrt{7} + \sqrt[4]{11}$
 i) $17\sqrt{2}$ j) $9\sqrt{3}$ k) $8\sqrt{3}$ l) $11\sqrt{2}$

Pág. 15

- 9) m) $122\sqrt{2}$ n) $4\sqrt{5}$ o) $10 - 6\sqrt[3]{4}$ p) $-3\sqrt[3]{5}$
 q) $-\sqrt{2} + \frac{17\sqrt{2}}{15}$ r) $\frac{5\sqrt{6}}{4} - 36\sqrt{6}$
 s) $\sqrt[3]{20} - 9\sqrt[3]{6} - \sqrt{5}$ t) $2\sqrt[3]{3} + 4\sqrt[3]{4}$
 u) $11\sqrt[3]{4} + \sqrt[6]{16}$ v) -2
 w) $7\sqrt{2}$ x) $\frac{34\sqrt[3]{2}}{15}$
- 10) a) 3 b) $3\sqrt{11}$ c) 6 d) 6
 e) -2 f) $6\sqrt{6}$ g) $\sqrt{2}$ h) 1
 i) $-30\sqrt{2}$ j) 2

Pág. 16

10) k) 120 l) $-35\sqrt[6]{96}$ m) 40 n) $2\sqrt{6} - 18$
 o) $4\sqrt{3} + 3$ p) $\sqrt{6} - \sqrt{10}$ q) $3 - 4\sqrt[3]{63}$ r) 1
 s) 44 t) $7 + 4\sqrt{6}$ u) $21 - 6\sqrt{6}$
 v) $-57\sqrt{3} + 81\sqrt{2}$ w) $-2 + \sqrt{6}$
 x) $3^{12}\sqrt[37]{}$ y) $\sqrt[6]{5^5}$ z) $4\sqrt[3]{4}$

11) a) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ b) $2 \cdot 5^{1/3}$ c) $\frac{1}{2^{7/3}}$
 d) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ e) $\frac{2\sqrt{2}}{7}$ f) $\frac{2^{2/3}}{4}$
 g) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ h) $-2^{1/3}$ i) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Pág. 17

11) j) $\sqrt{3} - 1$ k) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ l) $\frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{5}$
 m) $6\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$
 n) $\frac{9\sqrt{2} + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6} - 2}{2\sqrt{2} + \sqrt[3]{6}}$
 o) $2 + \sqrt{3}$ p) $\frac{4\sqrt{3} + 4\sqrt{2} - \sqrt{6} - 2}{2}$
 q) $13 - 2\sqrt{35}$ r) $\frac{10\sqrt{3} + \sqrt{6}}{147}$

12) a) $1 + \frac{35}{6}\sqrt{2}$ b) $\frac{124}{105}\sqrt{7}$
 c) $-\frac{11}{6}\sqrt{6}$ d) -5
 e) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ f) $-4 + 2\sqrt[3]{4}$
 g) $-\frac{62}{3}\sqrt{3}$ h) $\frac{16}{3}$
 i) $2^{40}\sqrt[217]{}$ j) $8 + 2\sqrt{2}$
 k) $-3 - 13\sqrt[3]{4}$ l) $13 + \sqrt{7}$
 m) $43 - 29\sqrt{2}$ n) $31\sqrt{5} + 6$
 o) $-21 + 9\sqrt{2}$ p) $-5\sqrt{2} + 3\sqrt{3} + 14$

Pág. 18

12) q) $2 + \frac{5}{3}\sqrt{3}$ r) $\frac{88}{25} + \frac{32}{25}\sqrt{6}$
 13) a) $x = \frac{1}{2} + \frac{23}{60}\sqrt{5}$ b) $x = 1$
 c) $x = -\frac{60}{17} + \frac{10}{17}\sqrt{2}$ d) $x = -\frac{60}{17} + \frac{10}{17}\sqrt{2}$
 e) $x = -\frac{12}{19} + \frac{5}{19}\sqrt{5}$ f) $x = \frac{35}{12} - \frac{17}{12}\sqrt{7}$
 g) $x = \pm\sqrt{10}$ h) $x = 12 - 2\sqrt{3}$
 i) $x = 4 + 2\sqrt{2}$ j) $x = \pm \frac{1}{2}\sqrt{19}$
 k) $x = 0 \wedge x = 2$

14) a) $\frac{11}{2}\sqrt{2}$ b) Lado = $\frac{5}{4}\sqrt{5}$ y diagonal = $\frac{5}{4}\sqrt{10}$

Pág. 19

14) c) 9 d) $6\sqrt{5} + 10\sqrt{3}$
 e) $2\pi\sqrt{3}$ f) $18\sqrt{5}$
 g) $P = 2 + 14\sqrt{2}$; $A = 24 + 3\sqrt{2}$; $d = \sqrt{51 + 8\sqrt{2}}$
 h) $P = 9 + \sqrt{3}$ i) $P = 7\sqrt{5} + \sqrt{85}$

Pág. 20

14) j) $3\sqrt{3}$ k) $P = 4\sqrt{3} + \sqrt{5} + \sqrt{17}$; $A = 2\sqrt{15}$
 15) a) $(2\sqrt{2} - 4\pi) \text{ m}^2$ b) 9 cm^2
 c) 25 d) 1 m^2

Pág. 21

15) e) $(40 - 10\pi) \text{ m}^2$ f) $(20 + \frac{5}{2}\pi) \text{ dm}^2$
 16) a) $(32\sqrt{174} - 40\pi) \text{ cm}^3$ b) $115\pi \text{ mm}^3$
 17) $\frac{4}{125}\pi + \frac{3}{25}\sqrt{3}$

Pág. 23

18)

Conjunto	Intervalo	Gráfico
$\{x \in \mathbb{R} / x \geq -1\}$	$[-1; +\infty)$	
$\{x \in \mathbb{R} / -5 < x \leq -2\}$	$(-5; -2]$	
$\{x \in \mathbb{R} / 3 \leq x \leq 6\}$	$[3; 6]$	
$\{x \in \mathbb{R} / x \leq 3\}$	$(-\infty; 3]$	
$\{x \in \mathbb{R} / 3 \leq x < 7\}$	$[3; 7)$	
$\{x \in \mathbb{R} / -5 < x \leq 1\}$	$(-5; 1]$	

Pág. 24

19) a) $[-3; 2)$ b) $[-5; \frac{1}{2}]$ c) $(\frac{1}{4}; \frac{1}{2}]$
 d) $[-3; -1]$ e) $[-5; -1] \cup (\frac{1}{4}; 2)$ f) \emptyset
 g) $[-3; -1]$ h) $[-5; -1] \cup (\frac{1}{4}; \frac{1}{2})$
 20) a) $[-2; \infty)$ b) $[1; \infty)$ c) $(-\infty; 5]$
 d) $(-\infty; 0)$ e) $(-\infty; 1)$ f) $(-\infty; 3]$

Pág. 25

20) g) $(-\infty; -3]$ h) $[6; \infty)$ i) $(7; \infty)$ j) $(-\infty; 1)$
 k) $(1; 6)$ l) $(1; 10)$ m) $(-\frac{3}{5}; \frac{8}{5})$ n) $(-\frac{1}{6}; \frac{2}{3})$

- o) (0; 7) p) $(-31; \frac{43}{5})$ q) $(-23; \frac{45}{5})$
- Pág. 27**
- 21) a) $2y - 12$ b) $-\frac{12}{5}y - \frac{18}{5}$ c) $-1y + 9$
- d) $1y - 5$ e) $\frac{7}{4}y - \frac{11}{4}$ f) $0y + 2$
- g) $-2y - 8$ h) $\frac{7}{2}y - \frac{7}{2}$ i) $\frac{26}{3}$
- j) $-\frac{1}{4}y + \frac{7}{2}$

- Pág. 28**
- 22) a) $x > 3$ o $x < -3$ b) $y \geq 5$ o $y \leq -5$
- c) $z \geq 2$ o $z \leq -2$ d) $x > 1$ o $x < -9$
- e) $x \leq 2$ o $x \geq 8$ f) $x > 4$ o $x < -14$
- g) $x > 1$ o $x < -\frac{5}{3}$ h) $y \leq -\frac{4}{3}$ o $y \geq 4$
- i) $x \geq -1$ o $x \leq -4$ j) $z \leq 0$ o $z \geq -6$
- k) $w \leq -\frac{8}{3}$ o $w \geq \frac{8}{3}$ l) $x \leq 0$ o $x \geq \frac{4}{3}$
- m) $x > \frac{7}{6}$ o $x < -\frac{13}{6}$ n) $x \geq 2$ o $x \leq -18$
- o) $x \leq -\frac{25}{3}$ o $x \geq \frac{65}{3}$ p) $x > 9$ o $x < -5$

- Pág. 29**
- 23) a) 4 b) 4 c) 1 d) 1
- e) 3 f) 3 g) 2 h) 2y + 4

- Pág. 30**
- 24) a) 3 b) 4 c) 1 d) 3
- e) 2 f) 1 g) 4 h) 2

CAPÍTULO 2

ACLARACIÓN: Dado que hay ejercicios de este capítulo que quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no dependan de ellos.

- Pág. 35**
- 1) (Para resolver este ejercicio es necesario cambiar el número 39 por 30)
- $$\frac{12}{24} = \frac{15}{30} \quad \frac{15}{30} = \frac{12}{24} \quad \frac{30}{15} = \frac{24}{12}$$
- $$\frac{24}{12} = \frac{30}{15} \quad \frac{24}{30} = \frac{12}{15} \quad \frac{15}{12} = \frac{30}{24}$$
- $$\frac{12}{15} = \frac{24}{30}$$

- 2) a) $M = \frac{11}{4} - \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{6}$ b) $n = 0$
- c) $Z = 17 - 6 \cdot 15$

- d) $Z_1 = (\sqrt{2} - \sqrt{3}); Z_2 = (-\sqrt{2} + \sqrt{3})$
- e) $Z = \sqrt{5} + \sqrt{3}$
- f) $W = -6 + 2\sqrt{15} - 2\sqrt{10} + 2\sqrt{6}$
- g) $T = -\frac{1}{9}\sqrt{15} + \frac{10}{9}\sqrt{10} - \frac{2}{3}\sqrt{6} + 1$
- h) $N = 1 \cdot \sqrt[3]{3^2} - \frac{3}{2}\sqrt[3]{6} + \frac{3}{2}\sqrt[3]{12} - 1$

- Pág. 36**
- 3) a) 8y + 2 b) 36y + 12 c) 24y + 18
- d) $\hat{\alpha} = 112^\circ 30'; \hat{\beta} = 67^\circ 30'$
- e) $32^\circ F; 248^\circ F; 302^\circ F$
- f) Infinitas soluciones.

