



DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA			
PLAN	2004				
ORIENTACIÓN	630	Comunicación			
MODALIDAD	Presencial				
AÑO	1°	Primero			
ÁREA DE ASIGNATURA	802	Matemática Nivel II			
ASIGNATURA	2620	Matemática			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 31/5/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## FUNDAMENTACIÓN

Dentro de una realidad tecnológica y un medio productivo que permanentemente incorpora nuevos saberes, el rol que la Educación Técnica ha asumido es la preparación que le permita a sus estudiantes afrontar el cambio continuo. Para ello resulta necesario brindar una formación integral de base que les permita el desarrollo de competencias útiles a la hora de desempeñarse como ciudadano, como trabajador, como técnico o como estudiante en un nivel educativo superior sea dentro de la Institución o fuera de ella.

La Comisión de Reformulación de Diseño Curricular adoptó el concepto de competencia como un aprendizaje construido, asociado al saber movilizar todos o parte de los recursos cognitivos y afectivos que el individuo dispone para enfrentar situaciones complejas.

Dentro de una clasificación posible, las competencias se pueden distinguir en:

- *Personales* (afectivas, éticas),
- *Sociales* (comunicación, cooperación, trabajo en equipo, solidaridad, participación democrática, creatividad e innovación),
- *Técnicas* (capacidad de organización y aplicación sistémica de conocimientos científicos y tecnológicos, generar, modelar y usar ideas y recursos matemáticos básicos para la resolución de problemas),
- *Metodológicas* (obtención, procesamiento, análisis crítico de la información, organización y presentación de ideas con variadas técnicas metodológicas y recursos tecnológicos, proposición y resolución de problemas),
- *Cognitivas* (análisis, síntesis, planificación, seguimiento y evaluación),
- *Metacognitivas* (autoevaluación, autorregulación, autoconocimiento).

Además, ciertas competencias serán desarrolladas fundamentalmente en determinados recorridos curriculares vinculados estrechamente a campos del saber específicos, a estos recorridos se los denominan trayectos. El trayecto II: “Ciencias Naturales y Matemática”, pondrá énfasis en las competencias científico – tecnológicas, dentro de estas están incluidas las Competencias Matemáticas.

En este contexto, la Educación Matemática desempeña un rol de fundamental significación, cumpliendo la doble función, instrumental, y formativa de una actitud analítica y crítica del futuro Bachiller Tecnológico.

Instrumental en la aplicación de los conceptos matemáticos y sus procedimientos en la resolución de problemas de la vida y de otras disciplinas, y en la provisión de herramientas matemáticas necesarias para avanzar en el estudio de otras ciencias y en la comprensión de sus aplicaciones en tecnología.

En lo formativo colaborar en el proceso de adquisición de competencias necesarias para que los estudiantes:

- Perciban la Matemática como un aspecto de la vida humana detectando la necesidad del cálculo en el diario vivir, la geometría en el entorno físico en que vive, las funciones trigonométricas en electricidad o en acústica, la variación exponencial o logarítmica en el interés compuesto, la lógica del razonamiento cuando decidimos situaciones, etc.
- Descubran regularidades y relaciones en la vida real que le permitan generar modelos para acciones en distintos campos del saber.
- Se conviertan en seres humanos críticos tanto a nivel matemático como social, pudiendo discernir sobre el adecuado uso y el inadecuado abuso de los conocimientos matemáticos en la vida real.
- Puedan enfrentar problemáticas de distinta complejidad con posibilidades ciertas de analizar, encontrar caminos lógicos para su discusión y búsqueda de posibles soluciones; tomar decisiones al momento de optar por alguna o algunas de ellas y finalmente poder transmitir las adecuadamente.

Es indiscutible el trascendente cometido de la Matemática en el aporte a la formación de competencias generales transversales en el bachillerato, haciendo especial énfasis en las *técnicas, metodológicas y cognitivas*, interactuando como uno de los ejes vertebradores con las demás asignaturas.

Debe destacarse la Geometría en el contexto de la enseñanza técnica, resaltando su importancia en la investigación, descripción y organización del espacio y sus formas; con el enorme potencial que la misma posee a la hora de materializar los conceptos en tecnología. El técnico debe realizar cálculos de diversos tipos donde los objetos geométricos están presentes, cálculos que involucran magnitudes como longitudes, áreas y volúmenes, así como conceptos de paralelismo, perpendicularidad, ángulos, en las más diversas situaciones técnicas, en el diseño artístico nuestros sentidos perciben en todo su esplendor la belleza de las formas geométricas en el plano o en el espacio que nos rodea.

## OBJETIVOS

La educación matemática que se espera que todo egresado de la Enseñanza Media Superior haya adquirido, le posibilitará:

- Entender la importancia de la matemática para el desarrollo de otras ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas de la vida, de la especialidad tecnológica elegida y de otras especialidades o disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica su capacidad de análisis ante una situación problemática y razonar convenientemente, seleccionando los modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Comprender el carácter formal de la ciencia matemática que la distingue de las ciencias fácticas.
- Comprender y utilizar el vocabulario y la notación del lenguaje matemático.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar algunos teoremas.
- Desarrollar capacidad crítica que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Comprender la importancia del lenguaje matemático como medio de comunicación universal.
- Reconocer la dedicación y el trabajo disciplinado como necesario para un quehacer matemático productivo.
- Valorar la precisión y claridad del lenguaje matemático como organizador del pensamiento humano.
- Utilizar recursos informáticos en la actividad matemática a los efectos de profundizar o afianzar la comprensión de la misma.

## CONTENIDOS

### UNIDAD 1: Operaciones en los Conjuntos Numéricos

#### Contenidos:

- ✓ Cálculos en el sistema sexagesimal, especialmente para familiarizarse con los metrajes de las películas que se estipulan en cantidad de horas, minutos y segundos.
- ✓ En número racional tomar como ejemplos: a) los pasos de apertura de un diafragma de lentes, en fotografía, b) cálculo con números racionales para estimar la duración de una película, a partir del estándar de dividir las páginas del guión en octavos.
- ✓ Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, describiendo en qué conjuntos son válidas o bajo qué supuestos se pueden realizar.
- ✓ Propiedades de las operaciones: Asociativa, conmutativa, distributiva, existencia de neutro, opuesto e inverso. Absorción y Hankeliana.
- ✓ Potencias, radicación y logaritmos. Definición. Propiedades. Cálculos que involucren estas operaciones.
- ✓ Resolución de ecuaciones sencillas que involucren potencias, radicación y logaritmos.

