



"2010 - Año del Bicentenario a Revolución de Mayo"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)



POSADAS, 18 MAY 2010

**VISTO:** El Expte. N° 428-"Q"/2010, iniciado por el Departamento Matemática, el cual eleva los programas de las asignaturas Elementos de Matemática de la Carrera Ingeniería Química, Análisis I de la Carrera Ingeniería en Alimentos; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE** cuenta con la aprobación del Consejo Departamental, (Fojas 14 y 26);

**QUE** la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 035/2010 dice lo siguiente: "Se sugiere la aprobación de los programas Elementos de Matemática de la Carrera Ingeniería Química y Análisis I de la Carrera Ingeniería en Alimentos", (Fojas 27);

**QUE** en la II Sesión Ordinaria del año 2010 del Honorable Consejo Directivo, realizada el 5 de mayo, se aprueba por unanimidad el despacho de la Comisión;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

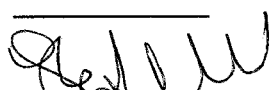
**RESUELVE:**

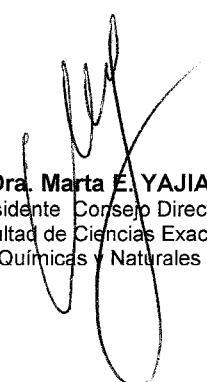
**ARTÍCULO 1º: APROBAR** para los años **2009/2010** los **PROGRAMAS y REGLAMENTOS** de las asignaturas **ELEMENTOS DE MATEMÁTICA** de la Carrera Ingeniería Química y **ANÁLISIS I** de la Carrera Ingeniería en Alimentos, ambas pertenecientes al **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**, los cuales se incorporan como Anexo I de la presente resolución.

RESOLUCIÓN CD N°

110-10

ev

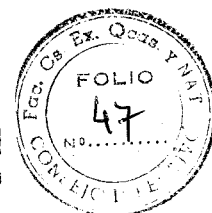
  
Prof. Graciela E. SKLEPEK  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dra. Marta E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
Facultad de Ciencias Exactas Químicas  
**Consejo Directivo**  
Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)  
TEL/FAX 03752- 447717



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

110-10

PROGRAMA DE: ANALISIS I	AÑO 2009-2010
CARRERA: INGENIERIA EN ALIMENTOS	
DEPARTAMENTO: MATEMATICAS	
PROFESOR TITULAR / Responsable de la Asignatura: MARGARITA DEL CARMEN BENITEZ	
CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Adjunto Semi-exclusiva	

## EQUIPO DE CATEDRA

DOCENTES	Apellido y Nombre	Cargo y dedicación	Horas Afectadas
	BENITEZ, MARGARITA DEL CARMEN	Prof. Adjunto Semi-Exclusiva	10
	LAGRAÑA, CLAUDIA	JTP Simple	5
	PRANDI, FEDERICO	Auxiliar de 2° (alumno)	3

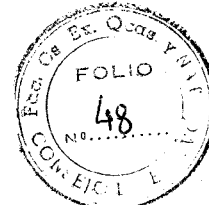
REGIMEN DE DICTADO		REGIMEN DE EVALUACION	
Anual	Cuatrimestre 1° X	Promocional	
Cuatrimestral X	Cuatrimestre 2°	SI X	NO

## OTRAS CARRERAS EN LA QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en la que se dicta	Año del Plan de Estudio
Análisis I	Ingeniería Química	2003

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
C. N. M.

Dra. MARTA E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



110 10

**FUNDAMENTACION**

La asignatura, o espacio curricular, **Análisis I** constituye, para el ingresante, la primer matemática que abordará en el contexto de la Ingeniería en Alimentos.

Se parte de la premisa fundamental, de que en las Universidades se debe enseñar ciencia de buen nivel, tanto si pura como aplicada, no se debe sacrificar la formación básica en aras de la formación tecnológica, ya que ésta, envejece con mucha facilidad y sólo un sólido dominio de los conceptos básicos, otorga la flexibilidad necesaria para incorporar y adaptarse a las nuevas tecnologías.

Los problemas matemáticos en el estudio de la Carrera de Ingeniería en Alimentos se refieren principalmente a la obtención de herramientas necesarias para el análisis y comprensión de comportamientos físicos y químicos, gráficos y analíticos. El manejo de conceptos como variables, dominios, rangos de aplicación etc., todos ellos tendientes a interpretar fundamentalmente ecuaciones de utilidad en la tecnología, como ser la Ecuación del Calor y su importancia en el manejo de Transferencia de Cantidad de Movimiento, Transferencia de calor y Transferencia de Masa.