- Pág. 37**
- 4) a) 1,905 b) 2,08 c) 0,1 d) 20
- 5) $\overline{mn} = 14 \text{ cm}; \overline{mp} = 12 \text{ cm}$

- Pág. 43**
- 7) a) $\frac{\overline{ab}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{mn}}{\overline{pq}}$ b) $\frac{\overline{bc}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{np}}{\overline{pq}}$ c) $\frac{\overline{cd}}{\overline{de}} = \frac{\overline{pq}}{\overline{qr}}$
- d) $\frac{\overline{cd}}{\overline{bc}} = \frac{\overline{pq}}{\overline{np}}$ e) $\frac{\overline{ac}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{mp}}{\overline{pq}}$ f) $\frac{\overline{mq}}{\overline{qr}} = \frac{\overline{ad}}{\overline{de}}$
- g) $\frac{\overline{ae}}{\overline{de}} = \frac{\overline{mr}}{\overline{qr}}$ h) $\frac{\overline{bc} + \overline{cd}}{\overline{cd}} = \frac{\overline{nq}}{\overline{pq}}$
- i) $\frac{\overline{bc} + \overline{cd}}{\overline{ac} - \overline{bc}} = \frac{\overline{nq}}{\overline{mn}}$

- 8) a) Son paralelas. b) No son paralelas.
- c) Son paralelas. d) No son paralelas.

- Pág. 44**
- 9) a) $x = 12903 \text{ cm}$ b) $x = 0,3 \text{ m}$
- 10) $x = 2,5 \text{ cm}$
- 11) a) 4,666 cm b) 15 cm

- Pág. 45**
- 12) (Para resolver este ejercicio es necesario cambiar \overline{mc} por 70 cm) $x = 36 \text{ mm}$

- 13) $x = 4,8 \text{ cm}; \overline{pt} = 30 \text{ cm}; \overline{pq} = 39,6 \text{ cm}; \overline{ts} = 31,8 \text{ cm}; \overline{pr} = 73 \text{ cm}$
- 14) $x = 0,71 \text{ cm}; \overline{ab} = 7,13 \text{ cm}; \overline{dc} = 13,07 \text{ cm}$
- 15) $\overline{np} = (64 - 20\sqrt{2})$

Pág. 46

16) $x = 8; y = 25; z = 10$

17) $D = 1,71 \text{ cm}$

Pág. 47

21) a) (Se cambió \overline{no} por \overline{cn}) $\overline{cn} = 13,43 \text{ cm}$

b) $\overline{mp} = 2,7 \text{ cm}$ c) $x = 6 \text{ cm}$ d) $y = 5 \text{ cm}$

Pág. 50

22) Sí, son semejantes.

$\hat{m} = \hat{n}$ correspondientes entre paralelas.

$\hat{s} = \hat{r}$ correspondientes entre paralelas.

$\hat{p} = \hat{p}$ común.

$$\frac{\overline{mp}}{\overline{np}} = \frac{\overline{sp}}{\overline{pr}} = \frac{\overline{ms}}{\overline{nr}}$$

23) Sí, son semejantes.

$$\frac{\overline{ab}}{\overline{at}} = \frac{\overline{ac}}{\overline{as}} = \frac{\overline{bc}}{\overline{ts}}$$

24) $\triangle bos \sim \triangle qon$ $k = 1$; $\triangle aor \sim \triangle bos$ $k < 1$; $\triangle cot \sim \triangle aor$ $k > 1$
(Existen más posibilidades)

Pág. 51

25) a) Los lados homólogos son proporcionales y los ángulos son respectivamente iguales.

b) $\hat{b} = \hat{w}$ correspondientes entre paralelas; $\hat{a} = \hat{v}$ correspondientes entre paralelas; $\hat{c} = \hat{c}$ común.

c) $\frac{\overline{bc}}{\overline{wc}} = \frac{\overline{ca}}{\overline{cv}} = \frac{\overline{ab}}{\overline{vw}}$

d) $z = 6 \text{ cm}; x = 2 \text{ cm}; \overline{ab} = 10 \text{ cm}; \overline{cv} = 6 \text{ cm}; \overline{vw} = 4 \text{ cm}$

26) a) Los triángulos son semejantes y son rectángulos.

$$\frac{\overline{ac}}{\overline{ab}} = \frac{\overline{cd}}{\overline{be}} = \frac{\overline{ad}}{\overline{ae}}$$

\hat{a} es un ángulo agudo común y $\hat{b} = \hat{c}$ son correspondientes.

b) $x = 3 \text{ cm}; \overline{ab} = 5 \text{ cm}; \overline{bc} = 2 \text{ cm}; \overline{cd} = 4 \text{ cm}; \overline{ac} = 7 \text{ cm}$

Pág. 52

27) $x = -\frac{11}{3}; \overline{dc} = \frac{10}{3}; \overline{ae} = \frac{4}{3}; \overline{ab} = -\frac{2}{9}; \overline{bc} = -\frac{5}{3}$

28) $x = 3; \overline{nq} = 16 \text{ cm}; \overline{mq} = 20 \text{ cm}$

29) $x = 4,49 \text{ cm}; \overline{mo} = 39,9 \text{ cm}; \overline{oq} = 155,1 \text{ cm}; \overline{no} = 42,45 \text{ cm}$

30) $x = 1,4 \text{ cm}; \overline{np} = 12,96 \text{ cm}$

Pág. 53

31) a) Sí. b) No. c) Sí.

Pág. 54

32) $\overline{ao} = 7 \text{ cm}; \overline{ob} = 6 \text{ cm}$

33) a) $\frac{\overline{bo}}{\overline{od}} = \frac{\overline{oc}}{\overline{oa}}$; $\hat{b} \hat{o} \hat{c} = \hat{a} \hat{o} \hat{d}$ opuestos por el vértice.

b) $\overline{oc} = 12 \text{ cm}; \overline{od} = 6 \text{ cm}; \overline{ob} = 3 \text{ cm}$

Pág. 56

35) a) $k = \frac{1}{2}$; $h' = 8 \text{ cm}$ b) $\overline{a'b'} = \frac{49}{2} \sqrt{2}$

Pág. 57

35) c) $h' = 7,5 \text{ cm}; k = \frac{2}{3}$ d) $k = \frac{\sqrt{3}}{3}$

36) a) $\frac{25}{64}$ b) $\frac{25}{64}$ c) $\frac{25}{64}$ d) $\frac{25}{64}$

37) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

38) $\frac{8}{7}$

39) a) $k = \frac{\sqrt{3}}{2}$ b) $k^2 = \frac{3}{4}$

Pág. 58

40) a) $\frac{10}{30} = \frac{1}{3} \rightarrow k = \frac{1}{3}$

b) $\left(\frac{15}{45}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} \rightarrow k = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$

Pág. 59

40) c) $\left(\frac{20}{40}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{1}{8}} = \frac{1}{2}$

Pág. 60

42) $\left(\frac{2}{1}\right)^3 = 8$

43) a) $\frac{27}{8}$ b) $r = 12 \text{ cm}$ c) $r = 48 \text{ cm}; \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{27}{64}$

44) $r_2 = 12 \text{ cm}; k = \frac{1}{6}$

45) $k = \sqrt[3]{2}; L_1 = 4\sqrt[3]{2} \text{ cm}; L_2 = 2\sqrt[3]{2}; \frac{L_1}{L_2} = 2; \frac{A_1}{A_2} = 4$

Pág. 61

- 46) a) $2 \cdot 10^{-6}$ b) 22,50 m
 e) $L_1 = 0,1 \text{ m}; L_2 = 0,08 \text{ m}; L_3 = 0,06 \text{ m}$
 f) $L_1 = 8 \text{ cm}; L_2 = 4 \text{ cm}; L_3 = 2 \text{ cm}$

CAPÍTULO 3

Pág. 65

- 1) $\text{Sen } \hat{\beta} = \frac{B}{A}; \text{Cos } \hat{\beta} = \frac{C}{A}; \text{Tg } \hat{\beta} = \frac{B}{C}; \text{Cotg } \hat{\beta} = \frac{C}{B};$
 $\text{Sec } \hat{\beta} = \frac{A}{C}; \text{Cosec } \hat{\beta} = \frac{A}{B}$
 $\text{Sen } \hat{\gamma} = \frac{C}{A}; \text{Cos } \hat{\gamma} = \frac{B}{A}; \text{Tg } \hat{\gamma} = \frac{C}{B}; \text{Cotg } \hat{\gamma} = \frac{B}{C};$
 $\text{Sec } \hat{\gamma} = \frac{A}{B}; \text{Cosec } \hat{\gamma} = \frac{A}{C}$
- 2) $\text{Sen } \hat{\alpha} = \frac{6}{10}; \text{Cos } \hat{\alpha} = \frac{8}{10}; \text{Tg } \hat{\alpha} = \frac{6}{8}; \text{Cotg } \hat{\alpha} = \frac{8}{6};$
 $\text{Sec } \hat{\alpha} = \frac{10}{8}; \text{Cosec } \hat{\alpha} = \frac{10}{6}$

