PLAN DE ESTUDIOS (SISTEMA ESCOLARIZADO)

Las modificaciones al plan de estudios de Ingeniería Química fueron aprobadas por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías el 18 de noviembre de 2015. Dichas modificaciones se encaminaron a la actualización de los contenidos temáticos de los programas académicos, ya que el plan mantiene su esencia y vigencia, desde que fue creado.

Contempla como objetivo general el formar ingenieros químicos para atender las necesidades del área de procesos de la industria química mexicana y transformar las materias primas en productos valiosos, procurando un balance entre los aspectos técnicos, financieros, económicos y ambientales.

Se cursa en nueve semestres, consta de 430 créditos totales, 100 de ellos son prácticos. Está conformado por dos ciclos de enseñanza: el *Ciclo Básico*, que abarca del primero al tercer semestre, incluye 12 asignaturas, y consta de 142 créditos, y el *Ciclo Profesional*, que comprende del cuarto al noveno semestres, constituido por 288 créditos y 25 asignaturas.

Sus 37 asignaturas son todas obligatorias. Nueve de ellas son laboratorios: 3 de *Ciencia Básica* que se cursan en los primeros tres semestres de la carrera, y 6 que se denominan *Laboratorios y Talleres de Proyectos* (LTPs) que deben cubrirse del cuarto al noveno semestres. Existe seriación indicativa entre las asignaturas del *Ciclo Básico*. Los alumnos no podrán cursar materias del cuarto semestre en adelante si no han cubierto las 12 asignaturas y el total de créditos correspondientes al *Ciclo Básico*. El plan establece seriación obligatoria para cursar los módulos del *Ciclo Profesional*.

Tiene un carácter mixto. El *Ciclo Básico* es de tipo tradicional, incluye una serie de asignaturas que proporcionan los elementos teóricos y metodológicos básicos para la conceptuación, definición, categorización, clasificación y aplicación en el campo de la Ingeniería Química; establece las bases fundamentales para el cumplimiento de las funciones profesionales u objetivos terminales del ingeniero químico. El *Ciclo Profesional*, a su vez está estructurado por módulos: *Análisis de Procesos, Manejo de Materiales, Manejo de Energía, Procesos de Separación, Diseño de Procesos, Desarrollo de Proyectos*, en los cuales la relación teoría-práctica, y docencia-investigación, permean la resolución de problemas que se plantean en las actividades prácticas de los estudiantes, premisas importantes del modelo educativo de la Facultad, como elemento integrador de los contenidos curriculares.

Los conocimientos comprendidos en las asignaturas que integran el plan de estudios, se ordenan de la siguiente manera:

Básicos generales (Matemáticas, Física, Química, Laboratorios de Ciencia Básica). *Fundamentales de la profesión,* constituidos por Fisicoquímica (Termodinámica Clásica, Termodinámica Química, Cinética Química) y por los saberes propios de la Ingeniería Química (Balances de Materia y Energía, Fenómenos de Transporte). *Conocimientos aplicados* (Operaciones Unitarias, Laboratorios de Operaciones Unitarias Ingeniería de Reactores, Simulación de Procesos).

A su vez los contenidos curriculares de la licenciatura se encuentran organizados en *Unidades Didácticas*, éstas pueden estar organizadas: por asignaturas; de forma disciplinaria; por módulos; o de manera multidisciplinaria, que es a partir de un problema concreto derivado de la realidad. Cada *Unidad Didáctica* está integrada por uno o más temas de una disciplina determinada, con objetivos generales y/o específicos.

Características de los ciclos de enseñanza

Ciclo Básico. Proporciona una formación básica sólida, orientada al análisis y resolución de problemas simples, relacionados con los procesos fisicoquímicos y químicos que se llevan a cabo en las industrias de proceso, en los laboratorios industriales y de investigación. Así mismo, ubica a los alumnos en la realidad socioeconómica actual del país, en particular en aquellos aspectos directamente relacionados con las actividades profesionales que desempeñarán como egresados de esta carrera. Los conocimientos fundamentales de las tres disciplinas básicas del Ciclo: matemáticas, químicas y fisicoquímicas, están organizados en unidades didácticas diseñadas de acuerdo con objetivos concretos de aprendizaje. Esto permite establecer una relación estrecha entre las unidades de las diferentes asignaturas que se cursan en forma simultánea, facilitando así la integración de conocimientos y permitiendo su aplicación inmediata, como un mecanismo adicional de refuerzo del aprendizaje.

Con objeto de resolver los problemas de la falta de relación teórico-práctica y de integración de conocimientos, los laboratorios de *Ciencia Básica* que se cursan en este Ciclo han sido diseñados de tal forma que en ellos se llevarán a cabo pequeños proyectos experimentales en los que será necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas teóricas.

La aplicación de conocimientos se reforzará mediante un taller de problemas, en el que participarán todos los profesores del área y estará enfocado a la resolución de problemas numéricos relacionados con las asignaturas del semestre.

El *Seminario de Problemas Socioeconómicos*, a cursarse en el primer semestre, brinda a los alumnos los instrumentos mínimos de análisis socioeconómico que requerirán en su actividad profesional; es un espacio que busca generar una visión amplia de los problemas del desarrollo económico y social de México, así como proporcionar un sentido social a la actividad profesional que las disciplinas del área originan.

