



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

CARRERA: Ingeniería Química

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA

Año Académico: 2023

Área: Básicas de la Especialidad

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 1

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	3

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Introducción a la Ingeniería Química tiene como propósito que los estudiantes obtengan y cimienten los conocimientos básicos de química que requiere un futuro Ingeniero Químico para iniciar el proceso de aprendizaje que completará lo largo de su carrera.

En primer lugar, se discuten las nociones básicas de las Ciencias Químicas con especial énfasis en la ejemplificación con procesos de naturaleza ingenieril. Como parte del aprendizaje de esas nociones se desarrollan prácticas de laboratorio para llevar a cabo la imprescindible contrastación entre la teoría y los resultados experimentales.

Una vez, apropiado el conocimiento químico básico antes señalado, se incorporan las actividades del Ingeniero Químico. Al respecto, se describen y se ilustran con casos específicos las distintas áreas laborales atinentes a la profesión, las áreas laborales regionales, el conocimiento de materiales, de unidades de equipo y de procesos.



Finalmente, los estudiantes aprenden a llevar a cabo Balances de Materia en procesos de Ingeniería Química sin reacción química. Se enfatiza que el aprendizaje respecto al estudio de procesos de la ingeniería química se irá completando y profundizando a lo largo de la carrera.

La asignatura Introducción a la Ingeniería Química permite que los estudiantes que ingresan a la carrera puedan abordar las primeras situaciones problemáticas básicas y más representativas de la profesión. En este sentido, el desarrollo de este espacio curricular, cobra importancia debido a que representa el primer acercamiento al pensamiento ingenieril específico.

COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Alta	Media	Baja	
CE1 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 1) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.			X	



COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Alta	Media	Baja
CT1 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 1) Identificar, Formular y resolver problemas de Ingeniería.			X
CS6 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.			X
CS8 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 8) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.			X

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Identificar los problemas básicos de la ingeniería química para el abordaje de la metodología del trabajo ingenieril y el uso responsable del conocimiento dual.
- Interpretar la estructura de la materia para aplicarlo a los cálculos estequiométricos.
- Expresar las funciones químicas más comunes para la interpretación del lenguaje de la química.
- Identificar los elementos para abordar un balance de masa global e interpretar rendimientos

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- La Ingeniería Química en el contexto del desarrollo histórico de la profesión.
- Conocimiento de las áreas laborales del ingeniero químico nacionales y regionales.



- Conceptos básicos de química. Estructura de la Materia. Fórmulas y Nomenclatura. Reacciones Químicas. Estequiometría.
- Balance de masa global de procesos. Identificación de materias primas y productos. Rendimientos.
- Uso responsable del conocimiento dual.

Contenidos analíticos

Parte I: Introducción a la Química. Abordaje con procesos de naturaleza ingenieril

Unidad Temática 1: Mediciones experimentales en la Ingeniería Química

Definición de magnitudes. Clasificación y utilización de distintos sistemas de unidades: SI, SIMELA y AES. Relación y utilización de unidades fundamentales y derivadas, múltiplos y submúltiplos. Realización de cálculos y equivalencias entre unidades de medida y/o sistemas de unidades. Utilización de factores de conversión de unidades. Reconocimiento y utilización de notación científica. Comprensión de la utilización de cifras significativas y reglas de redondeo. Consistencia dimensional en las ecuaciones.

Unidad Temática 2: Materia y Sistemas Materiales

Conceptualización y diferenciación de materia y energía. Clasificación de propiedades de las sustancias: intensivas y extensivas, físicas y químicas. Definición de sistemas materiales. Clasificación de sistemas materiales: homogéneos y heterogéneos. Reconocimiento de métodos separativos, de fraccionamiento y reacciones químicas. Diferenciación de operaciones unitarias y procesos químicos. Reconocimiento de sustancias puras y soluciones, sustancias simples y compuestas. Elementos químicos y sus símbolos. Clasificar elementos de la tabla periódica. Identificar metales y no metales: principales características y diferencias. Cálculo de la composición centesimal de un sistema material.



Unidad Temática 3: Estructura atómica y sus magnitudes atómico-moleculares

Interpretación de nociones fundamentales de la teoría atómico - molecular. Reconocimiento de composición y estructura atómica. Identificación en la tabla periódica de información principal: número atómico y número másico. Identificación de átomo y molécula. Definición de unidad de masa atómica. Diferenciación de masa atómica y molecular relativa. Conceptualización de masa molar. Identificación del número de Avogadro y comprensión de su uso. Conceptualización del mol. Definición de volumen molar. Cálculos y equivalencias. Fórmulas químicas: concepto y determinación experimental de fórmulas mínimas y moleculares.

