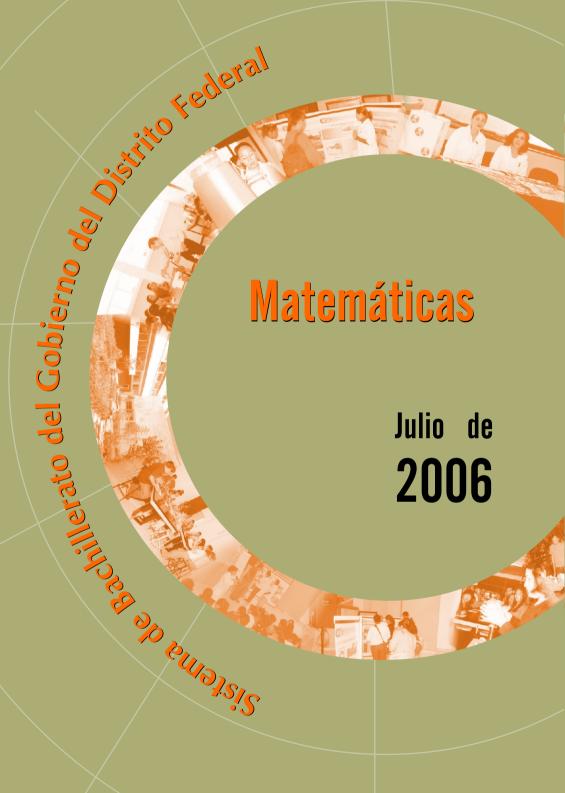
Programas de estudio









CONTENIDO

Enfoque	3
La aplicación del programa	6
Perfil del estudiante	13
Planeación del trabajo académico	
de los estudiantes	14
Evaluación	17
Objetivo general del programa	19
Matemáticas I	19
Matemáticas II	23
Matemáticas III	26
Matemáticas IV	29
Matemáticas V	32
Bibliografía	35

ENFOQUE

El programa de Matemáticas del Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal está diseñado de tal manera que se adapte a un sistema de enseñanza que rompe con los sistemas tradicionales, tanto en el contenido como en las formas de enseñar y evaluar.

1. En este programa de estudio, la Matemática es concebida como una ciencia que ha sido construida por el hombre a través de siglos, durante los cuales, grandes cantidades de resultados se han ido acumulando, hasta construir una estructura compleja, la cual posee una lógica interna propia, una sistematización muy precisa y con una forma de pensamiento muy particular. Además de todo lo anterior, la Matemática es una herramienta de gran utilidad en otras áreas del conocimiento. En este sentido, enseñar Matemáticas es mucho más que exponer los conocimientos acumulados o las aplicaciones prácticas, también es mostrar su proceso de construcción, su estructura, su lógica, su sistematización, la forma de razonamiento que involucra y su metodología.

En la mayoría de los sistemas educativos las Matemáticas son presentadas como una serie de reglas, fórmulas y algoritmos que el estudiante debe aprender prácticamente de memoria, para luego, en el mejor de los casos, aplicarlas para la resolución de problemas.

Lejos de eso, queremos que el estudiante construya la Matemática, descubra, invente, proponga y discuta. De esta forma el estudiante va conformando un método de razonamiento y de análisis, desarrolla su creatividad y aprende a explicar sus razonamientos.

En este programa se parte de la idea que un aspecto muy importante de la Matemática es la forma de razonar (que de hecho es la que utilizan las ciencias exactas) y que tiene una lógica, así como una metodología propia. Ese razonamiento lógico y esa metodología es lo que esperamos que quede impregnado en el estudiante.

Desde luego, en el camino el estudiante descubrirá muchas fórmulas, y aprenderá a aplicarlas e inventará algoritmos que usará para resolver problemas. Desarrollará tantas fórmulas, algoritmos, reglas y "trucos" como en cualquier otro sistema educativo, pero éstos no le serán ajenos, serán producto de su razonamiento y de la aplicación correcta de un método que ha aprendido.

- 2. En este programa se concibe a la Matemática como una unidad, por ello las distintas ramas de la Matemática no se estudian por separado. No hay, como en la mayoría de los sistemas educativos, un curso de aritmética, otro de álgebra, otro de geometría y otro de cálculo. Aquí hay simplemente cursos de Matemáticas. Las distintas ramas se mezclan, se trenzan, se apoyan una en la otra. Esto da como producto una ciencia más completa y multifacética, y para el estudiante, una comprensión global y rica, pues cuenta con muchos más recursos para la asimilación y la aplicación de la Matemática.
- **3.** Tomando en cuenta los dos puntos anteriores, el orden en el que aparecen los temas en el programa está pensado con el propósito de que los estudiantes puedan ir construyendo su conocimiento y relacionando las distintas ramas de la Matemática. El orden de los temas no está dictado por la construcción formalista de la Matemática, sino por la madurez matemática de los estudiantes. De este modo el

programa empieza con temas que prácticamente no requieren conocimientos previos ni mucha capacidad de abstracción. Los primeros temas requieren del estudiante sólo una cierta intuición y sentido común.

En la medida que se va avanzando en el programa, va surgiendo la necesidad de la abstracción, de la sistematización, de la formalización, del uso de conocimientos previos y de la combinación de resultados anteriores. Así se puede construir el edificio matemático, no desde "el axioma", sino desde "el estudiante".

En los últimos semestres, los niveles de abstracción y de formalismo deben ser ya muy altos, pero se deben desarrollar lentamente. El formalismo en la Matemática debe ser entendido por el estudiante como una necesidad y no como una imposición; por lo tanto, debe ser desarrollado partiendo del nivel de abstracción alcanzado hasta el momento por los estudiantes.

4. El programa parte también de una hipótesis que nos parece fundamental: el estudiante es capaz. Todo estudiante es capaz de comprender la lógica subyacente en las Matemáticas; todo estudiante es capaz de descubrir la Matemática, de crearla, de usarla.

Hay un mito muy difundido según el cual sólo los genios son capaces de comprender, crear y desarrollar la Matemática. Queremos romper con ese mito. Cualquier estudiante, adecuadamente conducido y orientado, puede hacer suyas la lógica y la metodología de las Matemáticas, y por lo tanto, puede redescubrir los resultados fundamentales contenidos en este programa.

LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Para poder impartir los cursos de Matemáticas a lo largo de los distintos semestres, se requiere que el maestro tenga un amplio conocimiento de las Matemáticas; no sólo en cuanto a sus resultados y a su aplicación sino, sobre todo, en cuanto a su metodología. Más aún, se requiere que el maestro tenga (o adquiera) una concepción de la enseñanza y una actitud hacia los estudiantes que le permitan apegarse a la propuesta educativa del Sistema de Bachillerato del GDF, y en particular al espíritu del programa de estudios.

1. El hecho de buscar que los estudiantes descubran la Matemática por sí mismos, que se acerquen a ella con gusto y que hagan suya la metodología de esta ciencia, requiere que los estudiantes sean el sujeto del aprendizaje y no el objeto de la enseñanza, es decir, su participación es fundamental en el proceso. El maestro debe fomentar en todo momento su participación.

Para esto hay que saber encontrar problemas o situaciones que el estudiante sea capaz de solucionar, pero que impliquen un cierto grado de dificultad a fin de que, por así decirlo, éste se sienta retado a resolverlos.

