

# DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

## LICENCIATURA DE QUÍMICA

<b>Unidad Académica:</b>	Facultad de Química
<b>Plan de Estudios:</b>	Licenciatura de Química
<b>Área de Conocimiento:</b>	Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

**Fecha de aprobación del Plan de Estudios, por el H. Consejo Universitario:** 7 de Junio de 2005.

### Perfil Profesional:

El Químico es el profesionista que está familiarizado con el estudio científico de la materia, conoce la estructura química de materias primas, productos y procesos químicos, además de controlar su calidad. Puede ejercer profesionalmente en el sector industrial (industria manufacturera y producción, proporcionado servicios (innovación, desarrollo y educación).

### Requisitos de ingreso:

- Los estipulados por la legislación universitaria (Reglamento General de Inscripciones, artículo 2° y 4°).
- Para alumnos egresados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades, con un promedio mínimo de siete.
- Aspirantes con promedio mínimo de siete en el ciclo de bachillerato, seleccionados en el concurso correspondiente, a quienes se asignará carrera y plantel, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite del cupo establecido.

**Duración de la carrera:** 9 semestres.

### Valor en créditos del plan de estudios:

<b>Total:</b>	397(*)
<b>Obligatorios:</b>	345
<b>Optativos:</b>	052

**Seriación:** La seriación es obligatoria e indicativa.

### Organización del plan de estudios:

El plan de estudios propuesto de la Licenciatura de Química, está integrado por nueve semestres, con 43 asignaturas obligatorias con un valor de 345 créditos, 6 asignaturas optativas disciplinarias y 2 asignaturas optativas socio humanísticas que cubren 52 créditos más, para un total de 51 asignaturas y 397 créditos.

## **Requisitos para la titulación:**

- Haber acreditado el total de asignaturas estipuladas en el plan de estudios y tener cubierto el 100% de los créditos del mismo;
- Presentar constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo a la Legislación Universitaria;
- Aprobar el examen de lectura técnica en inglés, mediante constancia expedida por el CELE de la UNAM u otro Centro de Idiomas;
- Aprobar el examen profesional que comprenderá una prueba escrita y una oral.
- Las opciones para la prueba escrita son las siguientes:
  - a) Tesis teórica y experimental
  - b) Trabajo monográfico de actualización
  - c) Informe de la práctica profesional
  - d) Trabajo escrito vía cursos de Educación Continua

## **LICENCIATURA DE QUÍMICA**

### **ASIGNATURAS OBLIGATORIAS**

#### **PRIMER SEMESTRE**

#### **\*CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

1110 08 Álgebra Superior  
1111 08 Cálculo I  
1112 06 Ciencia y Sociedad  
1113 08 Física I  
1114 09 Química General I

#### **SEGUNDO SEMESTRE**

1205 08 Cálculo II  
1206 06 Estructura de la Materia  
1209 08 Física II  
1210 04 Laboratorio de Física  
1211 08 Química General II  
1212 11 Termodinámica

#### **TERCER SEMESTRE**

1307 08 Ecuaciones Diferenciales  
1308 09 Equilibrio y Cinética  
1309 08 Fundamentos de Espectroscopia  
1310 09 Química Inorgánica I  
1311 10 Química Orgánica I

## **CUARTO SEMESTRE**

- 1400 08 Estadística
- 1401 06 Fisicoquímica de Iónica y Electrónica
- 1402 09 Química Analítica I
- 1404 08 Química Cuántica I
- 1406 09 Química Inorgánica II
- 1407 10 Química Orgánica II

## **QUINTO SEMESTRE**

- 1502 06 Fisicoquímica de Interfases
- 1503 04 Metrología
- 1504 06 Química Analítica II
- 1505 09 Química Inorgánica III
- 1506 10 Química Orgánica III
- 06 Optativa Socio humanística

## **SEXTO SEMESTRE**

- 1602 04 Analítica Experimental I
- 1603 06 Cinética Química
- 1604 06 Química Analítica IV
- 1605 09 Química Inorgánica IV
- 1606 10 Química Orgánica IV
- 06 Optativa Socio humanística

## **SÉPTIMO SEMESTRE**

- 1700 06 Analítica Experimental II
- 1701 08 Bioquímica General
- 1702 06 Comunicación Científica
- 1703 08 Laboratorio unificado de Fisicoquímica
- 1704 06 Química Analítica Instrumental I
- 10 Optativa Disciplinaria Tipo A

## **OCTAVO SEMESTRE**

- 1802 03 Analítica Experimental III
- 1803 06 Química Analítica Instrumental II
- 1804 08 Seminario I
- 1805 20 Trabajo de Investigación I
- 06 Optativa Disciplinaria Tipo B
- 06 Optativa Disciplinaria Tipo B

## **NOVENO SEMESTRE**

- 1903 06 Seminario II
- 1904 20 Trabajo de Investigación II
- 06 Optativa Disciplinaria Tipo B
- 06 Optativa Disciplinaria Tipo B
- 06 Optativa Disciplinaria Tipo B

## **ASIGNATURAS OPTATIVAS DISCIPLINARIAS TIPO A**

### **ÁREA FÍSICA**

- 0031 10 Introducción a los Materiales
- 0038 10 Química Cuántica II
- 0039 10 Química de Dispositivos del Estado Sólido

### **ÁREA QUÍMICA INORGÁNICA**

- 0034 10 Química Bioinorgánica
- 0046 10 Química de Materiales
- 0048 10 Química Nuclear
- 0068 10 Síntesis de Materiales

### **ÁREA QUÍMICA ANALÍTICA**

- 0069 10 Técnicas de Análisis de Sólidos

### **ÁREA QUÍMICA ORGÁNICA**

- 0032 10 Polímeros
- 0033 10 Química Ambiental
- 0067 10 Química Orgánica V

### **ÁREA BIOLOGÍA DE LA LICENCIATURA EN Q. F. B.**

- 0030 10 Biosíntesis Microbiana

## **ASIGNATURAS OPTATIVAS DISCIPLINARIAS TIPO B**

### **ÁREA FÍSICA**

- 0080 06 Introducción a la Dinámica Química no Lineal
- 0087 06 Propiedades Físicas de los Sólidos
- 0088 06 Química Computacional
- 0093 06 Termodinámica Irreversible Lineal

## **ÁREA EDUCACIÓN**

- 0073 06 Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias
- 0078 06 Historia y Filosofía de la Ciencia
- 0079 06 Ideas Previas
- 0090 06 Seminario de la Práctica Docente
- 0094 06 Tópicos Selectos de Educación Química

## **ÁREA FISICOQUÍMICA**

- 0076 06 Fisicoquímica de Sistemas Moleculares Organizados
- 0077 06 Fisicoquímica de Mezclas Líquidas
- 0083 06 Introducción a la Simulación Molecular
- 0084 06 Introducción a la Termodinámica Estadística