#### Competencias específicas:

- Reconocer los distintos tipos de conjuntos numéricos y saber operar con ellos, identificando las propiedades básicas de cálculo: asociativa, conmutativa, distributiva, existencia de opuesto e inverso.
- Comparar el sistema numérico sexagesimal con otros ya conocidos por los estudiantes.
- Conocer y utilizar adecuadamente el sistema sexagesimal en cálculos de tiempos, en lo posible aplicados en audiovisual, como ejemplos:
  - A partir del ritmo que se le desee dar a una película, estimar cuántos planos tendría según su metraje total y la duración promedio de sus planos.
  - Realizar los cálculos necesarios para el diseño de un plan de rodaje: tras definir cuánto tiempo promedio insume rodar cada plano, calcular cuántos planos se filmarán en cada jornada de rodaje.
  - A partir de una fecha límite, elaborar un calendario de producción para cumplir todas las etapas desde la escritura del guion a la exhibición del producto final.
- Aplicar las propiedades de las potencias en la resolución de problemas.
- Obtener el logaritmo de un número dado, tal que usando la definición y sus propiedades (sin calculadora) se pueda calcular.

- Distinguir entre logaritmo decimal y natural: cálculos usando la calculadora. Saber distinguir cuando es necesario el uso de la calculadora y cuando se puede realizar usando la definición y/o propiedades.
- Usar la definición y propiedades para resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas sencillas.

#### UNIDAD 2: Conjuntos, producto cartesiano y funciones.

##### Contenidos:

Noción de conjunto. Representación. Determinación. Pertenencia. Inclusión, igualdad. Producto cartesiano entre conjuntos y cuadrado cartesiano. Relaciones binarias. Función: definición, dominio, codominio, recorrido. Tipos de funciones: inyectividad, sobreyectividad y biyectividad. Representación de funciones: diagramas de Venn y gráficos. Noción de función inversa.

##### Competencias específicas:

- Conocer las diferentes maneras de representar un conjunto numérico y aplicarlas en casos concretos.
- Comprender las diferencias entre los conceptos de pertenencia, inclusión e igualdad y sus aplicaciones.
- Conocer, aplicar el concepto de producto cartesiano y las relaciones binarias entre dos conjuntos dados o de un conjunto en sí mismo.
- Definir función. Reconocer si una función es sobreyectiva, inyectiva o biyectiva.
- Conocer y aplicar las diferentes maneras de representar las funciones.

#### UNIDAD 3: Funciones polinómicas de primer y segundo grado.

##### Contenidos:

- ✓ Ecuación de primer grado.
- ✓ Función polinómica de primer grado.
- ✓ Posiciones relativas de dos rectas.
- ✓ Resolución de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Discusión: sistemas compatibles e incompatibles. Interpretación gráfica.
- ✓ Ecuación de segundo grado.
- ✓ Función polinómica de segundo grado.

Competencias específicas:

- Resolver un problema a través de una ecuación de primer grado, elaborándola a partir de un enunciado y comprobar la validez de su solución en el contexto del problema que lo generó.
- Definir función polinómica de primer grado como  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} / f(x) = ax+b$ , además:
  - Conocer los conceptos de pendiente y ordenada en el origen.
  - Estudiar raíz y signos de las imágenes.
  - Representar gráficamente.
- Reconocer si una función dada por su expresión analítica, su representación gráfica o una tabla de valores, es polinómica de primer grado.
- Interpretar el gráfico de una función polinómica de primer grado, extraer datos de la situación que representa y hallar su expresión analítica.
- Hallar la expresión analítica y la representación gráfica de la función polinómica de primer grado asociada a magnitudes involucradas en el enunciado de un problema dado.
- Identificar ecuaciones del tipo  $Ax + By + C = 0$  con una recta, representarla gráficamente analizando los casos  $B = 0$  y  $B \neq 0$ .
- Identificar los distintos tipos de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas (compatible determinado o indeterminado e incompatible) con la posición relativa de las rectas involucradas.
- Resolver un problema con un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, elaborándolo a partir del enunciado y comprobar la validez de su solución en el contexto del problema que lo generó.
- Resolver una ecuación de segundo grado incompleta, sin aplicar la fórmula general.
- Resolver todo tipo de ecuación de segundo grado.
- Identificar el número de soluciones de una ecuación de segundo grado a partir de su discriminante.
- Factorizar un trinomio de segundo grado.
- Definir función polinómica de segundo grado como  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} / f(x) = ax^2+bx+c$ , además:
  - Conocer los conceptos de puntos de corte del gráfico con los ejes y vértice.
  - Estudiar raíz y signos de las imágenes.
  - Representar gráficamente.

#### UNIDAD 4: Geometría en el plano.

##### Contenidos:

- ✓ Concepto de lugar geométrico. Líneas notables en el triángulo. Construcción.
- ✓ Ángulo. Clasificación. Medida.
- ✓ Circunferencia y círculo. Ángulo inscrito y ángulo al centro en una circunferencia. Arco capaz.
- ✓ Proporciones entre los lados de un rectángulo. Proporción áurea y aplicaciones en fotografía, en especial en la “regla de tercios”.
- ✓ Representación a escala de figuras de dimensiones dadas en el sistema métrico decimal.

##### Competencias específicas:

- Conocer el concepto de lugar geométrico y su importancia en aplicaciones técnicas.
- Definir, construir y reconocer las propiedades de las líneas notables del triángulo, identificar aquellas que corresponden a lugares geométricos.
- Representar y definir rectas secantes, paralelas, perpendiculares.
- Representar y reconocer los ángulos: cóncavos, convexos, consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, determinados por dos paralelas y una secante.
- Definir circunferencia y círculo como lugares geométricos.
- Definir, reconocer y calcular ángulo inscrito y ángulo al centro en una circunferencia.
- Definir y construir arco capaz como lugar geométrico.
- Resolver problemas de construcción de triángulos y cuadriláteros en el marco de lugares geométricos. Registrar los pasos seguidos, fundamentar su construcción. Discutir el número de soluciones.
- Reconocer las formas poligonales en los cuerpos geométricos en observaciones del entorno natural, arquitectónico, artístico y tecnológico.
- Lograr un manejo solvente en la lectura de escalas, como en su aplicación a la representación de figuras, evidenciando dominio del Sistema Métrico Decimal, el Inglés y sus equivalencias.
- Deducir una escala apropiada para representar una figura bajo un marco determinado.

#### UNIDAD 5: Geometría en el espacio.

##### Contenidos:

- ✓ Enfoque de los conceptos primitivos de la geometría desde el punto de vista formal.
- ✓ Posiciones relativas entre rectas, entre planos y entre rectas y planos.

- ✓ Ángulo entre recta y plano.
- ✓ Proyecciones de un punto y una recta sobre un plano.
- ✓ Distancia. Cálculo de distancia, de ángulos y sus aplicaciones a situaciones reales.
- ✓ Ángulo diedro. Sección recta de un diedro.
- ✓ Recta de máxima pendiente de un plano.