Es muy importante que el proceso de descubrimiento sea colectivo, que surja de la discusión, que los estudiantes propongan soluciones,

que los demás opinen sobre la solución propuesta, que el maestro encuentre la pregunta adecuada para orientarlos y el comentario atinado para simplificarles el camino.

También es muy importante que los estudiantes escriban sus soluciones, que aprendan desde el principio a expresar sus Matemáticas en forma oral y por escrito, que lean las soluciones de otros, que las comenten y pregunten.

Una vez que el problema ha sido resuelto o que se ha encontrado el camino para resolverlo, es fundamental que se sistematice lo encontrado, que se simplifique el método (es frecuente que las soluciones de los estudiantes sean muy tortuosas), que se extraiga lo esencial, que se resuma. Esta parte por lo general debe ser tarea del maestro.

2. El primer tema del programa (lenguajes simbólicos) es sumamente importante. En estas primeras clases se busca dar la pauta de lo que serán todos los cursos de Matemáticas.

Este tema consiste en enfrentar al grupo a juegos y problemas de ingenio (que requieran nada o casi nada de conocimiento matemático), buscar estrategias para resolverlos, discutir las soluciones y simbolizarlas, dándole mucho peso a la necesidad y la importancia de la simbolización.

En primer lugar, se trata de romper con las ideas previas de los estudiantes respecto a las Matemáticas. Hasta el momento, para ellos, las Matemáticas son esa materia aburrida en la que tienen que aprenderse fórmulas y algoritmos, y usarlos sin entenderlos. Hay que

mostrar la otra cara de las Matemáticas. Las Matemáticas como una actividad creativa, a su alcance y sobre todo, entendible.

En segundo lugar, se debe de romper con la actitud pasiva propia del estudiante de secundaria. Con este tema se busca promover la participación, crear un ambiente de discusión y alentar la confianza. Es muy importante que el estudiante se asuma a sí mismo como una persona capaz de resolver un problema y de explicar a los demás cómo lo hizo. También es importante que se den cuenta que los errores y las soluciones incorrectas frecuentemente allanan el camino para encontrar la solución correcta, y que por lo tanto, todas las ideas aportan algo.

Su experiencia hasta el momento es que una participación errónea se refleja de inmediato en su calificación, y provoca el sarcasmo del profesor y la burla de sus compañeros. Hay que acabar con esa costumbre: toda idea aporta algo, y la discusión se debe dar en un ambiente de respeto.

Por último, con este tema se trata de que el estudiante aprenda a expresarse tanto oralmente como por escrito, que pueda explicar cuál fue su proceso de razonamiento. Que aprenda a simbolizar la solución de un problema, que invente su propio lenguaje simbólico y que este lenguaje sea entendible para otros, que lo sepa explicar.

Al explicarle a otra persona cómo resolvió uno un problema, o al poner la solución y el proceso por escrito, uno se ve obligado a racionalizar el proceso mental que lo llevó a la solución (correcta o incorrecta, no importa) y esto es la base para conformar un método de razonamiento.

3. En la concepción del programa, juega un papel muy importante el ver a la Matemática integrada y no a sus ramas por separado. Es esencial que el maestro asuma esta integración y que la lleve al salón de clases.

Damos algunos ejemplos: Los temas de fracciones equivalentes, semejanza de triángulos, porcentajes, introducción a la probabilidad, ecuaciones de las formas a/b = x/d y a/b = c/x y pendiente de una recta tienen todos una misma idea subyacente, la proporcionalidad. Tomando esta idea como hilo conductor, se propone que todos estos temas se vean juntos. Lo mismo sucede con la ecuación de la recta, su gráfica y la solución de ecuaciones de primer grado, con la ecuación de segundo grado y la parábola, o con el teorema de Pitágoras, la distancia entre dos puntos sobre el plano cartesiano y la ecuación de la circunferencia.

La separación de estos temas en la mayoría de los programas de otras propuestas educativas es muy artificial; de hecho, por ser el mismo tema, su riqueza se pierde al separarlos.

Una rama de las Matemáticas se apoya en la otra y se enriquecen mutuamente. Un problema puede ser abordado desde distintos puntos de vista (geométrico, algebraico, aritmético, etc.). Esto no sólo enriquece a la materia, sino que facilita la comprensión de los estudiantes.

4. El hecho de juntar temas afines, descrito en el punto anterior, nos lleva a la necesidad de separar temas que tradicionalmente se estudian juntos.

Algunos ejemplos: el tema de ecuaciones de primer grado se reparte en los dos primeros semestres; desde los temas de números naturales o números enteros se van resolviendo ecuaciones sencillas que involucran las operaciones con estos números, mostrando que ecuaciones que no tenían solución en el primer sistema numérico, sí la tienen en el segundo; donde además de muestra la necesidad de ampliar los números naturales a los enteros. El tema de ecuaciones se retoma al ver fracciones equivalentes y números racionales, resolviendo ecuaciones que involucren a estos números. Se vuelve al tema relacionándolo con la ecuación de la recta y la intersección de la gráfica con el eje X; y por último, se usa como pretexto para enseñar algunas operaciones algebraicas, agrupación de términos semejantes, producto de un binomio por un número, factorización, etc.

Algo similar debe ocurrir con el tema de funciones. Las funciones también deben aparecer desde los primeros temas de forma natural. Ya en el primer tema pueden aparecer situaciones en las que a un número se le asocie otro. Desde ese momento y cada vez que una relación de este tipo aparezca, es importante resaltarla, hacer tablas, dibujarlas, etc. La definición formal de función puede esperar a que llegue el momento adecuado para establecerla, es decir, cuando se haga necesaria. Pero las funciones están presentes en toda la Matemática, por lo tanto hay que saber usarlas, mostrarlas, resaltarlas, de modo que al llegar el momento de su formalización, ésta sea algo muy natural (sólo estamos escribiendo en limpio lo que tantas veces hemos dicho y usado).

5. Otro aspecto importante en la actividad del maestro es saber ampliar el panorama matemático de los estudiantes; ir abriendo temas

en los programas. Esto se aclara con algunos ejemplos: la densidad de los racionales o los reales es un tema que usualmente se trata en Cálculo, y de hecho no se trata como tal en la preparatoria. Sin embargo, desde muy temprano se puede observar que entre dos números (racionales o reales) siempre hay otro, y por lo tanto una infinidad; es más, al encontrar el punto medio de dos puntos sobre la recta numérica con regla y compás, o al obtener el promedio de dos números con una operación aritmética muy sencilla se está mostrando que entre dos números siempre hay otro. Vale la pena hacerlo notar y aprovechar la ocasión para dar una discusión sobre el infinito.

Otro ejemplo: al descubrir que hay ecuaciones cuadráticas que no tienen solución, se puede platicar sobre la existencia de un sistema numérico en el cual la solución sí existe, y hacer una breve introducción a los números complejos sin profundizar. Se trata solamente de ampliar el panorama, de mostrar que la amplitud de las Matemáticas es enorme, de fomentar el interés del estudiante por cosas nuevas.