El curso además, sin pérdida del rigor se centrará en aplicaciones y capacitación para mayor y efectiva participación en actividades interdisciplinarias.

La selección de los temas y su ordenamiento, muestra la conexiones entre ellos y con modelos reales, así como las técnicas de resolución concreta, y además teniendo en cuenta los contenidos mínimos para la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Partiendo de la base que los conocimientos matemáticos necesarios en Ingeniería en Alimentos, se completan en las Asignaturas: Álgebra lineal, Análisis II, Matemática Aplicada

Se intentará familiarizar a los estudiantes a trabajar con ciertas estrategias de pensamientos, ciertas técnicas heurísticas y modos de abordajes, pero, siempre basados en la propia actividad de los alumnos teniendo presente en todo momento que *la matemática es sobre todo saber hacer*, lo que se logra con un adecuado desarrollo de la competencia para el cálculo y la resolución de problemas diversos.

Desde esta concepción los elementos a abordar en los distintos problemas de matemática, se tendrá en cuenta el significado del nuevo conocimiento a enseñar en relación al punto de partida en que se encuentra el alumno y a partir de allí iniciar "...el desarrollo de sistemas abstractos con todos los componentes de un sistema deductivo para introducirlos en el planteo, análisis e interpretación de las relaciones entre lo universal y lo particular como un gran sistema abstracto cuyos modelos de interpretación (...)se verán concebidos por distintos objetos matemáticos y relaciones entre ellos, según el campo disciplinar en que se trate." (CCA, op.cit. p:41)

Por otra parte el futuro ingeniero, necesita desarrollar su intuición para poder captar las relaciones entre mundo real y la abstracción de la ciencia y la capacitación para el ejercicio de actividades profesionales, un buen recurso para ello es la resolución de todo tipo de problemas.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

Dra. MARTA E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

**OBJETIVOS****OBJETIVOS GENERALES**

- ✓ Aprendan a entender y estudiar matemática.
- ✓ Adquieran los conocimientos necesarios de la Matemática básica para poder afrontar en mejores condiciones el cursado de las Matemáticas siguientes y de las otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Química.
- ✓ Operar algebraicamente dentro de los distintos campos numéricos.
- ✓ Resolver problemas mediante la utilización del razonamiento matemático.
- ✓ Se inicien en el planteo y análisis de problemas y su posterior modelización.
- ✓ Comiencen a fortalecer la formación específica mediante el desarrollo de estrategias de pensamientos para la resolución de problemas.



110-10

**CONTENIDOS POR  
UNIDAD****1)- El Sistema de Números Reales**

Nociones de Lógica: Los objetos y el método de la matemática. Propositiones simples y compuestas. Implicaciones y Cuantificadores Lógicos. Teoremas y demostraciones. Deducciones y Razonamiento lógico. Axiomas y Conceptos Primitivos. Noción intuitiva de Conjuntos. Definición. Conjuntos Numéricos. Unión. Intersección y producto cartesiano. Ecuaciones e Inecuaciones.

El cuerpo ordenado de los números reales. Axioma y propiedades numéricas de completitud. Conjuntos inductivos y definición de números naturales. Sucesiones y progresiones. Combinatoria. Binomio de Newton. Números enteros. Divisibilidad y notación. Números racionales e irracionales. Representación de los números reales. Cuerpo valorado real.

**2)- Introducción a la geometría analítica.**

Axiomática de la geometría. Longitudes y ángulos. Coordenadas rectangulares. Álgebra vectorial bidimensional. Representación geométrica de vectores. Paralelismo y ortogonalidad. Producto escalar y norma euclidiana. Producto vectorial. Proyección ortogonal. El plano euclidiano. Ecuación de la recta. Paralelismo, ortogonalidad e intersección de rectas. Pendiente. Ecuación del plano. Secciones cónicas: circunferencia, parábola, elipse e hipérbola. Parametrización de curvas planas. Coordenadas cilíndricas y coordenadas polares.

**3)- Funciones elementales**

Funciones reales, definición y propiedades. Representación gráfica. Composición inversa de una función. Sucesiones. Funciones constantes, identidad y polinómica. Potencias de exponentes racional y real. Funciones de potencia, exponencial y logaritmo. Circunferencia trigonométrica. Funciones circulares: definición y relaciones fundamentales. Aplicaciones.