Competencias específicas:

- Comprender como abstracciones los conceptos: punto, recta, semirrecta, segmento, plano, semiplano y semiespacio.
- Conocer e identificar las posiciones relativas de dos rectas en el espacio, de dos planos, y de recta y plano.
- Reconocer las posiciones relativas de rectas y planos en cuerpos geométricos y en modelos reales (cotidianos).
- Conocer e identificar las relaciones de incidencia entre puntos, rectas y planos en el espacio.
- Conocer operativamente las principales propiedades del paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos.
- Incorporar los conceptos de ángulo plano, ángulo diedro, su rectilíneo, y distancia.
- Enunciar y aplicar correctamente el teorema de las tres perpendiculares.
- Resolver problemas sobre incidencia, paralelismo, perpendicularidad entre rectas y/o planos en el espacio.

METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.
- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está viviendo, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- El nivel de desarrollo de los alumnos.
- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo.
- Considerar los conocimientos previos de los alumnos antes de la presentación de nuevos contenidos.
- Favorecer el desarrollo de la actividad mental de los alumnos mediante actividades que impliquen desafíos.

En todo momento se debe incentivar al alumno a que aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje: los alumnos deben “hacer geometría”.

#### Líneas metodológicas:

El curso tiene dos componentes muy importantes para la orientación Audiovisual: matemática y geometría. Se solicita especialmente cuidar el orden de los temas y respetar los tiempos para su desarrollo. En el primer semestre se trabajará con las unidades 1 y 2. El segundo semestre se dedicará, íntegramente, a trabajar con las unidades 3, 4 y 5. No dejar temas pendientes del primer semestre para continuarlos en el segundo, lo que no se haya dado queda ahí, como si fuese el final del curso. Solo si al finalizar la unidad 5 queda tiempo disponible, se retomará algún tema que haya quedado inconcluso de la primera parte.

#### Para Geometría

Se entiende apropiado poner acento en la elaboración de construcciones, en la resolución de problemas que fomenten la creatividad, la exploración, la indagación, que permitan a los estudiantes la formulación de conjeturas, la comunicación adecuada y la construcción de demostraciones.

Cada unidad temática debe comenzar con una tarea exploratoria por parte del alumno, orientado por el docente, sobre los temas a desarrollar en esa unidad. Se buscará que el alumno mencione y describa los elementos geométricos que conoce, indique donde los percibe en la vida real, donde cree que encuentran aplicación en la tecnología, qué propiedades y cálculos cree que debería realizar. Esta instancia del aprendizaje se considera relevante como medio para la

creación de un espacio de trabajo colectivo, de equipo a la vez que se considera importante como elemento motivador.

Que la geometría surja naturalmente a partir de la apreciación del mundo del arte, la construcción, la mecánica, la naturaleza, etc.

La demostración de teoremas o propiedades debe ser una meta sólo en aquellos casos en que el alumno pueda ser capaz de construirlas y no de repetirlas. Es conveniente partir de situaciones creadas con problemas geométricos. Que el problema introduzca la necesidad de tal o cual propiedad, formularla y luego demostrarla.

Se buscará que el cálculo encuentre un ambiente propicio en las actividades a plantear de forma que este sea cultivado y desarrollado continuamente.

El uso de software adecuado ayuda a crear un ambiente propicio para la investigación de propiedades y relaciones geométricas. Los alumnos podrán formular conjeturas e investigar su veracidad o no y de entenderlas veraz intentar una posible justificación. Permite la visualización de figuras tridimensionales, la posibilidad de girarlas y observarlas desde distintos puntos del espacio, de seccionarlas y descomponerlas en otras figuras.

Los instrumentos geométricos básicos deben utilizarse asiduamente. Medir y construir permite sacar conclusiones sobre el espacio circundante ayudando a los alumnos a adquirir noción de tamaño.

Se considera relevante la utilización de sólidos a fin de permitirle al alumno visualizar elementos y distancias, a conjeturar relaciones.

Para Matemática

Se entiende apropiado poner acento en la resolución de problemas que fomenten la creatividad, la exploración, la indagación, que permitan a los estudiantes la formulación de conjeturas y la comunicación adecuada.

Cada unidad temática debe comenzar con una tarea exploratoria por parte del alumno, orientado por el docente, sobre los temas a desarrollar en esa unidad. Se buscará que el alumno mencione y describa situaciones reales donde encuentran aplicación los temas a desarrollarse, su importancia en ellos y especialmente en problemas relacionados con la tecnología. Esta

instancia del aprendizaje se considera relevante como medio para la creación de un espacio de trabajo colectivo, de equipo, a la vez que se considera importante como elemento motivador.

Que la importancia de la matemática surja naturalmente a partir de la apreciación de la naturaleza, la economía, el mundo del arte, la construcción, la mecánica, etc.

El cálculo debe ser uno de los ejes transversales vertebradores del curso. Se debe fomentar, proporcionando estrategias adecuadas, el “cálculo pensado”, el cálculo mental y las estimaciones

El uso de software adecuado ayuda a crear un ambiente propicio para la investigación de propiedades y relaciones. Los alumnos podrán formular conjeturas e investigar su validez y de entenderlas veraces intentar una posible justificación.

## EVALUACIÓN

La evaluación educativa es el procedimiento por el cual se obtiene información, que analizada críticamente, permitirá emitir un juicio valorativo a los efectos de lograr una toma de decisiones, que tiene por objeto el mejoramiento de los sujetos y de las acciones partícipes del acto educativo.

Las dificultades al evaluar se resumen en las dimensiones del proceso, ha de evaluarse:

- El aprendizaje del alumno.
- El diseño de la unidad didáctica, que incluye: los contenidos desarrollados, los objetivos propuestos, la metodología y los medios empleados.
- El clima de trabajo.

### Evaluación del aprendizaje del alumno:

El objeto de evaluación es el proceso de aprendizaje del alumno y no la persona del alumno.

El punto de partida del proceso de enseñanza debe ser conocer los saberes, los procedimientos y las actitudes con los que los estudiantes abordarán el aprendizaje de una unidad. Para lograr esta *evaluación diagnóstica* el docente deberá diseñar los instrumentos adecuados ya que no es lo mismo investigar conocimientos previos que investigar actitudes.

La *evaluación formativa* consiste en valorar a lo largo del proceso diferentes aspectos del aprendizaje, como son:

- Actitud adecuada y hábito de trabajo suficiente.
- Facilidad para crear o escoger estrategias convenientes.
- Capacidad de abstracción para crear objetos matemáticos a partir de la experiencia observada.
- Capacidad de descubrir y formular relaciones.
- Aparición de errores.

De las diferentes instancias los docentes obtienen información referida al proceso que los estudiantes van realizando respecto a los objetivos del curso y los estudiantes reciben información respecto a sus logros alcanzados, fortalezas y debilidades. Dado que esta información es imprescindible a los efectos de reorientar y realizar los ajustes necesarios en la planificación del trabajo y detectar dificultades, es necesario que se mantenga una frecuencia y que se utilicen instrumentos y técnicas variados.

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. Sin embargo a los efectos de mantener informados a los alumnos de lo que son sus logros, resulta aconsejable en este nivel, que las evaluaciones sean con carácter mensual.