6. Un recurso sumamente importante dentro de los cursos es vincular a la Matemática con su historia.

La historia de las Matemáticas tiene una gran riqueza conceptual. Se trata de ubicar a la ciencia dentro de un contexto social, y con ello darle sentido a su estudio. Incorporar al programa la historia no debe entenderse como pedir a los estudiantes que lean la biografía de Newton o platicarles anécdotas sobre la vida de algún matemático. Si bien esto se puede hacer, no es lo importante. Se trata de mostrar el contexto histórico en el que aparecen los conceptos; por ejemplo,

la necesidad de estudiar el movimiento en la época del surgimiento del Cálculo y la importancia de éste en la Revolución Industrial, la lucha entre la ciencia y el oscurantismo en la época de Galileo, la relación entre el auge de la democracia griega y sus impresionantes avances científicos, la influencia mutua entre la ciencia y la filosofía, etc.

La ciencia es una necesidad social, un producto colectivo de la humanidad; sus avances transforman las concepciones filosóficas y a la historia misma. Esto le da sentido y razón de ser a la ciencia. Estas son ideas que los estudiantes deben comprender y asimilar, pues con ellas la ciencia y su estudio también adquieren sentido.

- 7. Otro recurso importante es el vínculo de las Matemáticas con otras ciencias, tanto exactas como humanísticas. Es importante hacer explícito ese vínculo. La Física como fuente de preguntas y problemas para las Matemáticas, la aplicación de éstas a la Biología, la Química, la Economía, la Sociología le dan también un sentido y una utilidad al estudio de las Matemáticas. Por ello es conveniente recurrir a esas ciencias; mostrar en todo momento la utilidad de las Matemáticas, su aplicabilidad y su influencia en otros campos del conocimiento humano.
- **8.** La importancia de la resolución de problemas en la enseñanza de las Matemáticas es incuestionable. Mucho se ha escrito sobre el tema y parece ser la tendencia más socorrida en la actualidad por los teóricos de la educación Matemática. Quisiéramos hacer algunas acotaciones al respecto. Enseñar Matemáticas a través de problemas, no quiere decir poner un problema introductorio al tema, a modo de motivación; después, dar el tema como si el problema no hubiera

existido, y al final, dejar unos cuantos problemas de tarea para que los estudiantes ejerciten.

Para empezar, hay que saber distinguir entre un problema y un ejercicio. La resolución de un problema requiere creatividad, iniciativa, inventiva, discusión y lleva al desarrollo de algún conocimiento. Un problema no es una aplicación directa. Un problema es algo que involucra al estudiante, que lo reta, que lo obliga a pensar, a discernir, a proponer conjeturas, a crear.

Dentro de nuestra propuesta educativa es esencial que el estudiante esté siempre creando, inventando, descubriendo, participando, discutiendo; en fin, que sea el propio estudiante el artífice de su conocimiento. Para lograrlo cualquier recurso es válido. Los problemas son un buen recurso, pero no el único; hay muchos más.

PERFIL DEL ESTUDIANTE

En este programa se pretende que el estudiante domine los conocimientos y las habilidades correspondientes a Matemáticas (comunes a todos los sistemas de nivel medio superior), los cuales están contenidos en los programas de estudio, y que sepa aplicarlos para resolver problemas, tanto de la misma Matemática como de otras ciencias.

En este sentido, se busca que en su formación, el estudiante adquiera una cultura científica más amplia y desarrolle un pensamiento lógico matemático que le permita razonar estructuradamente, así como usar lenguajes simbólicos para representar dichos razonamientos.

Asimismo, lo anterior contribuirá a que el estudiante rompa con la idea mecanicista de las Matemáticas y de la ciencia en general, formada en sus estudios previos.

PLANEACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES

La propuesta educativa del Sistema de Bachillerato del GDF difiere en muchos aspectos de los programas tradicionales. Se trata de darle mayor peso a la metodología de las distintas materias que en ella se imparten, formar estudiantes críticos y creativos, capaces de enfrentarse a una sociedad hostil y conflictiva. Esta intención debe reflejarse en los programas, en los métodos de enseñanza, en la actitud hacia el conocimiento y la cultura, en el trato cotidiano entre maestros y estudiantes, en la importancia que tiene el estudiante como individuo y en los métodos de evaluación.

Queremos desarrollar en nuestros estudiantes la creatividad, la inventiva, la confianza en sí mismos, la capacidad de expresarse y una actitud de compromiso hacia el conocimiento; pedimos de los maestros las mismas características. No creemos necesario abundar mucho en la importancia del ejemplo en el desarrollo de las actitudes, pues nos parece que para todos es muy clara.

Para la aplicación de este programa confiamos en la iniciativa y la creatividad de los profesores. Hemos dado algunos ejemplos de cómo abordar algunos temas y algunas sugerencias metodológicas, pero son sólo eso, algunos ejemplos y algunas sugerencias. Es tarea del profesor desarrollar el programa con toda su iniciativa, su creatividad y sus conocimientos.

Los programas rígidos son un obstáculo para la iniciativa de los maestros y para la comprensión de los estudiantes. Por esto, el profesor tiene la absoluta libertad de cambiar el orden de los temas de cada semestre, de impartirlos como a él le parezca conveniente, de agregarle tantos comentarios como pueda, de buscar otros vínculos entre los temas; todo esto, desde luego, respetando el espíritu del programa y los lineamientos generales de la propuesta educativa.

Aula

Consecuentemente con lo dicho con anterioridad, el maestro debe buscar la mayor participación posible de los estudiantes en la construcción de los conocimientos, así como fomentar la discusión colectiva y propiciar situaciones que favorezcan el desarrollo del razonamiento lógico del estudiante y la capacidad para fundamentar dicha forma de pensamiento por medio del análisis crítico de problemáticas presentadas en clase.

Tutorías

La propuesta educativa del Sistema de Bachillerato del GDF no sólo contempla la relación entre el maestro y los estudiantes dentro del aula, sino que busca una relación más personalizada en las tutorías; que son una parte fundamental de esta propuesta. En ellas se busca detectar y subsanar las deficiencias de cada estudiante, ayudarle en los temas y en los detalles que se les dificultan, profundizar la relación entre el maestro y éste, evaluar el avance de cada uno y formarse una idea de la forma de razonar del estudiante.

Las tutorías son un excelente medio para detectar los intereses (y los desintereses) de los estudiantes, constituyen un espacio propicio para escuchar observaciones críticas a nuestros cursos y al modo de impartirlos, y nos permiten también hacer una evaluación mucho más objetiva de nuestros estudiantes. Las tutorías no deben ser necesariamente individuales, el maestro puede organizarlas de forma que en algunas ocasiones sean en equipo. Esto permite hacer tutorías más largas y además promueve el trabajo en grupo.

Trabajo individual y colectivo de los estudiantes

Además de las clases y las tutorías, la propuesta educativa contempla el estudio y la investigación de los estudiantes por su cuenta. El maestro debe aprovechar adecuadamente este espacio, dándoles a los estudiantes un quéhacer en este tiempo, asignando tareas, trabajos de investigación, problemas a resolver tanto individualmente como por equipo. El estudiante debe aprender a aprender por sí mismo y el maestro debe orientarlo en esta tarea, debe promover una disciplina de estudio, acostumbrando al estudiante a usar una biblioteca y a consultar bibliografía, entre otras actividades.

EVALUACIÓN

A diferencia de otros Sistemas, en el nuestro, la evaluación no consiste en clasificar a los estudiantes de un grupo, por medio de calificaciones numéricas, ni es un medio de presión para que estudien. En lugar de esto, se lleva un registro que describe la formación del estudiante en términos de conocimientos, habilidades y actitudes.