**4)- Sucesiones reales.**

Sucesiones reales, sucesiones convergentes, propiedades. Cálculo y propiedades de límites de sucesiones. Sucesiones fundamentales. Condición de Cauchy. Conjuntos acotados. Extremo superior y extremo inferior. Entornos de un punto. Puntos de adherencia y acumulación. Funciones: nociones generales. Límite de una función de punto. Cálculo y propiedades de los límites. Continuidad en punto. Continuidad en un intervalo. Continuidad uniforme.

**5)- Funciones derivables.**

Derivadas. Derivada y continuidad. Derivadas de operaciones elementales entre funciones. Regla de la cadena. Diferenciabilidad en un punto: diferencial. Teorema del valor medio. Aproximación de Taylor. Estudio de la gráfica de una función: extremos, puntos de inflexión, asíntotas.

**6)- Integrales.**

Funciones integrales según Riemann. Propiedades de la integral. Teorema fundamental del cálculo. Búsqueda de primitivas: integrales inmediatas, integración por sustitución y por partes. Integración de funciones racionales. Integración de funciones racionales en seno y coseno. Integración numérica aproximada: regla de los trapecios, fórmula de Simpson. Integrales impropias.

**7)- Aplicaciones de la integral**

Cálculo de áreas. Cálculo de volúmenes de cuerpos de revolución. Área de una superficie de revolución. Longitud de un arco de curva. Curvas rectificables. Valor medio de una función. Aplicación de la integración al concepto de trabajo.

**8)- Introducción a las ecuaciones diferenciales lineales.**

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Orden de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales lineales del primer orden. Problemas físicos que conducen a ecuaciones diferenciales de primer orden. El problema del valor inicial: teorema de existencia y unicidad de solución. Soluciones numéricas.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
C/ Na. M.

Dra. MARTA E. XAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



6



110-10

## ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

## FUNDAMENTACIÓN

Las actividades que realizará el alumno comprenderán:

- 1- Participación en las explicaciones dialogadas.
- 2- Respuestas a cuestionarios guías e investigaciones sobre demostraciones sencillas.
- 3- Realización de ejercicios y problemas de aplicación.
- 4- Elaboración de conclusiones integradas.
- 5- Confección de una carpeta de Trabajos Prácticos conteniendo las tareas efectuadas en los tres puntos anteriores. (2-3-4)

### Comentario

La organización de la situación didáctica en el aula se ordenará de manera que el alumno:

- ☐ Realice un abundante, graduada y variada ejercitación individual y talleres grupales para el análisis de problemas más complejos.
- ☐ Sea alentado y estimulado en la búsqueda de métodos y resultados en el desarrollo de procesos de análisis, comparación y generalización.
- ☐ Tenga libertad para elegir métodos de resolución y demostración, utilizar bibliografía y formar eventuales grupos de trabajo.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

- ✓ Se desarrollarán las clases teóricas-prácticas tanto en el desarrollo de contenidos conceptuales como procedimentales; alternando las experiencias educativas entre clase grupal y trabajo individual.

La estructura de las actividades a desarrollar contemplará, fundamentalmente:

- ✓ Instancias de encuadre conceptual, desarrollo de conceptos teóricos y planteo de consignas, a cargo del docente.
- ✓ Momentos de resolución de consignas preferentemente en forma de pequeños grupos en que la docente actúa como o perturbadora de ideas y acciones con el objeto de estimular el aprendizaje cooperativo.
- ✓ Puesta en común de los resultados de actividades grupales con el objetivo de intercambiar las ideas, obstáculos y soluciones surgidas durante las tareas desarrolladas.
- ✓ Momentos en los que la docente explica nuevos contenidos.
- ✓ En cada jornada habrá un momento para la síntesis por parte de la docente y para la reflexión compartida acerca de los errores y obstáculos en la actividad realizada, que permita avanzar en la conceptualización.

## LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Tendrá como expectativa de logro el desarrollo del *trabajo autónomo* y como eje de trabajo, las variadas actividades propuestas en la Guía de Ejercicios y Problemas. Caracterizadas por:

- Consignas que obligan a transferir los contenidos conceptuales aprendidos a diversas situaciones intra-matemática como extra-matemática.
- Problemas cuya resolución les permita avanzar en la profundización de los conceptos y de las aplicaciones.
- Consignas que permiten generar discusión acerca de los alcances y los procedimientos más adecuados para abordar los problemas propuestos.