## **ÁREA QUÍMICA INORGÁNICA**

- 0075 06 Equilibrio de Ecosistemas
- 0089 06 Recursos Naturales
- 0091 06 Síntesis de Cerámicos

## **ÁREA QUÍMICA ANALÍTICA**

- 0074 06 Espectroscopia Aplicada

## **ÁREA ORGÁNICA**

- 0071 06 Celulosa y Papel I
- 0072 06 Celulosa y Papel II
- 0085 06 Optimización y Procesos de Síntesis I
- 0086 06 Optimización y Procesos de Síntesis II
- 0092 06 Síntesis de Información Digital

## **ÁREA BIOLÓGICA**

- 0070 06 Biología Celular
- 0081 06 Introducción a la Genómica

## **ASIGNATURAS OPTATIVAS SOCIOHUMANÍSTICAS**

- 0095 06 Economía y Sociedad
- 0096 06 Filosofía de la Ciencia
- 0097 06 Fundamentos de Administración
- 0098 06 Fundamentos de Derecho
- 0099 06 Pensamiento y Aprendizaje
- 0100 06 Psicología del Trabajo Humano

0101 06 Regiones Socioeconómicas  
0102 06 Relaciones Humanas  
0103 06 Teoría de la Organización

\*CL.= CLAVE  
CR.= CRÉDITO

## DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

### LICENCIATURA DE QUÍMICA

#### 1110 08 ÁLGEBRA SUPERIOR

Aplicar correctamente la Lógica Matemática en el arte de razonar. Comprender los métodos de demostración en Matemáticas. Determinar la validez o invalidez de un argumento dado. Plantear y resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones lineales. Interpretar las soluciones de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones dentro del contexto del problema que dio origen al modelo algebraico construido. Comprender los fundamentos del Algebra Lineal.

#### 1111 08 CÁLCULO I

Conocer los conceptos de límite y continuidad. Comprender la relación entre derivada y límite de una función. Aplicar el concepto de derivada en la construcción de modelos matemáticos donde se den razones de cambio. Aplicar la derivada en la resolución de problemas de química, física y matemáticas. Comprender la relación entre derivada e integral. Interpretar los conceptos de integral definida e indefinida. Aplicar el cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas de química, física y matemáticas.

#### 1112 06 CIENCIA Y SOCIEDAD

Enriquecer la visión que los estudiantes tienen de la ciencia en general y de la química en particular, analizando su impacto en la cultura humana a través de la historia, principalmente en los últimos dos siglos. Promover una conciencia del impacto social de la actividad científica y tecnológica. Mejorar las habilidades de comunicación oral y escrita de los alumnos, por medio de lecturas, ensayos y exposiciones orales basadas en los temas de Ciencia y Sociedad.

#### 1113 08 FÍSICA I

Introducir con precisión conceptos tan importantes como los de fuerza, trabajo, energía y potencial. Aplicar estos conceptos a problemas básicos de la mecánica teniendo como intención la aplicación en problemas de interés químico.

#### 1114 09 QUÍMICA GENERAL I

Introducir a los estudiantes a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la química general, que les servirán de base para comprender y

profundizar en los diversos temas más complejos de las ramas de la química. Concientizar a los estudiantes de la utilidad e importancia de la química en la vida diaria. Que los estudiantes valoren la química como medio para resolver problemas industriales, ambientales, alimentarios, médicos, económicos, legales, etcétera. Relacionar las transformaciones de la materia con la tecnología y su impacto en la sociedad. A través del laboratorio se fomentará el trabajo en equipo, la resolución de problemas abiertos, el respecto al medio ambiente y la integración teoría-práctica.

### **1205 08 CÁLCULO II**

**(Req. 1111)**

Comprender el concepto de vector y sus aplicaciones. Aplicar la derivada en la construcción de modelos matemáticos que describan diversos fenómenos de la Ingeniería y de la Química, en los cuales intervengan varias variables. Obtener los límites de integración para integrales dobles y triples. Resolver integrales dobles, triples, de línea y de superficie, e interpretar los resultados obtenidos. Aplicar los teoremas de Green, Stokes y Gauss para obtener ecuaciones como las de continuidad, de calor, etc.

### **1206 06 ESTRUCTURA DE LA MATERIA**

Conocer a nivel introductorio algunas de las ideas y de los conceptos centrales asociados con las teorías, modelos y aproximaciones que utilizan los químicos actualmente para abordar el estudio de la estructura de la materia. Adquirir las nociones básicas sobre la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, así como de su aplicación para estudiar la estructura de la materia. Utilizar los conceptos básicos de las teorías del enlace químico en sistemas de interés para los campos de la química orgánica e inorgánica.

### **1209 08 FÍSICA II**

El propósito de esta asignatura es proporcionar los elementos básicos del electromagnetismo y aportar los fundamentos para la comprensión de fenómenos principalmente relacionados con los aspectos fisicoquímicos de los procesos químicos. Los estudiantes serán capaces de tener los conceptos básicos de la electrostática; las ideas generales de campo eléctrico y magnético y entenderán las características distintivas de respuesta de las sustancias ante dichos campos.

### **1210 04 LABORATORIO DE FÍSICA**

**(Req. 1113)**

Identificar las variables involucradas. Plantear las hipótesis pertinentes. Seleccionar el equipo adecuado. Diseñar un dispositivo experimental que permita encontrar la solución. Encontrar la relación funcional entre variables. Calcular e informar la incertidumbre en las mediciones y los resultados. Establecer el intervalo de validez del modelo. Establecer un principio físico. Manejar adecuadamente el equipo. Elaborar el informe escrito.

### **1211 08 QUÍMICA GENERAL II**

**(Req. 1114)**

Se pretende que al finalizar el curso, los alumnos: Apliquen los conceptos de la estequiometría en la resolución de problemas que impliquen balances de materia en

reacciones cuantitativas y no-cuantitativas. Establezcan las condiciones que determinan los aspectos macroscópicos de un sistema en equilibrio y predigan cualitativamente el sentido del desplazamiento de la condición de equilibrio. Apliquen los conocimientos del equilibrio-químico en la predicción de reactivos y productos. Desarrollen habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales a través de la integración del trabajo teórico práctico. A través del trabajo en el laboratorio se fomentará el trabajo en equipo, la resolución de problemas abiertos y respecto al ambiente.

## **1212 11 TERMODINÁMICA**

Al finalizar el curso, los alumnos describirán las variables termodinámicas fundamentales. Describirán las ecuaciones de estado y las relaciones entre ellas. Aplicarán el papel del formalismo termodinámico como integrador de los conceptos presentados en este curso. Establecerán ecuaciones de estado y ecuaciones fundamentales para algunos sistemas sencillos. Evaluarán cantidades termodinámicas empleando ecuaciones de estado, así como información tabular y gráfica. Establecerán parámetros de equilibrio para algunos procesos fisicoquímicos.

