



# **Universidad Autónoma de Tlaxcala**

## **División de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología**

## **Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología**

## **Licenciatura en Química Industrial** **Plan 2018**



<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA EDUCATIVO.....</b>	<b>5</b>
MISIÓN.....	5
VISIÓN .....	5
OBJETIVOS.....	5
<b>3. PERFIL DE INGRESO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. PERFIL DE EGRESO .....</b>	<b>6</b>
4.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS .....	6
4.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS .....	7
<b>5. CAMPO DE DESARROLLO.....</b>	<b>7</b>
<b>6. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA, EGRESO Y TITULACIÓN.....</b>	<b>8</b>
REQUISITOS DE INGRESO.....	8
REQUISITOS DE PERMANENCIA.....	8
REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN.....	8
<b>7. ESTRUCTURA CURRICULAR.....</b>	<b>8</b>
7.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	9
7.2 LISTADO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE .....	13
7.3 MALLA CURRICULAR.....	16
<b>8. MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....</b>	<b>19</b>
<b>9. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y CUERPOS ACADÉMICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>10. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO .....</b>	<b>20</b>
<b>11. PERFIL DOCENTE.....</b>	<b>20</b>
<b>12. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....</b>	<b>22</b>
<b>13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>23</b>



## INTRODUCCIÓN

Para la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx), un modelo educativo surge como respuesta a una situación social para proponer alternativas que posibiliten una formación universitaria actualizada, pertinente y relevante. El propósito es formar personas autoconscientes de la multidimensionalidad de su realidad, con el fin de asumir el proceso de su autorrealización con responsabilidad. Para ello es importante reflexionar sobre el sujeto que se pretende formar, cuáles deben ser sus características para poder desarrollarse como un profesional competente, un ciudadano comprometido con su sociedad y entorno natural, y una persona en proceso de autorrealización (MHIC, 2013).

En el caso de la UATx, el resultado de esta reflexión colectiva se ha denominado Modelo Humanista Integrador basado en Competencias (MHIC), el cual pretende propiciar en los estudiantes una formación humanista e integradora, cuyo soporte práctico es el enfoque basado en competencias. Con este modelo se apuesta a formar un universitario que comprenda los aspectos económicos, políticos y culturales de su sociedad, y las diversas maneras que tiene para insertarse como trabajador, profesionista y ciudadano, tanto en una sociedad local como global; se propicia un acercamiento socioconstructivista en donde las competencias se aprenden en el seno de una comunidad práctica (institución académica o comunidad profesional), favoreciendo la interrelación entre la escuela, la comunidad, la vida cotidiana y el trabajo, con la firme intención de formar integralmente al estudiante (MHIC, 2013).

De este planteamiento surge la necesidad de revisar y actualizar los programas educativos, con el fin generar una adecuada proyección de los recursos humanos, tomando en cuenta la pertinencia y necesidades del entorno social, geográfico y profesional. Con base en el análisis de los aspectos anteriores y al seguimiento de egresados y encuestas a empleadores, el programa educativo de Química Industrial propone en esta actualización el cambio a un enfoque sustentable y multidisciplinario en las áreas profesional-disciplinar y terminal. Los cambios se dieron en el contenido, perspectiva y nombre del 80% de las unidades de aprendizaje, con el cambio de 2 a 4 áreas terminales (ambiental, energías renovables, nanoquímica y fitoquímica), la modificación en ubicación y enfoque del tronco común divisional (TCD) y la liberación de unidades de aprendizaje en el noveno semestre del programa.



## 1. JUSTIFICACIÓN

Las últimas dos décadas del Siglo XX y el inicio del Siglo XXI han estado marcadas por la presencia de la globalización del conocimiento, éste último junto con el aprendizaje y la información, han desempeñado un rol importante en la llamada “sociedad del conocimiento”. A partir de los 90's, las instituciones de educación superior mexicanas desarrollan sus procesos institucionales de internacionalización a través de acciones y estrategias orientadas a la movilidad estudiantil, de profesores e investigadores, a la participación en redes académicas, suscripción de acuerdos de cooperación para la conformación de alianzas e investigaciones conjuntas y mediante el desarrollo de ejes transversales e integrales en las mallas curriculares. De esta manera, la internacionalización educativa se presenta como respuesta a los impactos de la globalización y se convierte en una estrategia de las instituciones de educación superior para enfrentarse y adaptarse a los cambios del contexto mundial.

En la era del conocimiento, la educación no cumple sólo un papel estratégico para el crecimiento económico, amplía sus fronteras a la configuración de un modelo de sociedad que proporcione bienestar a sus habitantes, disminuya las brechas entre regiones y grupos sociales, impulse la democracia, promueva la tolerancia y el respeto para la convivencia social, coadyuve a la madurez política y facilite medios para que los hombres y mujeres de un país transformen e innoven constantemente sus condiciones de vida desde una perspectiva integral de desarrollo humano, de acuerdo a lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Banco Mundial (BM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Por otro lado, desde 2009 la UNESCO estableció que la educación superior, como bien público, tiene una responsabilidad social que cumplir, además de fomentar el desarrollo armónico de la sociedad, debe contribuir para garantizar un desarrollo sostenible de la misma. Dotar a los jóvenes de competencias globales, una mirada multicultural y una ciudadanía universal, impulsar la colaboración científica y tecnológica entre los académicos e intercambiar experiencias internacionales para atender problemas locales, representan una prioridad de la sociedad actual.