En estas instancias, se tratará de ver el grado de concreción de los objetivos programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se reconoce la importancia que el mismo alumno almacene en una carpeta todas sus producciones: trabajos domiciliarios, tareas individuales, tareas grupales, evaluaciones diagnósticas, evaluaciones en general y cualquier otra producción que a lo largo del curso le ha sido encomendada. Esta carpeta le permitirá a cada alumno registrar, evaluar y mejorar su trabajo. Cada carpeta será la colección de trabajos realizados que permitirá captar la historia personal del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se constituirá en un instrumento de invaluable importancia a la hora de la evaluación final del curso.

#### Evaluación del diseño de la unidad:

Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- Si los contenidos se han tratado con la profundidad adecuada.
- Si los objetivos han resultado adecuados.
- Si la metodología ha sido la conveniente.
- Si los medios empleados han sido idóneos o inconvenientes.

Evaluación del programa:

Esta propuesta curricular pretende ser un proyecto “vivo” en el sentido de que podrá y deberá cambiar y adaptarse a las propuestas, recomendaciones y críticas recibidas de docentes, alumnos y demás integrantes de la comunidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

Un respaldo bibliográfico adecuado resulta indispensable para el profesor y el alumno.

De la bibliografía existente, se sugiere:

- Fractal Matemáticas. Tomos: 1, 2, 3 y 4. Fernando Álvarez. Editorial Vicens Vives.
- Bachillerato Matemáticas. Tomos: 1, 2 y 3. J. Colera Jiménez, M. De Guzmán Ozamiz. Editorial Anaya.
- Curso de Geometría Métrica. Tomos 1 y 2. P. Puig Adam. Gómez Puig Editores.
- Geometría Métrica. W. Fernández Val.
- Precálculo. Raymond A. Barnett. Editorial Limusa.
- Cálculo, conceptos y contextos. James Stewart. International Thomson Editores.
- Fundamentos de Análisis Matemático. W. Fernández Val. Kapelusz

A tener en cuenta que hoy en día para abordar un conocimiento inicial y profundizar sobre cualquier temática podemos recurrir a la amplísima información que hay disponible en la web. De todas formas, si recurrimos a este medio siempre hay que estar atentos para orientar a los alumnos y no dejarlos solo en la búsqueda, ya que la información es muy variada.



DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA		
PLAN		2004			
ORIENTACIÓN		630	Comunicación		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		2°	Segundo		
ÁREA DE ASIGNATURA		802	Matemática Nivel II		
ASIGNATURA		2629	Matemática		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		General			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación: 3/5/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

## FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas tecnologías han modificado notablemente el aspecto económico, social, cultural y tecnológico, alterando el panorama actual y de futuro de la vida activa, con relación al campo laboral. Se generan entonces nuevas necesidades de aprendizajes para todo tipo de personas en todo tipo de lugares, al tiempo que quedan de lado capacidades, conocimientos y profesiones.

La riqueza de estos cursos de Enseñanza Media Superior está justamente en su condición de tecnológicos y es en ese contexto que la enseñanza de la Matemática ha de encontrar su camino. El conocimiento matemático es aquí una exigencia y al mismo tiempo el medio en el cual el profesor encuentra el terreno apropiado para el imprescindible desarrollo del pensamiento lógico – matemático del alumno.

En primer año se buscó consolidar conocimientos desde el punto de vista conceptual, procedimental y actitudinal en el alumno.

En el segundo año se propone una ruptura intencional del equilibrio alcanzado. Se busca la incorporación de nuevos conocimientos, desde la práctica y la resolución de situaciones problema; a la elaboración de conceptos, con mucho aporte de parte del docente y mucha elaboración de parte del alumno. Se apuesta a un enfoque dinámico, a que el alumno se comprometa con el “quehacer matemático” desde su aplicación a las asignaturas tecnológicas del curso.

La ruptura del equilibrio que se propone no va a producir el mismo efecto, ni tendrá el mismo poder desestabilizador en todos los alumnos, si tenemos en cuenta la heterogeneidad del posible alumnado y el efecto que esto produce en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Así, los contenidos de los programas de segundo año fueron seleccionados y jerarquizados atendiendo a su vinculación con las áreas tecnológicas de cada orientación, atendiendo a su potencial formativo, a su aplicación práctica y a los requerimientos que desde las distintas asignaturas se formulan habitualmente a los profesores de Matemática.

El tercer año será el tiempo oportuno para formalizar estos nuevos conocimientos alcanzando un equilibrio de mayor estabilidad.

En cuanto a las competencias específicas a desarrollar por los alumnos, éstas brindan a su vez un encuadre de trabajo para el docente y una idea de la profundidad con que tratará los temas.

### OBJETIVOS

La educación matemática que se espera que todo egresado de la Enseñanza Media Superior haya adquirido, le posibilitará:

- Entender la importancia de la matemática para el desarrollo de otras ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas de la vida, de la especialidad tecnológica elegida y de otras especialidades o disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica su capacidad de análisis ante una situación problemática y razonar convenientemente, seleccionando los modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Comprender el carácter formal de la ciencia matemática que la distingue de las ciencias fácticas.
- Comprender y utilizar el vocabulario y la notación del lenguaje matemático.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar algunos teoremas.
- Desarrollar capacidad crítica que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Comprender la importancia del lenguaje matemático como medio de comunicación universal.
- Reconocer la dedicación y el trabajo disciplinado como necesario para un quehacer matemático productivo.
- Valorar la precisión y claridad del lenguaje matemático como organizador del pensamiento humano.
- Utilizar recursos informáticos en la actividad matemática a los efectos de profundizar o afianzar la comprensión de la misma.

## CONTENIDOS

### UNIDAD 1: Recta y Parábola

#### Contenidos:

- ✓ Diversas formas de la ecuación de la recta: general, explícita, determinada por las coordenadas de dos puntos, por un punto y su pendiente.
- ✓ Intersección de rectas.
- ✓ Ángulo entre rectas. Condiciones de paralelismo, coincidencia y perpendicularidad.
- ✓ Distancia entre dos puntos y de un punto a una recta.
- ✓ Aplicaciones: perímetros y áreas de polígonos.
- ✓ Ecuación de la parábola de directriz paralela a uno de los ejes coordenados

#### Competencias específicas:

- Deducir las diversas formas de la ecuación de la recta.
- Reconocer las diversas formas de la ecuación de la recta y saber aplicar la más adecuada en cada caso.
- Reconocer las posiciones relativas entre rectas.
- Determinar el ángulo entre rectas.
- Hallar la ecuación de la recta que pasa por un punto dado y es paralela (o perpendicular) a otra recta.
- Aplicar la fórmula de ángulo entre dos rectas a la resolución de ejercicios.
- Aplicar la fórmula de distancia entre dos puntos o de un punto a una recta a la resolución de ejercicios.
- Calcular la longitud de los lados y el área de un polígono, dada las coordenadas de sus vértices.
- Deducir la ecuación de una parábola de directriz paralela a uno de los ejes de coordenadas.
- Aplicar la fórmula para hallar ecuación de una parábola en las condiciones anteriores.
- Reconocer una parábola a partir de su ecuación (teorema recíproco) y hallar sus elementos.