En este Sistema, la evaluación coadyuva a la formación del estudiante al informarle su grado de avance y comprensión de la materia, de mostrarle sus carencias y buscar, profesor y estudiante, la forma de subsanarlas. Es también una forma de alentarlo, mostrándole lo que sí sabe, lo que ha avanzado y lo que le falta por aprender.

La evaluación también es útil para el docente, en la medida que se reflexione sobre los resultados obtenidos al considerar, entre otros, los siguientes puntos:

- Diseño, aplicación y evaluación de estrategias didácticas.
- Identificación de los conocimientos que se adquieren por parte del estudiante.
- Desarrollo del razonamiento lógico-matemático del estudiante.
- Desarrollo de habilidades a partir de la enseñanzaaprendizaje de las Matemáticas.

 Revisión constante de los instrumentos de evaluación que permitan reconocer la adquisición de conocimientos y el desarrollo de las habilidades.

En cada semestre se evalúan los conocimientos y las habilidades de acuerdo al programa de Matemáticas en el cual se describe el perfil a alcanzar en dicho semestre.

El proceso de evaluación se da a lo largo de todo el semestre, en donde se reconocen tres componentes que son: la evaluación diagnóstica, la formativa y la compendiada.

Evaluación diagnóstica. Ésta da cuenta de los conocimientos, habilidades y actitudes previos que poseen los estudiantes antes de iniciar algún proceso de aprendizaje. Dicha evaluación permite establecer estrategias adecuadas para que los estudiantes logren un mejor desempeño, así como dar cuenta de su proceso de aprendizaje, esto es, poder comparar cómo inicia y cómo termina un estudiante en determinado momento de su educación.

Evaluación formativa. Se realiza de forma continua e indica lo que ha logrado desarrollar un estudiante, lo que falta y lo qué debe de hacer para desarrollarlo, en términos de la asignatura en curso.

Evaluación compendiada. Se realiza al final de cada curso e indica el grado de avance del estudiante, respecto al programa de la materia y a su propio proceso.

Las dos primeras se entrelazan y desarrollan a lo largo del semestre, de manera que en el proceso de enseñanza-aprendizaje siempre se reactivan los conocimientos previos para utilizarlos en la construcción de nuevos conocimientos y después se evalúa la adquisición de éstos por parte del estudiante; la evaluación compendiada describe, en términos generales, el grado de avance con respecto al perfil y al estado inicial del estudiante. Es importante notar que la evaluación compendiada no es el punto culminante del proceso de evaluación, porque para describir el grado de avance se deben tomar en consideración las otras dos componentes.

OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA

A través de la Matemática, el estudiante adquirirá madurez en el razonamiento y será capaz de estructurar y expresar sus ideas, así como dar orden y coherencia a sus estructuras mentales.

MATEMATICAS I

El curso de Matemáticas I está concebido como un curso propedéutico. La idea central es introducir a los estudiantes al pensamiento matemático. La idea que se han formado los estudiantes de las Matemáticas en sus estudios previos es diametralmente distinta a la concepción de la Matemática que orienta nuestros programas de estudio.

Es un curso de rompimiento, de reconstrucción más que de construcción. Hay que romper con la imagen que tienen de las Matemáticas y con la fobia que esta imagen les causa. Debemos convencerlos que las Matemáticas son mucho más que un listado de fórmulas y algoritmos.

Se trata de introducir a los estudiantes no sólo a una nueva visión de las Matemáticas, sino de abrirles un panorama amplio respecto a la ciencia y al conocimiento en general. También queremos mostrarles una forma de trabajo distinta, una forma distinta de relación con los maestros y con el entorno escolar. En este sentido no es solamente una introducción a las Matemáticas sino una introducción al sistema de enseñanza que se practica en nuestras escuelas.

Se tratan temas y se plantean problemas lo suficientemente sencillos como para que el estudiante pueda proponer formas de abordarlos y encontrar soluciones.

Es muy importante que los estudiantes reflexionen sobre la forma en que abordaron los problemas tratando de explicar cómo fue su proceso de razonamiento.

El estudiante crea sus propios métodos de resolución y usa su propio lenguaje para explicarlos.

OBJETIVOS	CARACTERIZACIÓN
Desarrollará su capacidad de razonamiento y uso del lenguaje.	Entiende plantea y propone soluciones a problemas tratando de justificar sus planteamientos y razonamientos.
	Comprende la necesidad del lenguaje simbólico y simboliza problemas construyendo su propio lenguaje.
	Adquiere habilidad para clasificar, encontrar regularidades y patrones en diversos problemas aritméticos y geométricos.
Adquirirá nociones básicas de la aritmética.	Comprende los conceptos de número natural, número entero, y expresión decimal, sus propiedades y opera con ellos.
	Comprende el significado de las operaciones y maneja y entiende los algoritmos.
3. Comprenderá la necesidad de usar literales para expresar cantidades,	Expresa con literales las propiedades y operaciones de los números enteros.
propiedades y relaciones numéricas y manejará expresiones algebraicas sencillas.	Utiliza literales para representar cantidades, incógnitas y variables.
	Traduce el lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa.
	Plantea y resuelve ecuaciones de primer grado con coeficientes enteros.
4. Comprenderá las nociones básicas de la geometría utilizándolas para	Realiza construcciones elementales utilizando diversos instrumentos, reconoce figuras geométricas y maneja sus propiedades.
caracterizar y estudiar figuras geométricas.	Aplica criterios de congruencia para justificar construcciones geométricas y propiedades de figuras.
	Relaciona elementos geométricos con cantidades numéricas y expresiones algebraicas.
Utilizará tablas y gráficas para representar fenómenos.	Identifica variables y sus relaciones al trabajar con diversos problemas.
	Utiliza tablas y gráficas para ordenar e interpretar datos.

Los objetivos anteriores se lograrán a través de los siguientes contenidos:

Introducción

- 1. Juegos y problemas lógicos
- 2. Lenguaje simbólico
- 3. Reconocimiento de patrones
- 4. Representación y ordenamiento de datos

Números Naturales

1. Concepto de número natural

- 2. Operaciones con números naturales y sus propiedades
- 3. Representación de números naturales
 - i) Bases
 - ii) Sistemas antiguos
- 4. Divisibilidad
 - i) Múltiplos y divisores
 - ii) Primos y compuestos
 - iii) Factorización en primos
 - iv) Algoritmos para encontrar el mcm y el MCD
 - v) Aplicaciones
- 5. Técnicas elementales de conteo

Números Enteros

- 1. Concepto de número entero
- 2. Operaciones con números enteros y propiedades
- 3. Representación en la recta numérica
- 4. Orden y valor absoluto

Álgebra

- 1. Uso de literales para expresar cantidades, incógnitas y variables
- 2. Traducción del lenguaje común al algebraico
- 3. Uso de fórmulas y evaluación de expresiones algebraicas.
- 4. Ecuaciones lineales
- 5. Operaciones con expresiones algebraicas (+,-)

Representación Decimal

- 1. Concepto e interpretación
- 2. Representación en la recta numérica , operaciones y orden
- 3. Notación científica

Geometría

- 1. Nociones básicas (punto, recta, ángulo, segmento, área, etc.)
- 2. Paralelismo y perpendicularidad

- 3. Construcciones elementales
- 4. Polígonos
- 5. Congruencia
- 6. Perímetro, área y volumen

MATEMATICAS II

Una vez que el estudiante ha roto con la idea mecánica de las Matemáticas, se busca empezar a ordenar, dar los primeros pasos en la construcción de un lenguaje y un método, que trascienda los métodos intuitivos desarrollados en el primer semestre orientándolo para que ordene sus ideas y las exprese en un lenguaje más formal. En esta etapa de la formación del razonamiento es conveniente que no se imponga a los estudiantes ningún método ni lenguaje sino que, a partir de sus limitaciones se convenzan de la necesidad de un método ordenado y un lenguaje común. Una vez convencidos de esto habrá que construir con ellos los primeros elementos del lenguaje y el método propios de las Matemáticas.

