



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		770	Actividades científicas y técnicas		
ORIENTACIÓN		26T	Ciencias Naturales y Tecnología		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		1ro.	Primero		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		802	Matemática Nivel II		
ASIGNATURA		26191	Matemática Discreta		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación 30/09/2018	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha _ / _ / _

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

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 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 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 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.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

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: TEORÍA DE CONJUNTOS

Contenidos:

Noción de conjunto. Representación. Determinación. Pertenencia. Inclusión, igualdad. Operaciones: unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica, complemento. Producto cartesiano entre conjuntos y cuadrado cartesiano. Relaciones binarias. Relaciones de equivalencia. 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:

- 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.
- Dominar las diferentes operaciones con conjuntos y resolver problemas de aplicación.
- 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 2: NÚMERO NATURAL. INDUCCIÓN COMPLETA

Contenidos:

Introducción: noción preliminar de número natural.

Conjuntos inductivos. Definición y Ejemplos.

Definición del conjunto \mathbb{N} , como intersección de todos los conjuntos inductivos.

Demostrar que \mathbb{N} es inductivo y el Corolario: “todo subconjunto de \mathbb{N} , inductivo, es \mathbb{N} ”, si $H \subseteq \mathbb{N}$ y H es inductivo $\Rightarrow H = \mathbb{N}$.

Principio de Inducción Completa. Enunciado y Demostración.

Aplicaciones.

Definición de subconjuntos de \mathbb{R} bien ordenados. Principio de la buena ordenación de \mathbb{N} (enunciado, sin demostración)

Plantear situaciones vinculadas directamente con las Ciencias Naturales y la Tecnología: por ejemplo evolución de una población de bacterias bajo ciertos supuestos originales, sucesión de Fibonacci, etc.

Competencias:

- Definir conjunto inductivo y distinguir entre un conjunto inductivo y otro que no lo es.
- Definir el conjunto de Números Naturales, como intersección de todos los conjuntos inductivos.
- Demostrar que \mathbb{N} es inductivo.
- Enunciar y demostrar la propiedad que caracteriza al conjunto \mathbb{N} : “Si H es un subconjunto de \mathbb{N} que verifica: i) $0 \in H$ y ii) si $n \in H \Rightarrow n+1 \in H$, entonces $H = \mathbb{N}$ ” (En este contexto admitimos al 0 como el primer natural, pero se puede desarrollar la teoría de igual manera suponiendo que el 1 es el primer natural)
- Enunciar y demostrar el “Principio de Inducción Completa”
- Aplicar el principio de Inducción Completa para demostrar propiedades de los números naturales.

UNIDAD 3: COMBINATORIA

Contenidos:

Problemas de conteo. Reglas de la suma y el producto. Diagramas de árbol.
Arreglos, permutaciones, combinaciones: definiciones y fórmulas de cálculo.
Aplicaciones.

Competencias:

- Utilizar el diagrama de árbol en la resolución de problemas de conteo sencillos.
- Conocer los conceptos de: arreglo, permutación y combinación.
- Conocer las fórmulas para hacer los cálculos de número de arreglos, permutaciones o combinaciones.
- Resolver problemas de conteo utilizando diagramas o fórmulas.
- Plantear situaciones vinculadas directamente con las Ciencias Naturales y la Tecnología

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.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

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.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

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,

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

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:

Si bien es cierto que hay una amplia gama bibliográfica para el estudio de las matemáticas discretas, en este curso, con alumnos egresados de ciclo básico, se trata de una introducción al tema, por lo que los contenidos de matemática discreta aquí trabajados se encuentran en la bibliografía tradicional para los primeros años de los bachilleratos en varias de sus orientaciones. A esos fines mencionamos algunos de los textos que contienen alguno de los temas del curso:

Introducción al Análisis Matemático. Luis Osin. Kapelusz

Fundamentos de Análisis Matemático. W. Fernández Val. Kapelusz

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional

Probabilidad. Murray R. Spiegel. Schaum

Calculus. Tom Apostol. Editorial Reverté

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.

Si el docente desea profundizar más allá de los objetivos de este programa se sugiere una bibliografía más específica:

Richard Johnsonbaugh. Matemáticas Discretas. Prentice Hall.

Ralph Grimaldi. Matemáticas Discretas y Combinatoria. Addison Wesley