

## Matemáticas. Enfoque

Las matemáticas son, junto con las otras ciencias y actividades del saber, un resultado del intento del hombre por comprender y explicarse el universo y las cosas que en él ocurren. Su enseñanza, por lo tanto, no consiste en la pura transmisión de un conocimiento fijo y acabado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad y las actitudes que la hicieron posible y la mantienen viva.

Un propósito central de los programas de matemáticas es que el alumno aprenda a utilizarlas para resolver problemas, no solamente los que se resuelven con los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela, sino también aquellos cuyo descubrimiento y solución requieren de la curiosidad y la imaginación creativa.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria tiene como propósito general el desarrollo de las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos. Para ello, deben desarrollar sus capacidades para:

Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas.

Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema.

Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas.

Reconocer situaciones análogas (es decir, que desde un punto de vista matemático tienen una estructura equivalente).

Escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema.

Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa.

Predecir y generalizar resultados.

Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo.

### **Organización y alcance de la asignatura**

Los temas del programa están agrupados en cinco áreas:

Aritmética

Álgebra

Geometría (en el tercer grado se agrega trigonometría)

Presentación y tratamiento de la información

Nociones de probabilidad

El programa no está concebido como una sucesión de temas que deben agotarse uno a continuación del otro. Sus contenidos podrán organizarse en la forma que el maestro considere más conveniente para su aprendizaje. En particular se recomienda que se procure integrar contenidos de diferentes temas o áreas del programa, de modo que el alumno pueda percibir las relaciones existentes entre las diferentes partes de las matemáticas y tenga la oportunidad de practicar constantemente los conocimientos adquiridos. De esta manera el aprendizaje de ciertos temas no queda localizado en un solo momento de la enseñanza de esta disciplina.

En los nuevos programas desaparecen los temas de lógica y conjuntos, así como el énfasis puesto por los programas anteriores en las propiedades estructurales de los diferentes dominios numéricos. También se abandona el tratamiento conjuntista de la probabilidad, mientras que los temas de estadística se ubican dentro del contexto más amplio de la presentación y tratamiento de la información, punto al que se concede gran importancia en estos programas.

En lo que toca a aritmética, se enfatiza la comprensión de las operaciones con números naturales y, muy especialmente con decimales, por el papel que juegan en la vida cotidiana, en otras ciencias y en las matemáticas mismas. En particular, el trabajo en clase favorecerá la comprensión de las nociones aritméticas a partir de la solución de problemas muy diversos y permitirá el desarrollo de las estrategias de conteo, cálculo mental, estimación de resultados y el uso inteligente de la calculadora.

Las fracciones se estudiarán a lo largo de los tres grados de la escuela secundaria. En los dos primeros se revisarán las fracciones comunes, sus usos y significados en diversos contextos, así como sus operaciones y los algoritmos para realizarlas. En el tercer grado, la introducción al tema de fracciones algebraicas permitirá revisar las operaciones con fracciones comunes y afianzar la comprensión alcanzada por los alumnos.

Es importante que a lo largo del estudio de los temas anteriores, se diseñen actividades que favorezcan la práctica permanente de las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios, sin que estas actividades se reduzcan al ejercicio rutinario de los algoritmos.

El manejo de la proporcionalidad está contemplado a través de actividades muy diversas: ejemplos para ilustrar la unión de razón y su expresión por medio de un cociente; el estudio de cantidades que varían proporcionalmente o bien la solución de problemas de variación proporcional directa.

Finalmente, en el tercer grado se propone el cálculo de la raíz cuadrada por diversos métodos. Este tema, junto con el de errores de aproximación, dará la oportunidad de presentar a los alumnos ciertas ideas importantes de las matemáticas, como son la recurrencia y el error de aproximación, su cálculo y estimación en situaciones sencillas.

El álgebra ha sido tradicionalmente uno de los temas centrales de la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria y conserva este carácter en los nuevos programas, sólo que ahora se contempla una aproximación inicial menos abrupta. Para ello se proponen, desde el primer grado, algunos contenidos de preálgebra; el propósito es aprovechar las oportunidades que ofrecen la aritmética y la geometría para que los estudiantes se inicien gradualmente en el uso de literales y otros temas que preparan el acceso al álgebra.

Para enriquecer el significado de las expresiones con literales es importante acompañarlas -desde el principio- con actividades que propicien la construcción de tablas de valores y su presentación en forma gráfica.