## **1307 08 ECUACIONES DIFERENCIALES (Req. 1111)**

Plantear problemas de naturaleza dinámica en Física, Química, Fisicoquímica e Ingeniería Química, en donde las ecuaciones diferenciales se usan como modelo matemático. Identificar las hipótesis que sustentan a la ecuación diferencial como modelo del fenómeno que analiza. Desarrollar adecuadamente los métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, ecuaciones diferenciales de segundo orden, ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes variables (método de series), sistemas de ecuaciones lineales de primer orden. Usar transformaciones integrales para resolver ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales. Interpretar los resultados obtenidos.

## **1308 09 EQUILIBRIO Y CINÉTICA (Req. 1212)**

Analizar sistemas termodinámicos en los que se establecen condiciones de equilibrio químico y físico (homogéneo y heterogéneo), así como el estudio de los aspectos empíricos de la cinética química, datos cinéticos y variables con las que predecirán los cambios de composición en función del tiempo para sistemas reaccionantes. Al finalizar el curso los alumnos: Predecirán rendimientos teóricos en procesos químicos (y físicos) en sistemas homogéneos y heterogéneos. Construirán, manejarán e interpretarán diagramas de fases de uno y dos componentes. Predecirán los cambios de composición en función del tiempo para sistemas reaccionantes.

## **1309 08 FUNDAMENTOS DE ESPECTROSCOPIA (Req. 1209)**

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes de química a los fenómenos ondulatorios y vibratoriales en los medios materiales. Tendrán una visión semi-clásica de las funciones de respuesta lineal más comunes en química como son la



susceptibilidad eléctrica y magnética. Comprenderán conceptos de gran uso en química como son la polarización y el índice de refracción. Así mismo, obtendrán una introducción a los aspectos más generales de la simetría en química. Estos temas encontrarán su uso en los cursos subsiguientes de Química Cuántica, Químicas Inorgánicas, Químicas Orgánicas y Químicas Analíticas.

### **1310 09 QUÍMICA INORGÁNICA I**

**(Req. 1206)**

Estudiar la periodicidad química (propiedades físicas y químicas de los elementos) como función de la estructura atómica de los elementos químicos. Describir a la materia desde el punto de vista estructural y de reactividad química empleando para ello, los modelos de interacción que mejor expliquen las propiedades observables. Explicar el comportamiento de las sustancias a partir de principios químicos fundamentales. Usar todo lo anterior para adquirir y asimilar información sobre el comportamiento de sustancias inorgánicas comunes.

### **1311 10 QUÍMICA ORGÁNICA I**

**(Req. 1206)**

Al finalizar el curso, los alumnos: Establecerán la relación de la Química Orgánica con otras ciencias. Conocerán el impacto de la Química Orgánica en la sociedad moderna. Representarán correctamente la estructura de las moléculas en el espacio. Se expresarán, usando un vocabulario correcto sobre diversos aspectos relacionados con la estructura de alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos y dienos. Conocerán las propiedades físicas y químicas de alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos y dienos. Conocerán y adquirirán destreza en las principales técnicas de aislamiento y purificación de compuestos orgánicos.

### **1400 08 ESTADÍSTICA**

Identificar y ejemplificar los conceptos básicos de estadística. Reconocer los procedimientos de los métodos estadísticos contenidos en el programa, e integrar su resultado. Describir y aplicar métodos estadísticos generales para interpretar resultados provenientes de situaciones prácticas en las distintas áreas de su campo profesional, que se presenten tanto en forma gráfica como analítica. Describir la utilidad de los diferentes métodos estadísticos contenidos en el programa. Identificar la pertinencia de aplicación de cada método estadístico contenido en el programa, en las diferentes áreas de su campo profesional.

### **1401 06 FISICOQUÍMICA DE IÓNICA Y ELECTRÓDICA**

A) Identificar e interpretar las ideas fundamentales de la electroquímica: la conductividad electrónica y la conductividad iónica, las reacciones de óxidoreducción en interfases, el potencial de electrodo, polarización y sobrepotencial, la interfase electrificada, el electrón como reactivo "limpio" en las reacciones químicas heterogéneas, la transferencia de carga (corriente eléctrica) en los procesos de cinética electrodo. B) Distinguir las condiciones de equilibrio y no equilibrio en los procesos de electrodo. (Termodinámica y Ec. De Nernst vs. Cinética electrodo). C) Valorar la trascendencia de la electroquímica como una disciplina de punta y de gran relevancia dentro de las tecnologías limpias.

**1402 09 QUÍMICA ANALÍTICA I****(Req. 1211)**

Identificar los conceptos químicos y físicos requeridos en el proceso analítico total y poder realizar cálculos para relacionar la medición de una disolución con la concentración de los solutos en la misma, a fin de que esta información permita inferir el contenido en una muestra. Saber relacionar el resultado de una medición física con el contenido de un componente en una muestra a disolución. Inferir, de la información obtenida, el grado de avance de una reacción química y las posibilidades de controlar un proceso químico. Saber distinguir entre equilibrios homogéneos y heterogéneos y entre sistemas de un solo componente o multicomponentes y aplicar estos conceptos a la predicción cualitativa de procesos químicos y a las posibles formas de controlar un proceso químico.

**1404 08 QUÍMICA CUÁNTICA I****(Req. 1309)**

En este curso se presentarán los conceptos y técnicas básicas que el químico emplea en la actualidad para comprender y predecir las propiedades de las moléculas o, dicho de otra manera, se analizan en detalle los conceptos modernos de enlace químico. Este curso complementa al de Estructura de la Materia en dos sentidos: es más forma y más amplio. Ello es posible gracias a varios factores que se habrán acumulado entre ambos cursos: un dominio de ciertas técnicas matemáticas, un conocimiento ampliado de la química de sistemas específicos, un uso de la espectroscopia y los conceptos elementales de Estructura de la Materia y, en el aspecto que llamaríamos efectivo, una maduración profesional. La parte final de este curso describe los modelos cuantitativos de distintas espectroscopias. Los alumnos conocerán la teoría cuántica en tal forma que puedan aplicarla a problemas químicos evaluando la calidad de sus aproximaciones y por tanto la validez, general o restringida, de sus conclusiones. Tendrán una perspectiva de las similitudes y diferencias de los tipos de enlace químico y de los métodos y conceptos con que se les suele describir, sus alcances y sus limitaciones. Aprenderán el valor de los conceptos fundamentales en la solución de problemas químicos.

**1406 09 QUÍMICA INORGÁNICA II****(Req.1310)**

El alumno deberá escoger entre las cuatro opciones siguientes: Química Covalente, Química de Coordinación, Química de Estado Sólido ó Química Organometálica.