Unidad Temática 4: El lenguaje de la Ingeniería Química

Conceptualización de números de oxidación y sus reglas de asignación. Identificación de combinaciones químicas inorgánicas: nomenclatura tradicional y moderna. Identificación y formuleo de compuestos binarios: hidruros, óxidos, sales del tipo metal - no metal. Identificación y formuleo de compuestos ternarios: hidróxidos, oxoácidos, oxosales e hidrosales ácidas. Identificación y formuleo de compuestos cuaternarios: oxosales ácidas y básicas.

Unidad Temática 5: La estequiometría en los cálculos de la Ingeniería Química

Identificación de reacciones y ecuaciones químicas: clasificación y balanceo. Realización de cálculos estequiométricos. Identificación de reactivo limitante y reactivo en exceso. Concepto de conversión. Identificación y utilización de pureza en reactivos y materias primas. Definición y utilización de rendimiento de una reacción. Identificar reacciones secundarias y subproductos: su rol en la producción.

Unidad Temática 6: Soluciones

Clasificación de las soluciones. Identificación de soluto y solvente. Reconocimiento de expresiones de la concentración de una solución: % m/m, % m/v, % v/v, molaridad, molalidad y fracción molar. Preparación y cálculo de soluciones. Dilución y mezcla de soluciones en sistemas binarios. Solubilidad: concepto. Identificación de soluciones



saturadas, no saturadas y sobresaturadas. Realización de curvas de solubilidad.

Parte II: Introducción a la Ingeniería Química. Abordaje de la metodología del trabajo del ingeniero

Unidad Temática 7: Áreas laborales del Ingeniero Químico

Identificación de áreas laborales regionales. Descripción de Industrias químicas: petroquímica, de los alimentos, de pinturas, pigmentos, colorantes, agroquímicos, de los materiales (siderurgia, cemento, vidrio), farmacéutica, etc. Para cada industria mencionada se tendrá en cuenta: localización geográfica, materias primas, insumos y productos, niveles de producción, diagrama de proceso y explicación del proceso principal, impacto ambiental, impacto económico, clase de mano de obra.

Unidad Temática 8: Materiales, equipos y procesos

Definición de corrientes materiales. Identificación de propiedades intensivas de los estados de agregación de la materia: temperatura, presión, densidad y composición. Reconocimiento de propiedades extensivas: caudal másico y molar, caudal volumétrico. Diferenciar caudal global y por componente y sus interrelaciones. Aplicación de sistemas de unidades SI, SIMELA y AES, y sus conversiones.

Unidad Temática 9: Procesos químicos.

Definición de proceso químico. Reconocimiento del dibujo en la presentación de la información. Necesidad de la normalización. Interpretación y realización de diagramas de procesos (Flow sheet). Clasificación de tipos de procesos: continuos, semicontinuos y batch. Definición de estado estacionario y diferenciación de estado de equilibrio. Identificación de corrientes materiales: primarias, secundarias, de recirculación o reciclos, venteos y purgas.

Unidad Temática 10: Balance de masa

Identificación y escritura de balances de masa en sistemas binarios: globales y por componente. Aplicación del cálculo a operaciones sin reacción química y a procesos con



reacción química, en estado estacionario. Identificación de la naturaleza algebraica de las ecuaciones. Aplicación a equipos, conjunto de equipos, plantas y conjunto de plantas.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	27		27
Formación práctica	45		45

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Lugar donde se desarrolla la práctica
Formación experimental	9		
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	0		
Proyecto y diseño	0		
Problemas Estructurados	36		
Práctica supervisada	0		
Total de horas	45		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Clases en el Aula

Al desarrollar el programa durante las clases deberá tenerse en cuenta la marcada heterogeneidad de conocimientos entre los estudiantes dadas las distintas modalidades de educación secundaria que traen. La metodología de trabajo debe contemplar, particularmente en las primeras semanas del curso, que las clases sean útiles y resulten de interés para todos sea cual fuere el nivel de conocimientos previos. En consecuencia, se estimulará la participación continua de los estudiantes o bien para aportar sus conocimientos sobre el tema particular o bien para presentar sus dudas e inquietudes. La discusión abierta habitual en el aula incrementa las habilidades del alumno tanto para la comunicación oral, la capacidad de síntesis y el trabajo grupal.



Las clases son eminentemente teórico-prácticas, la metodología de trabajo debe contemplar la introducción de los conceptos básicos de la Química y luego su aplicación en la resolución de problemas típicos de la Ingeniería (CE1 y CT1). Estos problemas están ordenados en siete (VII) series correspondientes a las unidades temáticas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 10. Debe destacarse continuamente la relevancia de las herramientas que proveen las ciencias básicas y su interrelación con las materias específicas de la carrera.