En el segundo grado, el álgebra se inicia con una breve revisión de las principales reglas de escritura algebraica y con el tratamiento de las ecuaciones lineales. Se completa con algunos temas de operaciones con monomios y polinomios, con la introducción del plano cartesiano y la iniciación al estudio de los sistemas de ecuaciones lineales y a su solución. Estos temas representan el primer contacto de los alumnos con las nociones y procedimientos fundamentales del álgebra, necesarios para todo estudio ulterior de esta materia.

La idea es comenzar operando con expresiones en una variable, de grados pequeños, sin avanzar de manera prematura hacia expresiones más complicadas, que serán el objeto de un estudio más intensivo en el tercer grado.

Los programas están concebidos de manera que los alumnos tengan la oportunidad de revisar y utilizar constantemente las nociones y procedimientos básicos del álgebra. También se resalta la importancia que tiene para el aprendizaje de las matemáticas que los alumnos aprendan a resolver problemas utilizando el lenguaje y los procedimientos del álgebra.

En los programas anteriores, para el primer y segundo grado de la escuela secundaria, la geometría aparecía solamente en la séptima unidad. Esto no favoreció su enseñanza e hizo que con frecuencia sólo se estudiara en el tercer grado. Para remediar esta situación, se propone que durante los tres grados de la escuela secundaria la geometría se estudie a lo largo de todo el año escolar.

Los nuevos programas enfatizan los siguientes aspectos en la enseñanza de la geometría:

Los trazos y construcciones geométricos, como una forma de explorar y conocer las propiedades y características de las figuras geométricas y preparar el paso al razonamiento deductivo.

El conocimiento y uso efectivo de los diferentes instrumentos de medida así como el diseño de situaciones y problemas que favorezcan el desarrollo de las capacidades para estimar magnitudes físicas y geométricas como actividades que deberán acompañar naturalmente el uso de las fórmulas para calcular perímetros, áreas, volúmenes y capacidades.

La exploración de las simetrías de una figura a través de actividades y problemas que favorezcan la manipulación, el dibujo, la medida y la investigación de las transformaciones que se obtienen al componer dos o más simetrías.

El conocimiento, la manipulación y la representación plana de los sólidos comunes para que los alumnos desarrollen su imaginación espacial, y comprendan y usen adecuadamente el lenguaje utilizado para describir a los sólidos geométricos.

La aplicación de las fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes, así como de los teoremas de Pitágoras y de semejanza, en la solución de numerosos problemas de cálculo geométrico.

La iniciación gradual al razonamiento deductivo, en situaciones escogidas por el profesor y considerando que la demostración en matemáticas es un objetivo que requiere de tiempo y una preparación cuidadosa.

La trigonometría sigue siendo importante por sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología y presenta numerosas situaciones interesantes que muestran las relaciones de la geometría con la aritmética y el álgebra. Sin avanzar hacia los temas de álgebra trigonométrica, el nuevo programa de tercer grado propone que los alumnos conozcan y estudien las razones trigonométricas de un triángulo y las utilicen en la solución de los problemas en los que esta disciplina es tan rica, como son el cálculo de distancias inaccesibles a la medición directa.

Se propone que el estudio de los temas correspondientes a la presentación y tratamiento de la información se inicie, en primer grado, con ejemplos que permitan que los alumnos conozcan y se acostumbren al uso de porcentajes, tablas, gráficas y otras formas comunes de presentar y tratar la información. Especial atención deberá prestarse a la utilización de tablas y gráficas, como una forma para decidir si dos cantidades varían proporcionalmente o no.

En segundo grado se insiste en la lectura y elaboración de tablas y gráficas de uso frecuente en la estadística, la economía y otras disciplinas. Al mismo tiempo se avanza en el estudio de otras nociones importantes en la presentación y tratamiento de la información, para culminar, en tercer grado, con el tratamiento de algunos temas de la estadística, como son, por ejemplo, las nociones de población y muestra, de censo y encuesta, entre otros.

Durante el estudio de los temas relacionados con la presentación y tratamiento de la información, se deberán proponer a los alumnos situaciones y actividades muy diversas para que conozcan y se acostumbren gradualmente a la noción de función como una relación entre dos cantidades, así como a las diferentes formas de presentar una función.