Se buscará que los alumnos *hagan matemática* responsabilizándose de la tarea, que avancen en la construcción de sus aprendizajes aprovechando la instancia de trabajo grupal.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
M. D. M.

Dra. MARTA E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales



110-10

	<p>Aquí, serán los estudiantes los que formularán ante sus compañeros los conceptos y procedimientos empleados, argumentando y justificando su elección mediante justificaciones y/o demostraciones adecuadas. Intercambiarán estrategias de resolución y "<i>modos de abordaje</i>". Analizarán contraejemplos y evaluarán procedimientos y resultados.</p> <p style="text-align: center;"><b>CLASES TUTORIALES</b></p> <p>La instancia tutorial tiene por objetivo principal <i>atender a la diversidad</i>. En ella, la actividad pedagógica se centrará en el desarrollo teórico-práctico de temas ya trabajados.</p> <p>Estará dirigida, fundamentalmente, a los estudiantes que requieren una atención más personalizada que les permita superar los "los baches" en sus conocimientos disponibles para avanzar en la construcción de aprendizajes de los nuevos contenidos.</p> <p>Se trabajará sobre las dificultades particulares de cada alumno, ofreciéndoles técnicas de estudio adecuadas, aportándoles conceptos que le faltan, aconsejándoles sobre textos más adecuados para cada caso.</p> <p style="text-align: center;"><b>MATERIAL DIDÁCTICO</b></p> <p>El material didáctico a utilizar durante el desarrollo de la asignatura, estará conformado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros de estudios y consultas que fundamentan, ordenan y nutren el trabajo de aprendizaje. La nómina de los seleccionados por la docente se presentarán al inicio del desarrollo de la asignatura.</li> <li>• Guías de Ejercitación y Problemas, material impreso que presenta las actividades a desarrollar en el Clase-Taller de resolución de Problemas y las propuestas para que el alumno los desarrolle fuera de clase.</li> <li>• Guías de estudio, material impreso</li> </ul>
--	--

<p><b>SISTEMA DE EVALUACION</b></p> <p><i>[Signature]</i></p> <p><b>Prof. GRACIELA E. SKLEPEK</b> SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales U. N. A. M.</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p><b>Dra. MARTA E. YAJIA</b> Presidente Consejo Directivo Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales</p>	<p>La <i>evaluación continua y permanente</i> de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes permitirá medir los logros de los objetivos previstos y permitirá un reajuste metodológico y didáctico del desarrollo de la asignatura.</p> <p>Las evaluaciones parciales, con modalidad individual, permitirán el seguimiento, por parte del docente, del logro parcial de los objetivos propuestos y permitirá el re-ajuste permanente de las estrategias didácticas. Por otra parte, brindarán información objetiva para la acreditación de la asignatura. Éstas, tendrán característica: presencial.</p> <p>Será "continua" con dos evaluaciones parciales promocionales y una evaluación final de carácter integrador para los alumnos que no lograron la promoción.</p> <p>1) Mediante la apreciación "continua" de resultados a que se hace referencia en el ítem anterior, se valorará el aprovechamiento logrado por el alumno en lo que hace a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de comprensión de conceptos teóricos.</li> <li>• Adquisición de hábitos y técnicas de carácter funcional, adjudicándosele a cada alumno un Concepto Explicado.</li> </ul> <p>2) Mediante las pruebas parciales o la prueba final (Examen Final), consistente en el desarrollo oral o escrito de un cuestionario de carácter integrador, se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitud para organizar y relacionar las diversas partes del curso.</li> <li>• Capacidad de aplicación de los conceptos, métodos y habilidades adquiridos a problemas y situaciones nuevos.</li> </ul> <p>El resultado de cada Prueba se unificará con el Concepto Explicado a través de una Nota de Calificación Final.</p>
---	---



110-10

**REGLAMENTO DE  
CÁTEDRA  
Para la Evaluación  
Y acreditación**

Con miras a un efectivo mejoramiento del proceso aprendizaje, se realizará una apreciación "continua" de resultados con el fin de determinar rendimientos e identificar sus causas, utilizando estos elementos de juicio para reajustar permanentemente la situación didáctica.