**1407 10 QUÍMICA ORGÁNICA II****(Req. 1311)**

Identificar y clasificar las reacciones químicas más comunes en las que participan las moléculas orgánicas. Utilizar adecuadamente la terminología empleada en las reacciones orgánicas. Representar gráficamente los mecanismos de reacción a través de los cuales se explica la formación de los productos de transformación de las moléculas orgánicas. Identificar y clasificar la reactividad de los grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas. Preparar en el laboratorio compuestos conocidos y sencillos de cierta utilidad o que demuestren un principio teórico. Correlacionar la estructura con las propiedades químicas en compuestos

orgánicos. Plantear hipótesis acerca del comportamiento y la reactividad de las moléculas orgánicas, con base a los conocimientos adquiridos.

### **1502 06 FISICOQUÍMICA DE INTERFASES**

Que el estudiante aprenda el conocimiento básico suficiente, para poder darse una explicación satisfactoria y cercana al consenso científico de los fenómenos que se presentan en las interfases y sistemas dispersos que existen en su entorno. Despertar en el estudiante el interés por continuar su desarrollo en este campo, tanto en la investigación como en la aplicación tecnológica del conocimiento adquirido.

### **1503 04 METROLOGÍA**

**(Req. 1210 y 1400)**

Al concluir el curso sobre Metrología, el estudiante deberá ser capaz de: Identificar las variables a medir y las variables de influencia. Seleccionar el método de medición. Seleccionar el equipo óptimo para la medición. Manipular adecuadamente el equipo y los instrumentos de medición. Opinar sobre los principios generales en que se basan los instrumentos de medición que ha utilizado. Llevar a cabo el tratamiento experimental y matemático de los datos experimentales obtenidos. Informar adecuadamente los resultados obtenidos mediante el proceso de medición empleado. Adquirir conocimientos teóricos a partir de actividades y procedimientos. Aplicar los conocimientos adquiridos (teóricos y procedimientos) a problemas de orden práctico, relacionadas con el ámbito de la química.

### **1504 06 QUÍMICA ANALÍTICA II**

**(Req. 1402)**

1. Ampliar el conocimiento de la reactividad química en solución mediante el estudio del efecto de un equilibrio secundario sobre el desplazamiento y la cuantitatividad de la reacción principal. 2. Introducir en el conocimiento de los fenómenos y parámetros involucrados en los procesos de separación básicos (precipitación, extracción por disolventes e intercambio iónico) con fines analíticos, incluyendo el estudio simplificado del efecto de un equilibrio simultáneo ácido-base o de formación de complejos y su aprovechamiento para el diseño de separaciones selectivas simples.

### **1505 09 QUÍMICA INORGÁNICA III**

**(Req. 1310)**

El alumno deberá escoger entre las cuatro opciones siguientes: Química Covalente, Química de Coordinación, Química de Estado Sólido ó Química Organometálica

### **1506 10 QUÍMICA ORGÁNICA III**

**(Req. 1407)**

Al finalizar el curso, los alumnos: 1. Se expresarán, usando un vocabulario correcto sobre diversos aspectos relacionados con la estructura de los nitrocompuestos, las aminas, las sales de diazonio, los compuestos orgánicos conteniendo azufre y los aldehídos y las cetonas. 2. Conocerán las propiedades físicas y químicas de los nitrocompuestos, las aminas, las sales de diazonio, los compuestos orgánicos conteniendo azufre y los aldehídos y las cetonas. 3. Realizarán experimentalmente algunas prácticas relacionadas con la síntesis o bien las propiedades químicas de los

nitrocompuestos, las aminas, las sales de diazonio, los compuestos orgánicos conteniendo azufre y los aldehídos y las cetonas.

#### **1602 04 ANALÍTICA EXPERIMENTAL I**

Al finalizar el curso el estudiante deberá: Conocer las operaciones y técnicas básicas que se utilizan para el análisis químico cuantitativo. Haber adquirido buenos hábitos en la manipulación de reactivos, muestras, material volumétrico, equipo y residuos contaminantes. Tomar decisiones y proponer las diferentes etapas del proceso analítico tomando en consideración diversos aspectos. Conocer cómo obtener una muestra representativa del material a analizar. Tratar muestras simples y prepararlas para el análisis. Conocer cómo efectuar los pasos de separación necesarios. Identificar los tipos de sistemas de medición disponibles. Realizar mediciones en muestras simples. Tratar e interpretar en forma adecuada los datos obtenidos en las mediciones. Asegurar la exactitud de los resultados a través de criterios de aseguramiento de calidad.

#### **1603 06 CINÉTICA QUÍMICA**

Que los alumnos comprendan la evolución de las transformaciones químicas, tanto a nivel macroscópico como microscópico, en mezclas ideales y reales, de forma que puedan deducir las ecuaciones de rapidez de reacción, las constantes y órdenes de reacción, de sistemas sencillos y complejos, los factores que determinan la rapidez de reacción, los diferentes tipos de catálisis, mecanismos de reacción y condiciones para el equilibrio químico.

#### **1604 06 QUÍMICA ANALÍTICA III**

**(Req. 1504)**

1. Adquirir habilidades en los razonamientos, métodos y técnicas de cálculo empleados en la predicción y simulación de los equilibrios químicos múltiples en disoluciones acuosas, mediante la evaluación de las constantes condicionales de las reacciones en medio homogéneo y heterogéneo. 2. Aplicar los cálculos de constantes condicionales (i) a la predicción de factibilidad de titulaciones complejométricas, (ii) a la predicción de separaciones de especies en disolución acuosa mediante precipitación, extracción líquido-líquido o intercambio iónico en medio reaccional controlado. 3. Introducir al alumno en los razonamientos empleados en la predicción de reacciones químicas de tipo ácido-base en disolventes no acuosos y a sus aplicaciones en el análisis químico.

#### **1605 09 QUÍMICA INORGÁNICA IV**

**(Req. 1310)**

El alumno deberá escoger entre las cuatro opciones siguientes: Química Covalente, Química de Coordinación, Química de Estado Sólido ó Química Organometálica

#### **1606 10 QUÍMICA ORGÁNICA IV**

**(Req. 1506)**

Al finalizar el curso, los alumnos: 1. Se expresarán, usando un vocabulario correcto sobre diversos aspectos relacionados con la estructura de los ácidos carboxílicos, los derivados de ácidos carboxílicos, los hidratos de carbono, los aminoácidos, los péptidos y los lípidos. 2. Conocerán las propiedades físicas y químicas de los ácidos

carboxílicos los derivados de ácidos carboxílicos, los hidratos de carbono, los aminoácidos, los péptidos y los lípidos. 3. Realizarán experimentalmente algunas prácticas relacionadas con la síntesis y las reacciones de los ácidos carboxílicos, los derivados de ácidos carboxílicos, los hidratos de carbono y los aminoácidos.