En lo que concierne al estudio de la probabilidad, los nuevos programas ponen énfasis en que los alumnos tengan la oportunidad de explorar activamente, ya sea de manera empírica o teórica, los posibles resultados de una experiencia aleatoria, contrastar sus expectativas con los resultados observados experimentalmente y construir modelos de probabilidad para simular y resolver problemas.

Se concede importancia especial al empleo de diagramas de árbol en la enumeración y descripción de los posibles resultados de una experiencia aleatoria, al uso de la fórmula clásica de la probabilidad en situaciones con un número pequeño de resultados equiprobables, al estudio de las experiencias repetidas e independientes y la regla del producto, así como a la solución de problemas de probabilidad por medio de la simulación.

**Secundaria**  
**Matemáticas. Programas**  
**Primer grado**

Temas de aritmética

Los números naturales y sus operaciones

Lectura y escritura de números naturales

- Orden y comparación
- Ubicación en la recta numérica

Operaciones con naturales

- Problemas y aplicaciones diversas
- Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados
- Revisión de los algoritmos, verificaciones

Múltiplos y divisores de un número

- Criterios de divisibilidad usuales (entre 2, 3, 5 y 9)
- Escritura de un número terminado en "ceros" como el producto de un natural por 10, 100, 1000...

Cuadrados y cubos de números

- Cuadrados perfectos y raíz cuadrada
- Uso de una tabla de cuadrados y de la calculadora para obtener la parte entera de la raíz cuadrada de un número

Problemas variados de conteo

- Uso de diagramas de árbol
- Arreglos rectangulares (cartesianos)

Sistemas de numeración

Ejemplos para ilustrar:

- La evolución de los sistemas de numeración: sistemas egipcio, romano, maya, etcétera; su razón de ser y los principios en los que se basaban
- La escritura de números en sistemas posicionales con base distinta de diez (por ejemplo, escritura de los primeros números naturales con base de dos)

Los decimales y sus operaciones

Revisión de la noción de número decimal

- Uso en la medición y otros contextos familiares
- Lectura y escritura, orden y comparación
- Ubicación en la recta numérica

Fracciones decimales: escritura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales

Operaciones con decimales

- Problemas y aplicaciones diversas
- Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados
- Revisión de los algoritmos, verificaciones

Cálculos con números truncados y redondeados para aproximar o estimar un resultado o para controlar el resultado obtenido en una calculadora

Fracciones

Revisión de la noción de fracción, sus usos y significados en diversos contextos

Paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción

Fracciones reducibles e irreducibles

- Simplificación de fracciones
- Conversión de dos fracciones a un común denominador

Comparación de fracciones previa reducción a un común denominador o realizando la división a mano o con calculadora

Suma y resta de dos fracciones

Proporcionalidad

Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades y su expresión por medio de un cociente

Cálculos con porcentajes y sus aplicaciones en la vida cotidiana

- Por ejemplo, cálculo del 10%, 15%, 25% etcétera, de una cantidad
- Elaboración de tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje dado (multiplicación por un factor constante en la calculadora)

Tablas de números o cantidades que varían proporcionalmente

- Ejemplos diversos
- Constante o factor de proporcionalidad

Problemas de variación proporcional directa

Números con signo

Ejemplos para introducir los números con signo

- Ubicación en la recta numérica
- Simétrico y valor absoluto de un número
- Orden en la recta numérica

Suma y resta de números con signo. Uso de la calculadora (teclas +/-, M+ y M-)

Preálgebra

Jerarquía de operaciones y uso de paréntesis en la aritmética

Iniciación al uso de literales

- Fórmulas de geometría; problemas que llevan a la escritura de expresiones algebraicas sencillas
- Primeras reglas de la escritura algebraica (por ejemplo,  $2a$  en lugar de  $a + a$  o  $2 \cdot a$ ;  $ab$  en lugar de  $a \cdot b$ ;  $a^2$  en lugar de  $a \cdot a$  o  $aa$ )
- Construcción de tablas de valores a partir de fórmulas o expresiones algebraicas

Operaciones asociadas: suma y resta; multiplicación y división. Ecuaciones de un paso del tipo:

$$237.45 + \dots = 513.25$$

$$809.60 - \dots = 579.85$$

$$45 \times \dots = 325.5$$

Temas de geometría

Dibujo y trazos geométricos

Uso de la regla graduada, el compás y las escuadras

- Reproducción y trazado de figuras, diseños y patrones geométricos
- Familiarización con los trazos y el vocabulario básico de la geometría