Como ya se señaló, para la resolución de los problemas debe estimularse el trabajo grupal y el intercambio respetuoso de ideas (CS6 y CS8). La metodología de resolución de problemas deberá perseguir la adquisición de las siguientes habilidades:

- Formular preguntas específicas a partir de enunciados determinados
- Diseñar estrategias de resolución,
- Realizar estimaciones de órdenes de magnitud de los resultados
- Volcar los datos y resultados en tablas y gráficos e interpretarlos correctamente.

Se estimulará a los estudiantes para que conozcan y se habitúen a acudir a las diversas fuentes de información disponible: libros de texto, páginas de Internet, normas, legislación, publicaciones periódicas.

Con el fin de enriquecer el aprendizaje de los temas comprendidos en la unidad temática 7, los estudiantes distribuidos en grupos, deben redactar colectivamente una monografía que considera, para un proceso industrial particular de incumbencia de la Ingeniería Química (CS6), los siguientes puntos:

- Descripción de proceso: Diagrama de flujo
- Materias primas, insumos y productos.
- Localización geográfica.
- Impacto ambiental. Efluentes generados.
- Impacto económico en la región.
- Nivel de producción.
- Competencias que deben tener los trabajadores que participan en dicha industria



Cada grupo debe seleccionar una industria y los docentes coordinan la elección con el fin de evitar la repetición de temas. La monografía, de extensión razonable, se expone oralmente a todo el curso en una fecha estipulada según cronograma. Durante la exposición se estimula a los alumnos que no exponen a plantear sus inquietudes y comentarios. Las monografías se ponen a disposición de todo el curso pues todos los temas abordados se evalúan en el examen final.

Prácticas de Laboratorio.

En el Laboratorio de Química Inorgánica, se efectúan trabajos prácticos que deben llevar a la obtención de conocimientos y habilidades relacionados con las técnicas experimentales básicas de un laboratorio químico y al aprendizaje del trabajo en equipo (CE1, CT1 y CS6). Se enfatiza la necesidad de garantizar el trabajo seguro para el bienestar propio y ajeno. Al respecto se discuten con detalle las formas de trabajo en un laboratorio que conduzcan a ese fin, se incluye en esta discusión los riesgos que acarrearán las distintas sustancias con las que se interactúa en cada trabajo práctico y la disposición segura de los residuos generados. Como conclusión general de cada trabajo práctico los alumnos deben aprehender la noción básica de las ciencias experimentales, toda teoría obtiene su validación definitiva mediante la contrastación experimental.

Los docentes explican el trabajo práctico previamente en el aula. En el Laboratorio los docentes a cargo de la práctica subrayan los aspectos salientes del trabajo práctico y se discuten todas las dudas que surjan. Se enfatizan las particularidades de las medidas de seguridad a tener en cuenta para cada actividad. Los estudiantes trabajan en grupos de 2 a 4 integrantes. Luego de cada trabajo práctico, los estudiantes presentan un informe grupal según las indicaciones de los docentes.

Durante el desarrollo del curso se llevan a cabo cuatro Trabajos Prácticos de Laboratorio con las temáticas que se detallan a continuación:

T.P. Nº 1: Elementos y Normas de seguridad. Conocimiento de material de laboratorio. Operaciones básicas en el Laboratorio Químico.



T.P. N° 2: Reacciones químicas de descomposición, de combinación y de desplazamiento. Variaciones continuas.

T.P. N° 3: Soluciones. Preparación por disolución y por dilución. Determinación de curvas de solubilidad.

T.P. N° 4: Medición de variables de estado. Determinación de la densidad de diferentes sustancias por distintos métodos. Se debe enfatizar el trabajo seguro y ordenado en el laboratorio mediante una minuciosa e insistente exposición de las normas básicas vinculadas con esa metodología. Asimismo, debe inculcarse en los alumnos, la observación experimental cuidadosa y la discusión grupal de los resultados obtenidos. Se debe exigir una redacción concisa y clara de los Informes de Laboratorio poniendo especial énfasis en el tratamiento de los datos y en las discusiones de los resultados.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Régimen de evaluación

Se tomarán dos evaluaciones parciales durante el año. El resultado de la evaluación del estudiante estará expresado en números enteros dentro de la escala de 1 a 10.

Para la aprobación de la evaluación se requerirá como mínimo seis (6) puntos.

Regularización de la asignatura

Es condición para la regularización de la materia el aprobar los dos parciales con seis (6) puntos y menos de ocho (8) puntos en cualquiera de las instancias de evaluación, aprobar los trabajos prácticos de laboratorio y cumplir con la asistencia de acuerdo a la normativa vigente.

