

Educación Media Superior

Educación Media Tecnológica

Bachillerato Tecnológico en
Informática

Asignatura: Geometría

Año: Primero

Carga Horaria Semanal: 3 Hs.

Experiencia 2003

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 del CETP 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 clasificación¹ 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:

- “Vean” la matemática como un aspecto de la vida humana detectando su presencia en la realidad; la geometría en la realidad física en que vive, las ondas en electricidad, la variación exponencial en el interés compuesto, 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.

¹ Tomado del Documento Anexo E1 pág. 5 - TEMS

A.N.E.P.
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

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, etc. en las más diversas situaciones técnicas.

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 la disciplina como condiciones necesarias 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.

UNIDAD 1: Conceptos básicos de geometría del espacio.

Contenidos:

- ✓ Exploración de los elementos geométricos de esta unidad.
- ✓ 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. Paralelismo.
- ✓ Ángulo. Clasificación. Medida.
- ✓ Ángulos entre una recta y un plano.
- ✓ Proyecciones de un punto y recta sobre un plano.
- ✓ Distancias.
- ✓ Ángulos diedros. Sección normal de un diedro.
- ✓ Línea de máxima pendiente de un plano.
- ✓ Cálculo de distancia, de ángulos y sus aplicaciones a situaciones reales.

Competencias específicas:

- Comprender los conceptos: recta, semirrecta, segmento, plano, semiplano y ángulo.
- Comprender como abstracciones de la realidad los puntos, rectas, planos.
- Conocer las posiciones relativas de dos rectas en el espacio.
- Conocer las posiciones relativas de dos planos en el espacio.
- Conocer las posiciones relativas de recta y plano en el espacio.
- Reconocer en cuerpos las distintas posiciones relativas de rectas y planos.
- Conocer todas las relaciones de incidencia entre puntos, rectas y planos en el espacio.
- Dibujar y describir rectas secantes, paralelas, oblicuas, perpendiculares.
- Representar y reconocer ángulos cóncavo, convexo, llano, completo, nulo, obtuso, recto, agudo; consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice; de dos paralelas y una secante.
- Conocer operativamente las principales propiedades del paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos.
- Enunciar correctamente el teorema de la tres perpendiculares.
- Definir y describir ángulo diedro y su rectilíneo.
- Conocer qué se entiende por ángulo entre dos rectas, entre dos planos, entre recta y plano, en todas las posiciones relativas posibles.
- Conocer qué se entiende por distancia entre puntos, rectas y planos, en todas las posiciones relativas posibles.
- Resolver problemas sobre incidencia, paralelismo, perpendicularidad de rectas y/o planos en el espacio.

UNIDAD 2: Figuras en el plano.

Contenidos:

- ✓ Exploración de las figuras planas.
- ✓ Triángulos. Clasificación de triángulos. Construcción de triángulos. Concepto de lugar geométrico. Rectas y puntos notables en un triángulo. Suma de ángulos de un triángulo. Desigualdad triangular. Teorema de Pitágoras. Trigonometría. Teorema del seno y del coseno. Resolución de triángulos. Cálculo de perímetro y área.
- ✓ Cuadriláteros. Clasificación. Propiedades. Cálculo de perímetros y áreas.
- ✓ Polígonos. Clasificación. Suma de ángulos. Polígonos regulares. Propiedades y simetrías. Perímetros y áreas.
- ✓ Circunferencia y círculo. Longitud de la circunferencia, número p . Área del círculo, sector segmento circular.
- ✓ Ángulos: inscrito, seminscrito y central. Arco capaz.
- ✓ Simetrías.
- ✓ Representación de figuras a escala.
- ✓ Aplicaciones de los cálculos involucrados en esta unidad al área tecnológica correspondiente al curso.

Competencias específicas:

- Utilizar con soltura los instrumentos geométricos en la construcción de figuras.
- Describir triángulos: acutángulo, rectángulo, obtusángulo; equilátero, isósceles, escaleno.
- Clasificar triángulos en función de sus lados y de sus ángulos.
- Construir triángulos dados tres de sus elementos.
- Definir mediatrices y circuncentro, medianas y baricentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro de un triángulo.
- Conocer que el circuncentro y el incentro son centro de las circunferencias circunscrita e inscrita al triángulo.
- Dibujar correctamente las líneas y puntos notables de un triángulo.
- Inscribir correctamente un triángulo en un círculo y viceversa.
- Conjeturar y demostrar que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a un ángulo llano.
- Demostrar que un ángulo exterior de un triángulo es suma de los interiores no adyacentes.
- Definir: polígonos, polígonos regulares; convexos, cóncavos; estrellados.
- Definir y describir: perímetro, diagonal, apotema, ángulos central, interno de un polígono regular.
- Clasificar polígonos por sus lados.
- Reconocer las formas poligonales en los cuerpos geométricos en observaciones del entorno natural, arquitectónico, artístico y tecnológico.
- Representar figuras a una escala determinada.