Perfil intermedio
Al concluir el *Ciclo Básico*, los estudiantes deberán tener una formación sólida, orientada al análisis y resolución de problemas simples relacionados con los procesos fisicoquímicos y químicos que se llevan a cabo en las industrias de procesos o en los laboratorios industriales y de investigación. Y deberán tener los conocimientos matemáticos, fisicoquímicos y químicos necesarios para el desarrollo de las funciones profesionales de esta licenciatura.

Ciclo Profesional. Cubre los aspectos profesionales de la licenciatura. Los seis semestres que lo integran están enfocados hacia el estudio de aspectos específicos y hacia el desarrollo de proyectos orientados a la resolución de un problema complejo, cuya temática se ubica dentro del campo profesional de los alumnos, y con los objetivos y contenidos curriculares.

La estructura del semestre se basa en considerar que debe proporcionarse a los estudiantes la información básica requerida para el avance de cada proyecto. Esta información se ofrecerá a través de dos mecanismos: a) *Unidades Didácticas Generales*, que comprenden el material básico fundamental para poder desarrollar exitosamente cualquier proyecto dentro del área de actividades del ingeniero químico y, b) *Unidades Didácticas Especiales*, generadas por necesidades específicas de los proyectos.

Las *Unidades Didácticas Generales*, relacionadas estrechamente entre sí, están agrupadas en paquetes de unidades o asignaturas a cargo de un solo profesor.

Las *Unidades Didácticas Especiales*, cuando sea necesario, serán impartidas en los talleres y estarán a cargo de profesores especialistas.

El desarrollo de los proyectos se llevará a cabo en el laboratorio de ingeniería química. Cada proyecto será realizado por un grupo de estudiantes, quienes serán asesorados por los profesores a cargo de las asignaturas del semestre. La responsabilidad y participación en un proyecto serán compartidas por ambos. Los problemas seleccionados deberán ser representativos de los problemas de la industria nacional.

Núcleos Integradores
Están representados por los Laboratorios y Talleres de Proyectos (LTPs). En éstos se agrupan los conocimientos obtenidos por los alumnos hasta el semestre correspondiente; le permiten proponer y solucionar problemas, apoyándose en la teoría y bajo la asesoría de los profesores. Los núcleos integradores son considerados el centro, eje, fundamento, o elemento principal al que se van agregando otros para formar un todo, debido a que articulan conocimientos y problemas de una o varias disciplinas o áreas. Así mismo, los problemas son elegidos de situaciones reales con las necesidades presentes y futuras de la sociedad, reconociendo que en los procesos de enseñanza y aprendizaje entran en juego tanto la esfera intelectual, como la humana, la profesional y la social.

Flexibilidad
En el *Ciclo Básico* no existe una seriación obligatoria entre las asignaturas, esto da a los alumnos la posibilidad de cursarlas en el orden que así lo consideren; pero, dado que los contenidos siguen una lógica curricular, es recomendable respetar la secuencia en los semestres para el adecuado desarrollo de los cursos correspondientes.

Cabe mencionar que, los estudiantes podrán complementar su formación cursando una parte del plan de estudios en otras instituciones extranjeras a través de las diferentes convocatorias que genera la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGECI) para movilidad estudiantil a nivel licenciatura, con base en los Convenios Generales de Movilidad e Intercambio Académico establecidos con una gran diversidad de instituciones científicas, culturales y de educación superior, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales. Es importante señalar que los alumnos deberán cumplir con los requerimientos específicos que establezcan tanto la institución receptora, como la emisora.

INGENIERÍA QUÍMICA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA Total de créditos: 430	
Ciclo Básico	
PRIMER SEMESTRE 06 Seminario de Problemas Socioeconómicos 08 Matemáticas I 14 Química I 10 Laboratorio de Ciencia Básica I	**SEGUNDO SEMESTRE** 14 Fisicoquímica I 10 Matemáticas II 12 Química II 10 Laboratorio de Ciencia Básica II
TERCER SEMESTRE 14 Fisicoquímica II 12 Química III 12 Bioestadística 10 Laboratorio de Ciencia Básica III	
Ciclo Profesional	
CUARTO SEMESTRE **Módulo: Análisis de Procesos** 12 Balance de Masa y Energía 11 Fenómenos de Transporte 07 Métodos Numéricos 08 Química Industrial 10 Laboratorio y Taller de Proyectos	**QUINTO SEMESTRE** **Módulo: Manejo de Materiales** 12 Diseño de Equipo 12 Flujo de Fluidos 12 Separación Mecánica y Mezclado 12 Laboratorio y Taller de Proyectos
SEXTO SEMESTRE **Módulo: Manejo de Energía** 12 Ingeniería Eléctrica 12 Ingeniería de Servicios 12 Transferencia de Calor 12 Laboratorio y Taller de Proyectos	**SÉPTIMO SEMESTRE** **Módulo: Procesos de Separación** 12 Termodinámica Química 12 Diseño de Equipo de Separación 12 Transferencia de Masa 12 Laboratorio y Taller de Proyectos
OCTAVO SEMESTRE **Módulo: Diseño de Procesos** 12 Dinámica y Control de Procesos 12 Ingeniería de Procesos 12 Ingeniería de Reactores 12 Laboratorio y Taller de Proyectos	**NOVENO SEMESTRE** **Módulo: Desarrollo de Proyectos** 12 Administración de Proyectos 12 Ingeniería Económica 12 Ingeniería de Proyectos 12 Laboratorio y Taller de Proyectos