En cuanto a contenidos, el hilo conductor de este curso es la proporcionalidad. Este concepto se aborda desde la aritmética, el álgebra, la geometría y la probabilidad. La riqueza del concepto de proporcionalidad permite mostrar a la matemática como un todo. Los problemas se pueden abordar desde distintos puntos de vista, usando distintas ramas de las Matemáticas.

La mayoría de los temas que aquí se abordan están en los programas de secundaria, se trata de rehacer los conocimientos previos desde una perspectiva distinta, mostrando las razones y ordenando los conceptos.

OBJETIVO	CARACTERIZACIÓN
Desarrollará su capacidad de razonamiento y uso de lenguaje simbólico.	Entiende, plantea y propone soluciones, explicando y argumentando su razonamiento.
Simbolico.	Construye y maneja lenguajes simbólicos en la creación e identificación de modelos para representar conceptos matemáticos y sus relaciones.
	Clasifica y encuentra regularidades en diversos problemas aritméticos.
	Comprende y reproduce demostraciones elementales.
	Comprende el proceso de abstracción en la construcción de los conceptos de razón, proporción, porcentaje y la relación entre ellos.
Profundizará sus conocimientos de los sistemas numéricos a través del estudio de la proporción.	Comprende la necesidad de extender los conjuntos de números naturales y enteros al conjunto de los números racionales.
estudio de la proporcion.	Comprende el concepto de número racional, sus propiedades y operaciones.
	Caracteriza los números por medio de su expansión decimal.
	Comprende el significado de las operaciones y maneja algoritmos.
	Identifica algunos números irracionales.
Expresará cantidades, propiedades y relaciones numéricas a través de expresiones algebraicas y operará	Expresa con literales las propiedades y operaciones de los números racionales.
expresiones algebraicas y operará con ellas.	Resuelve problemas planteando ecuaciones de primer grado con coeficientes racionales o soluciones racionales.
	Utiliza correctamente las operaciones básicas de las expresiones algebraicas.
4. Aplicará el concepto de proporcionalidad y razón al estudio de propiedades de figuras	Aplica el concepto de proporcionalidad en la geometría a través de la semejanza de triángulos.
geométricas.	Conoce y aplica las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos rectángulos.
5. Comprenderá las nociones básicas de las funciones cuyas gráficas son	Modela fenómenos que involucran razones de cambio constantes.
rectas.	Entiende la relación y la diferencia entre una función y una ecuación.
	Comprende la relación entre la recta y la solución a una ecuación de primer grado.
	Grafica rectas a partir de su ecuación.
	Plantea la ecuación de una recta a partir de dos datos.
6. Aplicará el concepto de proporcionalidad a problemas.	Conoce y aplica los conceptos básicos de probabilidad clásica y frecuencial.
	Resuelve problemas que involucren razones, proporciones y porcentajes.

Los objetivos anteriores se logran a través de los siguientes contenidos

Números racionales

- 1. Concepto de número racional
- 2. Operaciones con números racionales y sus propiedades

- 3. Representación de números racionales
 - i) Representación p/q
 - ii) Representación decimal

Razones y proporciones

- 1. Conceptos de razón y proporción.
- 2. Aplicaciones (porcentaje, proporciones directas e inversas)
- 3. Conceptos de probabilidad clásica y frecuencial

Geometría

- 1. Concepto de semejanza
- 2. Teorema de Tales
- 3. Teorema de Pitágoras
- 4. Razones trigonométricas
- 5. Identidades trigonométricas
- 6. Ley de los senos y ley de los cosenos
- 7. Ángulos en la circunferencia

Construcciones con regla y compás

- 1. División de un segmento en una razón dada
- 2. Representación de números en la recta
- 3. Operaciones $(+,-,\times,\div)$ con regla y compás
- 4. Raíz cuadrada usando regla y compás
- 5. Dibujos a escala

Plano Cartesiano y ecuación de la recta

- 1. Representación de puntos
- 2. Distancia entre dos puntos
- 3. Punto medio de un segmento

- 4. División de un segmento en una razón dada
- 5. Ecuación de la circunferencia
- 6. Pendiente de una recta
- 7. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad
- 8. Ecuación de la recta

Álgebra

- 1. Exponentes enteros
- 2. Jerarquía de las operaciones
- 3. Definición de polinomios
- 4. Operaciones con polinomios $(+,-,\times)$
- 5. Productos notables
- 6. Resolución de ecuaciones lineales con coeficientes racionales

MATEMATICAS III

En los cursos anteriores se ha mostrado la necesidad de un método y un lenguaje y se han construido algunos elementos de ellos. En este curso se trata de aplicar el método y usar el lenguaje. Éstos se desarrollan y consolidan con su uso cotidiano. Se trata de inducir al estudiante al método analítico y al lenguaje algebraico.

"La Geometría" de Descartes es el apéndice del "Discurso del Método". Siguiendo esa idea, la relación entre la geometría y el álgebra usando un sistema de referencia (el plano Cartesiano) es un excelente ejemplo del uso del método analítico y una forma de desarrollar el lenguaje algebraico.

Es importante subrayar la importancia de contar con un sistema de referencia (no sólo en las Matemáticas) y mostrar como la introducción de los sistemas de referencia por Descartes, abrió un amplio panorama para el desarrollo de las Matemáticas.

Otro punto muy importante y muy relacionado con el anterior es el uso de las funciones, uno de los conceptos centrales en toda la Matemática. Aunque la formalización de este concepto puede posponerse, su uso se hace imprescindible.

OBJETIVOS	CARACTERIZACIÓN
Desarrollará su capacidad de razonamiento analítico y uso de lenguaje algebraico.	Plantea problemas haciendo uso del lenguaje algebraico. Propone soluciones a los problemas matemáticos argumentando sus razonamientos. Encuentra soluciones a los problemas planteados haciendo uso del lenguaje algebraico.
	 Resuelve problemas planteando y manejando desigualdades, sistemas de ecuaciones y ecuaciones de segundo grado.
Profundizará su conocimiento de la aritmética mediante el manejo de las relaciones de orden y el uso de radicales.	 Utiliza el lenguaje algebraico como una generalización de la aritmética. Maneja las propiedades de orden. Determina regiones e intervalos correspondientes a soluciones de desigualdades. Opera con radicales.
Interpretará propiedades geométricas usando expresiones algebraicas y realizará operaciones con estas últimas.	 Realiza operaciones con expresiones algebraicas. Opera con polinomios. Distingue entre desigualdades y ecuaciones.
Reconocerá el concepto de función como una relación particular entre conjuntos.	 Relaciona la ecuación con la gráfica de una función cuadrática. Encuentra máximos y mínimos en funciones cuadráticas.
5. Comprenderá los conceptos relacionados con lugares geométricos en el plano a través de su caracterización algebraica.	 Asocia las cónicas con expresiones algebraicas cuadráticas. Identifica las propiedades y elementos de las cónicas. Comprende los efectos de variar los parámetros en expresiones cuadráticas.