Pág. 66

- 3) a) $\overline{bc} = 24,5 \text{ cm}; \overline{ac} = 20 \text{ cm}$ b) $\overline{ab} = 4 \text{ cm}; \overline{ac} = 6,9 \text{ cm}$
 c) $\overline{ac} = 36 \text{ cm}; \overline{bc} = 38 \text{ cm}$ d) $\overline{bc} = 3 \text{ cm}; \overline{ab} = 2 \text{ cm}$

Pág. 72

- 4) a) 0,520 b) 0,854 c) 0,608
 d) 0,967 e) 0,253 f) 3,824
 g) 1,923 h) 1,170 i) 1,640
 j) 1,034 k) 3,952 l) 0,261

- 5) $\hat{\alpha} = 44^\circ 59' 58''$ (Sen) $\hat{\alpha} = 45^\circ 0' 2''$ (Cos)
 $\hat{\alpha} = 35^\circ 15' 51''$ (Tg) $\hat{\alpha} = 25^\circ 27' 3''$ (Cosec)
 $\hat{\alpha} = 64^\circ 33' 1''$ (Sec) $\hat{\alpha} = 23^\circ 15' 15''$ (Cotg)

Pág. 73

6)

$\hat{\alpha}$	Sen $\hat{\alpha}$
15°	0,2588
47° 15' 54"	0,7345
62° 10'	0,884
8° 45' 37"	0,1523
52° 10' 15"	0,7898

$\hat{\alpha}$	Cos $\hat{\alpha}$
16°	0,961
83° 21' 22"	0,1157
72° 10'	0,3062
40° 37' 58"	0,7589
36° 20' 15"	0,8055

$\hat{\alpha}$	Tg $\hat{\alpha}$
47° 20'	1,084
72° 23' 15"	3,15
35° 10'	0,7045
38° 17' 53"	0,7897
37° 15' 10"	0,76049

- 7) a) $\hat{b} = 30^\circ; B = 20,78 \text{ cm}; A = 13,8 \text{ cm}$
 b) $\hat{c} = 40^\circ; B = 28,6 \text{ cm}; A = 18,66 \text{ cm}$
 c) $\hat{c} = 60^\circ; C = 25,98 \text{ cm}; A = 6 \text{ cm}$
 d) $\hat{b} = 54^\circ; C = 1,763 \text{ cm}; B = 2,427 \text{ cm}$
 e) $\hat{m} = 53^\circ; M = 7,962 \text{ cm}; N = 10,2 \text{ cm}$
 f) $\hat{m} = 60^\circ; M = 16,16 \text{ cm}; N = 32,33 \text{ cm}$
 g) $\hat{m} = 30^\circ; P = 43,30 \text{ cm}; M = 25 \text{ cm}$
 h) $N = 53,15 \text{ cm}; \hat{p} = 41^\circ 11' 9''; \hat{m} = 48^\circ 41' 51''$
 i) $P = 48,98 \text{ cm}; \hat{m} = 45^\circ 35' 5''; \hat{p} = 44^\circ 24' 55''$
 j) $M = 58,14 \text{ cm}; \hat{m} = 48^\circ 11' 23''; \hat{p} = 41^\circ 48' 37''$

Pág. 74

- 8) a) $x = 4,099 \text{ cm}; y = 4,938 \text{ cm}$
 b) $x = 3,73 \text{ cm}; y = 3,99 \text{ cm}$
 c) (Si $\overline{fa} = 5 \text{ cm}$) $x = 7,14 \text{ cm}; y = 2 \text{ cm}$
 d) $h = 2,29 \text{ cm}; x = 3,5626 \text{ cm}; y = 4,62 \text{ cm}$
- 9) a) $h = 40,1024 \text{ cm} = 0,401024 \text{ m} = 15,788''$
 b) $h = 4,85 \text{ m}; \hat{\alpha} = 14^\circ; x = 1,20 \text{ m}$

Pág. 75

- 9) c) $d = 7,37 \text{ m}$ d) $\hat{\alpha} = 40^\circ 36' 5''$
 e) 549,49 pies f) $h = 253,57 \text{ m}$
- 10) a) $b = 445,95 \text{ m}; h = 350 \text{ m}$
 b) $h = 11,425 \text{ cm}; x = 4,588$
 c) $h = 11,3 \text{ cm}; \hat{\alpha} = 70^\circ 31' 44''$ (Ángulos bases)

Pág. 76

10) **d)** $F_y = 437,3 \text{ N}$; $F_x = 242,4 \text{ N}$ **e)** $A = 6,275 \text{ m}^2$
f) $h = 36,39 \text{ m}$

11) **a)** $P = 141,42 \text{ cm}$; $A = 1250 \text{ cm}^2$
b) $P = 157,18 \text{ cm}$; $A = 1520,8164 \text{ cm}^2$

Pág. 77

11) **c)** $P = 128,13 \text{ m}$; $A = 712,8 \text{ m}^2$
d) $\hat{\gamma} = 45^\circ$; $\overline{d_C} = 21,21 \text{ m}$; $P = 91,21 \text{ m}$; $A = 412,5 \text{ m}^2$
e) $Al = 6,97 \cdot \pi \text{ m}^2$; $V = 5,7 \cdot \pi \text{ m}^3$
f) $Al = 272,542 \text{ cm}^2$; $V = 882,68 \text{ cm}^3$
g) $As = 62,352 \text{ cm}^2$

Pág. 78

11) **h)** $P = 2(\sqrt{2} + 1) \text{ cm}$; $A = 1 \text{ cm}^2$
i) $a\hat{o}b$; $P = 12,1 \text{ cm}$; $A = 6,1935 \text{ cm}^2$
c\hat{o}d; $P = 36,109 \text{ cm}$; $A = 31,82 \text{ cm}^2$
k) $Prof = 1,628 \text{ cm}$
l) $d = 9,05 \text{ cm}$

Pág. 79

12) **a)** $D = 1219,69 \text{ cm}$; $d = 780,596 \text{ cm}$; $A = 476042,63 \text{ cm}^2$
b) $117,13 \text{ m}$
c) 1) $x = 877,14 \text{ m}$; $y = 1159,1 \text{ m}$
 2) $x = 523 \text{ m}$; $y = 737 \text{ m}$ 3) $x = 1917 \text{ m}$; $y = 2870 \text{ m}$
d) $86,6 \text{ m}$

CAPÍTULO 4

Pág. 86

1)

P(x)	Grado	Coficiente principal	Coficiente independiente	Ordenado	Completo
$\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x - 1$	3	$\frac{1}{3}$	-1	Si	Si
$x^2 + 1$	2	1	1	Si	$x^2 + 0x + 1$
$0x^2 + 3x + 1$	1	3	1	Si	Si
x	1	1	0	Si	Si
$3x^4$	4	3	0	Si	$3x^4 + 0x^3 + 0x^2 + 0x$
$5x^2 + 6$	2	5	6	Si	$5x^2 + 0x + 6$

2) Este ejercicio depende de cada alumno. Algunos ejemplos:

a) $-\frac{1}{2}x^3 + 1$

b) $\frac{6}{5}x^5 + \frac{4}{3}x^4 - \frac{1}{2}x^3 + 5x^2 - 2x - 7$

c) $-\frac{1}{2}x^3y^3$

d) $5x^2 - 2x - 7$

e) $-7 + 4x - x^2 - \frac{1}{2}x^3$

f) $x^3 + 5x^2 + 4x + 1$

Pág. 87

- 3) **a)** Si **b)** No **c)** No **d)** Si
e) Si **f)** No **g)** No **h)** Si

4)

Lenguaje matemático	Lenguaje coloquial	Clasificación (según si está completo o no)
$x^2 - 144$	El cuadrado de un número disminuido en 144.	Incompleto
$3x^2 + 4x - 3$	El triple del cuadrado de un número aumentado en el cuádruplo de un número disminuido en 3.	Completo
$(3x)^3$	El cubo entre un número y 3.	Monomio
$x^3 - 27$	La diferencia entre el cubo de un número y 27.	Incompleto
$(x + 3)^3$	El cubo de un binomio suma entre x y 3.	Completo
$x^4 - 16$	La diferencia entre un número a la cuarta y dieciséis.	Incompleto

Pág. 88

5) **a)** 3 **b)** $\frac{5}{3}$ **c)** $-\frac{67}{2}$
d) $\frac{68}{27}$ **e)** $\frac{85}{27}$ **f)** 3,0183

6) **a)** $6\sqrt{2}$ **b)** $31\sqrt{2}$ **c)** $13\sqrt{2}$
d) $30\sqrt{2} - 3\sqrt{3}$ **e)** $3\sqrt{2}$ **f)** $3\sqrt{2}$

7) **a)** $-\frac{1}{3}x^3 + 3x^2 - 2x - 1$ **b)** $\frac{1}{3}x^3 + 1x^2 + \frac{4}{3}x + 3$
c) $-\frac{5}{3}x^3 - 3x^2 + \frac{4}{3}x + 3$ **d)** $-\frac{5}{3}x^3 - 3x^2 + 2x + 1$

Pág. 89

8) **a)** $\frac{10}{3}x$ **b)** $-\sqrt{3}x^2 - 3\sqrt{3}$
c) $\frac{1}{2}x^3 + \frac{4}{3}x^2 - 2x - 2$ **d)** $\frac{16}{5}\sqrt{5}x - \frac{24}{5}\sqrt{5}$

9) 1) $5x^3 + 1x^2 + 10x - 3$ 2) $5x^3 + 3x^2 - 7x + 17$
 3) $-5x^3 - 7x^2 - 3x + 19$ 4) $-9x^2 - 5x - 2$

5) $-4x^2 - 7x - 3$

6) $5x^3 + 1x^2 + 10x - 9$

Pág. 90

- 10) a) $P = 1x^3 + 8x^2 - 7x + 2$ b) $T = 8x^3 + 1x^2 + 5x - 6$
 c) $M = -2x^2 + 3x - 1$
 d) $N = -6x^4 - 8x^3 + 5x^2 + 3x + 3$
 e) $T = 17x^2 - 14x + 19$ f) $P = 8x^2 - 15x - 6$