La apreciación "continua" de resultados tomará en cuenta:

- ☐ La actividad del alumno en el aula.
- ☐ La evaluación del práctico desarrollado la clase anterior.
- ☐ Evaluación básica del desarrollo teórico anterior.
- ☐ El seguimiento de la Carpeta de Trabajos Prácticos.
- ☐ Las pruebas Parciales, que, en relación con el desarrollo de conceptos teóricos y los ejercicios y problemas realizados, se efectuarán de acuerdo al cronograma establecido para cada Parte de Aprendizaje.
- ☐ El análisis y discusión con los alumnos de las Pruebas Parciales efectuadas.

**I) Para regularizar la asignatura:**

El alumno será considerado regular cuando cumple con:

1. el porcentaje de asistencia (75 %). Se considerará "presente" al alumno que conteste correctamente un problema o ejercicio desarrollado en la clase anterior.
2. la presentación de Trabajos Prácticos, desarrollados en clase y propuestos en carpetas individuales, visadas y aprobadas.
3. desarrollo grupal de trabajos escritos sobre interpretaciones de conceptos teóricos desarrollados en clase. La que formarán parte de la carpeta individual del alumno.

**II) Aprobación por sistema de Promoción sin Examen Final:**

Para aprobar la asignatura por el régimen de promoción, los alumnos deberán acreditar:

1. Tener la condición de "alumno regular" y,
2. Aprobar con un 70 % las Evaluaciones Parciales, individual-presencial. Que consistirá en un cuestionario de:
  - I) conceptos desarrollados durante el cursado
  - II) ejercicios y problemas relacionados con los mismos
3. Aprobar la instancia Recuperatoria; que se les otorga cuando no cumplen con el requisito 2; a través de una evaluación integradora.

Las evaluaciones se harán según cronograma establecido por la Cátedra, en un número total de 2 (dos) de acuerdo al desarrollo de las clases según: Primer Parcial: Unidades del N°1 al N°5, Segundo Parcial: Unidades del N°6 al N°8

Quienes aprueben únicamente el ítem 2.II) de las evaluaciones tendrán Aprobado Trabajos Prácticos.

Los alumnos que no cumplan con los tres requisitos podrán aprobar la asignatura en un examen final (en el período de exámenes establecidos por la Facultad). En condición de alumno regular o alumno libre.

**Prof. GRACIELA E. SKLEPEK**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

**Dra. MARTA E. YAJIA**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



110-10

**II) Aprobación por Examen Final:**

**El examen final del alumno regular**

El alumno deberá acreditar la condición de "alumno regular" y aprobar el ítem 2.II) de las evaluaciones parciales (Aprobado Trabajos Prácticos), en el período de cursado de la asignatura.

El examen consistirá en resolver, por escrito un cuestionario integrador que consistirá en desarrollar/demostrar aspectos teóricos/conceptuales y resolver ejercicios prácticos.

Esta evaluación se llevará a cabo en período de examen de la facultad.

El estudiante que no cumple con los requisitos de "alumno regular" será considerado "alumno libre" y podrá presentarse a rendir la asignatura en las fechas de exámenes establecidas por el CD de la Facultad.

**El examen final del alumno libre evaluará:**

- a) La capacidad de resolución ejercicios y problemas prácticos, relacionadas con los temas centrales de cada unidad.
- b) El conocimiento de aspectos teóricos/conceptuales que alumno podrá desarrollar en forma escrita o en forma oral, haciendo las demostraciones en el pizarrón.

**Característica de la Prueba**

**1.-Objetivos**

Por medio de esta Prueba se quiere saber si el alumno ha logrado adquirir:

- ☐ El nivel adecuado de conocimiento, comprensión, análisis, síntesis, evaluación y aplicación de los distintos contenidos de la asignatura;
- ☐ La capacidad suficiente en el uso del vocabulario matemático,
- ☐ Aplicaciones de las herramientas adquiridas para el cálculo

**2.-Organización**

La Prueba consiste en un cuestionario ordenado en tres ítems extraídos del programa vigente; los que se corresponden con tres grupos de contenidos. Cada ítem consta de:


- ☐ Una parte A, de preguntas objetivas acerca de definiciones y propiedades específicas de las nociones básicas desarrolladas en el Curso con ejemplos prácticos;
- ☐ Una parte B, de problemas de aplicación.


**3.- Procedimiento de evaluación y medición**

La aprobación se obtiene respondiendo correctamente, como mínimo, al 60% de lo propuesto en cada ítem.