Los objetivos anteriores se logran a través de los siguientes contenidos:

Sistemas de ecuaciones lineales

- 1. Interpretación geométrica
- 2. Análisis del sistema para determinar el número de soluciones
- 3. Métodos de solución
- 4. Planteamiento y solución de problemas usando sistemas de ecuaciones
- 5. Ubicación de regiones e intervalos definidos por desigualdades lineales
- 6. Introducción a sistemas de ecuaciones lineales con más de dos incógnitas

Funciones y ecuaciones cuadráticas

- 1. Función cuadrática
- 2. Análisis gráfico de la función cuadrática
- 3. Ecuación cuadrática
- 4. Cálculo de las raíces y su relación con la función cuadrática
- 5. Fórmula general
- 6. Planteamiento y resolución de problemas usando ecuaciones cuadráticas
- 7. Ubicación de regiones e intervalos definidos por desigualdades cuadráticas

Cónicas

- 1. Definiciones y construcciones
- 2. Ecuación canónica y ecuación general. Transformación de una en otra
- 3. Aplicaciones y propiedades

Álgebra

- 1. Productos notables
- 2. Completar trinomios cuadrados perfectos
- 3. Cociente de polinomios

MATEMATICAS IV

La idea central de este curso es hacer una introducción intuitiva al cálculo. Se trata de presentar problemas cuya solución requiere el uso de aproximaciones sucesivas, y en la discusión de estos problemas mostrar la necesidad del concepto de límite. No se intenta dar la definición formal de límite, sino de descubrir las limitaciones de las Matemáticas estudiadas en los cursos anteriores para abordar este tipo de problemas y mostrar la potencia de los métodos del cálculo.

Por primera vez el estudiante se enfrenta a la idea de "infinito", y es importante darle a este concepto el peso que requiere, en particular, a la relación con los sistemas numéricos.

Al abordar estos temas introductorios al cálculo se recomienda no irse por el lado formal, sino inducir al estudiante a que los asimile desde un punto de vista intuitivo.

El estudiante debe descubrir el infinito y asombrarse.

Si bien en el curso se trata de desarrollar el pensamiento intuitivo del estudiante, es muy importante poder desarrollar también en éste, el pensamiento formal, y hacerlo conciente de la necesidad de formalizar las ideas que se han intuido. En esta dirección se retoma el concepto de función, que ha sido abordado sin formalizar desde el primer semestre y se le da un tratamiento más formal.

Por otro lado, el curso se presta para retomar conceptos de aritmética, álgebra y geometría vistos en cursos anteriores y consolidar la comprensión de éstos, así como el manejo fluido del lenguaje algebraico.

OBJETIVOS	CARACTERIZACIÓN
Usará su capacidad de abstracción, razonamiento analítico e intuición geométrica para modelar fenómenos cuya solución puede ser abordada a través de concepto de función.	 Deduce propiedades geométricas y algebraicas de las funciones. Justifica sus deducciones sobre las propiedades geométricas y algebraicas de las funciones. Utiliza las funciones para modelar fenómenos manejando con soltura el lenguaje algebraico.
Comprenderá la relación entre los números reales y la recta, así como las propiedades derivadas de esta correspondencia.	 Explica a nivel intuitivo que se puede aproximar a cualquier número real "tanto como se quiera" por medio de números racionales. Aproxima números a partir del proceso de límite, por ejemplo: e y pi. Utiliza propiedades aritméticas de las funciones logarítmicas y exponenciales.
3. Fortalecerá su habilidad en el manejo del lenguaje algebraico.	 Opera y simplifica expresiones algebraicas (cocientes y radicales). Realiza operaciones con funciones. Resuelve desigualdades, incluidas las que involucran el valor absoluto.
Reconocerá el concepto de función como una relación entre conjuntos y planteará problemas de movimiento y cambio utilizando funciones.	 Distingue la variable independiente de la dependiente, y las relaciones a través del dominio, gráfica e imagen. Identifica el efecto en la gráfica de la función al variar sus parámetros. Describe las propiedades de las funciones trigonométricas y sus gráficas. Aplica las funciones trigonométricas en el tratamiento de fenómenos periódicos.
5. Reconocerá la importancia de los procesos infinitos en las Matemáticas y los aplicará en el planteamiento y solución de problemas.	 Utiliza diversas técnicas para calcular límites de distintos tipos de funciones. Maneja el concepto de límite y las técnicas básicas de cálculo para comprender procesos de aproximación. Identifica los procesos de límite en el tratamiento de funciones y problemas relacionados con razón de cambio y áreas.

Los objetivos anteriores se logran a través de los siguientes contenidos:

Procesos de aproximación

- 1. Introducción a sucesiones y series
- 2. Aproximaciones sucesivas
- 3. Aplicaciones
 - i) Áreas
 - ii) Pendiente de la recta tangente a una curva
 - iii) Razones de cambio
 - iv) Aproximación a números como $\sqrt{2}$, e, π

Análisis de funciones y sus gráficas

- 1. Definición de función
- 2. Ejemplos de funciones (polinomios, racionales, trigonométricas, exponencial, logaritmo, valor absoluto, mayor entero, otras)

Operaciones con funciones (interpretación gráfica y algebraica)

- 1. Suma, resta, producto y cociente
- 2. Composición e inversa

Límite

- 1. Noción intuitiva de límite
- 2. Propiedades y operaciones
- 3. Cálculo de límites
- 4. El límite como solución a problemas de aproximación

Continuidad

- 1. Definición de continuidad
- 2. Teoremas y propiedades de funciones continuas

- i) Valor intermedio
- ii) Operaciones con funciones que preservan o no preservan la continuidad

Idea intuitiva de la correspondencia entre los números reales y la recta

- 1. Racionales e irracionales
- 2. Propiedades comunes de la recta y los números (por ejemplo: Entre dos reales hay una infinidad, en cualquier intervalo hay tantos números como en toda la recta, no hay sucesor, no hay huecos)

Álgebra

- 1. Manejo y simplificación de expresiones algebraicas
- 2. Desigualdades y valor absoluto

MATEMATICAS V

En los cuatro cursos anteriores de Matemáticas se ha hecho hincapié en la importancia de una forma ordenada de razonar, en el desarrollo de las capacidades de análisis y de síntesis, en el uso de un lenguaje apropiado a las Matemáticas, en la destreza para generalizar o para proponer ejemplos particulares, en fin, se ha intentado esbozar el método de razonamiento matemático. En este curso se trata de madurar esas habilidades adquiridas y consolidarlas, a través de su uso.

En los temas del curso, no sólo se aplican y se interrelacionan muchos de los conocimientos adquiridos previamente, sino que se requiere hacer uso de la metodología construida.

Por otro lado, el curso se presta para mostrar aplicaciones interesantes y no triviales de las Matemáticas. Las Matemáticas aprendidas hasta el momento se aplican en el Cálculo y éste tiene gran cantidad de aplicaciones prácticas en otras ciencias.

Este curso cierra un ciclo en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, por lo tanto es importante poner atención en que éstos hayan adquirido una madurez adecuada en su forma de razonamiento.

OBJETIVOS	CARACTERIZACIÓN
Reconocerá el concepto de límite para definir los conceptos de continuidad, derivada e integral y su	Utiliza el concepto del límite para formular las definiciones de continuidad, derivada e integral.
relación entre ellos (Teorema Fundamental del Cálculo).	Describe las propiedades de la derivada e integral.
	Explica intuitivamente el Teorema Fundamental del Cálculo.
Integrará sus conocimientos de Álgebra y Geometría en su	Maneja el lenguaje algebraico propio del Cálculo.
aplicación al Cálculo.	Utiliza las herramientas algebraicas, geométricas y trigonométricas para derivar e integrar.
	Aplica técnicas de derivación y de integración.
Analizará funciones utilizando herramientas y conceptos del Cálculo.	• Encuentra propiedades de las funciones a través de sus gráficas.
	• Dibuja la gráfica de una función utilizando el Cálculo.
	Calcula áreas bajo la gráfica de una función.
	Encuentra la ecuación de la recta tangente a la gráfica de una función en un punto dado.
4. Aplicará el Cálculo en distintas áreas del conocimiento.	Resuelve problemas sencillos de optimización.
der concennento.	Utiliza las herramientas del Cálculo para interpretar fenómenos y resolver problemas.
 Conocerá el marco histórico y social del surgimiento del Cálculo y su influencia en el desarrollo ulterior de la ciencia. 	Describe las necesidades que dieron origen al surgimiento del Cálculo.
	• Identifica el momento histórico en el que surgió el Cálculo.
	 Explica la importancia que tuvo el surgimiento del Cálculo para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Los objetivos anteriores se logran a través de los siguientes contenidos

Nociones preliminares

- 1. Concepto de límite
- 2. Concepto de continuidad

Derivada

- 1. Interpretación como límite de pendientes de rectas secantes y como razón de cambio
- 2. Propiedades
- 3. Reglas y fórmulas
- 4. Análisis de funciones
 - i) Intervalos donde la función es creciente o decreciente
 - ii) Máximos y mínimos
 - iii) Concavidad y puntos de inflexión
- 5. Aplicaciones

Integral

- 1. Áreas y sumas de Riemann
- 2. Definición de integral a partir de límite
- 3. Antiderivadas
- 4. Teorema Fundamental del Cálculo
- 5. Fórmulas y técnicas de integración
- 6. Aplicaciones

Historia del Cálculo

- 1. Las Matemáticas antes y después del Cálculo
- 2. Contexto en el que surge el Cálculo

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, José Luis... [et al.] Cálculo diferencial e integral I: introducción a los conceptos del cálculo. Limusa, 1990
- Abreu, José Luis... [et al.] Cálculo diferencial e integral II: conceptos fundamentales y funciones elementales. Limusa, 1996
- Acevedo Silva, V. *Matemáticas con aplicaciones: aritmética y álgebra*. Vol. 1 McGraw-Hill, 1999
- Aleksandrov, A.D... [et al.] *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Tomo 1, Alianza, 2000
- Aleksandrov, A.D... [et al.] *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Tomo 2, Alianza, 1983
- Aleksandrov, A.D... [et al.] *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Tomo 3, Alianza, 1999
- Allen R., Angel. Álgebra elemental. Pearson Educación, 2003
- Alonso, Fernando... [et al.] Ideas y actividades para enseñar álgebra.
 V. 33, Síntesis, 1997
- Alsina Catalá, Claudi, Burgués Flamarich, Carme, Fortuny Aymemmi, Josep Ma. Invitación a la didáctica de la geometría.
 V. 12, Síntesis, 2000
- Alsina, Claudi. Materiales para construir la geometría. Síntesis, 2002
- Andrade Delgado, Arnulfo... et al. *Antecedentes de geometría y trigonometría*. Trillas: UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002
- Antonyan, Natella, Linda Medina, Pior Marian Wisniewski *Problemario de precálculo*. Thomson Learning, 1998
- Ayres, Frank. Cálculo. Schaum-McGraw-Hill, 1998
- Azinián, Herminia. Resolución de problemas matemáticos: visualización y manipulación con computadora. Novedades Educativas, 1990
- Baldor, Aurelio. *Álgebra*: con gráficos y 6523 ejercicios y problemas con respuestas. Publicaciones Cultural, 2000

- Baldor, Aurelio. *Aritmética teórica práctica: con 7008 ejercicios y problemas.* Publicaciones Cultural, 1983
- Baldor, Aurelio. Geometría plana y del espacio: con una introducción a la trigonometría. Publicaciones Cultural, 2000
- Barnett, Raymond. Álgebra. McGraw-Hill, 1959
- Bell, E. T. Historia de las matemáticas. FCE, 2000
- Bello, Ignacio. Álgebra elemental. Thomson,1999
- Berlanga Zubiaga, Ricardo. *Las matemáticas, perejil de todas las salsas*. SEP: FCE: CONACYT, 1989
- Birkhoff, George David, Ralph Beatley, *Basic geometry*. American Mathematical Society (AMS Chelsea), 1999
- Borel, Émile. Las probabilidades y la vida. Oikos-tau, 2003
- Bosch Giral, Carlos. Álgebra. Santillana, 2001
- Boyer, Carl B. Historia de la matemática. Alianza, 1983
- Briseño Aguirre, Luis Alberto, Julieta del Carmen Verdugo Díaz... [et al.] *Descubre y aprende, matemáticas 1*. Pearson Educación, 1983
- Britton, Jack R.. *Matemáticas contemporáneas*. Oxford University, 1980
- Calvin, Clawson. *Misterios matemáticos: magia y belleza de los números*. Diana, 2001
- Cárdenas, Humberto... et al. Álgebra superior: conjuntos y combinatoria, introducción al álgebra lineal, estructuras numéricas, polinomios y ecuaciones. Trillas, 2003
- Castelnuovo, Emma. *De viaje con las matemáticas: imaginación* y razonamiento matemático. Trillas, 1996
- Centeno Pérez, Julia. *Números decimales ¿por qué? ¿para qué?* Síntesis, 1965
- Clemens, Stanley R. Geometría. Addison Wesley Longman, 2001
- Collette, Jean Paul. Historia de las matemáticas. Vol. 1 Siglo XXI,
 1984
- Collette, Jean-Paul. *Historia de las matemáticas*. Vol. 2 Siglo XXI, 1985

- Conway, John H., Richard K. Guy, *The book of numbers Copernicus*. Springer-Verlag, 2000
- Corbalán, Fernando. Juegos matemáticos. Síntesis, 2001
- De Oteyza, Elena... [et al.], *Temas selectos de matemáticas*. Pearson Educación: Prentice-Hall Hispanoamericana, 2001
- Ekeland, Ivar. *Al azar: la probabilidad, la ciencia y el mundo.* Gedisa, 2000
- Escandón, Rafael. Curiosidades matemáticas. Diana, 1988
- Fernández Reyes, Manuel... [et al.], *Circulando por el círculo*. V.18 Síntesis, 1998
- Ferrero, Luis. El juego y la matemática. La Muralla, 1984
- Filloy Yagüe, Eugenio. *Didáctica e historia de la geometría* euclidiana. Iberoamérica, 1985
- Filloy Yagüe, Eugenio, Fernando Hitt Espinosa. *Geometría analítica*. Iberoamérica, 1985
- Fiol Mora, Ma. Luisa, Josep Ma. Fortuny Aynemí *Proporcionalidad* directa: la forma y el número. Síntesis, 1985
- Flores, A. Homero, Susana Victoria B. *Introducción a la geometría* con el geómetra. Iberoamérica, 2002
- Fuenlabrada de la Vega Trucios, Samuel. *Cálculo integral*. McGraw-Hill, 1999
- Fuenlabrada de la Vega Trucios, Samuel. *Geometría y trigonometría*. McGraw-Hill, 2001
- Fuenlabrada de la Vega Trucios, Samuel. Aritmética y álgebra.
 McGraw-Hill Interamericana, 2001
- Gardner, Martin. Los mágicos números del Doctor Matrix. Gedisa, 1983
- Geltner, Peter. Geometría. Thomson, 2001
- González, José Luis. Números enteros. Síntesis, 1980
- Granville, William, Anthony. Cálculo diferencial e integral. Limusa, Noriega, 1999
- Guedj, Denis. El teorema del loro: novela para aprender matemáticas. Anagrama, 1985

- Gustafson, R. David. Álgebra intermedia. Thomson, 2000
- Guzmán Herrera, Abelardo. *Geometría y trigonometría*. Publicaciones Cultural, 2000
- Haeussler, Ernest F., Richard S. Paul, Matemáticas para administración y economía, Pearson Educación, 1984
- Hemmerling, Edwin M. Geometría elemental. Limusa, Noriega, 2001
- Hernán Siguero, Francisco, Elisa Carrillo Quintela. *Recursos en el aula de matemáticas*. V. 34 Síntesis, 1971
- Johnson, David. *Matemáticas finitas: aplicaciones prácticas*. Thomson Learning, 2003
- Johnson, L. Murphy. *Álgebra y trigonometría con aplicaciones*. Trillas, 1999
- Kline, Morris. El fracaso de la matemática moderna: ¿por qué Juanito no sabe sumar? Siglo XXI, 1999
- Kline, Morris. El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días. V. 1 Alianza, 1998
- Kline, Morris. El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días. V. 2 Alianza, 2002
- Kline, Morris. *Matemáticas: la pérdida de la certidumbre*. Siglo XXI, 1984
- Kline, Morris. *Matemáticas para los estudiantes de humanidades* SEP: FCE: CONACYT, 1985
- Lipschutz, Seymour, Marc Lars Lipson. *Teoría y problemas de probabilidad*. McGraw-Hill, 1994
- Llinares, Salvador. Fracciones: La relación parte-todo. Síntesis, 1994
- Luengo, Miguel Angel. Formación didáctica para profesores de matemáticas. Editorial CCS, 1973
- Mankiewicz, Richard. *Historia de las matemáticas del cálculo al caos*. Paidós Ibérica, 1984
- Manning Smith R. El dominio de las matemáticas: cómo ser un gran estudiante de matemáticas. Thomson, 1985
- Martínez Recio, Angel. [et al.] *Una metodología activa y lúdica* de enseñanza de la geometría elemental. Síntesis, 1984

- Mataix Lorda, Mariano. Fácil, menos fácil y difícil. Marcombo, 1971
- Meserve, Bruce E., Sobel, Max A. Introducción a las matemáticas
 Reverte Mexicana, 1985
- Monchón, Simón. *Modelos matemáticos para todos los niveles*. Iberoamérica, 1985
- Morfin Heras, María del Pilar. Geometría. McGraw-Hill, 1984
- Munem, Mustafa A., Yizze, James P. *Precalculus: introducción funcional*. Reverté, 1988
- Ninestein Eleanor H. Matemáticas básicas para la computación.
 Trillas, 2002
- Palmer, Claude Irwin...[et al.] *Matemática prácticas: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y regla de cálculo.* Reverte, 2002
- Peña, José Antonio de la. *Álgebra en todas partes*. SEP: FCE: CONACYT, 2001
- Perelman Y. Álgebra recreativa. Quinto Sol, 1992
- Perero, Mariano. *Historia e historias de matemáticas*. Iberoamérica, 1996
- Peters, Max, William L. Schaaf. Álgebra y trigonometría: un enfoque moderno. Reverté, 2002
- Peterson, John A., Joseph Hashisaki, *Teoría de la aritmética*. Limusa, Noriega, 1997
- Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral. Limusa, 1999
- Polya, George. Cómo plantear y resolver problemas. Trillas,1985
- Rees, Paul K. Geometría analítica. Reverte Mexicana, 1985
- Rivaud, Juan José, Geometría intuitiva II: áreas, volúmenes y centros de gravedad. Limusa, Noriega, 1985
- Rivera Rivas, Humberto. Geometría analítica. McGraw-Hill, 1985
- Rodríguez Ahumada, Luis, Razonamiento matemático: fundamentos y aplicaciones. Thomson, 1985
- Sánchez Corona, Octavio. *Probabilidad y estadística*. McGraw-Hill, 1984
- Serrano, Sebastián. *Lógica, lingüística y matemáticas*. Anagrama, 1984
- Smith... et al. Álgebra. Addison Wesley Longman México, 1985

- Smith, Stanley A... [et al.] Álgebra, trigonometría y geometría analítica. Addison Wesley Longman de México: Pearson Educación, 1997
- Sobel, Max A. Álgebra. Prentice-Hall, 1985
- Sobel, Max A., Norbert Lerner. *Precálculo*. Pearson Educación: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1985
- Sparks, Fred W., Paul K. Rees. Trigonometría plana. Reverté, 2002
- Steen, Lynn Arthur, ed. *La enseñanza agradable de las matemáticas*. Limusa , Noriega, 2000
- Stewart, James. Cálculo: conceptos y contextos. Thomson, 2000
- Stewart, James. Cálculo diferencial e integral. Thomson, 2000
- Struik, Dirk Jan. Historia concisa de las matemáticas. IPN, 1997
- Swokowski, Earl W. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Iberoamérica, 1997
- Swokowski, Earl W. Cálculo con geometría analítica. Iberoamérica, 1997
- Swokowski, Earl W. Trigonometría. Thomson, 1997
- Tahan, Malba. El hombre que calculaba. Limusa , Noriega, 1997
- Thompson, J. E. Aritmética. Limusa, Noriega, 2002
- Torres Alcaraz, Carlos. Geometría analítica. Santillana, 1990
- Torres Torija, Manuel. *Planteo y resolución de problemas*. Trillas: ANUIES, 1998
- Wagemann, Ernest. El número, detective: recursos y artimañas de la estadística. FCE, 1996
- Wentworth, Jorge. Geometría plana y del espacio. Porrúa, 2001
- Wisniewski, Piotr M., Guillermo Bali. *Ejercicios y problemas de la teoría de probabilidades*. Trillas, 1998
- Zubieta R., Francisco. Lógica matemática elemental. Esfinge,1998

Gobierno del Distrito Federal Secretaría de Desarrollo Social Instituto de Educación Media Superior México, D.F.

Se terminó de imprimir en los talleres de Corporación Mexicana de Impresión, S.A. de C.V. en Julio de 2006 con un tiraje de 1 300 ejemplares.