#### **1700 06 ANALÍTICA EXPERIMENTAL II (Req. 1602)**

Introducir al alumno en el empleo de las técnicas instrumentales de análisis más comunes. Para ello se pretende que el alumno dedique por lo menos tres sesiones experimentales a cada uno de los cuatro grandes grupos de técnicas analíticas instrumentales. Para ello realizará un proyecto experimental de los indicados a título de ejemplo. Aplicar los conocimientos de operaciones básicas de un laboratorio analítico y de buenas prácticas de laboratorio en un laboratorio instrumental. Aplicar los conocimientos de manejo de resultados experimentales previamente adquiridos. Enfrentar los conocimientos teórico-prácticos previamente adquiridos con el manejo de muestras reales y el empleo de métodos oficiales de análisis.

#### **1701 08 BIOQUÍMICA GENERAL (Req. 1606)**

El alumno conocerá y comprenderá de manera general: A) Los procesos químicos más significativos en la estructura y función celular. B) Las diferencias y semejanzas entre células Procariotas y Eucariotas e identificará las relaciones evolutivas entre ambas. C) La comprensión de en qué consiste, cómo se transmite y cómo se expresa la información genética.

#### **1702 06 COMUNICACIÓN CIENTÍFICA**

Un aspecto central del quehacer científico es la comunicación que se hace de sus resultados. Los profesionales de la química aprendemos, en la práctica, cómo comunicar nuestros resultados a nuestros colegas y a nuestros alumnos, pero no al público en general. En este curso se aborda este problema –la divulgación científica– a través del estudio de algunos de sus clásicos. El enfoque es predominantemente en la comunicación escrita aunque se hace una breve referencia a otros medios. La parte principal del curso es la lectura y discusión de documentos clásicos. La lista se propone con la intención de enriquecerla y modificarla permanentemente.

#### **1703 08 LABORATORIO UNIFICADO DE FISICOQUÍMICA (Req.1603)**

Demostrar, comprobar, aplicar y practicar los conceptos más importantes contenidos en los cursos de: Fenómenos de Interfaces, Fisicoquímica de iónica y electrodica y Cinética Química, de una manera unificada, esto es, considerando su integración en una serie de prácticas, proyectos y estancias cortas en un laboratorio. Durante la estancia corta los alumnos se integran a un proyecto de investigación en el área de la fisicoquímica. Durante el semestre el estudiante aprenderá una técnica de investigación experimental y la aplicará a un problema fisicoquímico específico.

#### **1704 06 QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL I (Req.1504)**

Conocer los fundamentos teóricos y los parámetros básicos utilizados al describir y analizar las separaciones analíticas, adquirir habilidades en el cálculo e

interpretación de los mismos. Comprender los alcances y limitaciones, de las técnicas analíticas de separación, conocer los criterios básicos para seleccionar una técnica analítica de separación particular y los procedimientos de implementación y validación de ésta. Describir la instrumentación básica y las características importantes de éstas. Conocer las áreas de aplicación, las generalidades del tratamiento de muestras y la importancia de las técnicas de separación.

### **1802 03 ANALÍTICA EXPERIMENTAL III (Req. 1602)**

Introducir al alumno en el desarrollo de métodos de análisis validados, empleando tanto las técnicas instrumentales de análisis como los métodos clásicos. Desarrollar y evaluar experimentalmente métodos de análisis. Introducir al alumno en el uso de parámetros y términos tales como límite de detección, intervalo lineal, exactitud, robustez, materiales de referencia, estándares subrogados, y otros usados comúnmente en la validación de métodos. Aplicar los conocimientos ya adquiridos en el manejo de las herramientas analíticas a la solución de un problema particular. Conocer la problemática del desarrollo de un método, desde el muestreo hasta la interpretación de resultados.

### **1803 06 QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL II (Req. 1504)**

Conocer los fundamentos teóricos y los parámetros básicos utilizados al describir y analizar las separaciones analíticas, adquirir habilidad en el cálculo e interpretación de los mismos. Comprender los alcances y limitaciones, de las técnicas analíticas de separación, conocer los criterios básicos para seleccionar una técnica analítica de separación particular y los procedimientos de implementación y validación de ésta. Describir la instrumentación básica y las características importantes de ésta. Conocer las áreas de aplicación, las generalidades del tratamiento de muestras y la importancia de las técnicas de separación.

### **1804 08 SEMINARIO I**

Al finalizar este curso, los alumnos: 1. Desarrollarán las habilidades intelectuales y las destrezas necesarias para localizar, recuperar y utilizar la información química requerida para la realización de su trabajo de investigación o tesis. 2. Expresarán en forma oral y escrita los trabajos de investigación que estén realizando. 3. Sistematizarán la información bibliográfica científica relacionada con su trabajo de investigación.

### **1805 20 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN I**

Al finalizar el curso, los alumnos: 1. Adquirirán una formación amplia e integral al realizar un proyecto de investigación completo. 2. Definirán los parámetros y métodos para que el proyecto de investigación concluya con buenos resultados. 3. Utilizarán la información bibliográfica para iniciar, realizar y concluir el proyecto.

### **1903 06 SEMINARIO II (Req. 1804)**

Al finalizar este curso, los alumnos: 1. Desarrollarán las habilidades intelectuales y las destrezas necesarias para localizar, recuperar y utilizar la información química

requerida para la realización de su trabajo de investigación o tesis. 2. Expresarán en forma oral y escrita los trabajos de investigación que estén realizando. 3. Sistematizarán la información bibliográfica científica relacionada con su trabajo de investigación.

#### **1904 20 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN II (Req. 1805)**

Al finalizar el curso, los alumnos: 1. Adquirirán una formación amplia e integral al realizar un proyecto de investigación completo. 2. Definirán los parámetros y métodos para que el proyecto de investigación concluya con buenos resultados. 3. Utilizarán la información bibliográfica para iniciar, realizar y concluir el proyecto.

### **ASIGNATURAS OPTATIVAS DISCIPLINARIAS TIPO A**

#### **0030 10 BIOSÍNTESIS MICROBIANA (Req. 1701)**

Conocer a los microorganismos y reconocer su participación en los procesos industriales. Aplicar las técnicas microbiológicas básicas. Conocer y aplicar los factores físicos y químicos que influyen en los procesos biosintéticos.

#### **0031 10 INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES**

Introducir a los alumnos a los conceptos básicos que definen un material. En este curso se hace una introducción al estudio de los materiales más representativos.

#### **0032 10 POLÍMEROS**

Al finalizar el curso, el alumno: 1. Presentará, discutirá y aplicará los conceptos relativos a la síntesis, caracterización, procesado y relaciones propiedades aplicaciones de las macromoléculas. 2. Conocerá los procesos generales de síntesis de monómeros. 3. Discutirá y aplicará los métodos de polimerización de los monómeros más comunes y su aplicación en el mundo actual. 4. Conocerá el análisis químico y espectroscópico para identificar y caracterizar los polímeros más usados.