A.N.E.P.
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

- Calcular las medidas de distancias y ángulos reales de una figura dibujada a escala.
- Deducir una escala apropiada para representar una figura.
- Clasificar los cuadriláteros.
- Conocer las fórmulas de las áreas del triángulo, de todos los paralelogramos y del trapecio.
- Resolver ejercicios de aplicación de las fórmulas de áreas de polígonos, usando distintas unidades de medida.
- Convertir de unas unidades de superficie a otras sea en el sistema métrico o en el sistema inglés.
- Comprender la razón de la multiplicación (o división) por potencias de 10 para pasar de unas a otras unidades de superficie en el sistema métrico.
- Aplicar el teorema de Pitágoras al cálculo de longitudes y superficies de polígonos regulares.
- Resolver triángulos aplicando los teoremas del seno y del coseno.
- Descomponer un vector en dos direcciones perpendiculares entre sí.
- Hallar el módulo del vector suma (resta) aplicando el teorema del coseno.
- Calcular áreas de polígonos por triangulación.
- Definir circunferencia.
- Reconocer las distintas posiciones relativas de una recta y una circunferencia.
- Definir cuerda, diámetro y radio en una circunferencia.
- Conocer la fórmula de la longitud de una circunferencia y de cualquier arco de amplitud conocida.
- Resolver ejercicios en los que haya que aplicar la longitud de la circunferencia.
- Conjeturar acerca del área del círculo, considerado como un polígono regular de un número no finito de lados.
- Conocer las fórmulas de las áreas del círculo y sus porciones (corona, sector, segmento, trapecio circulares).
- Resolver ejercicios de área del círculo y sus partes, con distintas unidades de longitud y angulares.
- Conocer propiedades de los ángulos inscritos, seminscritos y centrales en la circunferencia.
- Conocer el concepto de lugar geométrico y su importancia en aplicaciones técnicas.
- Reconocer lugares geométricos ya estudiados.
- Conocer y formular el concepto de arco capaz.
- Construir el arco capaz de un ángulo sobre un segmento.
- Resolver problemas utilizando las propiedades de los ángulos en la circunferencia.
- Reconocer simetrías axiales y centrales en las figuras estudiadas.

UNIDAD 3: Superficies y cuerpos en el espacio.

Contenidos:

- ✓ Exploración de sólidos.
- ✓ Definiciones, descripciones, relaciones métricas de:
 - Cubo.
 - Ortoedro.
 - Prisma.
 - Pirámide
 - Cilindro.
 - Esfera.
 - Cono.
 - Paraboloides, hiperboloides, elipsoides, etc.
- ✓ Desarrollos.
- ✓ Áreas y volúmenes.
- ✓ Secciones planas.
- ✓ Aplicaciones de los cálculos involucrados en esta unidad al área tecnológica correspondiente al curso.

Competencias específicas:

- Buscar propiedades y regularidades en cuerpos y configuraciones geométricas espaciales.
- Utilizar la terminología y notación adecuadas para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas en el espacio.
- Describir: arista, cara, vértice, diagonal en poliedros.
- Describir: generatriz y directriz en un cilindro o cono.
- Reconocer los poliedros.
- Describir prismas, paralelepípedos, cilindros, esferas, conos y pirámides.
- Definir y describir los cinco poliedros regulares.
- Conocer las cuádricas y algunas de sus aplicaciones.
- Aplicar el teorema de Pitágoras al cálculo de longitudes en el espacio.
- 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 las fórmulas de área y volumen de una esfera.
- Expresar un volumen en distintas unidades del sistema MKS e Inglés.
- Comprender la razón de la multiplicación (o división) por potencias de 10 para pasar de unas a otras unidades de volumen en el sistema métrico.
- Resolver ejercicios de aplicación de las fórmulas de áreas y volúmenes de los poliedros y de los cuerpos de revolución estudiados.

- Conocer y describir cómo se generan las cónicas por intersección de planos con el cono de revolución.

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 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:

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.

A.N.E.P.
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

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 repetir las. 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.

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.

A.N.E.P.
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. En esta instancia 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.

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. A los efectos de ser considerados en el correr del presente año, se solicita enviar estos aportes a la *Comisión Permanente de estudio de la problemática de la Enseñanza de la Matemática del C.E.T.P.*
– Programa de Educación en Procesos Industriales.

Bibliografía:

La propuesta actual apunta a un cambio metodológico respecto a la forma en que el profesor asiste al alumno en su proceso de aprendizaje. Los contenidos matemáticos a tratar no son nuevos, lo nuevo es la forma en que dichos contenidos deben ser tratados. Entendemos imprescindible tratar dichos contenidos relacionándolos con la orientación tecnológica elegida, y desde la realidad del alumno. Es en este sentido que un respaldo bibliográfico adecuado resulta indispensable para el profesor y el alumno. Creemos que la Institución deberá inevitablemente invertir recursos materiales en esta dirección en un futuro inmediato