

CÓDIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Área	Asignatura	Año

**A.N.E.P.**

**CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL  
EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA**

**Asignatura: GEOMETRÍA**

**Para las orientaciones de:**

**ELECTROMECAÁNICA**

**ELECTROELECTRÓNICA**

**ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ**

**INFORMÁTICA**

**TERMODINÁMICA (FRIO/CALOR)**

**QUÍMICA BÁSICA E INDUSTRIAL**

**Segundo año (3 horas semanales)**

**Plan 2004**

## **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.

## **UNIDAD 1:      Lugares geométricos elementales.**

### **Contenidos:**

- ✓ Lugares geométricos elementales en el plano y en el espacio.
- ✓ Mediatriz. Bisectriz. Arco Capaz. Plano mediator. Plano bisector. Esfera. Casquete esférico.

### **Competencias específicas:**

- Definir cada uno de los lugares geométricos elementales y conocer su construcción en el caso plano.
- Conocer y aplicar sus propiedades.
- Resolver y construir un lugar geométrico.
- Fundamentar en forma sintética y aplicando la simbología matemática la construcción realizada.

## **UNIDAD 2:        Nociones sobre sistemas axiomáticos.**

### **Contenidos:**

- ✓ Sistema axiomático: concepto; condiciones de compatibilidad e independencia de los axiomas.
- ✓ Teorema, hipótesis, tesis. Teoremas: directo; recíproco; contrario; contrarrecíproco.
- ✓ Axiomas de existencia y enlace. Primeros teoremas que se deducen de ellos.
- ✓ Axioma de Euclides.

### **Competencias específicas:**

- Reconocer la conveniencia de axiomatizar una teoría para lograr su posterior desarrollo formal.
- Reconocer la relación axioma – teorema en una estructura axiomática.
- Observar alguna consecuencia de la negación del Axioma de Euclides.
- Demostrar algún teorema de aplicación directa de los axiomas.
- Reconocer diferencias entre teorema: directo, contrario, recíproco, contrarrecíproco.
- Conciliar las propuestas directa y recíproca como condición necesaria y suficiente.
- Distinguir condición necesaria de condición suficiente.

## **UNIDAD 3:      Congruencias en el plano.**

### **Contenidos:**

- ✓ Funciones en el plano.
- ✓ Características generales de las transformaciones geométricas.
- ✓ Axiomática correspondiente.
- ✓ Congruencia de triángulos. Criterios de congruencia (se sugiere demostrar al menos uno).
- ✓ Simetría axial; simetría central; traslación; rotación; antitraslación. Definiciones. Propiedades.
- ✓ Construcciones en el plano aplicando congruencias.
- ✓ Composición de congruencias. Teorema fundamental.
- ✓ Aplicaciones a la determinación de lugares geométricos.
- ✓ Centro y ejes de simetría de polígonos regulares.

### **Competencias específicas:**

- Conocer los axiomas de congruencia.
- Identificar las congruencias en que pueden corresponderse dos semirrectas.
- Identificar la congruencia en que se corresponden dos ternas ordenadas.
- Reconocer las condiciones de hipótesis de los criterios de congruencia de triángulos.
- Definir y aplicar las propiedades de cada una de las congruencias.
- Deducir los elementos dobles y los unidos en cada una de ellas.
- Construir la imagen de un polígono.
- Reconocer las definiciones de: distancia de un punto a una recta, rectas perpendiculares, mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo, a partir de la definición de simetría axial.
- Identificar ejes y centros de simetrías en figuras planas y en polígonos.
- Reconocer y aplicar los criterios de congruencia de triángulos en problemas de construcción y cálculo.
- Resolver problemas de lugar geométrico aplicando congruencias.
- Resolución de problemas que impliquen el uso de congruencias, relativos a la especialidad del curso.
- Conocer el teorema fundamental de la composición de congruencias.
- Resolver composiciones sencillas de congruencias.
- Identificar centro y ejes de simetría en figuras y polígonos.

## **UNIDAD 4:      Homotecia.**

### **Contenidos:**

- ✓ Teorema de Thales. Aplicaciones. División de un segmento en partes iguales.
- ✓ Homotecia. Definición y propiedades.
- ✓ Problemas de aplicación (en particular a lugar geométrico).

### **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  $k \in \mathbb{Z}$ ;  $k \in \mathbb{Q}$ ,  $k \in (\mathbb{R} - \mathbb{Q})$ .
- ☑ Reconocer las relaciones que se conservan en las homotecias y en las congruencias. Similitudes y diferencias.
- ☑ Resolver problemas de construcción de figuras aplicando homotecia. Determinar, limitar y construir lugares geométricos.

## **UNIDAD 5:      Semejanza.**

### **Contenidos:**

- ✓ Semejanza. Definición. Propiedades.
- ✓ Criterios de semejanza de triángulos (se sugiere demostrar al menos uno).
- ✓ Relaciones métricas en el triángulo rectángulo. Teorema del cateto. Teorema de Pitágoras. Teorema de la altura.
- ✓ Relaciones métricas en un triángulo cualquiera. Generalización de Pitágoras.
- ✓ Problemas de aplicación.
- ✓ Transformaciones geométricas y su aplicación en las operaciones con números complejos.

### **Competencias específicas:**

- 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.
- Enunciar y demostrar los teoremas de: el cateto, Pitágoras, la altura.
- Aplicar las propiedades de las relaciones métricas en un triángulo, a la resolución de ejercicios.

## **UNIDAD 6:        Vectores geométricos en $R^3$ .**

### **Contenidos:**

- ✓ Coordenadas de un punto y un vector en  $R^3$ . Norma de un vector.
- ✓ Suma de vectores. Producto de un vector por un número real. Definiciones. Propiedades, Aplicaciones.
- ✓ Producto escalar. Aplicaciones: ángulos entre vectores y otras.
- ✓ Producto vectorial. Aplicaciones: área del triángulo y otras.
- ✓ Ecuación paramétrica de la recta. Posiciones relativas de dos rectas. Distancia punto – recta.
- ✓ Plano: ecuaciones paramétricas y reducida. Posiciones relativas. Distancia punto – plano.
- ✓ Problemas de aplicación.

### **Competencias específicas:**

- Calcular la norma de un vector.
- Resolver operaciones con vectores.
- Aplicar los conocimientos geométricos adquiridos, en la resolución de problemas utilizando vectores.
- Utilizar con fluidez los productos entre vectores y conocer sus aplicaciones físicas.
- Resolver problemas geométricos métricamente y aplicando vectores.

## **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:**

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, 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 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. 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.* – ([Commatutu@hotmail.com](mailto:Commatutu@hotmail.com)) - 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.

De la bibliografía existente, destacamos:

- Curso de Geometría Métrica, Tomo 1, P. Puig Adam. Gomez Puig Editores.
- Geometría Métrica, W. Fernandez Val.
- Lecciones de Geometría, F. Severi.