- 11) a) $P = (30 + 5\pi) \cdot x + (2\pi + 12)$
 b) Si la figura interior es un cuadrado,
 $P = 18\pi x + 6\pi + 36x + 12$
 Si la figura interior es un rectángulo de
 $h = 4x$; $P = 4\pi x + 36x + 12$
 c) $P = 60x + 72 + 5\pi x + \frac{7}{2}\pi$ d) $P = 468x + 75$
 e) $P = 15\pi x + 1,25\pi + 40x + 4$ f) $P = 75x + 7,5\pi x$

Pág. 92

- 12) a) $\frac{2}{3}x^5$ b) $8\sqrt{2}x^3$ c) $90x^3$
 d) $-\frac{2}{3}x^4 + \frac{8}{3}x^3 - \frac{2}{3}x^2 + 2x$
 e) $-25x^3 - 10\sqrt{5}x^2 - 25x$
 f) $-2x^2 - 16x - 30$ g) $4x^4 - 4x^3 - 10x^2 - 6x + 5$
 h) $\frac{1}{3}x^4 + \frac{2}{3}x^3 + \frac{32}{9}x^2 - 1x - 2$
 i) $x^7 - 3x^4 + 3x^3 + 3x^2 + 4x$
 j) $-\frac{5}{4}x^5 + \frac{5}{3}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + \frac{4}{9}x^2 + \frac{2}{9}x$

Pág. 93

13)

	Resultado	Grado	Coefficiente principal
a)	$11x^3 - 14x^2 + 9x - 30$	3	11
b)	$15x^3 + 32x^2 + 3x + 1$	3	15
c)	$25x^3 - 30x^2 - 40x - 40$	3	25
d)	$20x^5 + 15x^4 + 90x^3 + 56x^2 + 18x - 60$	5	20
e)	$-60x^4 + 35x^3 - 22x^2 + 210x - 230$	4	-60
f)	$80x^3 - 120x^2 + 17x + 12$	3	80
g)	$-36x^3 - 94x^2 - 23x + 35$	3	-36
h)	$-20x^4 + 17x^3 - 10x^2 + 97x - 90$	4	-20
i)	$-45x^5 - 79x^4 - 112x^3 + 38x^2 + 34x + 20$	5	-45
j)	$45x^5 + 59x^4 + 77x^3 + 13x^2 - 23x - 35$	5	45

Pág. 94

- 14) a) $As = 6x^2 + \frac{11}{2}x + 1$
 b) $As = 16x^2 + 12x - 9\pi x^2 - 12\pi x - 4\pi$
 c) $As = 50x^4 + 40x^2 + 8$
 d) $As = \pi \cdot (4x^2 + 4x + 1) - (2x^2 + 2x - \frac{1}{2})$
 e) $As = (64x^2 + 64x + 16) - \pi \cdot (16x^2 + 16x + 4)$
 f) $As = 66x^2 - 19,36 \cdot \pi \cdot x^2$

Pág. 96

- 15) a) $36x^{12}$ b) $x^4 - 2x^2 + 1$ c) $-27x^6 - 27x^5 - 9x^4 - x^3$
 d) $2x^2 - 3$ e) $\frac{1}{3}x^6$ f) $8x^2 - 4\sqrt{6} + 3$
 g) $-\frac{1}{64}x^3 + \frac{3}{8}x^4 - 3x^5 + 8x^6$
 h) $9x^6 - 4x^4$ i) $\frac{4}{3}x^4 + 2x^3 + \frac{3}{2}x^2$
 j) $\frac{16}{125}x^6 - \frac{16}{125}x^5 + \frac{12}{125}x^4 - \frac{1}{125}x^3$
 k) $-270\sqrt{2}x^6$ l) $\frac{1}{9}x^6 - 3x^2$

Pág. 97

- 16) a) $-2x^2 - 2x\sqrt{2} + 8$ b) $-17x^4 + 24x^2 - 16$
 c) $-5x^3 - 5x^2 - 5x - 2$ d) $-x^3 - x^2 + (-6\sqrt{3} - 3) \cdot x - 7$
 e) $x^3 - 3x^2 + 5x + 1$ f) $-2x^2 + 12\sqrt{3}x - 16,5$
 17) a) $x^2 - 4$ b) $x^2 - 4x + 4$ c) $x^2 + 4x + 4$
 d) $x^3 + 6x^2 + 12x + 8$ e) $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$
 f) $x^4 - 225$ g) $x^4 - 30x + 225$ h) $9x^2 + 6x^3 + x^4$
 i) $x^3 - 3x^{10} + 3x^{11} - x^{12}$
 j) $125x^3 + 75x^4 + 15x^5 + x^6$

Pág. 98

- 18) a) $x^2 + 6x + 9$ b) $-x^2 + 10x - 25$ c) $x^3 + 9x^2 + 27x + 27$
 d) $-x^2 + 4$ e) $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$
 f) $-x^2 + 4x - 4$ g) $x^4 + 16$
 h) $2x^2 + 8$ i) $2x^3 + 54x$ j) $2x^2 + 6x$
 19) a) $V = 70x^3 + 220x^2 + 52,5x + 220$
 b) $V = 11,7x^6$ c) $V = \pi \cdot 15,75x^4$
 d) $V = 840x^2 + 468x + 60$
 e) $V = 60x^4 + 360x^2 + 50x^3 + 30x$
 f) $V = (180x^5 + 90x^3) - 5x^4\pi$
 g) $V = 25,2\pi x^2$

Pág. 101

- 20) a) $-\frac{1}{2}x^3 - \frac{3}{4}x^2 - \frac{7}{8}x + \frac{11}{48}$
 b) $\frac{8}{5}x + \frac{54}{25}$ c) x d) 6
 e) $\frac{4}{3}x - \frac{7}{9}$ f) $-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{13}{8}$
 g) $2a^2 - 1a + 4$ h) $-4m - 11$

i) $-\frac{3}{2}x - \frac{7}{4}$ j) $c^2 - \frac{107}{2}c - \frac{203}{8}$

- 21) 1) Dividendo = $6x^3 - 2x^2 + 9x - \frac{5}{6}$
 2) Cociente = $3x + 5$
 3) Divisor = $x^2 + 25x + 17$
 4) Cociente = $2x^3 + 1x^2 - \frac{7}{6}x - \frac{1}{4}$

Pág. 102

22) $b = x^2 - 2x + 4$

23) $d = 2x - 6$

Pág. 104

- 24) a) $C(x) = 2x^2 - 8x + 25$; Resto = -70
 b) $C(x) = 2x^4 - 1x^3 + 1x^2 - 2x + 2$; Resto = -2
 c) $C(x) = 1x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{15}{4}$; Resto = $-\frac{23}{8}$
 d) $C(x) = 0,3x^2 + 1,2x + 28$; Resto = $16,2$
 e) $C(x) = 8x^3 - 2x^2 + 0,8x - 1,2$; Resto = $\frac{3}{10}$
 f) Optativo.
 g) $C(x) = 1x^3 - 2x^2 + 4x - 8$; Resto = 14
 h) $C(x) = x^2 + 3x + 9$; Resto = 0

- 25) a) $5x^3 + 70x^2 - 40x + 146$
 b) $1x^3 - 9x^2 + 8x + 178$
 c) $\frac{69}{2}x^2 - \frac{813}{4}x - \frac{1419}{4}$
 d) $4x^3 + x^2 - \frac{39}{4}x - \frac{39}{16}$

Pág. 105

- 26) a) $P = 6M + 16$; $A = 2M^2 + 8M + 4,5$
 b) $P = 20M + 7$; $A = 18M^2 - 2,5M$
 c) 1) $Ar = 18N^2 + 9N - 35$
 2) $At = \frac{1}{2}N^2 - 3N$
 3) $As = 9N^2 + 6N - 35$
 4) $P = N + 6 + 2\sqrt{\frac{5}{4}N^2 + 3N + 6}$
 5) $49,8\%$

Pág. 106

- 26) d) $A = 6T^2 - 3T - 7$
 e) $As = 3M^2 + 14M + 7$; $32,78\%$; $P = 9M + 10$
 f) $P = 18x + 13$; $A = (7,5 + \sqrt{2x + 1}) \cdot x^2 + (9 + 4\sqrt{2x + 1}) \cdot x + 1$

Pág. 107

- 27) a) $V = 150x^3 + \frac{400}{3}x^2 + \frac{98}{3}x + \frac{4}{3}$
 b) $V = 91125x^3 - (400x^3 + 100x^2 + 216x + 4) \cdot \pi$
 c) $V = \pi \cdot \left(\frac{3}{4}x^3 + 17x^2 + \frac{124}{3}x + \frac{80}{3}\right)$

- 28) a) $T = -116x^3 - 462x^2 - 552x - 218$
 b) $M = -992x^2 - 1886x - 1987$
 c) $T = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{19}{24}x - \frac{95}{96}$
 d) $T = \frac{2}{5}x^2 + \frac{153}{25}x + \frac{5118}{125}$
 e) $M = \frac{7}{4}x^3 - \frac{7}{8}x^2 + \frac{3}{8}x + \frac{15}{32}$
 f) $W = -2x - 18$

Pág. 108

- 29) a) $V = \pi \cdot (80x^4 + 184x^3 + 189x^2 + 108x + 27)$
 b) $(80x^4 + 184x^3 + 189x^2 + 108x + 27) : (8x^3 + 8x^2 + 2x)$;
 $C(x) = 10x + \frac{103}{8}$
 c) $1003007 : 8820 = 113$ vasos.
 d) Sobra $0,7196$ de líquido en la jarra.