#### **0033 10 QUÍMICA AMBIENTAL**

1. Proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos de química ambiental que afecten los sistemas ambientales, así como revisar los diferentes procesos y tecnologías para la evaluación, monitoreo y control de contaminantes de acuerdo a la normatividad. 2. Se analizará desde una perspectiva integral, para cada medio ambiental (agua, aire y suelo), los diferentes factores externos que provocan impactos negativos a los ecosistemas, desarrollando el sentido común y crítico para la propuesta de soluciones.

#### **0034 10 QUÍMICA BIOINORGÁNICA**

Introducir a los alumnos en la bioquímica de los llamados elementos traza. Identificar a los elementos esenciales en sistemas biológicos y clasificarlos de acuerdo a la

función que realizan. Con base a los conceptos generales de enlace, equilibrio y reactividad se plantea el papel de los metales en las diversas funciones biológicas.

### **0038 10 QUÍMICA CUÁNTICA II**

En este curso se presentarán los conceptos y técnicas avanzadas de uso ya comunes para comprender el enlace químico y predecir las propiedades y reactividad de moléculas. Este curso complementa y extiende el de Química Cuántica I y es la puerta de entrada para el estudio serio del modelado molecular.

### **0039 10 QUÍMICA DE DISPOSITIVOS DEL ESTADO SÓLIDO**

Comprender a un nivel básico el funcionamiento de los dispositivos de estado sólido. Analizar y discutir las propiedades críticas utilizadas en estos dispositivos. Estudiar a detalle las propiedades químicas que determinan las características de un dispositivo. Estudiar casos particulares.

### **0046 10 QUÍMICA DE MATERIALES**

Ubicar el campo de la química de Materiales. Enfatizar la aplicación de conceptos de Química en ejemplos de Química de Materiales. Conocer y utilizar técnicas experimentales contemporáneas de síntesis y procesamiento de materiales, acentuando su importancia para definir las propiedades del material. Conocer y diferenciar las estructuras ideales y reales de los sólidos cristalinos extensos. Entender las relaciones entre estructura cristalina y propiedades. Conocer el impacto que los materiales provocan en el medio ambiente. Introducir al diseño de Materiales Inorgánicos.

### **0048 10 QUÍMICA NUCLEAR**

Preparar al alumno para conocer e identificar las fuentes de radiación natural y artificial, a explicar la integración de las partículas cargadas, de la radiación electromagnética y de los neutrones y determinar su longitud de trayectoria o penetración en la materia. A describir los efectos biológicos de la radiación en los seres vivos. Estará al tanto de las normas y legislaciones nacionales e internacionales en Seguridad Radiológica. Conocerá las aplicaciones de los trazadores, de la radiación y los radioisótopos en la Química Nuclear, Radioquímica y Química de Radiaciones, así como en la Medicina Nuclear, Industria, Agricultura. Esterilización Fría, la Irradiación de alimentos, la investigación y en aplicaciones especiales. Finalmente estará preparado para manejar material radiactivo de baja actividad en forma segura y adecuada.

### **0067 10 QUÍMICA ORGÁNICA V**

**(Req. 1606)**

Al finalizar el curso, los alumnos: 1. Se expresarán, usando un vocabulario correcto sobre diversos aspectos relacionados con la estructura de los compuestos orgánicos heterocíclicos. 2. Conocerán las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos heterocíclicos. 3. Realizarán experimentalmente algunas prácticas



relacionadas con la síntesis o bien las propiedades químicas de los compuestos orgánicos heterocíclicos.

### **0068 10 SÍNTESIS DE MATERIALES**

El estudiante conocerá las contribuciones destacadas de los químicos en las síntesis de los materiales de importancia científica y tecnológica dentro de la denominada "Ciencia de los Materiales". Adquirirá los conocimientos químicos de los materiales conocidos, nuevos y novedosos. Desarrollará habilidades de predicción, diseño y desarrollo de diferente tipo de materiales con propiedades: químicas, físicas y mecánicas.

### **0069 10 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE SÓLIDOS**

Introducir al alumno al conocimiento, la comprensión y aplicación de las principales técnicas físicas de análisis para sólidos. Presentar un panorama integral de las diferentes técnicas, de uso más general, que les permita seleccionar la que sea más adecuada según el problema analítico propuesto.

### **0070 06 BIOLOGÍA CELULAR**

Conocer los avances realizados en el estudio de la estructura y fisiología celular. Describir las características de los tres dominios: Archea, Eucaria y Eubacteria. Explicar la naturaleza fluida de las membranas biológicas y relacionarlo con los componentes lípidos y proteicos. Señalar la fluidez de las membranas y sus funciones dinámicas. Identificar los diferentes componentes del citoesqueleto y relacionarlos con sus funciones celulares. Mencionar la estructura de la matriz extracelular, su intervención en la modulación de los procesos extracelulares y los mecanismos que intervienen en las interacciones célula-matriz extracelular. Describir la importancia de la comunicación intra e intercelular para el mantenimiento de la vida celular. Describir la ultraestructura de mitocondrias y cloroplasto y relacionarla con los procesos transductores de energía. Describir las principales características de la reproducción celular.

### **0071 06 CELULOSA Y PAPEL I**

Preparar a profesionales para cubrir niveles de producción, control de calidad y ambiental, y administrativos en alta gerencia. 2. Abrir el panorama en aspectos ambientales, sobre temas de aprovechamiento de los recursos naturales pues el bosque no debe morir de pie (se hace viejo y enfermo). Saber manejar adecuadamente las descargas industriales al medio ambiente sin dañarlo. El manejo correcto de las aguas de insumo y el manejo de las descargas controladas. 3. Darle un conocimiento, aunque elemental de esta rama industrial, para ingresar, al campo productivo con herramientas necesarias y poder competir aún contra profesionistas del extranjero (particularmente de USA y Canadá), de acuerdo a los Tratados de Libre Comercio. 4. Involucrarlo con el desarrollo industrial observando los grandes cambios que ha tenido esta rama industrial desde la aparición del hombre en la tierra.

## **0072 06 CELULOSA Y PAPEL II**

1. Preparar a profesionales para cubrir niveles de producción, control de calidad y ambiental, y administrativos en alta gerencia. 2. Abrir el panorama en aspectos ambientales, sobre temas del aprovechamiento de los recursos naturales pues el bosque no debe morir de pie (se hace viejo y enfermo). Saber manejar adecuadamente las descargas industriales al medio ambiente sin dañarlo. El manejo correcto de las aguas de insumo y el manejo de las descargas controladas. 3. Darle un conocimiento, aunque elemental de esta rama industrial, para ingresar al campo productivo con herramientas necesarias y poder competir aún contra profesionistas del extranjero (particularmente de USA y Canadá), de acuerdo a los Tratados de Libre Comercio. 4. Involucrarlo con el desarrollo industrial observando los grandes cambios que ha tenido esta rama industrial desde la aparición del hombre en la tierra.

## **0073 06 CONSTRUCTIVISMO Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Analizar los problemas acerca del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales, así como los aportes de la investigación educativa en este campo.

## **0074 06 ESPECTROSCOPIA APLICADA**

Capacitar al estudiante a la resolución de problemas de caracterización de compuestos orgánicos a través de sus respuestas espectroscópicas: Ultravioleta, Infrarrojo, Resonancia Magnética Protónica y de carbono 13 y Espectrometría de Masas.

## **0075 06 EQUILIBRIO DE ECOSISTEMAS**

Reconocer la importancia de los ecosistemas en el contexto de la teoría de sistemas y de sistemas complejos, caracterizando su dinámica, estructura y función, así como sus procesos de transformación social, económica, cultural y tecnológica. Al terminar, el alumno podrá establecer las relaciones y consecuencias, producto de la transformación de los sistemas naturales y su vinculación con los sistemas social y económico, dentro de la industria de la transformación y el desarrollo social.

## **0076 06 FISICOQUÍMICA DE SISTEMAS MOLECULARES ORGANIZADOS**

Un análisis de los sistemas de interés químico, biológico y bioquímico muestra que la materia está organizada en diversos grados o niveles de complejidad en el estado líquido. Las especiales características del agua hacen que las moléculas disueltas en ella se organicen en sistemas moleculares más complejas como micelas, membranas y vesículas o que adquieran conformaciones tridimensionales específicas como en el caso de las proteínas. En este curso se propone estudiar estos sistemas moleculares con las herramientas de la fisicoquímica, siguiendo el orden de complejidad en su organización.

## **0077 06 FISICOQUÍMICA DE MEZCLAS LÍQUIDAS**

Proporcionar una visión amplia y detallada de (a) las técnicas experimentales empleadas para medir diversas propiedades de sustancias puras y mezclas en el estado líquido y (b) los modelos que se emplean para correlacionar, describir, interpretar a nivel molecular y predecir datos termodinámicos. Se pretende dotar al alumno de una visión coherente y actualizada del campo, analizando sus aspectos experimentales y teóricos.

## **0078 06 HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

El alumno comprenderá que la química, al igual que el resto de las ciencias naturales, es una actividad primordialmente humana y, por lo tanto, no puede ser desligada de su entorno social, ni mucho menos, de su historia.

## **0079 06 IDEAS PREVIAS**

Introducir al estudio e implicaciones de las ideas previas en el aprendizaje de la ciencia. Introducir las metodologías de investigación en ideas previas.

## **0080 06 INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA QUÍMICA NO LINEAL**

Introducir a los estudiantes a temas modernos de la cinética química: oscilaciones, ondas químicas, formación de patrones espaciales y caos.

## **0081 06 INTRODUCCIÓN A LA GENÓMICA**

Que el alumno sea capaz de incorporar los conocimientos generados a partir de los Proyectos Genomas, en particular el Proyecto Genoma Humano, para aplicarlos en su práctica profesional. Comprender la forma en que las nuevas estrategias genómicas complementan la genética clásica y molecular. Conocer los tópicos de investigación importantes y las nuevas metodologías en Genética. Discutir la información actual sobre la estructura, organización, función y evolución de los genomas. Entender el impacto de la Genética en salud, la industria, la agricultura y en la sociedad.

## **0083 06 INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN MOLECULAR**

Introducir a los estudiantes a los conceptos básicos de los métodos de simulación molecular. Descripción y análisis de potenciales intermoleculares empíricos y ab initio. Conocer el Método de Monte Carlos y la dinámica molecular. Aplicación de estos métodos para la determinación de las propiedades macroscópicas de la materia, y su relación con el potencial intermolecular utilizado para la simulación molecular.

## **0084 06 INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA**

Introducir a los estudiantes a los conceptos básicos de la Termodinámica Estadística. Conocer sus métodos y sus alcances, así como los sistemas a los que puede

aplicarse. Conocer los fundamentos microscópicos de la termodinámica, la relación que existe entre las propiedades moleculares y las propiedades macroscópicas de diversos sistemas como fluidos, sólidos, magnetos, etcétera. Conocer las bases para su aplicación en métodos modernos de simulación molecular, desarrollo de ecuaciones de estado, modelado de propiedades macroscópicas de la materia.

#### **0085 06 OPTIMIZACIÓN Y PROCESOS DE SÍNTESIS I**

1) El alumno al finalizar el curso conocerá los procesos de síntesis orgánica derivados de la petroquímica y será capaz de proponer proyectos de investigación con aplicación industrial. 2) Será capaz de seleccionar información para proponer proyectos de investigación en el área de la industria química orgánica. 3) Podrá identificar las diferentes etapas del desarrollo de un proceso. 4) Utilizará alternativas para la optimización de procesos industriales a diferentes niveles. 5). Tendrá conocimientos sobre la industria química orgánica nacional, principalmente de la proveniente del petróleo. 6) Analizará datos económicos para evaluar la factibilidad de un proceso. 7) Utilizará Programas de Simulación para analizar las variables involucradas en los procesos y cómo afectan éstas a la obtención de los productos requeridos.

#### **0086 06 OPTIMIZACIÓN Y PROCESOS DE SÍNTESIS II**

1) En esta materia se pretende que el alumno utilice los conocimientos de las materias que ha tenido a lo largo de su carrera, para poder aplicarla a la resolución de casos concretos. 2): El alumno aprenderá a analizar las moléculas desde el punto de vista retrosintético para descomponer moléculas complejas en estructuras sencillas. 3) Aprenderá a resolver problemas prácticos de escalamiento de laboratorio a nivel industrial con la ayuda de programas de simulaciones. 4) El alumno aprenderá a ver cuáles son los factores más importantes para la introducción de un nuevo producto al mercado. 5) El alumno podrá analizar circuitos electrónicos sencillos y ver cuáles son sus fallas. 6) El alumno aprenderá a utilizar las herramientas de modelación molecular para poder analizar los compuestos químicos y ver cuáles pueden ser sus propiedades o reactividades.

#### **0087 06 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SÓLIDOS**

Este curso introduce a los alumnos, a los aspectos formales de las propiedades básicas de los sólidos desde un punto de vista de la teoría cuántica haciendo uso de los conceptos desarrollados en el curso obligatorio de Química Cuántica I. Este curso abre la puerta a los estudiantes de química interesados en abordar con una base sólida el estudio de materiales y la química de dispositivos de estado sólido. Estas dos temáticas son el objeto de cursos optativos separados.

#### **0088 06 QUÍMICA COMPUTACIONAL**

En este curso se presentarán los conceptos y técnicas avanzadas de uso ya común para comprender el enlace químico y predecir las propiedades y reactividad de moléculas. Este curso extiende el de Química Cuántica II a las metodologías en uso e introduce mediante el estudio de casos el modelado molecular, la espectroscopia y

la dinámica reaccional. Con esta base, otros temas de especialidad pueden ser cubiertos en cursos optativos específicos. La metodología del trabajo contiene, tanto exposición teórica como proyectos a realizar por los alumnos.

#### **0089 06 RECURSOS NATURALES**

Proveer a los alumnos de los conocimientos básicos que les permitan comprender la complejidad, fragilidad e importancia económica, ecológica, social y tecnológica, de los recursos naturales con un enfoque sistémico que les ayude a identificar interacciones y dependencias. Se hará especial énfasis en los recursos energéticos actuales y potenciales del país, así como la industria petroquímica y carboquímica básica y secundaria y las implicaciones económicas de éstas. Se pretende con ello otorgar a los alumnos los conocimientos que le permitan tener un panorama real de las debilidades y fortalezas de nuestro país en recursos naturales, ampliando de esta forma su cultura y visión.

#### **0090 06 SEMINARIO DE LA PRÁCTICA DOCENTE**

Reflexionar sobre algunos temas específicos o de actualidad de la educación química. El alumno podrá revisar con mayor profundidad la problemática de la educación química o podrá conocer las tendencias de actualidad en este campo.

#### **0091 06 SÍNTESIS DE CERÁMICOS**

Comprensión de la ciencia y tecnología de la síntesis de cerámicas. Obtención de los principios básicos del procesamiento de cerámicas a través del estudio de los métodos de síntesis, equilibrio de fases, defectos, difusión y su interrelación de estas áreas y su importancia en el control de la microestructura y propiedades. La relación composición-estructura-propiedades, se enfatiza para ilustrar cómo las cerámicas son diseñadas para un requerimiento en una aplicación en particular.

#### **0092 06 SÍNTESIS DE INFORMACIÓN DIGITAL**

Desarrollar habilidades intelectuales y destrezas necesarias para localizar, recuperar y utilizar la información química requerida para la realización de su trabajo de investigación o tesis.

#### **0093 06 TERMODINÁMICA IRREVERSIBLE LINEAL**

Conocer los principios fundamentales de la termodinámica irreversible lineal. Establecer ecuaciones de balance para propiedades termodinámicas y mecánicas. Describir con base en las ecuaciones de producción de entropía procesos irreversibles. Generar las ecuaciones de cambio que gobiernan la evolución de diferentes sistemas, incorporando los flujos y las fuerzas involucradas a través de las relaciones recíprocas de Onsager.

#### **0094 06 TÓPICOS SELECTOS DE EDUCACIÓN QUÍMICA**

Reflexionar sobre algunos temas específicos o de actualidad de la educación química. El alumno podrá revisar con mayor profundidad la problemática de la educación química o podrá conocer las tendencias de actualidad en este campo.

## **0095 06 ECONOMÍA Y SOCIEDAD**

Conocer los aspectos que afectan el ahorro y el gasto público, la formación de capital y las inversiones, el rendimiento y grados de riesgo, trabajo manual e intelectual, su participación profesional y el impacto en diferentes niveles de consumo. Identificar el impacto de las tendencias y modelos económicos en avances o descubrimientos y sus posibles aplicaciones. Analizar las interacciones que presenta el momento económico en la situación social y nivel cultural. Reconocer el sentido de valor agregado, generación y distribución de la riqueza. Identificar las relaciones económicas entre poder público e iniciativa privada.

## **0096 06 FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

Entender cómo se construye la ciencia y qué hace al conocimiento científico tan importante en nuestras sociedades considerando que, la química, al igual que el resto de las ciencias naturales, es una actividad primordialmente humana y por lo tanto no puede ser desligada de su entorno social ni, mucho menos, de su historia y de su filosofía.

## **0097 06 FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Conocer las bases para administrar una empresa, una sección, un proyecto o el desarrollo de una investigación o producto. Presentar la dimensión amplia para la identificación y uso apropiado de los recursos necesarios para una buena administración. Integrar los aspectos que dan sentido a la administración como complemento a las responsabilidades profesionales. Identificar la importancia de la planeación y su seguimiento. Conocer los mecanismos que dan cohesión y éxito a las organizaciones.

## **0098 06 FUNDAMENTOS DE DERECHO**

Proporcionar elementos básicos simples que permitan conocer el espíritu de las actividades jurídicas del entorno. Interpretar el entorno jurídico nacional e internacional en la aplicación de leyes y reglamentos que intervienen en la actividad general del profesional relacionado con la química. Ofrecer un somero conocimiento de las ventajas o riesgos que implica el respeto al margen legal. Describir los derechos y obligaciones que norman a particulares y poder público. Impulsar la visión amplia del derecho para lograr un orden social y respeto por las instituciones.

## **0099 06 PENSAMIENTO Y APRENDIZAJE**

Discutir, seleccionar y aplicar los diferentes procesos y técnicas de pensamiento y aprendizaje. Definir los elementos que componen los diferentes procesos de pensamiento y aprendizaje. Discutir las ventajas de aprender a aprender. Discutir las ventajas de ser un pensador excelente. Emplear las técnicas y tácticas de los pensamientos crítico y creativo.

## **0100 06 PSICOLOGÍA DEL TRABAJO HUMANO**

Reconocer el desarrollo histórico que ha tenido el trabajo. Lograr cambios de conducta en el trabajo al aplicar los principios de las relaciones humanas. Determinar la importancia de los valores como antecedentes legales de derechos y obligaciones de los trabajadores según la organización jerárquica de la empresa. Aprender a valorar y respetar las diferencias individuales. Conocer la influencia del entorno en el desempeño profesional.

## **0101 06 REGIONES SOCIOECONÓMICAS**

Que el alumno: Identifique los factores que intervienen para definir las regiones socioeconómicas en general y de México en particular. Conozca los aspectos fundamentales de la economía. Enuncie los elementos que influyen para que una región socioeconómica sea más viable para decisiones de inversión en función de sus factores de producción. Se sensibilice acerca de la sinergia: procesos productivos-medio ambiente. Pueda definir las ventajas y oportunidades de aprovechar recursos.

## **0102 06 RELACIONES HUMANAS**

Al finalizar el curso el alumno: Conocerá el proceso de comunicación e identificará sus problemas y soluciones. Estará sensibilizado acerca de la importancia del contacto humano. Dará oportunidad de que se experimenten situaciones humanas de aprendizaje. Contribuirá al análisis de problemas. Promoverá el intercambio de opiniones sobre temas de inquietud común. Se ubicará en su medio actual y futuro.

## **0103 06 TEORÍA DE LA ORGANIZACIÓN**

Entender la evolución de las organizaciones ante la diversidad de las personas que participan y los cambios tecnológicos. Describir y diferenciar los tipos de organizaciones y el papel participativo del individuo. Conocer los elementos que intervienen dentro de la organización y hacia el entorno. Identificar los aspectos estructurales de autoridad de control y de efectividad en los grupos de trabajo.

**(\*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:**

**a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana- semestre corresponde a dos créditos.**

**b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana- semestre corresponde a un crédito.**

**c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.**

**El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración.**

**Los créditos se expresarán siempre en números enteros.**