## UNIDAD 2: Superficies y cuerpos en el espacio.

### Contenidos:

- ✓ Definiciones, descripciones, relaciones métricas en: Cubo, Ortoedro, Prisma, Pirámide, Cilindro, Esfera y Cono.
- ✓ Desarrollos.
- ✓ Áreas y volúmenes.
- ✓ Secciones planas.
- ✓ Generación de cuerpos de revolución, incluso: Paraboloide, Elipsoide e Hiperboloide.
- ✓ Aplicaciones de los conceptos involucrados en esta unidad en la Informática, por ejemplo el empleo de softwares apropiados.

### Competencias específicas:

- Identificar regularidades y propiedades en cuerpos y configuraciones geométricas espaciales.
- Utilizar la terminología y la notación adecuadas para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas en el espacio.
- Reconocer un poliedro y un cuerpo de revolución, describir sus elementos, y relacionarlos. Encontrar modelos reales y discutir su ajuste al concepto geométrico.
- Conocer las cuádricas y algunas de sus aplicaciones.
- Desarrollar y construir con materiales adecuados algunos de los cuerpos estudiados.
- Conjeturar y mostrar las fórmulas del área lateral, total y volumen de un prisma, de una pirámide, de un cilindro y de un cono.
- Conocer y utilizar las fórmulas del área y volumen de la esfera.
- Expresar un volumen en distintas unidades del Sistema Internacional y del inglés.
- Comprender la razón y la practicidad de la multiplicación (o división) por potencias de diez, para pasar de unas a otras unidades de volumen en el sistema métrico.
- Resolver ejercicios y problemas aplicados al cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución estudiados, incorporando el teorema de Pitágoras y los conceptos de trigonometría en los mismos.
- Conocer y describir las cónicas como resultado de la intersección de planos con un cono de revolución.

### UNIDAD 3: Homotecia y semejanza.

#### Contenidos:

- ✓ Teorema de Thales. Aplicaciones. División de un segmento en partes iguales.
- ✓ Homotecia. Definición y propiedades.
- ✓ Semejanza. Definición. Propiedades.
- ✓ Criterios de semejanza de triángulos (se sugiere demostrar al menos uno).
- ✓ Problemas de aplicación.

#### Competencias específicas:

- Reconocer las condiciones de hipótesis del teorema de Thales en problemas geométricos.
- Conocer y aplicar las propiedades de: paralela media en triángulos, trapecios y paralelogramos.
- Definir y aplicar las propiedades de la homotecia.
- Construir con regla y compás figuras homotéticas con razón entera, racional e irracional.
- Reconocer las relaciones que se conservan en las homotecias.
- Definir, reconocer y aplicar las propiedades de la semejanza.
- Reconocer las condiciones de hipótesis de los criterios de semejanza de triángulos y aplicarlas a la resolución de ejercicios.

### UNIDAD 4: Funciones polinómicas y racionales

#### Contenidos:

- ✓ Función polinómica. Gráficas. Operaciones.
- ✓ División por  $(x-a)$ . Esquema de Ruffini.
- ✓ Ley del resto.
- ✓ Raíz de un polinomio. Teorema de Descartes.
- ✓ Descomposición factorial y sus consecuencias.
- ✓ Estudio del signo de funciones polinómicas.
- ✓ Representación gráfica
- ✓ Función racional de la forma  $f(x)=(ax+b)/(cx+d)$  con  $c$  real distinto de cero.
- ✓ Características y representación gráfica de estas funciones racionales.

- ✓ Noción de límites y asíntotas.
- ✓ Inecuaciones.

Competencias específicas:

- Sumar y multiplicar polinomios.
- Conocer la división de polinomios.
- Dividir un polinomio por  $(x - a)$  y  $(ax + b)$  utilizando la regla de Ruffini.
- Demostrar la ley del resto y el teorema de Descartes.
- Conocer el enunciado del teorema de la descomposición factorial y saber aplicarlo a situaciones concretas.
- Conocer las reglas de raíces evidentes.
- Utilizar la regla de Ruffini en polinomios de grado “n” con n-2 raíces evidentes para escribir su descomposición factorial.
- Estudiar el signo de una función polinómica o racional.
- Obtener límites de funciones racionales.
- Determinar las asíntotas (vertical y horizontal) de funciones racionales.
- Determinar límites de funciones a partir de su gráfica.
- Estudiar funciones definidas por intervalos (“funciones partidas”), y la función valor absoluto.

UNIDAD 5: Funciones Trigonométricas

Contenidos:

- ✓ Teoremas del seno y del coseno. Resolución de triángulos.
- ✓ Aplicaciones. Descomposición y composición de vectores (componentes)
- ✓ Funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente y cotangente. Dominio, ceros, signos, periodicidad y representación gráfica.
- ✓ Relaciones entre razones trigonométricas de un mismo ángulo.

Competencias específicas:

- Aplicar los teoremas del seno y del coseno en la resolución de triángulos incluidos o no en otros polígonos, así como al cálculo de perímetros, diagonales, ángulos, etc.
- Hallar el módulo del vector suma (resta) aplicando el teorema del coseno.
- Reconocer las razones trigonométricas de un ángulo en el círculo trigonométrico.

- Deducir y conceptualizar el signo de las líneas trigonométricas en los distintos cuadrantes del círculo trigonométrico.
- Conocer e interpretar desde la geometría las fórmulas que relacionan las razones trigonométricas de un mismo ángulo.
- Expresar las razones trigonométricas de un mismo ángulo, en función de una de ellas.
- Representar gráficamente las funciones seno, coseno y tangente.

#### UNIDAD 6: Funciones Exponencial y Logarítmica

##### Contenidos:

- ✓ Definición de la función exponencial. Representación gráfica. Número "e". Función exponencial natural.
- ✓ Definición de logaritmo. Existencia. Cálculo. Propiedades. Función logarítmica. Existencia. Ceros. Signo. Representación gráfica.

##### Competencias específicas:

- Conocer las propiedades de la función exponencial: dominio, imagen, variación, continuidad.
- Representar gráficamente una función exponencial.
- Reconocer la función inversa de la función exponencial.
- Conocer el dominio, imagen, variación y continuidad de la función logarítmica.
- Representar gráficamente una función logarítmica.
- Reconocer la función exponencial natural y el logaritmo neperiano.

#### METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.
- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está vivenciando, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- El nivel de desarrollo de los alumnos.
- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo.
- Considerar los conocimientos previos de los alumnos antes de la presentación de nuevos contenidos.
- Favorecer el desarrollo de la actividad mental de los alumnos mediante actividades que impliquen desafíos.

En todo momento se debe animar al alumno a que aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje: los alumnos deben “hacer matemática”.