Pág. 109

30)

Expresión polinómica	Expresión factorada
$\frac{1}{5}x^2 - \frac{1}{15}x$	$\frac{1}{5}x\left(x - \frac{1}{3}\right)$
$\frac{1}{2}a^2 - \frac{3}{2}ab$	$\frac{1}{2}a(a - 3b)$
$2\pi R^2 - 2\pi r^2$	$2\pi(R^2 - r^2)$
$\frac{1}{6}x^2 + \frac{4}{15}x^4 + \frac{2}{3}x^3$	$\frac{2}{3}x^2\left(\frac{1}{4} + \frac{2}{5}x^2 + x\right)$
$\frac{7}{24}x^5 - \frac{35}{6}x^4 + \frac{14}{3}x^3$	$\frac{7}{3}x^3\left(\frac{1}{8}x^2 - \frac{5}{2}x + 2\right)$
$-3x + 3$	$-3(x - 1)$
$8x^2 - 16$	$8(x^2 - 2)$
$\frac{6}{5}x + \frac{28}{25}z$	$\frac{4}{5}\left(\frac{3}{2}x + \frac{7}{5}z\right)$
$\frac{1}{10}x^2 - \frac{1}{100}x^3 + \frac{1}{1000}x^4 - \frac{1}{10000}x^5$	$\frac{1}{10}x^2\left(1 - \frac{1}{10}x + \frac{1}{100}x^2 - \frac{1}{1000}x^3\right)$
$7x^7 + 8x^5 - 3x^{10} + 11x^{17}$	$x^5(7x^2 + 8 - 3x^5 + 11x^{12})$

Pág. 110
31)

Expresión polinómica	Expresión factorizada
$12x^4 + 3x - 8x^3 - 2$	$(3x - 2) \cdot (4x^3 + 1)$
$x^2 + ax - bx - ab$	$(x + a) \cdot (x - b)$
$2x^3 - 6x^2 + 3x - 9$	$(2x^2 + 3) \cdot (x - 3)$
$3x - 6xy + 5x - 10y$	$2(-3xy + 4x - 5y)$
$10x - 5xy - 80 + 15y$	$5(2x - xy - 18 + 3y)$
$3a^5 + 6a^3 - 2a^2 - 4$	$(3a^3 - 2) \cdot (a^2 + 2)$
$x^3 - x^2 + x - 1$	$(x - 1) \cdot (x^2 + 1)$
$3x - 6xy + 5x - 10y$	$2(-3xy + 4x - 5y)$
$16amx - 8amy + 2x - y$	$(2x - y) \cdot (8am + 1)$
$\frac{2}{15}x^3 - \frac{1}{3}x - \frac{2}{5}x^2y + y$	$(\frac{2}{5}x^2 - 1) \cdot (\frac{1}{3}x - y)$

Pág. 112
32)

Trinomio cuadrado perfecto	Cuadrado de binomio
$4 - 4b + b^2$	$(2 - b)^2$
$x^4 - 4x^2 + 4$	$(x^2 - 2)^2$
$1 + \frac{9}{16}x^6 + \frac{3}{2}x^3$	$(1 + \frac{3}{4}x^3)^2$
$\frac{4}{25} + \frac{4}{5}x + x^2$	$(\frac{2}{5} + x)^2$
$-0,1x + 0,01x^2 + \frac{1}{4}$	$(0,1x + \frac{1}{2})^2$
$x^2 - x + \frac{1}{4}$	$(x - \frac{1}{2})^2$
$m^4 + 10m^2 + 25$	$(m^2 + 5)^2$
$t^8 + 8t^4 + 16$	$(t^4 + 4)^2$

Pág. 113
33)

Forma polinómica	Forma factorizada
$x^2 - 1$	$(x - 1) \cdot (x + 1)$
$z^8 - 100$	$(z^4 - 10) \cdot (z^4 + 10)$
$-81x^4 + 25$	$(5 - 9x^2) \cdot (5 + 9x^2)$
$49x^4 - 121$	$(7x^2 - 11) \cdot (7x^2 + 11)$
$16 - y^4$	$(2 - y) \cdot (2 + y) \cdot (4 + y^2)$
$25 - x^4$	$(\sqrt{5} - x) \cdot (\sqrt{5} + x) \cdot (5 + x^2)$
$9T^2 - 4$	$(3T + 2) \cdot (3T - 2)$
$\frac{4}{25}x^2 - \frac{1}{9}$	$(\frac{2}{5}x + \frac{1}{3}) \cdot (\frac{2}{5}x - \frac{1}{3})$
$169x^4 - \frac{81}{16}$	$(13x^2 - \frac{9}{4}) \cdot (13x^2 + \frac{9}{4})$

- 34) a)** $9x(x - 9)$
b) $(3x + 2) \cdot (x^2 + 2)$ (Se cambió el -4 por $+4$)
c) $(4 - 3x)^2$
e) $x^2(x - 2)$
g) $(x^4 - 3)^2$
i) $a(a + 2)$
k) $(2 - x) \cdot (2 + x)$
d) $(2x - 5) \cdot (2x + 5)$
f) $(x^2 - 3) \cdot (x^2 + 3)$
h) $(x - 5) \cdot (x + 5)$
j) $(\frac{1}{2}x - 1)^2$
l) $x(2x + 4 - x^2)$

Pág. 114

- 34) m)** $(\frac{3}{2} - x) \cdot (\frac{3}{2} + x)$
o) $(3 - x^2) \cdot (x + 2)$
q) $(x - 1) \cdot (x^2 + 1)$
s) $\frac{2}{5}a^2(2a^3 + \frac{1}{3})$
n) $3m(\frac{1}{4} + \frac{2}{5}m - \frac{3}{2}m^2)$
p) $(\frac{3}{4}x^3 - 1)^2$
r) $(x + 1) \cdot (x^3 - 2)$
t) $(2a^2 - 1) \cdot (2a^2 + 1)$

- 35) a)** $V_f = t \cdot a + V_i; V_i = V_f - t \cdot a; t = \frac{V_f - V_i}{a}$
b) $l = \frac{t^2 \cdot a}{2}; t = \sqrt{\frac{2l}{a}}$
c) $E_c = \frac{a^2 \cdot M \cdot t^2}{2}; M = \frac{E_c \cdot 2}{t^2 \cdot a^2}; t = \sqrt{\frac{E_c \cdot 2}{a^2 \cdot M}}$
d) $E_p = \frac{h^2 \cdot 2M}{t^2}; t = \sqrt{\frac{h^2 \cdot 2M}{E_p}}; M = \frac{E_p \cdot t^2}{h^2 \cdot 2}$
e) $R_t = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1}; R_1 = \frac{-R_t \cdot R_2}{R_t - R_2}; R_2 = \frac{-R_t \cdot R_1}{R_t - R_1}$
f) $S_o = \frac{S_f}{1 + \beta \Delta t}; \beta = (\frac{S_f}{S_o} - 1); \Delta t; \Delta t = (\frac{S_f}{S_o} - 1) : \beta$
g) $M = \frac{F \cdot t}{V_f - V_i}; V_f = \frac{F \cdot t}{M} + V_i; V_i = V_f - \frac{F \cdot t}{M}; t = \frac{M \cdot (V_f - V_i)}{F}$

$$\text{h) } M = \frac{t \cdot L}{(V_f - V_i) \cdot l}; V_f = \frac{t \cdot L}{l \cdot M} + V_i; V_i = V_f - \frac{t \cdot L}{l \cdot M};$$

$$l = \frac{t \cdot L}{M \cdot (V_f - V_i)}; L = \frac{M \cdot (V_f - V_i) \cdot l}{t}$$

$$\text{i) } h_A = \frac{(P_A - P_B) \cdot M}{\delta \cdot \vec{P}} + h_B; h_B = h_A - \frac{(P_A - P_B) \cdot M}{\delta \cdot \vec{P}};$$

$$\delta = \frac{(P_A - P_B) \cdot M}{(h_A - h_B) \cdot \vec{P}}; \vec{P} = \frac{(P_A - P_B) \cdot M}{(h_A - h_B) \cdot \delta};$$

$$M = (h_A - h_B) \cdot \frac{\delta \cdot \vec{P}}{P_A - P_B}$$

$$\text{j) } C_1 = \frac{-C_T \cdot C_2}{C_T - C_2}; C_2 = \frac{-C_T \cdot C_1}{C_T - C_1}; C_T = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_2 - C_1}$$

CAPÍTULO 5

ACLARACIÓN: Dado que algunos gráficos de este capítulo quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no los contengan.

Pág. 117

2) a) $m = (-5; -2)$ b) $n = (-6; 2)$
 c) $q = (5; -2)$ d) $p = (-6; -2)$

3) (u = unidades)
 $\overline{ad} = 5u; \overline{ab} = 8u; \overline{bc} = 5u; \overline{dc} = 8u$
 $abcd = \text{rectángulo}; P = 26u; A = 40u^2$

Pág. 118

4) (u = unidades)
 a) $a = (-3; 3); b = (3; 3); c = (6; -5); d = (-6; -5)$
 b) Trapecio isósceles.
 c) $\overline{ab} = 6u; \overline{dc} = 12u; \overline{ad} = \overline{bc} = 4\sqrt{3}u$
 $P = 18u + 8\sqrt{3}u; A = 72u^2$

Pág. 124

5) a) $P(x) = 3x$ b) $P(x) = 4x$ c) $A(x) = x^2$
 d) $A(x) = \frac{1}{2}x^2$ e) $P(x) = 6x$ f) $y = 5x$
 g) $A(r) = \pi \cdot r^2$ h) $V(x) = x^3$ i) $e(t) = 70 \text{ km/h} \cdot t$
 j) $C(d) = \pi \cdot d$

6) 1) Sí. 2) No.

Pág. 125

6) 3) No. 4) Sí.