Los profesionales en química son altamente valorados debido a sus conocimientos y a su participación en la economía de un país. De manera particular, la formación de un Químico Industrial con enfoque aplicado en la detección y solución de problemas de su área de formación permite formar profesionistas que al analizar las sustancias por métodos fisicoquímicos, biológicos y/o instrumentales, determinan su estructura y funcionalidad para solucionar problemas en diferentes áreas. Actualmente, esta profesión debe ser una práctica con responsabilidad social y con amplia participación en grupos multidisciplinarios, de manera particular con las ciencias naturales. Sólo así podrán resolverse algunos de los grandes retos del siglo XXI, como son la escasez de alimentos, la aparición de nuevas enfermedades, el agotamiento de las fuentes de energía convencionales y el deterioro del medio ambiente.

La pertinencia regional del programa educativo de Química Industrial se determinó a través de la revisión y análisis curricular de programas de Química en universidades nacionales e internacionales, así como el seguimiento de egresados y estudio de empleadores. Como resultado



de estos análisis se determinó que se requieren profesionistas que apliquen conocimientos básicos y fundamentales de la química para realizar análisis, proponer formulaciones, métodos de síntesis, de extracción y transformación de materiales y productos químicos, ya sea en grupos inter y/o multidisciplinarios, operativos o de investigación, tanto del área básica como industrial o aplicada, con el propósito de contribuir al desarrollo científico y tecnológico de su entorno. De esta forma, el programa educativo de Química Industrial atenderá problemas diversos de la agenda estatal de innovación con base en los conocimientos y enfoques propios de la disciplina, podrá participar activamente en algunos objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del estado de Tlaxcala, tales como 2.3 “Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior y superior para contribuir al desarrollo de Tlaxcala”, 2.8 “Vinculación de la educación con el mercado de trabajo”, y 3.4 “Eficientar el manejo y tratamiento de residuos sólidos para hacer de Tlaxcala un estado limpio” (PED Tlaxcala, 2017-2021).

Con estos antecedentes resulta claro que el perfil de egreso del programa educativo de Química Industrial de la UATx debe considerar las políticas y tendencias internacionales junto con las demandas del entorno socioeconómico local, regional y nacional que garanticen su pertinencia y en consecuencia ejerza una influencia de desarrollo inmediata.

Aunado a lo anterior, los egresados de Química Industrial bajo el MHIC de la UATx tendrán una formación disciplinar sólida, serán propositivos, interdisciplinarios y con alto sentido de responsabilidad social, factores que apoyarán y determinarán el desarrollo sociocultural y económico tanto del egresado como de su comunidad.

## **2. MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PROGRAMA EDUCATIVO**

### **Misión**

Formar profesionistas en Química Industrial a partir del Modelo Humanista Integrador Basado en Competencias y en el marco de la autorrealización, capaces de generar y aplicar conocimientos; fomentando el desarrollo integral de profesionales innovadores, comprometidos con el desarrollo tecnológico, la productividad, la competitividad y con responsabilidad social para el mejoramiento del bienestar humano con justicia y equidad.

### **Visión**

El programa educativo de Química Industrial será reconocido al año 2025 por la sociedad, los empleadores y los organismos acreditadores por su calidad, pertinencia, vinculación e impacto social en la región y el país, así como por la generación y aplicación de conocimientos en beneficio del desarrollo perdurable.

### **Objetivos**

1. Formar profesionistas que desarrollen, optimicen e integren conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes, capacidad de análisis y síntesis en las diferentes áreas de la química, que le permitan plantear alternativas de solución a problemas, ya sea en el área de la investigación y la docencia, en el sector público o la industria, con un enfoque de



sustentabilidad, trabajo multidisciplinario, crítico, creativo, emprendedor, con responsabilidad y compromiso social.

2. Incrementar el nivel de habilitación del cuerpo académico “Desarrollo interdisciplinario de tecnologías, procesos y valorización de recursos”.
3. Acreditar el programa educativo de Química Industrial ante el Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas, A. C. (CONAECQ).
4. Promover y dar seguimiento a la actividad integradora mediante la participación de los estudiantes en los proyectos de investigación de los profesores del programa educativo para asegurar el cumplimiento de los objetivos del MHIC.

### **3. PERFIL DE INGRESO**

El aspirante a ingresar al programa educativo de Química Industrial de la UATx deberá ser egresado de bachillerato o equivalente, y deberá contar con las competencias genéricas y disciplinares para el campo de las ciencias experimentales que constituyen el marco curricular del Sistema Nacional de Bachillerato (Acuerdo número 444).

Será deseable que los aspirantes a este programa educativo hayan adquirido además las competencias disciplinares de los campos de matemáticas, ciencias sociales y comunicación establecidas en el Sistema Nacional de Bachillerato (Acuerdo número 444).