En todos los casos para la corrección de la evaluación teórica el alumno deberá responder satisfactoriamente el desarrollo de ejercicios prácticos si correspondiere, o tener aprobado la parte práctica durante el período de cursado.

**4.- Aprobar los trabajos prácticos es obligatoria para el cursado regular de Análisis II.**

  
Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
C. P. 14.

  
Dra. MARTA E. YAJIA  
Presidenta Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales





110-10

**BIBLIOGRAFIA GENERAL**

Se citan a continuación los textos que podrán ser consultados para el tratamiento de los contenidos disciplinares seleccionados en cada unidad del Programa Analítico. La consulta de distintas fuentes bibliográficas sustituye al texto único, favoreciendo el desarrollo del espíritu crítico en el tema a través de la confrontación de diferentes fundamentos, teorías y metodologías empleadas por cada autor y conduce a un aprendizaje autónomo de auto-formación que deberá prevalecer a lo largo de la profesión del Ingeniero Químico.

- Apóstol, Tom M. (1992) – *Calculus*, Volumen 1 – Editorial Reverte, S.A.
- Azarate, C.; Deulofeu, J. (1996). *Funciones y Gráficas*. Edit. Síntesis. Madrid. España.
- de Burgos, J., (1994). *Cálculo infinitesimal de una variable*. McGraw-Hill,
- Doneddu, A (1971). *Curso de Matemáticas – Análisis y Geometría Diferencial*. - Aguilar
- Falco, Alfredo. (2004). *Matemática Preuniversitaria*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Garzo, F.; Delgado, M.; Tabuenca, J. – *Matemática 1* – McGraw.Hill
- Gentile, Enzo (1991). *Aritmética Elemental en la formación matemática*. Edit. OMA. Arg
- Guzman, M de; Colera, J.; Salvador, A. (1989) *Matemática I y II*. COU. Anaya. España.
- Guzman, Miguel. (1993) *Mirar y Ver. Nueve Ensayos de Geometría Intuitiva*. Red Olímpica. Bs As. Argentina
- Grannville, W. (1980) *Cálculo Diferencial e Integral*. Ediyt. Limusa . Mexico
- Haaser; LaSalle; Sullivan – *Análisis Matemático – Volumen 1* – Editorial Trillas.
- Leithhold, L (1991)– *El Cálculo* . 7° Ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Lima, Elon (2004). *Curso de Análise*. Vol1. Proy. Euclides. IMPA. Brasil
- Montaldo, R.; casetti, L.; Welti, Marta (2000). *Matemática básica para ingresar a la Universidad*. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina
- Novelli, A. (1997) *Elementos de Matemática*. Secretaría de Bienestar y Extensión Universitaria. Universidad Nacional de Luján. Buenos Aires. Argentina.
- Purcell, E. J., Varberg, D., Rigdon, S.E., (2001). *Cálculo*, Prentice - Hall
- Rabuffetti, H. T. (1983) *Introduc. al Análisis matemático* (Cálculo 2), 10° Ed., El Ateneo.
- Ramis, E.; Deschamps, C.; Odoux, J. *Cours de Mathématiques spéciales* – Masson.
- Repetto, Celina (1981) *Manual de Análisis Matemático*. Parte 1y2. Edic. Marchi. Arg.
- Roberts, C. E., (1980). *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. Prentice
- Spivak, Michael. (1980) – *Cálculo Infinitesimal* – Editorial Reverté, S.A.
- Tarzia, Domingo A. (2000), *Curso de Nivelación de Matemática*. Mc Graw Hill. Argentina
- Taylor, H.E. ; Wade, T.L. – *Matemáticas Básicas*. Editorial Limusa – Wiley, S. A.
- Thomas/Finney – *Cálculo de una Variable* – Addison Wesley Longman S.A.
- Thomas G. B., (1998). *Cálculo de una variable*, 9° Ed., McGraw-Hill.
- Stewart James. (2006) *Cálculo, Conceptos y Contextos*. 3ra Edic. Ed. Thomson. Mexico
- Smith, S.; Charles, I. y otros. (1995) *Álgebra y Trigonometría*. Addison Wesley Longman. México.
- Villamayor, O. (1997). *Geometría Elemental a nivel Universitario*. Red Olímpica. Arg.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

**BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD**

No se corresponde con la modalidad de dictado de la asignatura.

Dra. MARTA E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales