



# Planificación Anual Asignatura Introducción a la Ingeniería Química Año 2023



## DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Cecilia Inés Paulo
Categoría Docente	Profesor Adjunto Exclusivo Interino

## MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Introducción a la Ingeniería Química	Código:	Q17.0
Carrera	Ingeniería Química		
Plan de estudios	2004 - Ord.C.S.Nº 2396/04		

## Ubicación en el Plan

3º año - 1º cuatrimestre

Duración	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria total (h)	60
----------	---------------	----------	-------------	-------------------------	----

### Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	0 h	Problemas ingeniería	30 h	Proyecto - diseño	0 h	Práctica sup.	0 h
--------------	-----	----------------------	------	-------------------	-----	---------------	-----

Asignaturas correlativas	Cursadas	Termodinámica Química
	Aprobadas	

Requisitos cumplidos	Seminario de Introducción a la Ing. Química.
----------------------	--

## Contenidos mínimos

Unidades y dimensiones. Balances de materia. Corrientes de derivación. Recirculación y purga. Corrientes paralelas y contracorriente. Balances de energía y balances combinados de materia y energía. Procesos de separación.

Depto. al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos
Area	Ciencias de la Ingeniería Química
Nº estimado de alumnos	20

## OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos con el desarrollo de la asignatura Introducción a la Ingeniería Química, implican el logro de capacidades generales y particulares que le permitan al estudiante desarrollar competencias asociadas a aspectos globales y específicos.

El objetivo general, expresado como competencia a desarrollar, es el siguiente:

Los estudiantes deberán ser capaces de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados a productos, procesos, y sistemas que involucren la transferencia de masa y/o energía, utilizando de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

Los objetivos particulares perseguidos, expresados como competencias específicas a desarrollar, son los siguientes:

Objetivo 1. Los estudiantes deberán ser capaces de identificar y definir un problema típico en el campo de la Ingeniería Química, aplicando los principios y técnicas básicas empleados en este campo, mediante la obtención de datos de diversas fuentes de información.

Objetivo 2. Los estudiantes deberán ser capaces de conocer, de forma descriptiva, las operaciones básicas de la Ingeniería Química y los equipos que se emplean.

Objetivo 3. Los estudiantes deberán ser capaces de formular, aplicar y resolver balances de materia, entendiendo la importancia de los mismos dentro del campo de la Ingeniería Química, mediante la aplicación de técnicas/métodos apropiados y utilización de software libre.

Objetivo 4. Los estudiantes deberán ser capaces de formular, aplicar y resolver balances de energía, su combinación con los balances de materia, mediante la aplicación de técnicas/métodos apropiados y utilización de software libre.

Objetivo 4. Los estudiantes deberán ser capaz de generar hábitos de trabajo en equipo, promover la confianza en sí mismos y comunicarse de manera efectiva, tanto en forma oral como escrita, para poder resolver problemáticas relacionadas con procesos que involucren transferencia de materia y/o energía.

#### **APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL**

El curso de Introducción a la Ingeniería Química ofrece al estudiante conceptos básicos de la carrera que lo proveen de un criterio amplio, preparándolo para enfrentarse a los diversos problemas que se le plantearán en ésta, e incluso en otras disciplinas.

Proporciona herramientas para resolver problemas relacionados con los balances de masa y energía en los procesos de ingeniería química. Brinda al estudiante conocimientos en la descomposición de un proceso, la formulación de las relaciones entre las variables conocidas y las incógnitas y la recopilación de la información necesaria para mediante la combinación de datos experimentales, empirismo, aplicación de las leyes naturales y utilización de software libre, obtener la solución del problema estudiado.

El curso aporta formación básica sobre las unidades y mediciones de las propiedades termodinámicas y fisicoquímicas, su conocimiento, utilización y manejo versátil a través de tablas, gráficos, nomogramas, etc.

Prepara al estudiante otorgándole los conocimientos básicos para la posterior comprensión de las asignaturas específicas de la carrera, que se desarrollan durante el ciclo superior de la misma y en las que se estudia el diseño detallado de los procesos industriales y equipos para llevarlos a cabo.

#### **DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

##### **Actividades y estrategias didácticas**

Este año 2023, la asignatura será desarrollada en forma presencial dada la atenuación de la pandemia dada en años anteriores por la enfermedad Covid-19. Durante 2020, dadas las condiciones de pandemia, se creó un curso en la plataforma Moodle para compartir el contenido teórico y práctico de la asignatura. Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en forma presencial en los días habituales de clases, y como soporte se le proporcionará al estudiante parte del material teórico y práctico que se dispone en la plataforma sobre los temas desarrollados, principalmente de aquellos temas en que se requiera una profundización mayor.

##### **-Actividades**

Las clases se desarrollarán bajo la modalidad teórico-práctico, con lo que se busca lograr una estrecha correlación de ambos aspectos, optimizando su coordinación. A partir de la misma, el estudiante puede sacar el máximo provecho de la fundamentación teórica a través de la aplicación directa e inmediata en problemas numéricos.

Los temas teóricos se desarrollarán de un modo deductivo, pretendiéndose con ello la participación de los alumnos, para motivar la discusión de los mismos, se presentarán ejemplos de procesos reales que conducen a la discusión y propuesta de ideas para la viabilidad del desarrollo del proceso o de la

solución del problema.

En la parte práctica se ofrece a los estudiantes pautas básicas para la resolución de los problemas. A la par se los incentiva para que propongan sus ideas para la resolución, siendo la tarea de los docentes de la cátedra observar que estas propuestas se basen en conceptos claros, aceptando y alentando nuevas ideas y corrigiendo las inadecuadas en su fundamentación. Se alentará a los estudiantes a realizar el análisis de los resultados que obtienen, para observar si tienen sentido desde el punto de vista fisicoquímico e ingenieril.

Se propondrán problemas cuya resolución requiere de la aplicación de software. Los mismos serán de resolución voluntaria, corresponderá a diversos temas de la asignatura y su desarrollo se llevará a cabo a lo largo del curso.

#### - Estrategias Didácticas

Se explicarán los conceptos fundamentales con un lenguaje que no resulte excesivamente formal para los estudiantes, dado que estos se encuentran en una etapa de iniciación en lo que respecta a la Ingeniería Química propiamente dicha.

A partir de leyes físicas y razonamientos elementales se construyen las bases para estructurar los conceptos fundamentales, tratando a la vez de aplicarlos a situaciones de interés práctico, a fin de proporcionar una dimensión y visión de conjunto adecuadas.

De este modo, el estudiante puede elaborar conclusiones que constituyen la esencia del aprendizaje de los contenidos de la asignatura y paralelamente adquirir un criterio propio para evaluar los problemas ingenieriles, que se le plantean como una novedad debido a la ubicación de la asignatura en el plan de estudios. Esta metodología brinda al estudiantes la posibilidad de combinar su creatividad y razonamiento con las pautas recibidas.

El enfoque del ingeniero como "un resolvidor de problemas" y las capacidades que debe desarrollar para lograr tal objetivo son permanentes a lo largo de toda la asignatura. Se recurre a ejemplos prácticos y se aprovecha toda mención a algún proceso para presentar las operaciones básicas de la Ingeniería Química desde un punto de vista descriptivo y explicar su utilidad.

La generación de diagramas de flujo de un proceso a partir de una descripción permite al estudiante estructurar dicho proceso y analizar la razón de esta estructuración; asimismo le proporciona un medio de plasmar sus ideas, conduciéndolo desde lo abstracto al pragmatismo característico de la ingeniería.

Se pone especial énfasis en la importancia de anteponer el razonamiento a la memorización. Se realza la deducción y se recomienda no memorizar expresiones matemáticas. Por el contrario, es muy importante tener claras las razones por las cuales se utiliza determinada ecuación, el marco de referencia con el que está construida una tabla de propiedades, las escalas de un gráfico, el alcance de validez de estos elementos, etc.

El uso de la computadora para la resolución de los problemas tiene como principal objetivo enfatizar la observación de la influencia que la variación de los parámetros y variables involucrados en cada sistema produce en los resultados. La velocidad de la PC en la resolución de problemas, hace que sea ésta una tarea que favorece el desarrollo cognitivo en los estudiantes, constituye un desafío que resulta valorable para emprender tareas de mayor envergadura.

#### **Trabajos experimentales**

No se desarrolla este tipo de actividad.

#### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

No se desarrolla este tipo de actividad.

#### **Recursos didácticos**

El dictado de clases, teórico-prácticas constituye la principal guía de aprendizaje de los alumnos,

quienes tienen oportunidad constante y continua de plantear sus inquietudes. Esta actitud es permanentemente alentada a fin de promover en el estudiante un espíritu crítico que provoque la discusión abierta de los diferentes puntos de vista que cada tema pueda ofrecer. Se busca que el estudiante comprenda la importancia del respaldo que el conocimiento de la literatura específica brinda en la argumentación de las discusiones, lo que mejora su capacidad para presentar defender y fundamentar sus propuestas. Para plasmar esta idea se ofrece al estudiante abundante información sobre la literatura disponible, proveyéndole una guía con respecto al grado de dificultad que puede encontrar en la misma y cuál es la más indicada para la altura de la carrera en que se encuentra.

Se recurre a recursos didácticos virtuales como los videos con explicaciones teóricas y prácticas asincrónicas, tareas asincrónicas para la resolución de los problemas de la práctica, cuestionarios para la evaluación de temas específicos y demás herramientas de la plataforma Moodle, que complementan las actividades realizadas en forma presencial.

El uso de fuentes de datos físicos es una necesidad que, en general, los estudiantes no han satisfecho adecuadamente a esta altura de la carrera, por lo que se pone especial énfasis en el manejo de tablas, gráficos, nomogramas, etc., impresos o digitalizados, incluyendo los recursos que se pueden obtener empleando sitios de Internet. El reconocimiento de las fuentes que emplea (libros, revistas especializadas, Internet, etc.) resulta de gran importancia en la toma de conciencia por parte del estudiante, del amplio espectro de información que en su futuro desempeño profesional tendrá a su disposición y que deberá emplear, explotar y combinar adecuadamente.

En los problemas que se proponen para su resolución con PC se busca que, en base al ahorro en el trabajo tedioso, se dedique más tiempo a analizar conceptualmente los resultados. La posibilidad del logro de este objetivo radica, en gran medida, en el conocimiento previo de manejo de software libre que poseen los estudiantes, ya que tienen total libertad para emplear el software que mejor se adapte a la necesidad que plantea el problema. Lo anterior contribuye a inducir en el estudiante la idea de toma de decisión y aprovechamiento integral de sus propios recursos.

#### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

##### **Regularización de la asignatura**

La evaluación de los estudiantes para aprobar el curso se realizará mediante dos exámenes parciales presenciales de la parte práctica. Durante su realización el estudiante podrá consultar libremente, si lo necesitara, las fuentes de datos de propiedades de los materiales, las ecuaciones y formulas correspondientes a modelos matemáticos. En el marco de los sistemas de cursado establecidos por el Consejo Académico de la Facultad se ha optado por el llamado "Suma de puntos". El examen final versará sobre el manejo de los conocimientos conceptuales, poniendo especial interés en la capacidad que ha desarrollado el alumno para establecer un hilo conductor entre los conocimientos adquiridos en la asignatura.

##### **Promoción de la asignatura**

No aplica.

##### **Examen Final**

El examen final versará sobre el manejo de los conocimientos conceptuales, poniendo especial interés en la capacidad que ha desarrollado el estudiante para establecer un hilo conductor entre los conocimientos adquiridos en la asignatura. Los exámenes finales se desarrollan en forma oral presencial.

##### **Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura**

Se consultará individualmente a los estudiantes sobre el desarrollo en general de la asignatura. Se los alentará a que expongan sin timidez sus dudas o dificultades respecto a la incorporación de los nuevos conceptos impartidos, como así también con el uso de la tecnología para el desarrollo de la

asignatura.

**Cronograma**

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	I	Problemas y diseño en Ingeniería Química	Desarrollo de clases teórico-prácticas
2	II	Unidades y dimensiones.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
3	II	Unidades y dimensiones.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
4	III	Procesos de separación.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
5	III	Procesos de separación.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
6	IV	Balances de materia.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
7	IV	Balances de materia.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
8	IV	Balances de materia.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
9		Consultas / Primer Parcial	Desarrollo de clases de consulta
10	IV	Balances de materia.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
11	IV	Balances de materia.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
12	V	Balances de energía y balances combinados de materia y energía.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
13	V	Balances de energía y balances combinados de materia y energía.	Desarrollo de clases teórico-prácticas
14		Entrega de tareas / consultas	Desarrollo de clases de consulta
15		Segundo parcial	Desarrollo del segundo Parcial

**Recursos**

**Docentes de la asignatura**

Nombre y apellido	Función docente
PAULO, Cecilia Inés	Desarrollo Teoría y Práctica
BAIS, Marisa Susana	Desarrollo Práctica

**Recursos materiales**

**Software, sitios interesantes de Internet**

Software: Los alumnos eligen libremente software de cálculo (Octave, EES, Derive, Mathcad, Excel, Origin, etc.), aquellos que prefieren hacerlo pueden programar.  
 Internet: Esta red ofrece amplísima información sobre Ingeniería Química. Dadas las características introductorias de la asignatura se aconseja emplearla de un modo ilustrativo y como fuente de datos termodinámicos y fisicoquímicos.

**Principales equipos o instrumentos**

No aplica.

**Espacio en el que se desarrollan las actividades**

Aula	Si	Laboratorio	Elija un elemento.	Gabinete de computación	Elija un elemento.	Campo	Elija un elemento.
------	----	-------------	--------------------	-------------------------	--------------------	-------	--------------------

**Otros**

**ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :**

Cursada intensiva	No	Cursada cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	No		



## Programa Analítico Asignatura



.....  
(código:.....)

Departamento responsable	De Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos	Área	Cs. de la Ing Química
Plan de estudios	2004 - Ord.C.S.Nº 2396/04		

### Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

#### INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA

##### Unidad I: Problemas y diseño en Ingeniería Química.

- Desarrollo de la Ingeniería Química.
- Problemas típicos de la Ingeniería Química.
- El diseño y sus etapas.
- Asistencia de la computadora.
- Formación del Ingeniero Químico

##### Unidad II: Unidades y dimensiones.

- Definición. Ecuación dimensional. Sistemas de Unidades.
- Unidades termodinámicas. Formas clásicas de expresar la concentración.
- Correlaciones empíricas para concentración: Grados API, grados Baumé, grados Brix, grados Twedell.
- Unidades de presión.
- Uso de tablas, gráficos y nomogramas.

##### Unidad III: Procesos de separación.

Conceptos y breve descripción de las Operaciones básicas de la Ingeniería Química. Breve descripción de los equipos.

- Procesos de separación mecánica.
  - Tamizado. a.2) Clasificación. a.3) Flotación.
  - Sedimentación. a.5) Filtración. a.6) Centrifugación.
- Procesos de separación basados en el equilibrio de fases.
  - Evaporación. b.2) Destilación. b.3) Humidificación.
  - Extracción. b.5) Cristalización.
  - Lixiviación. b.7) Absorción. b.8) Adsorción.
  - Intercambio Iónico. b.10) Secado.

##### Unidad IV: Balances de materia.

- Breve introducción al aspecto económico en ingeniería de procesos.
- Nomenclatura de procesos. Diagramas de flujo.
- Cálculo de procesos. Elección de la base de cálculo.
- Balance de elementos y componentes. Empleo de una sustancia vinculante.
- Cálculos basados sobre una relación de masa o molar.
- Corrientes de derivación. Recirculación y purga. Operaciones consecutivas.
- Corrientes paralelas y contracorriente.

##### Unidad V: Balances de energía y balances combinados de materia y energía.

- Definición de conceptos básicos.
- Balance general de energía.

- c) Simplificaciones para casos especiales.
- d) Balances combinados de materia y energía: Balances globales, en componentes y entálpicos.
- e) Diferentes sistemas: Simplificación para casos especiales.

**Bibliografía Básica**

- "Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química". D. Himmelblau. Prentice Hall. Hispanoamericana. 6ta. Ed. 1997.
- "Principios elementales de los procesos químicos". R. M. Felder y R.W. Rousseau. 3ra. Ed. Limusa Wiley. 2003.
- "Introduction to Material & Energy Balances", G.V. Reklaitis. Ed. John Wiley & Sons. 1983.
- "Introducción a la Ingeniería Química". C.E. Littlejohn y G.F. Meenaghan. CECSA. 1981.
- "Ingeniería química I. Conceptos generales". E. Costa Novella. Alhambra. 1983.
- "Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería". E. V. Krick. Limusa. 1995.
- "Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis". R.M. Murphy y J.C. Reza. McGraw-Hill. 2007.

**Bibliografía de Consulta**

- "Cálculo de balances de materia y energía". E.J. Henley y E.M. Rosen. Reverté. 1973.
- "Introducción a la Ingeniería. Un enfoque a través del diseño". Grech Mayor, Pablo. Prentice-Hall. 2000.
- "Perry's Chemical Engineers Handbook". Robert H. Perry and Don W. Green. 7th Ed. McGraw-Hill Publishing Co., 1997.
- "A guide to chemical engineering process design and economics", G.D. Ulrich. John Wiley & Sons, 1984.
- "Introducción al análisis en Ingeniería Química". T.W. Russel y M.M. Denn. Limusa. 1976.
- "Chemical Process Equipment". Stanley M. Walas. Butterworth-Heinemann Series in Chemical Engineering. 1990.
- "Operaciones Básicas de la Ingeniería Química". George G. Brown. Ed. Marín. 1965.
- "Principios de Operaciones Unitarias". A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Mans y L. B. Andersen. CECSA. 1985.
- "Procesos de separación". C. Judson King. Reverté. 1980.
- "Operaciones básicas de ingeniería química". W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriot. 4ta. Ed. McGraw-Hill. 1995.
- "Separation, extraction and concentration processes in the food, beverage and nutraceutical industries". Woodhead Publishing Limited, 2010.
- "Multistage Separation Processes". Fouad M. Khoury. CRC Press Taylor & Francis Group 4th. Ed. 2015.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Cecilia Inés Paulo
-------------------	--------------------

Firma	
-------	---

Coordinador/es de Carrera

Carrera	
Firma	 <p>Ing. Laura I. Orifici Coordinadora de Carrera Ingeniería Química DIQyTA - FIO - UNICEH</p>
Director de Departamento	
Departamento	
Firma	 <p>Dra. Ing. Claudia C. Wagner Directora de Departamento de Ingeniería Química &amp; Tecnología de los Alimentos Facultad de Ingeniería - UNCPBA</p> 
Secretaria Académica	
Firma	<p><i>Ing. Isabel C. Riccobene</i> SECRETARIA ACADEMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA</p>