A fines de regularizar la cursada, los estudiantes tendrán la oportunidad de utilizar dos instancias de recuperación por cada una de las evaluaciones parciales.



Promoción de la asignatura

Es condición para la promoción de la materia el aprobar los parciales con una nota igual o mayor a ocho (8) puntos, (con una cantidad de recuperatorios permitidos de 1 (UNO) en total - reemplazando indefectiblemente la calificación obtenida previamente (en caso que tuviera el parcial aprobado (notas 6 o 7) en primera instancia) y aprobar los trabajos prácticos de laboratorio, y cumplir con la asistencia de acuerdo a la normativa vigente.

Aprobación de la materia

Aprobar el examen final.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Respecto a la articulación horizontal, la asignatura se vincula profundamente con las asignaturas Ingeniería y Sociedad y Química.

Con respecto a la relación con Ingeniería y Sociedad se vincula en las siguientes temáticas: participación del ingeniero en la conformación de la Argentina contemporáneo, conocimiento de las áreas laborales del Ingeniero Químico y conocimiento de áreas laborales regionales.

Asimismo, con respecto a la vinculación con Química, se relacionan las siguientes temáticas: sistemas materiales, estructura de la materia, nociones de la teoría atómico-molecular, estequiometría y cálculos de la ingeniería y soluciones

Por su parte, con respecto a la articulación vertical, la asignatura se vincula íntimamente a las asignaturas Química Inorgánica y Balance de Masa y Energía.

Con relación a Química Inorgánica, la asignatura Introducción a la Ingeniería química, brinda las bases fundamentales de los conceptos básicos de química, que deberán utilizar como punto de partida en el desarrollo de dicha asignatura.

Asimismo, con relación a Balance de Masa y Energía, se vincula a través de las temáticas desarrolladas en las últimas unidades de la asignatura relacionadas con balance de masa.



CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad de dictado (presencial/virtual)
1	Unidad Temática 1: Mediciones experimentales en la Ing Química	Presencial
2	Resolución de problemas- Serie I	Presencial
3	Resolución de problemas- Serie I	Presencial
4	Unidad Temática 2: Materia y Sistemas Materiales	Presencial
5	Resolución de problemas- Serie II	Presencial
6	Unidad Temática 3: Estructura atómica y sus magnitudes atómico- moleculares.	Presencial
7	Resolución de problemas- Serie III	Presencial
8	Unidad Temática 4: El lenguaje de la Ing Química	Presencial
9	Unidad Temática 4: El lenguaje de la Ing Química Explicación TP N° 1 Laboratorio.	Presencial
10	T.P. de laboratorio N° 1	Presencial
11	Resolución de problemas- Serie IV	Presencial
12	Unidad Temática 5: La estequiometría en los cálculos de la Ingeniería Química	Presencial
13	Unidad Temática 5: La estequiometría en los cálculos de la Ingeniería Química	Presencial
14	Resolución de problemas- Serie V	Presencial



15	Resolución de problemas- Serie V Explicación TP N° 2 Laboratorio	Presencial
16	T.P. de laboratorio N° 2	Presencial
17	Repaso: Unidades Temáticas 1 a 5	Presencial
18	Primera evaluación parcial	Presencial
19	Unidad Temática 6: Soluciones	Presencial
20	Unidad Temática 6: Soluciones	Presencial
21	PROBLEMAS: Serie VI	Presencial
22	PROBLEMAS: Serie VI	Presencial
23	TP de Laboratorio N° 3: Soluciones	Presencial
24	Unidad Temática 7 y 8	Presencial
25	Unidad Temática 9: Procesos Químicos	Presencial
26	Unidad Temática 10: Balance de masa	Presencial
27	Resolución de problemas- Serie VII	Presencial
28	Resolución de problemas- Serie VII	Presencial
29	T.P. de laboratorio N° 4	Presencial
30	Repaso: Unidades Temáticas 6 a 10	Presencial
31	Segunda evaluación parcial	Presencial
32	Exposición de las Monografías Industrias Químicas	Presencial

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Himmelblau, (6ª Ed., 1997). *Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química*. Ed. Prentice Hall.
- R. Chang, (2020), *Química*. Ed. Mc Graw Hill, decimotercera edición.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

- R. Felder y R. Rousseau, (2005). *Principios elementales de los Procesos Químicos*. Limusa-Wiley, tercera edición.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D.Jacobo y C.Pogues. *Régimen Legal de los Residuos Peligrosos*. (Ley 24051 y su decreto reglamentario). Ed. De Palma.
- Whitten, Gayleight y Davies (2016) *Química*. Ed. Mc Graw Hill. décima edición.