#### Líneas metodológicas:

El curso tiene dos componentes muy importantes para la orientación Audiovisual: matemática y geometría. Se solicita especialmente cuidar el orden de los temas y respetar los tiempos para su desarrollo. En el primer semestre se trabajará con las unidades 1 y 2. El segundo semestre se dedicará, íntegramente, a trabajar con las unidades 3, 4 y 5. No dejar temas pendientes del primer semestre para continuarlos en el segundo, lo que no se haya dado queda ahí, como si fuese el final del curso. Solo si al finalizar la unidad 5 queda tiempo disponible, se retomará algún tema que haya quedado inconcluso de la primera parte.

Se entiende apropiado poner acento en la resolución de problemas que fomenten la creatividad, la exploración, la indagación, que permitan a los estudiantes la formulación de conjeturas y la comunicación adecuada.

Se buscará que el alumno mencione y describa situaciones reales donde encuentran aplicación los temas que se han desarrollado, su importancia en ellos y especialmente en problemas relacionados con la tecnología. Esta instancia del aprendizaje se considera relevante como medio para la creación de un espacio de trabajo colectivo, de equipo, a la vez que se considera importante como elemento motivador.

Que la importancia de la matemática surja naturalmente a partir de la apreciación de la naturaleza, la economía, el mundo del arte, la construcción, la mecánica, la electrotecnia, etc.

El uso de software adecuado ayuda a crear un ambiente propicio para la investigación de propiedades y relaciones. Los alumnos podrán formular conjeturas e investigar su validez y de entenderlas veraces intentar una posible justificación.

### EVALUACIÓN

La evaluación educativa es el procedimiento por el cual se obtiene información que, analizada críticamente, permitirá emitir un juicio valorativo a los efectos de lograr una toma de decisiones, que tiene por objeto el mejoramiento de los sujetos y de las acciones partícipes del acto educativo.

Las dificultades al evaluar se resumen en las dimensiones del proceso, que ha de evaluarse:

- El aprendizaje del alumno.
- El diseño de la unidad didáctica, que incluye: los contenidos desarrollados, los objetivos propuestos, la metodología y los medios empleados.
- El clima de trabajo.

#### Evaluación del aprendizaje del alumno:

El objeto de evaluación es el proceso de aprendizaje del alumno y no la persona del alumno.

El punto de partida del proceso de enseñanza debe ser conocer los saberes, los procedimientos y las actitudes con los que los estudiantes abordarán el aprendizaje de una unidad. Para lograr esta *evaluación diagnóstica* el docente deberá diseñar los instrumentos adecuados ya que no es lo mismo investigar conocimientos previos que investigar actitudes.

La *evaluación formativa* consiste en valorar a lo largo del proceso diferentes aspectos del aprendizaje, como son:

- Actitud adecuada y hábito de trabajo suficiente.
- Facilidad para crear o escoger estrategias convenientes.
- Capacidad de abstracción para crear objetos matemáticos a partir de la experiencia observada.
- Capacidad de descubrir y formular relaciones.
- Aparición de errores.

De las diferentes instancias los docentes obtienen información referida al proceso que los estudiantes van realizando respecto a los objetivos del curso y los estudiantes reciben información respecto a sus logros alcanzados, fortalezas y debilidades. Dado que esta información es imprescindible a los efectos de reorientar y realizar los ajustes necesarios en la planificación del trabajo y detectar dificultades, es necesario que se mantenga una frecuencia y que se utilicen instrumentos y técnicas variados.

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. Sin embargo, a los efectos de mantener informados a los alumnos de lo que son sus logros, resulta aconsejable, que las evaluaciones sean periódicas.

En estas instancias, se tratará de ver el grado de concreción de los objetivos programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se reconoce la importancia que el mismo alumno almacene en una carpeta todas sus producciones: trabajos domiciliarios, tareas individuales, tareas grupales, evaluaciones diagnósticas, evaluaciones en general y cualquier otra producción que a lo largo del curso le ha sido encomendada. Esta carpeta le permitirá a cada alumno registrar, evaluar y mejorar su trabajo. Cada carpeta será la colección de trabajos realizados que permitirá captar la historia personal del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se constituirá en un instrumento de invaluable importancia a la hora de la evaluación final del curso.

#### Evaluación del diseño de la unidad:

Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- Si los contenidos se han tratado con la profundidad adecuada.
- Si los objetivos han resultado adecuados.

- Si la metodología ha sido la conveniente.
- Si los medios empleados han sido idóneos o inconvenientes.

Evaluación del programa:

Esta propuesta curricular pretende ser un proyecto “vivo” en el sentido de que podrá y deberá cambiar y adaptarse a las propuestas, recomendaciones y críticas recibidas de docentes, alumnos y demás integrantes de la comunidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

Un respaldo bibliográfico adecuado resulta indispensable para el profesor y el alumno.

De la bibliografía existente, sugerimos:

- Cálculo, conceptos y contextos. James Stewart. International Thomson Editores.
- Fundamentos de Análisis Matemático. W. Fernández Val. Kapelusz
- Geometría Métrica. W. Fernández Val.
- Bachillerato Matemáticas. Tomos: 1, 2 y 3. J. Colera Jiménez, M. De Guzmán Ozamiz. Editorial Anaya.
- Precálculo. Raymond A. Barnett. Editorial Limusa
- Cálculo con geometría analítica. Earl W. Swokosky.
- Cálculo infinitesimal. M. Spivak.

A tener en cuenta que hoy en día para abordar un conocimiento inicial y profundizar sobre cualquier temática podemos recurrir a la amplísima información que hay disponible en la web. De todas formas, si recurrimos a este medio siempre hay que estar atentos para orientar a los alumnos y no dejarlos solo en la búsqueda, ya que la información es muy variada.



DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA			
PLAN	2004				
ORIENTACIÓN	630	Comunicación			
MODALIDAD	Presencial				
AÑO	3°	Tercero			
ÁREA DE ASIGNATURA	802	Matemática Nivel II			
ASIGNATURA	2632	Matemática			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	General				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 31/5/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## FUNDAMENTACIÓN

Dentro de una realidad tecnológica y un medio productivo que permanentemente incorpora nuevos saberes, el rol que la Educación Técnica ha asumido es la preparación que le permita a sus estudiantes afrontar el cambio constante. Para ello resulta necesario brindar una formación integral de base que les permita el desarrollo de competencias útiles a la hora de desempeñarse como ciudadano, como trabajador, como técnico o como estudiante en un nivel educativo superior sea dentro de la Institución o fuera de ella.

La Comisión de responsable de este diseño curricular adoptó el concepto de competencia como un aprendizaje construido, asociado al saber movilizar todos o parte de los recursos cognitivos y afectivos que el individuo dispone para enfrentar situaciones complejas.

Dentro de una clasificación posible, las competencias se pueden distinguir en:

- *Personales* (afectivas, éticas),
- *Sociales* (comunicación, cooperación, trabajo en equipo, solidaridad, participación democrática, creatividad e innovación),
- *Técnicas* (capacidad de organización y aplicación sistémica de conocimientos científicos y tecnológicos, generar, modelar y usar ideas y recursos matemáticos básicos para la resolución de problemas),
- *Metodológicas* (obtención, procesamiento, análisis crítico de la información, organización y presentación de ideas con variadas técnicas metodológicas y recursos tecnológicos, proposición y resolución de problemas),
- *Cognitivas* (análisis, síntesis, planificación, seguimiento y evaluación),
- *Metacognitivas* (autoevaluación, autorregulación, autoconocimiento).

Además ciertas competencias serán desarrolladas fundamentalmente en determinados recorridos curriculares vinculados estrechamente a campos del saber específicos, a estos recorridos se los denominan trayectos. El trayecto II: “Ciencias Naturales y Matemática”, pondrá énfasis en las competencias científico – tecnológicas, dentro de estas están incluidas las Competencias Matemáticas.

En este contexto, la Educación Matemática desempeña un rol de fundamental significación, cumpliendo la doble función, instrumental, y formativa de una actitud analítica y crítica del futuro Bachiller Tecnológico.

Instrumental en la aplicación de los conceptos matemáticos y sus procedimientos en la resolución de problemas de la vida y de otras disciplinas, y en la provisión de herramientas matemáticas necesarias para avanzar en el estudio de otras ciencias y en la comprensión de sus aplicaciones en tecnología.

En lo formativo colaborar en el proceso de adquisición de competencias necesarias para que los estudiantes:

- Perciban la matemática como un aspecto de la vida humana detectando su presencia en la realidad; las funciones en los movimientos y gráficos distancia-tiempo, las ondas en propagación de la luz o en electricidad, la variación exponencial en la descomposición atómica de materiales como el carbono 14, etc.
- Descubran regularidades y relaciones en la vida real que le permitan generar modelos para acciones en distintos campos del saber.
- Se conviertan en seres humanos críticos tanto a nivel matemático como social, pudiendo discernir sobre el adecuado uso y el inadecuado abuso de los conocimientos matemáticos en la vida real.
- Puedan enfrentar problemáticas de distinta complejidad con posibilidades ciertas de analizar, encontrar caminos lógicos para su discusión y búsqueda de posibles soluciones; tomar decisiones al momento de optar por alguna o algunas de ellas y finalmente poder trasmitirlas adecuadamente.

Es indiscutible el trascendente cometido de la Matemática en el aporte a la formación de competencias generales transversales en el bachillerato, haciendo especial énfasis en las *técnicas, metodológicas y cognitivas*, interactuando como uno de los ejes vertebradores con las demás asignaturas.

#### OBJETIVOS

La educación matemática que se espera que todo egresado de la Enseñanza Media Superior haya adquirido, le posibilitará:

- Entender la importancia de la matemática para el desarrollo de otras ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas de la vida, de la especialidad tecnológica elegida y de otras especialidades o disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica su capacidad de análisis ante una situación problemática y razonar convenientemente, seleccionando los modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Comprender el carácter formal de la ciencia matemática que la distingue de las ciencias fácticas.
- Comprender y utilizar el vocabulario y la notación del lenguaje matemático.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar algunos teoremas.
- Desarrollar capacidad crítica que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Comprender la importancia del lenguaje matemático como medio de comunicación universal.
- Reconocer la dedicación y el trabajo disciplinado como necesario para un quehacer matemático productivo.
- Valorar la precisión y claridad del lenguaje matemático como organizador del pensamiento humano.

- Utilizar recursos informáticos en la actividad matemática a los efectos de profundizar o afianzar la comprensión de la misma.

### CONTENIDOS

UNIDAD 1: Número real.

-

Contenidos:

- ✓ Descripción del conjunto de los números reales y representación gráfica. Operaciones y propiedades: el cuerpo de los números reales. Ecuaciones.
- ✓ Desigualdades. Propiedades: transitiva, tricotomía, monotonía. El cuerpo ordenado de los números reales. Inecuaciones.
- ✓ Densidad en  $Q$  y en  $R$ .
- ✓ Valor absoluto. Propiedades. Operaciones. Intervalos y entornos.
- ✓ Cotas, extremos, máximo y mínimo de conjuntos de números reales. Axioma de completitud.

Competencias específicas:

- Clasificar un número real.
- Representar gráficamente un número real en un eje orientado y determinar la abscisa de un punto dado en un eje de abscisas.
- Utilizar las propiedades de las operaciones en  $R$ , en la resolución de ecuaciones.
- Conocer las definiciones de orden y sus propiedades.
- Aplicar las propiedades de la desigualdad en la resolución de inecuaciones.

- Conocer la definición de valor absoluto y sus propiedades.
- Resolver ecuaciones e inecuaciones que involucren valor absoluto.
- Identificar y determinar cotas, extremos, máximo y mínimo de un conjunto de números reales.
- Definir intervalos abiertos, cerrados, acotados y no acotados.
- Reconocer el conjunto de los números reales como un cuerpo totalmente ordenado, denso y completo.

UNIDAD 2: Límites de funciones

Contenidos:

- ✓ Definición. Propiedades. Operaciones.
- ✓ Funciones equivalentes.
- ✓ Infinitos e infinitésimos.

Competencias específicas:

- Definir límite finito e infinito.
- Conocer los teoremas de límites: unicidad, conservación del signo, límite de la función compuesta y límite de la función compuesta.
- Aplicar la definición de límite en la demostración de alguno de los teoremas anteriores.
- Conocer las operaciones con límites: suma, producto, cociente, potencia, y sus casos indeterminados.
- Resolver ejercicios de límites.

- Definir funciones equivalentes y conocer sus propiedades.
- Conocer las equivalencias fundamentales.
- Utilizar las equivalencias fundamentales en la resolución de límites indeterminados.
- Conocer los teoremas relativos a los infinitos e infinitésimo.
- Aplicar los teoremas anteriores a la resolución de problemas.
- Determinar las asíntotas de una función.

### UNIDAD 3: Continuidad.

#### Contenidos:

- ✓ Definición y operaciones con funciones continuas.
- ✓ Relación entre límite y continuidad.
- ✓ Propiedades de las funciones continuas.

#### Competencias específicas:

- Conocer la definición de continuidad de una función en un punto y en un intervalo.
- Calcular límites laterales y determinar la existencia del límite de una función en un punto y su continuidad.
- Clasificar las discontinuidades.
- Definir extremos absolutos.
- Enunciar y aplicar los teoremas de las funciones continuas en un intervalo cerrado: teoremas de Bolzano, Darboux, y Weierstrass.

- Conocer la demostración de algunos de los teoremas anteriores.
- Aplicar el teorema de Bolzano en la resolución de ecuaciones por el método de ábacos.

#### UNIDAD 4: Derivadas

##### Contenidos:

- ✓ Definición.
- ✓ Propiedades.
- ✓ Operaciones

##### Competencias específicas:

- Saber si una función es derivable aplicando la definición.
- Aplicar la definición para obtener las derivadas de las funciones potencial, exponencial, logarítmica y trigonométricas.
- Conocer la linealidad de la derivada..
- Conocer las fórmulas de las derivada del producto y cociente.
- Interpretar geoméricamente la derivada.
- Conocer y demostrar que toda función derivable es continua.
- Determinar los puntos singulares de una función.
- Conocer y aplicar la regla de la cadena
- Manejar fluidamente la tabla de derivadas en la resolución de ejercicios.

UNIDAD 5: Estudio de funciones

Contenidos:

- ✓ Variación de funciones.
- ✓ Teorema de Rolle y Lagrange: enunciados y aplicaciones.
- ✓ Concavidades e inflexiones.
- ✓ Estudio completo de funciones.

Competencias específicas:

- Conocer las definiciones de función creciente y decreciente en un punto y en un intervalo.
- Definir extremo relativo.
- Conocer la condición necesaria de extremo relativo
- Enunciar los teoremas de Rolle y de Lagrange.
- Aplicar los teoremas de Rolle y Lagrange.
- Relacionar la variación de una función con su derivada.
- Conocer las condiciones suficientes de extremos relativos.
- Conocer las diferencias entre extremos relativos y absolutos.
- Estudiar la variación y determinar extremos de funciones.
- Conocer las definiciones de funciones cóncavas y convexas.
- Estudiar concavidades e inflexiones de una función utilizando la derivada segunda.

- Realizar el estudio completo y la representación gráfica de funciones.

### METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.
- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está viviendo, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- El nivel de desarrollo de los alumnos.
- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo.
- Considerar los conocimientos previos de los alumnos antes de la presentación de nuevos contenidos.

- Favorecer el desarrollo de la actividad mental de los alumnos mediante actividades que impliquen desafíos.

En todo momento se debe animar al alumno a que aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje: los alumnos deben “hacer matemática”.

Líneas metodológicas:

Se entiende apropiado poner acento en la resolución de problemas que fomenten la creatividad, la exploración, la indagación, que permitan a los estudiantes la formulación de conjeturas y la comunicación adecuada.

Cada unidad temática debe comenzar con una tarea exploratoria por parte del alumno, orientado por el docente, sobre los temas a desarrollar en esa unidad. Se buscará que el alumno mencione y describa situaciones reales donde encuentran aplicación los temas a desarrollarse, su importancia en ellos y especialmente en problemas relacionados con la tecnología. Esta instancia del aprendizaje se considera relevante como medio para la creación de un espacio de trabajo colectivo, de equipo, a la vez que se considera importante como elemento motivador.

Que la importancia de la matemática surja naturalmente a partir de la apreciación de la naturaleza, la economía, el mundo del arte, la construcción, la mecánica, etc.

El cálculo debe ser uno de los ejes transversales vertebradores del curso.

El uso de software adecuado ayuda a crear un ambiente propicio para la investigación de propiedades y relaciones. Los alumnos podrán formular conjeturas e investigar su validez y de entenderlas veraces intentar una posible justificación.

## EVALUACIÓN

La evaluación educativa es el procedimiento por el cual se obtiene información, que analizada críticamente, permitirá emitir un juicio valorativo a los efectos de lograr una toma de decisiones, que tiene por objeto el mejoramiento de los sujetos y de las acciones partícipes del acto educativo.

Las dificultades al evaluar se resumen en las dimensiones del proceso, ha de evaluarse:

- El aprendizaje del alumno.
- El diseño de la unidad didáctica, que incluye: los contenidos desarrollados, los objetivos propuestos, la metodología y los medios empleados.
- El clima de trabajo.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

El objeto de evaluación es el proceso de aprendizaje del alumno y no la persona del alumno.

El punto de partida del proceso de enseñanza debe ser conocer los saberes, los procedimientos y las actitudes con los que los estudiantes abordarán el aprendizaje de una unidad. Para lograr esta *evaluación diagnóstica* el docente deberá diseñar los instrumentos adecuados ya que no es lo mismo investigar conocimientos previos que investigar actitudes.

La *evaluación formativa* consiste en valorar a lo largo del proceso diferentes aspectos del aprendizaje, como son:

- Actitud adecuada y hábito de trabajo suficiente.
- Facilidad para crear o escoger estrategias convenientes.
- Capacidad de abstracción para crear objetos matemáticos a partir de la experiencia observada.
- Capacidad de descubrir y formular relaciones.
- Aparición de errores.

De las diferentes instancias los docentes obtienen información referida al proceso que los estudiantes van realizando respecto a los objetivos del curso y los estudiantes reciben información respecto a sus logros alcanzados, fortalezas y debilidades. Dado que esta información es imprescindible a los efectos de reorientar y realizar los ajustes necesarios en la planificación del trabajo y detectar dificultades, es necesario que se mantenga una frecuencia y que se utilicen instrumentos y técnicas variados.

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. Sin embargo a los efectos de mantener informados a los alumnos de lo que son sus logros, resulta aconsejable en este nivel, que las evaluaciones sean con carácter mensual.

En estas instancias, se tratará de ver el grado de concreción de los objetivos programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se reconoce la importancia que el mismo alumno almacene en una carpeta todas sus producciones: trabajos domiciliarios, tareas individuales, tareas grupales, evaluaciones diagnósticas, evaluaciones en general y cualquier otra producción que a lo largo del curso le ha sido encomendada. Esta carpeta le permitirá a cada alumno registrar, evaluar y mejorar su trabajo. Cada carpeta será la colección de trabajos realizados que permitirá captar la historia personal del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se constituirá en un instrumento de invaluable importancia a la hora de la evaluación final del curso.

Evaluación del diseño de la unidad:

Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- Si los contenidos se han tratado con la profundidad adecuada.
- Si los objetivos han resultado adecuados.
- Si la metodología ha sido la conveniente.
- Si los medios empleados han sido idóneos o inconvenientes.

Evaluación del programa:

Esta propuesta curricular pretende ser un proyecto vivo en el sentido de que podrá y deberá cambiar y adaptarse a las propuestas, recomendaciones y críticas recibidas de docentes, alumnos y demás integrantes de la comunidad educativa.

### BIBLIOGRAFÍA

Un respaldo bibliográfico adecuado resulta indispensable para el profesor y el alumno.

De la bibliografía existente, se sugiere:

- Cálculo, conceptos y contextos. James Stewart. International Thomson Editores.
- Cálculo. De una variable. Trascendentes tempranas. James Stewart. Cengage Learning
- Bachillerato Matemáticas. Tomos: 1, 2 y 3. J. Colera Jiménez, M. De Guzmán Ozamiz. Editorial Anaya.
- Funciones Reales. Matemática A para 6to año. Eduardo Giovannini. Tradinco.

A tener en cuenta que hoy en día para abordar un conocimiento inicial y profundizar sobre cualquier temática podemos recurrir a la amplísima información que hay disponible en la web. De todas formas si recurrimos a este medio siempre hay que estar atentos para orientar a los alumnos y no dejarlos solo en la búsqueda, ya que la información es muy variada.