7) a)

x	$f(x) = \frac{1}{2}x + 1$
-4	-1
0	2
4	3
-3	$-\frac{1}{2}$
-2	0

b)

x	$f(x) = x^2 + 1$
-4	17
0	1
2	5
$\sqrt{-4}$ (∅)	-3
$\sqrt{2}$	3

Pág. 126

9) a) Raíz = $(-\frac{1}{2}; 0)$; oo = (0; -1)

b) Raíz = $(-\frac{3}{5}; 0)$; oo = (0; 1)

c) ∅ Raíz, función constante; oo = (0; 4)

d) Raíces = (4; 0)(-4; 0); oo = (0; -16)

e) Raíz = (3; 0); oo = (0; -27)

f) Raíz = $\sqrt{-4}$ (∅); oo = (0; 4)

g) Raíz = $(\frac{5}{2}; 0)$; oo = (0; -1)

h) ∅ Raíz; ∅ oo

10) Dom = [-5; +∞); Img = [-2; 6]; $C^0 = (-4,5; 0)(-2; 0)(4,2; 0)(5,2; 0)$; oo = (0; 5); $C^+ = (-4,5; 4,5) \cup (5,5; +\infty)$; $C^- = (-5; -4,5) \cup (4,2; 5,2)$; $I^+ = (-5; -4) \cup (-2; 0) \cup (5; 7)$
 $I^- = (-4; -2) \cup (0; 5)$; Constante = (7; +∞); Máx = (0; 5); Mín = (5; -1)

Pág. 127

12) a) Dom = [-2; 9]; Img = [-2; 6]; $C^0 = \{-1; 0; 1; 2; 3; 8\}$; oo = (0; 0); $C^+ = (-2; 8)$; $C^- = (8; 9)$; $I^+ = (3; 5)$; $I^- = (-2; -1) \cup (5; 9)$; Constante = (-1; 3); Máx = (5; 5); Mín = ∅

b) Dom = [-3; 9]; Img = [-1; 7]; $C^0 = \{3; 5\}$; oo = (0; 3,5); $C^+ = (-3; 3) \cup (5; 9)$; $C^- = (3; 5)$; $I^+ = (4; 8)$; $I^- = (-3; 4)$; Máx = ∅; Mín = (4; -1)

Pág. 128

12) c) Dom = [0; +∞); Img = (-∞; 6]; $C^0 = \{1; 8\}$; oo = ∅;

$C^+ = (1; 8)$; $C^- = (-\infty; 1) \cup (8; +\infty)$; $I \nearrow = (-\infty; 4)$; $I \searrow = (4; +\infty)$;
 Máx = (4; 6); Mín = \emptyset
d) Dom = $\mathbb{R} - \{0\}$; Img = $\mathbb{R} - \{0\}$; $C^0 = \emptyset$; oo = \emptyset ; $C^+ = (0; +\infty)$; $C^- = (-\infty; 0)$; $I \nearrow = \emptyset$; $I \searrow = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$; Máx = \emptyset ;
 Mín = \emptyset

- 13)** **a)** Dom = [-4; 14]; Img = [-4; 9]
b) oo = (0; 3)
c) Raíz = (-2; 0)
d) $I \nearrow = (-4; 0) \cup (6; 9)$; $I \searrow = (9; 14)$; Constante = (0; 6)
e) Máx = (9; 9); Mín = \emptyset
f) $C^+ = (-2; 14)$; $C^- = (-4; -2)$

Pág. 134

- 14)** **a)** $m = \frac{2}{3}$; oo = $(0; -\frac{8}{3})$; Raíz = (4; 0)
b) $m = 0$; oo = $(0; \frac{1}{3})$; Raíz = \emptyset
c) $m = -\frac{1}{2}$; oo = (0; -1); Raíz = (2; 0)
d) $m = 0$; oo = $(0; \frac{6}{5})$; Raíz = \emptyset
e) $m = 2$; oo = $(0; \frac{1}{3})$; Raíz = $(-\frac{1}{6}; 0)$
f) $m = 0$; oo = (0; 4); Raíz = \emptyset

Pág. 135

- 14)** **g)** $m = -3$; oo = (0; 1); Raíz = $(\frac{1}{3}; 0)$
h) $m = \frac{3}{5}$; oo = (0; -2); Raíz = $(\frac{19}{3}; 0)$
i) $m = 4$; oo = (0; 0); Raíz = (0; 0)
j) $m = -4$; oo = (0; 3); Raíz = $(\frac{3}{4}; 0)$
k) $m = -\frac{2}{3}$; oo = (0; 1); Raíz = $(\frac{3}{2}; 0)$
l) $m = 5$; oo = (0; -1); Raíz = $(-\frac{1}{5}; 0)$
m) $m = \frac{2}{9}$; oo = (0; 1); Raíz = $(-\frac{9}{2}; 0)$
n) $m = -2$; oo = (0; -2); Raíz = (-1; 0)
o) $m = 0$; oo = $(0; \frac{4}{5})$; Raíz = \emptyset
p) $m = 1$; oo = (0; 0); Raíz = (0; 0)
q) $m = \frac{4}{3}$; oo = (0; -4); Raíz = (3; 0)
r) $m = -\frac{3}{2}$; oo = (0; 3); Raíz = (2; 0)
s) $m = 1$; oo = (0; -1); Raíz = (1; 0)
t) $m = -\frac{21}{8}$; oo = $(0; \frac{7}{4})$; Raíz = $(\frac{2}{3}; 0)$

Pág. 136

- 15)** **a)** $y = 1x - 1$ **b)** $y = -\frac{4}{3}x - 4$
c) $y = \frac{1}{2}x + 2$ **d)** $y = -2$
e) $y = \frac{1}{2}x - 2$ **f)** $y = \frac{5}{4}x - 1$

Pág. 137

- 16)** **a)** $y = -\frac{9}{2}x + 13,5$
b) $m = -\frac{9}{2}$; oo = (0; 13,5); Raíz = (3; 0)
c) Decreciente, por la pendiente negativa.

- 17)** **a)** No pertenece. **b)** No pertenece. **c)** Pertenece.

Pág. 138

18)

	1	2	3
$y = mx + b$	$y = \frac{x}{2} + \frac{5}{2}$	$y = 2x - 8$	$y = -\frac{1}{4}x + 16$
m	$\frac{1}{2}$	2	$-\frac{1}{4}$
oo	$(0; \frac{5}{2})$	(0; -8)	(0; 6)
Raíz	(-5; 0)	(4; 0)	(24; 0)
C^+	(-5; $+\infty$)	(4; $+\infty$)	($-\infty$; 24)
C^-	($-\infty$; -5)	($-\infty$; 4)	(24; $+\infty$)

- 19)** **a)** $f(-\sqrt{3}) = \sqrt{3} + 6$ **b)** $f(-1) = 7$
c) $f(0) = 6$ **d)** $x = 6$
e) $x = 7$
f) $m = -1$; oo = (0; 6); Raíz = (6; 0); $C^+ = (-\infty; 6)$; $C^- = (6; +\infty)$
- 20)** **a)** $f(-\sqrt{2}) = -4 - \sqrt{2}$ **b)** $f(\sqrt{50}) = 10\sqrt{2} - \sqrt{2}$
c) $x = -\frac{1}{2}$ **d)** Raíz = $(\frac{1}{2}; 0)$
e) $m = 2\sqrt{2}$; oo = (0; $-\sqrt{2}$); $C^+ = (-1; +\infty)$; $C^- = (-\infty; -1)$

Pág. 143

- 21)** $y = \frac{3}{5}x - 3$
- 22)** No pertenece.
- 23)** **a)** $y = -\frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$ **b)** $y = -\frac{3}{5}x - \frac{31}{5}$
c) $x = 3$ **d)** $y = 5$

Pág. 144

- 24) a) $y = 3x - 1$ b) $y = 5x - \frac{4}{5}$
 c) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{16}{3}$ d) $y = x - 3$
 e) $y = \frac{2}{3}x + \frac{14}{3}$ f) $y = -\frac{3}{4}x - \frac{11}{4}$
- 25) a) $y = -\frac{4}{5}x - \frac{11}{5}$ b) $y = -\frac{5}{4}x - \frac{3}{5}$

Pág. 145

- 26) a) $y = \frac{1}{3}x + 2$
 b) $m = \frac{1}{3}$; oo = (0; 2); Raíz = (-6; 0)
 c) Creciente. d) $f(16) = \frac{22}{3}$; $f(-4) = \frac{2}{3}$
 e) $x = 0$ f) $x = -15$
 g) $y = -3x + 11$

Pág. 146

- 27) a) $y = \frac{3}{2}x + 3$ b) $y = \frac{3}{2}x + 6$
 c) $y = -\frac{2}{3}x - \frac{7}{2}$ d) $y = 0$
- 28) $\overline{oa} = y = x$; $\overline{ab} = y = 5$; $\overline{bc} = y = -\frac{3}{4}x + \frac{25}{2}$

Pág. 147

- 29) a) 1) $y = 20x + 240$ 2) $y = \$540$ 3) $x = 7 \text{ m}^3$

Pág. 148

- 29) b) 1) $y = 75x + 55$ 2) $y = \text{gasto}$; $x = \text{CD}$ 3) $y = \$655$
 4) 21 CDs

Pág. 149

- 30) a) $l(x) = 500 - x$ b) Dom = (0; 500) c) $l(100) = 400$
- 31) a) $v = 5 \text{ m/s}$ b) $v = 32,5 \text{ m/s}$ c) $a = 0,1 \text{ m/s}^2$

Pág. 150

- 31) d) $a = -0,018 \text{ m/s}^2$ e) $x = 6t - 10$; $v = 6t + 10$

- 32) a) $q_1 = \frac{\vec{F} \cdot d^2}{K \cdot q_2}$; $d = \sqrt{\frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{\vec{F}}}$
 b) $q_1 = \frac{\vec{E} \cdot d^2}{K}$; $d = \sqrt{\frac{K \cdot q_1}{\vec{E}}}$
 c) $\vec{E} = \frac{W}{q \cdot d}$; $d = \frac{W}{\vec{E} \cdot q}$
 d) $q = c \cdot v$; $v = \frac{q}{c}$

Pág. 151

- 32) e) $P_1 = \frac{V_2 \cdot P_2}{V_1}$; $V_2 = \frac{V_1 \cdot P_1}{P_2}$
 f) $T = \frac{V \cdot P}{n \cdot R}$; $P = n \cdot \frac{R \cdot T}{V}$
 g) $q = l \cdot t$; $t = \frac{q}{l}$
 h) $\vec{T} = \frac{V^2 \cdot M}{L}$; $L = \frac{V^2 \cdot M}{\vec{T}}$; $M = \frac{\vec{T} \cdot L}{V^2}$
 i) $h = \frac{E_M - \frac{1}{2}MV^2}{\vec{p}}$; $V^2 = (E_M - \vec{p} \cdot h) \cdot \frac{2}{M}$
 j) $w = \text{ent} \cdot q$
 k) $x = \frac{-f \cdot y}{f - y}$; $y = \frac{-f \cdot x}{f - x}$; $f = \frac{x \cdot y}{y + x}$
 l) $V_0 = \frac{x - \frac{1}{2}at^2}{t}$; $a = \frac{x - V_0 t \cdot 2}{t^2}$

CAPÍTULO 6

ACLARACIÓN: Dado que algunos gráficos de este capítulo quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no los contengan.