Trazado y construcción de las figuras básicas, de perpendiculares y paralelas

Uso del transportador en la medición de ángulos y para la reproducción y trazado de figuras

Simetría axial

Observación, enunciado y aplicación de las propiedades de simetría axial de una figura a partir de situaciones que favorezcan las manipulaciones, el dibujo y la medición

- Determinación y trazado de los ejes de simetría de una figura, en particular, de las figuras usuales
- Aplicaciones a la solución de problemas y en la construcción y trazado de mediatrices y bisectrices

Medición y cálculo de áreas y perímetros

Revisión y enriquecimiento de las nociones de área y perímetro y sus propiedades

Determinación del área de figuras dibujadas sobre papel cuadriculado o milimétrico

Unidades para medir longitudes y distancias, áreas y superficies

Cálculo de áreas de cuadrados, rectángulos, triángulos rectángulos y de figuras

compuestas por las anteriores

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo

Uso de una tabla de fórmulas para calcular el área de otras figuras usuales

## Sólidos

Familiarización con los sólidos comunes a través de actividades que favorezcan:

- La construcción y manipulación de modelos de sólidos
- La observación de las similitudes y diferencias existentes entre los diferentes tipos de sólidos
- La comprensión y uso adecuado de los términos y el lenguaje utilizado para describir los sólidos comunes
- La observación y enunciado de las características de los poliedros (forma de las caras; número de caras, vértices y aristas)

Desarrollo, armado y representación plana de cubos, paralelepípedos rectos y sólidos formados por la combinación de los anteriores

Revisión y enriquecimiento de las nociones de volumen y capacidad y sus propiedades.

Unidades para medir volúmenes y capacidades

Cálculo de volúmenes y superficies laterales de cubos y paralelepípedos rectos

Presentación y tratamiento de la información

Lectura y elaboración de tablas y gráficas:

- Construidas a partir de un enunciado, de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar las longitudes de sus lados), de la física, de datos recolectados por los alumnos
- De uso común en la estadística, la economía, las diversas ciencias y en la vida cotidiana
- Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y gráficas

Utilización de una tabla o de una gráfica para explorar si dos cantidades varían proporcionalmente o no

Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de información

Probabilidad

Actividades y problemas que favorezcan:

- El registro y tratamiento, en situaciones sencillas, de los resultados de un mismo experimento aleatorio que se repite varias veces
- La exploración y enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria
- La estimación y comparación de probabilidades en situaciones diversas, en forma empírica o teórica
- La familiarización con algunas de las situaciones ideales de la probabilidad: volados, lanzamientos de dados, rifas, ruletas, extracciones de una urna, etcétera
- La apropiación gradual del vocabulario empleado en la probabilidad: resultados posibles, casos favorables, etcétera

Uso de diagramas de árbol y arreglos rectangulares en la enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria (resultados de dos o tres volados consecutivos, lanzamiento de dos dados, etcétera)

Expresión de la probabilidad de un evento como una fracción, un decimal y un porcentaje

## Segundo Grado

Temas de aritmética

Números naturales y decimales

Verificación del grado de adquisición de las operaciones con números naturales, decimales y sus algoritmos. Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados

Potencias sucesivas de un número, ejercicios y aplicaciones diversas

Potencias de 10 y notación científica o exponencial, su uso en la calculadora y en las ciencias

Orden de magnitud de un número y de un resultado; ejemplos para ilustrar el uso de unidades microscópicas y astronómicas

Conteo

Problemas variados de conteo, en particular, aplicaciones de las reglas de la suma y el producto

Números primos y compuestos

Números primos y compuestos

- Elaboración de tablas de números primos

- Factorización en primos de un número y sus aplicaciones (enumeración de los divisores de un número, cálculo del m.c.d. y m.c.m. de dos o más números...)

Fracciones

Revisión de suma y resta de fracciones

- Sumas de más de dos fracciones

- Sumas y restas combinadas

Equivalencia y orden en las fracciones; criterio de la razón cruzada para saber si dos fracciones son equivalentes o no

Situaciones asociadas a la multiplicación de fracciones

- Algoritmo de la multiplicación

- Recíproco de una fracción y división de fracciones

Números con signo

Revisión de suma y resta de números con signo

Multiplicación y división de números con signo. Las reglas de los signos

Álgebra

Iniciación al lenguaje algebraico

Introducción y uso de la incógnita en la traducción al lenguaje algebraico de problemas que conducen a ecuaciones sencillas

Primeras reglas para simplificar la escritura y operar con expresiones algebraicas (por ejemplo,  $3a$  en lugar de  $a + a + a$  o  $3 \times a$ ;  $a^2$  en lugar de  $a \times a$  o  $aa$ ;  $3x + 2x = 5x, \dots$ )

Ejemplos para introducir y practicar el uso de paréntesis en el álgebra

Ecuaciones lineales o de primer grado

Métodos de solución de ecuaciones de las formas  $a + x = b$ ,  $ax = b$ ,  $ax + b = c$  y de otras ecuaciones que pueden llevarse a esta forma; en particular ecuaciones de las formas  $ax + b = cx + d$ ,  $ax + bx + c = dx + ex + f$  y casos sencillos de ecuaciones con paréntesis

El plano cartesiano

Coordenadas de un punto: ejercicios de localización de puntos y otras actividades en el plano cartesiano

Representación en el plano cartesiano de regiones y conjuntos de puntos que satisfacen condiciones algebraicas sencillas, por ejemplo:

Semiplanos:  $x > 2$ ,  $y < -3$ ,  $x < y$ ,  $y > 2x, \dots$

Franjas:  $2 < x < 5$ ,  $-4 < y < 0, \dots$

Rectas:  $x = -5$ ,  $y = 3$ ,  $x = y$ ,  $x + y = 10, \dots$

Sistemas de ecuaciones lineales

Problemas que conducen a sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y su solución por el método de sustitución

Operaciones con monomios y polinomios

Ejemplos para ilustrar los diferentes tipos de expresiones algebraicas. Familiarización con los términos y con el lenguaje utilizado en la descripción de monomios y polinomios

Evaluación de polinomios en una variable

- Uso de la calculadora para construir tablas de valores de polinomios sencillos

- Ejemplos de gráficas de polinomios lineales y cuadráticos

Propiedades de las operaciones y su aplicación al simplificar u operar con expresiones algebraicas

- Reducción de los factores con una base común en un monomio

- Simplificación de términos semejantes en un polinomio

Operaciones con monomios y polinomios: suma y resta; primeros ejemplos y ejercicios de multiplicación

Temas de geometría

Figuras básicas y trazos geométricos

Reproducción y trazado de figuras geométricas que satisfacen condiciones dadas.

Ejecución y descripción de los pasos de una construcción geométrica

Aplicación de las propiedades de las figuras básicas en la solución de problemas y los trazos geométricos. Primeras exploraciones sobre el círculo

Práctica del dibujo a escala

- Observación del efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las dimensiones lineales, el área y el volumen de una figura o cuerpo geométrico

- Invariancia de los ángulos

Simetrías axial y central

Simetría axial: reflexión respecto a una recta de un punto, de una figura

Simetría central: reflexión respecto a un punto de una figura y centro de simetría de una figura

Observación y enunciado de las propiedades de las simetrías axial y central:

conservación de la colinealidad, las distancias y los ángulos

Aplicaciones a la exploración de las propiedades de las figuras básicas y la solución de problemas

Actividades para observar el resultado de componer dos reflexiones respecto a una recta

Ángulos entre paralelas y una secante

Rectas paralelas y secantes. Igualdad de los ángulos opuestos por el vértice

Posiciones relativas de tres rectas en el plano: ángulos entre paralelas y una secante (igualdad de los ángulos correspondientes, de los ángulos alternos internos y de los alternos externos)

Suma de los ángulos interiores de un triángulo, de un cuadrilátero y de un polígono convexo en general; recubrimiento del plano por polígonos regulares

Equivalencia de figuras y cálculo de áreas

Equivalencia de figuras

- Justificación de las fórmulas para calcular el área de paralelogramos, triángulos, trapecios y polígonos regulares

- Demostración(es) del teorema de Pitágoras por descomposición y equivalencia de áreas

- Ejercicios y problemas de aplicación

Sólidos

Desarrollo, armado y representación plana de prismas y cilindros rectos

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de prismas y cilindros rectos. Uso de una tabla de fórmulas para calcular volúmenes y superficies de otros sólidos comunes

Estudio de las figuras (secciones planas) que se forman al cortar un cubo o un paralelepípedo recto por un plano (casos sencillos)

Presentación y tratamiento de la información

Organización y presentación de datos

- Tablas y gráficas de frecuencias absolutas y relativas, incluidos ejemplos de datos agrupados

- Tablas y gráficas de datos que varían con el tiempo, con ejemplos de interpolación gráfica

- Pictogramas, diagramas de barras y bastones, diagramas de sectores y otras gráficas de uso común en la estadística

Cálculo y determinación de tantos por ciento, por mil y partes en millón. Su empleo en la construcción de tablas y gráficas comparativas y en la elaboración de ciertos índices o indicadores

Cálculo de promedios y densidades, sus usos y limitaciones

Ejemplos para introducir la noción de función como una relación entre dos cantidades:

- Descripción de fenómenos de la física, la biología, la economía y otras disciplinas por medio de una tabla, una gráfica o una fórmula

- Paso, en casos sencillos, de una tabla o una gráfica a una fórmula (funciones de las formas  $y = mx$ ,  $y = mx+b$ ,  $xy = k$ )

Probabilidad

Noción frecuencial de la probabilidad

- Registro y tratamiento de los resultados de experimentos aleatorios

- Ejemplos para ilustrar el uso de la noción frecuencial de la probabilidad

- Valores de la probabilidad y su significado usual

Experiencias aleatorias y fórmula clásica

- Ejemplos de experiencias aleatorias con resultados equiprobables y no equiprobables; ejemplos de experiencias repetidas

- Uso de diagramas de árbol en la enumeración y descripción de los posibles resultados de una experiencia aleatoria

- Aplicaciones de la fórmula clásica de la probabilidad

- Elaboración de tablas y gráficas de probabilidades

Problemas sencillos que pueden resolverse por simulación

Primeros cálculos con probabilidades

- Probabilidad de que un evento no ocurra

- Aplicaciones elementales de la regla de la suma

## Tercer grado

Temas de aritmética

Raíz cuadrada y cálculos aproximados

Cálculo de la raíz cuadrada por diversos métodos

Errores de aproximación

- Componentes de un cálculo; fuentes de error en un cálculo (errores en los datos o de entrada, errores introducidos por el procedimiento y errores de salida). Ejemplos
- Estimación y acotación de errores, casos sencillos

Álgebra

Plano cartesiano y funciones

Ejemplos para revisar la noción de función:

- Funciones dadas por fórmulas, por tablas, por gráficas, por las teclas de la calculadora
- Funciones extraídas de la geometría, la física, la economía, etcétera

Ejercicios de graficación de funciones; estudio en casos sencillos del comportamiento local de una función, por ejemplo:

$y =$  alrededor de  $x = 0$

$y = x^2 + a$  alrededor de  $x = 0$  con  $a = 1$ , o  $a = 2$ , o...

$y = (x - a)^2$  alrededor de  $x = a$  con  $a = 5$ , o  $a = 9$ , o...

Estudio de familias de gráficas de la forma  $y = mx + b$ , por ejemplo:

$y = mx + 1$ , para  $m = -3$ ,  $m = -2$ ,  $m = -1$ ...

$y = 1/2 x + b$ , para  $b = -4$ ,  $b = -3$ ,  $b = -2$ ...

Representación en el plano cartesiano de conjuntos de puntos y regiones que satisfacen ecuaciones y desigualdades lineales en dos variables (casos sencillos)

Operaciones con expresiones algebraicas

Monomios y polinomios

- Leyes de los exponentes y su verificación en algunos casos particulares
- Revisión de la suma, la resta y la multiplicación de polinomios

Fracciones algebraicas

- Revisión y expresión simbólica de las operaciones con fracciones comunes
- Operaciones con fracciones algebraicas: simplificación; multiplicación y división; suma y resta

Ejercicios de despeje y de sustitución algebraica (por ejemplo si  $u = x + 5$  y  $v = 2u - 3$ , expresar  $v$  en términos de  $x$ )

Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales

Profundización en el estudio de las ecuaciones lineales

- Ecuaciones con paréntesis
- Ecuaciones con coeficientes fraccionarios
- Ecuaciones que se reducen a lineales, previas transformaciones algebraicas

Métodos de solución de sistemas  $2 \times 2$  de ecuaciones lineales

- Sustitución, igualación, suma y resta
- Método gráfico y número de soluciones de un sistema  $2 \times 2$

Ejemplos de sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas (sistemas  $3 \times 3$ ) y su solución por el método de eliminaciones sucesivas

Productos notables y factorización

Extracción de un factor común

Los productos notables:

$$(x + a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$$

$$(x - a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$$

$$(x + a)(x - a) = x^2 - a^2$$

$$(x + a)(x + b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

y sus aplicaciones al cálculo numérico y a la factorización de polinomios de segundo grado

Ecuaciones de segundo grado o cuadráticas

Solución de ecuaciones incompletas ( $ax^2 + c = 0$ ,  $ax^2 + bx = 0$ ); de ecuaciones completas por factorización y completando cuadrados

Fórmula general, discriminante y número de soluciones de una ecuación cuadrática

Geometría

Triángulos y cuadriláteros

Observación de los elementos que determinan una figura geométrica, en particular, criterios de igualdad o congruencia de triángulos (LLL, LAL y ALA)

Aplicación de los criterios de congruencia en la justificación de construcciones geométricas y algunas de las propiedades de los triángulos y los paralelogramos

Círculo

Nociones básicas

- Rectas y segmentos en el círculo

- Posiciones relativas de un círculo y una recta: rectas secantes, tangentes y exteriores a un círculo

- Perpendicularidad del radio y la tangente de un círculo

Ángulos central e inscrito en una circunferencia, en particular, ángulo inscrito en una semicircunferencia (ángulo semiinscrito)

Construcciones con regla y compás: por ejemplo, del círculo que pasa por tres puntos; del centro de un círculo o arco de círculo; de la tangente por un punto sobre, o exterior a, un círculo...

Semejanza

Teorema de Tales en el triángulo y su recíproco; criterios de semejanza de triángulos

Aplicaciones al cálculo de distancias inaccesibles y en construcciones con regla y compás (división de un segmento en  $n$  partes iguales, en una razón dada, construcción de la cuarta y la media proporcional, etcétera)

Aplicaciones de la semejanza al estudio de las homotecias y aplicaciones de las homotecias al dibujo a escala

Efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las magnitudes lineales, el área y el volumen de una figura o sólido geométrico. Invariancia de los ángulos

El teorema de Pitágoras

Demostración del teorema de Pitágoras por diversos métodos

Aplicaciones al cálculo de longitudes y distancias; por ejemplo, cálculo de la hipotenusa o de uno de los catetos de un triángulo rectángulo, distancia entre dos puntos del plano cartesiano, etcétera (para otras aplicaciones véase el tema de "Sólidos").

Sólidos

Utilización de la representación plana de cubos y paralelepípedos como auxiliar en el dibujo de otros cuerpos espaciales. Por ejemplo:

Desarrollo, armado y representación plana de pirámides y conos

Observación y estudio (casos sencillos) de las secciones que se forman al cortar un prisma o una pirámide recta por una familia de planos paralelos

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de pirámides, conos y esferas y la superficie de la esfera

Cálculo de la diagonal de cubos y paralelepípedos; de la altura, la arista o el apotema de pirámides rectas y conos de revolución

Elementos de trigonometría

Razones trigonométricas de un ángulo agudo: seno, coseno y tangente

Valores del seno, el coseno y la tangente para los ángulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $60^\circ$ . Uso de tablas (ejercicios de interpolación) y calculadora para los otros ángulos agudos

Resolución de triángulos rectángulos y su aplicación a la solución de problemas: cálculo de distancias inaccesibles; del lado y la apotema de polígonos regulares; etcétera

Presentación y tratamiento de la información

Tasas, sus usos y aplicaciones

- Estudio de fenómenos que varían a tasa constante (ejemplos de proyección a futuro)
- Crecimiento aritmético vs crecimiento exponencial o geométrico

Descripción de una lista de datos

- Moda, media (promedio) y mediana; usos y limitaciones
- Formas de indicar la dispersión de los datos de una lista, ejemplos ilustrativos (casos sencillos)

Nociones de población y muestra; de censo y encuesta (ejemplos de proyección a toda la población de los resultados observados en una muestra). Ejemplos de estudios estadísticos

Probabilidad

Nociones de la probabilidad

- Enriquecimiento y explotación de la noción frecuencial en la solución de problemas de probabilidad
- Aplicaciones diversas de la fórmula clásica de la probabilidad

Cálculos con probabilidades

- Probabilidad de que un evento no ocurra; de que ocurra uno de dos eventos; aplicabilidad del principio de la suma
- Uso de diagramas de árbol en la enumeración y descripción de los posibles resultados de un experimento aleatorio. Probabilidades de transición y regla del producto.

Aplicaciones

Solución de problemas por simulación; esquema de urnas de Bernoulli