Pág. 160

- 1) a) Sol. $(\frac{50}{23}; \frac{35}{46})$ S.C.D. b) Sol. (5; 1) S.C.D.
 c) Sol. $(\frac{3}{2}; 2)$ S.C.D. d) Sol. (7; 2) S.C.D.
 e) $y = \frac{0}{0}$ S.C.I. f) Sol. (1; 2) S.C.D.
 g) Sol. (5; 3) S.C.D. h) Sol. (5; 24) S.C.D.
 i) Sol. (10; -5) S.C.D. j) $x = \frac{5}{0}$ S.I.

Pág. 161

- 2) a) Sol. (2; -3) S.C.D. b) Sol. $(1; \frac{1}{2})$ S.C.D.
 c) Sol. $(-\frac{25}{13}; \frac{11}{26})$ S.C.D. d) Sol. $(\frac{14}{27}; -\frac{1}{47})$ S.C.D.
 e) Sol. $(-\frac{4}{5}; \frac{38}{25})$ S.C.D. f) Sol. (10; 7) S.C.D.
 g) Sol. $(\frac{11}{7}; \frac{8}{7})$ S.C.D. h) $y = -\frac{16}{0}$ S.I.
 i) Sol. $(\frac{8}{3}; 0)$ S.C.D. j) $y = \frac{0}{0}$ S.C.I.

Pág. 162

- 3) Este ejercicio depende de cada alumno. Se dan dos ejemplos:
 a) $\begin{cases} 3x - 3y = 12 \\ x - y = 4 \end{cases}$ S.C.I. b) $\begin{cases} y = -2x + 3 \\ y = -2x - 2 \end{cases}$ S.I.

4) Este ejercicio depende de cada alumno. A modo de ejemplo:

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

5) a) Sol. (-5; -1)

b) Sol. $(\frac{1}{7}; -\frac{29}{7})$

c) Sol. $(\frac{5}{8}; -\frac{9}{16})$

d) Sol. $(-9; -\frac{21}{2})$

e) Sol. (16; 8)

f) Sol. (0,193; 1,757)

Pág. 163

6) a) Sol. $(\frac{1}{3}; \frac{1}{5})$

b) Sol. (12; 8)

c) Sol. $(\frac{1}{4}; \frac{1}{5})$

d) Sol. $(\frac{297}{85}; \frac{349}{85})$

e) Sol. $(-\frac{129}{7}; -\frac{26}{7})$

f) Sol. $(\frac{36}{5}; \frac{28}{5})$

g) Rectas paralelas.

h) Sol. $(\frac{8}{7}; -\frac{12}{7})$

Pág. 165

7) a) $\begin{cases} (x - y) \cdot 5 = 30 \\ (x + y) + 4 = 14 \end{cases}$
Sol = x = 8; y = 2

b) $\begin{cases} x + y = 48 \\ \frac{x}{y} = 3 \end{cases}$
Sol = x = 36; y = 12

c) $\begin{cases} x + y = 48 \\ x - y = 8 \end{cases}$
Sol = x = 28; y = 20

d) $\begin{cases} x + y = 85 \\ x = \frac{2}{15}y \end{cases}$
Sol = x = 10; y = 75

e) $\begin{cases} 2x + 4y = 100 \\ x + y = 36 \end{cases}$
Sol = x = 22; y = 14

f) $\begin{cases} 3x + 5y = 160 \\ x + y = 10 \end{cases}$
Sol = x = -55; y = 65

g) $\begin{cases} x + y = 32 \\ 0,25x + 0,05y = 5 \end{cases}$
Sol = x = 17; y = 15

h) $\begin{cases} \frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{5} \\ R_1 + R_2 = 140 \end{cases}$
Sol = R₁ = 40 ohmios; R₂ = 100 ohmios

Pág. 166

7) i) $\begin{cases} 2x + 2y = 36 \\ x = 2y \end{cases}$
Sol = x = 12; y = 6

j) $\begin{cases} a = \frac{V_f - V_i}{t} \\ \vec{F} = M \cdot a \end{cases}$

k) $\begin{cases} \vec{P}_j = M \cdot g_j \\ \vec{P}_L = M \cdot g_L \end{cases}$

l) $\begin{cases} R_1 + R_2 = R_T \\ V = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I \end{cases}$

m) $\begin{cases} \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 90^\circ \\ \hat{\alpha} - \hat{\beta} = 10^\circ \end{cases}$
Sol = $\hat{\alpha} = 50^\circ$; $\hat{\beta} = 40^\circ$

n) $\begin{cases} B = 2b \\ \frac{(B + b) \cdot 3}{2} = 9 \end{cases}$
Sol = b = 2; B = 4

o) $\begin{cases} 28 = 2(b + h) \\ b = 2 + h \end{cases}$
Sol = b = 8; h = 6

Pág. 167

7) p) $\begin{cases} 13^2 = B^2 + C^2 \\ B - C = 7 \end{cases}$ q) $\begin{cases} x + y = 64 \\ 5x + 2y = 1000 \end{cases}$
Sol = x = $-\frac{488}{3}$; y = $-\frac{680}{3}$

r) $\begin{cases} 320 = 2(b + h) \\ h = \frac{3}{5}b \end{cases}$
Sol = b = 100; h = 60

CAPÍTULO 7

ACLARACIÓN: Dado que algunos gráficos de este capítulo quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no los contengan.

Pág. 185

1)

f(x)	Desplazamiento horizontal	Desplazamiento vertical	Concavidad	Abertura de las ramas
$f(x) = (x + 2)^2$	h = -2	c = 0	a > 0	Normal
$f(x) = (x - 2)^2$	h = 2	c = 0	a > 0	Normal
$f(x) = \frac{1}{2}(x + 2)^2$	h = -2	c = 0	a > 0	Se aleja del eje y
$f(x) = \frac{1}{2}(x - 2)^2$	h = 2	c = 0	a > 0	Se aleja del eje y
$f(x) = x^2 + 4$	h = 0	c = 4	a > 0	Normal
$f(x) = -x^2 - 4$	h = 0	c = -4	a < 0	Normal
$f(x) = -\frac{1}{2}(x - 1)^2$	h = -1	c = 0	a < 0	Se aleja del eje y
$f(x) = -\frac{1}{2}(x + 1)^2$	h = 1	c = 0	a < 0	Normal
$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 1$	h = 0	c = -1	a > 0	Se aleja del eje y
$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 1$	h = 0	c = -1	a < 0	Se aleja del eje y
$f(x) = 2x^2 - 1$	h = 0	c = -1	a > 0	Se acerca al eje y
$f(x) = -2x^2 + 1$	h = 0	c = 1	a < 0	Se acerca al eje y

Pág. 186

2)

$f(x)$	Dom	Img	C_0	C^+	C^-	I^{\nearrow}	I^{\searrow}	V
$f(x) = (x+2)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{-2\}$	\mathbb{R}	\emptyset	$(-2; +\infty)$	$(-\infty; -2)$	$(-2; 0)$ Mínimo
$f(x) = (x-2)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{2\}$	\mathbb{R}	\emptyset	$(2; +\infty)$	$(-\infty; 2)$	$(-2; 0)$ Mínimo
$f(x) = \frac{1}{2}(x+2)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{-2\}$	\mathbb{R}	\emptyset	$(-2; +\infty)$	$(-\infty; -2)$	$(-2; 0)$ Mínimo
$f(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{2\}$	\mathbb{R}	\emptyset	$(2; +\infty)$	$(-\infty; 2)$	$(2; 0)$ Mínimo
$f(x) = x^2 + 4$	\mathbb{R}	$[4; +\infty)$	\emptyset	\mathbb{R}	\emptyset	$(0; +\infty)$	$(-\infty; 0)$	$(0; 4)$ Mínimo
$f(x) = -x^2 - 4$	\mathbb{R}	$[-4; +\infty)$	\emptyset	\emptyset	\mathbb{R}	$(-\infty; -4)$	$(-4; +\infty)$	$(0; -4)$ Máximo
$f(x) = -\frac{1}{2}(x-1)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{2\}$	\emptyset	\mathbb{R}	$(-\infty; 2)$	$(2; +\infty)$	$(2; 0)$ Máximo
$f(x) = -\frac{1}{2}(x+1)^2$	\mathbb{R}	$[0; +\infty)$	$\{-1\}$	\emptyset	\mathbb{R}	$(-\infty; -1)$	$(-1; +\infty)$	$(-1; 0)$ Máximo
$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 1$	\mathbb{R}	$[-1; +\infty)$	$\{-\sqrt{2}; \sqrt{2}\}$	$(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}) \cup (\frac{\sqrt{2}}{2}; +\infty)$	$(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$	$(-1; +\infty)$	$(-\infty; -1)$	$(0; -1)$ Mínimo
$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 1$	\mathbb{R}	$[-1; +\infty)$	\emptyset	\emptyset	\mathbb{R}	$(-\infty; 0)$	$(0; +\infty)$	$(0; -1)$ Máximo
$f(x) = 2x^2 - 1$	\mathbb{R}	$[-1; +\infty)$	$\{-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\}$	$(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}) \cup (\frac{\sqrt{2}}{2}; +\infty)$	$(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2})$	$(0; +\infty)$	$(-\infty; 0)$	$(0; -1)$ Mínimo
$f(x) = -2x^2 + 1$	\mathbb{R}	$[1; +\infty)$	$\{-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\}$	$(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2})$	$(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}) \cup (\frac{\sqrt{2}}{2}; +\infty)$	$(-\infty; 0)$	$(0; +\infty)$	$(0; -1)$ Máximo

3)

Forma polinómica	Forma factorizada	Forma canónica
$f(x) = 2x^2 - 4x - 6$	$f(x) = 2(x+1)(x-3)$	$f(x) = 2(x-1)^2 - 8$
$f(x) = 3x^2 - 17x + 10$	$f(x) = 3(x-5)(x - \frac{2}{3})$	$f(x) = 3(x - \frac{17}{12})^2 - \frac{129}{16}$
$f(x) = 2x^2 - 4x + 10$	\emptyset	$f(x) = 2(x-1)^2 + 8$
$f(x) = -3x^2 - 6x + 10$	$f(x) = -3(x+3,08)(x-1,08)$	$f(x) = -3(x-1)^2 + 1$
$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{3}{2}$	$f(x) = -\frac{1}{2}(x+1)(x+3)$	$f(x) = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + \frac{1}{2}$
$f(x) = -3x^2 - 6x - 1$	$f(x) = -3(x + \frac{\sqrt{6}}{3} - 1)(x - \frac{\sqrt{6}}{3} - 1)$	$f(x) = -3(x+1)^2 + 2$

Pág. 190

- 6) a) \emptyset Raíces. b) \emptyset Raíces. c) $x_1 = 0; x_2 = 3$
 d) $x_1 = 3; x_2 = -3$ e) $x_1 = 0; x_2 = -2$ f) $x_1 = 0; x_2 = 2$
 g) $x_1 = 0; x_2 = 2$ h) $x_1 = 0; x_2 = -\frac{27}{10}$ i) $x_1 = \frac{3}{2}; x_2 = -\frac{3}{2}$
 j) $x_1 = -\frac{3 + \sqrt{17}}{2}; x_2 = -\frac{3 - \sqrt{17}}{2}$

Pág. 191

- 7) a) $x_1 = \frac{2\sqrt{15}}{5}; x_2 = -\frac{2\sqrt{15}}{5}$
 b) $x_1 = \frac{12}{5}\sqrt{2}; x_2 = -\frac{12}{5}\sqrt{2}$
 c) $x_1 = 10; x_2 = -4$ d) $x_1 = \frac{2}{3}$
 e) \nexists solución en \mathbb{R} .
 f) \nexists solución en \mathbb{R} .
 g) $x_1 = 4,53; x_2 = 2,13$

Pág. 192

8)

Lenguaje coloquial	Lenguaje matemático
El producto del anterior de un número con el siguiente de dicho número es igual a cinco.	$(x - 1)(x + 1) = 5$
Dado un número multiplicado por la diferencia entre 60 y el doble de dicho número es igual a cuatrocientos cincuenta.	$x(60 - 2x) = 450$
La suma entre el cuadrado de un número y el cuadrado de su siguiente es igual a 25.	$x^2 + (x + 1)^2 = 25$
El producto de un número por su consecutivo es igual al siguiente de su duplo.	$x \cdot (x + 1) = 2x$
La suma entre el cuadrado de un número aumentado en 1 y el cuadrado de un número aumentado en 3 es igual a cien.	$(x + 1)^2 + (x + 3)^2 = 100$
La suma de un número con su cuadrado es igual a su cuádruple.	$x + x^2 = 4x$
La suma de los cuadrados de tres números naturales pares consecutivos, es igual a 200.	$x^2 + (x + 2)^2 + (x + 4)^2 = 200$

- 9) a) $x = 8$ cm; $b = 5$ cm; $h = 2$ cm; Hip = 13 cm; Perím = 34 cm
 b) Base = 12 cm; $h = 7$ cm; $P = 38$ cm

Pág. 193

- 9) c) 1) $t = 30$ seg; $I \nearrow = (-\infty; 15)$; $I \searrow = (15; +\infty)$
 2) (15 seg; 900 m); $hm_{\text{máx}} = 900$ m
 3) 15 segundos.
 4) 500 m
 5) Dom = [0 seg; 30 seg]; $I_{\text{mg}} = [0; 900$ m]
 d) 1) $x = 5000$ tornillos.
 2) \$7500300

Pág. 194

- 10) a) $(\frac{5}{2}; \frac{1}{2}); (\frac{1}{2}; \frac{5}{2})$ b) Sol. (-1; 2)
 c) No se intersectan las curvas. d) Sol. $(0; 3); (\frac{1}{2}; \frac{13}{4})$

CAPÍTULO 8

ACLARACIÓN: Dado que las construcciones de este capítulo quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no las contengan.

Pág. 203

- 11) Trapecio isósceles: La base media no principal es el eje de simetría.
 Romboide: La diagonal principal es el eje de simetría.
 Rectángulo: Las bases medias son ejes de simetría.
 Rombo: Las diagonales son ejes de simetría.
 Cuadrado: Las diagonales son ejes de simetría. Las bases medias son ejes de simetría.

Pág. 211

- 19) Paralelogramo: El punto de intersección de las diagonales o de las bases medias es centro de simetría.
 Rectángulo: El punto de intersección de las bases medias es centro de simetría.
 Rombo: El punto de intersección de las diagonales es centro de simetría.
 Cuadrado: El punto de intersección de las diagonales o de las bases medias es centro de simetría.

CAPÍTULO 9

ACLARACIÓN: Dado que algunos gráficos de este capítulo quedan a criterio de cada alumno, solo se mostrarán los resultados de los ejercicios que no los contengan.

Pág. 236

- 1) a) Población: Los estudiantes de escuela técnica; Muestra: 1500 alumnos.
 Variables: 1) Cualitativa.
 2) Cuantitativa continua.
 3) Cuantitativa discreta.
 4) Cuantitativa continua.
 5) Cualitativa.
 6) Cuantitativa discreta.

Pág. 245

- 2) a) Variable cuantitativa discreta: Cantidad de pinceles vendidos.

b)

Cantidad de pinceles vendidos	Cantidad de ferreterías	F	fr	Fr	f%
4	3	3	0,10	0,10	10
5	5	8	0,17	0,27	17
6	8	16	0,28	0,55	28
7	6	22	0,21	0,76	21
8	4	26	0,14	0,90	14
9	3	29	0,10	1	10

e) 56,67%

f) 66,67%

Pág. 246

3) a) Variable cuantitativa discreta: Cantidad de televisores.

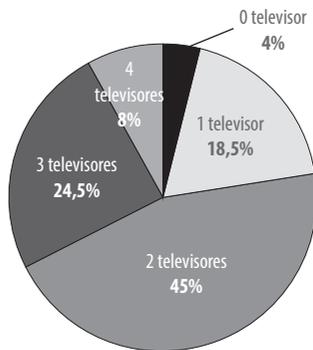
b)

Cantidad de televisores	Cantidad de hogares	F	fr	f%	Fr
0	8	8	0,04	4	0,04
1	37	45	0,185	18,5	0,225
2	90	135	0,45	45	0,675
3	49	184	0,245	24,5	0,92
4	16	200	0,08	8	1

c) 135 hogares.

d) 32,5%

e)



Pág. 247

4) $\bar{x} = 190$; Mediana = 190

5) a) Variable cuantitativa continua: Tiempo de producción en minutos.

c) 2,75%

Pág. 248

5) d) 332 operarios.

e) 19 operarios.

f) 82,5%

g) $\bar{x} = 20,18$; Modo = 18; Mediana = 18

6) $\bar{x} = 100,25$

x	f	F
98	2	2
99	4	6
100	6	12
101	4	16
102	3	19
103	1	20

Pág. 249

7) a) Variable cuantitativa continua: Tiempo de vida.

b)

Tiempo de vida	f	F	fr	Fr	f%
950 - 1050	4	4	0,0125	0,0125	1,25
1050 - 1150	9	13	0,028125	0,040625	2,8125
1150 - 1250	19	32	0,059375	0,1	5,9375
1250 - 1350	36	68	0,1125	0,2125	11,25
1350 - 1450	51	119	0,159375	0,371875	15,9375
1450 - 1550	58	177	0,18125	0,553125	18,125
1550 - 1650	53	230	0,165625	0,71875	16,5625
1650 - 1750	37	267	0,115625	0,834375	11,5625
1750 - 1850	21	288	0,065625	0,9	6,5625
1850 - 1950	20	308	0,0625	0,9625	6,25
1950 - 2050	9	317	0,028125	0,990625	2,8125
2050 - 2150	3	320	0,009375	1	0,9375

c) $\bar{x} = 1530,31$; Modo = 1500; Mediana = 1500

Pág. 250

8) $\bar{x} = 90,225$; Modo = 90,3; Mediana = 90,35

9) n = 10

10) 78 kg

11) 35,2 cm

Pág. 251

12) 12 hombres.

13) a)

Longitud en mm	Turno mañana		Turno tarde		Mañana y tarde	
	f	F	f	F	f	F
26,5 - 27,0	11	11	12	12	23	23
27,0 - 27,5	23	34	25	37	48	71
27,5 - 28,0	124	158	101	138	225	296
28,0 - 28,5	86	244	87	225	173	469
28,5 - 29,0	28	272	46	271	74	543
29,0 - 29,5	15	287	28	299	43	586
29,5 - 30,0	9	296	21	320	30	616

b) Turno mañana: $\bar{x} = 28,05$; Turno tarde: $\bar{x} = 28,22$

Pág. 252

13) c) $\bar{x} = 28,14$

d) Turno mañana: Modo = 27,75; Mediana = 27,75

Turno tarde: Modo = 27,75; Mediana = 28,25

e) 23,38%