### **4. PERFIL DE EGRESO**

El egresado de la Licenciatura de Química Industrial de la FCBlyT adquiere las competencias genéricas y específicas que le permiten aplicar los diferentes campos de la química (orgánica, inorgánica, fisicoquímica, analítica y bioquímica) para solucionar de forma precisa problemas actuales de las áreas ambiental, energías alternativas, nanoquímica y fitoquímica, tomando en cuenta que en un mundo cada vez más globalizado y enmarcado en la sociedad del conocimiento, se requiere que la Universidad forme ciudadanos con un perfil profesional en constante cambio.

#### **4.1 Competencias Genéricas**

- Autorregular el aprendizaje identificando y formulando situaciones problemáticas de la realidad personal, profesional y social que vive, y comunicarlas en diferentes códigos, de manera ordenada, sistemática y crítica.
- Asumir el compromiso que se tiene como universitario para actuar de manera ética, como profesional y ciudadano, en relación con la sociedad, el medio ambiente y consigo mismo.
- Actuar como profesional capaz de desempeñarse en un mundo globalizado, manejando de manera rigurosa y pertinente los contenidos propios de su profesión, las nuevas tecnologías de la información, y comunicarse adecuadamente en su lengua materna y en un idioma diferente.
- Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos inter o multidisciplinarios, con una visión prospectiva y creativa, asumiendo un liderazgo comprometido con el cumplimiento pertinente y oportuno de su trabajo profesional.



#### **4.2 Competencias Específicas**

- Adquirir conocimientos de las ciencias básicas para desarrollar capacidad de abstracción, generar habilidades en los cálculos matemáticos y comprender el fundamento de procesos físicos, que le permitan resolver problemas del área disciplinar de su formación que requieran cálculos y fundamentos físicos y matemáticos.
- Adquirir conocimientos propios del área biológica que le permitan trabajar en campos multidisciplinarios donde los seres vivos, o parte de los mismos, son fuentes potenciales de productos o procesos químicos; lo que propiciará el trabajo y entendimiento con diferentes campos de desarrollo industrial o de investigación.
- Comprender de manera rigurosa los conceptos, principios, teorías y métodos de las áreas disciplinarias de la química, que le permitan analizar, sintetizar o proponer alternativas para su aplicación en la resolución de problemas o generación de nuevo conocimiento.
- Desarrollar la capacidad de proponer e implementar procesos químicos sustentables, integrando una o varias áreas disciplinarias de la química con otras como la nanotecnología, la biotecnología y la fitoquímica, buscando transferir el conocimiento a los diferentes sectores productivos para contribuir con ello a un desarrollo perdurable con equidad.

### **5. CAMPO DE DESARROLLO**

Los egresados del programa educativo de Química Industrial de la UATx y bajo el MHIC, serán profesionistas que además de contar con una preparación integral, conscientes de su entorno y su compromiso social, tendrán una formación científica-técnica sólida. Las competencias y conocimientos interdisciplinarios que adquieran les permitirán insertarse en diferentes campos de los sectores público, privado, de educación y de investigación, ya sea como empleado, asesor o consultor e incluso como emprendedor.

En la industria química y de procesos un profesionista en Química Industrial puede diseñar, sintetizar y producir compuestos o generar procesos para las industrias de agroquímicos, de alimentos, farmacéutica, petroquímica, polímeros, textiles, materiales, entre otras.

En universidades, institutos y centros de investigación, ya sea en México o en el extranjero, un Químico Industrial puede consolidar su preparación académica mediante estudios de posgrado o como investigador.

En el sector gubernamental puede desempeñarse como asesor o consultor en el área ambiental, uso de energías alternativas, en la innovación y transferencia de tecnologías, o en el ámbito educativo en la formación de estudiantes en el área química. Entre las dependencias nacionales donde puede participar destacan PROFEPA, SEMARNAT, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, CNA, SSA.



Finalmente, tiene la posibilidad de emprender nuevos negocios basados en su conocimiento científico y aplicado.

Como expertos en los procesos de transformación de la materia, los Químicos Industriales pueden desempeñarse en una gran variedad de industrias, entre las que destacan: Química, Ambiental, Alimentaria, Textil, Farmacéutica, Metalúrgica, Petroquímica, entre otras; y en una gran variedad de puestos, como Control de Calidad, Aseguramiento de Calidad, Jefatura de Producción, Asesorías Técnicas, Investigación y Desarrollo, Asesor Externo o Consultor.

## **6. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA, EGRESO Y TITULACIÓN**

La información respecto a los requerimientos y condiciones que norman la trayectoria de los estudiantes de la UATx desde que son aspirantes a ingresar en algún programa educativo, se presenta de forma detallada en el Reglamento para el Ingreso, Permanencia, Comparabilidad, Movilidad y Egreso de los Estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

### **Requisitos de Ingreso**

Los aspirantes al Programa Educativo de Química Industrial deberán cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos en el Reglamento para el Ingreso, Permanencia, Comparabilidad, Movilidad y Egreso de los Estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala y en la convocatoria correspondiente.

A los estudiantes aceptados se les aplicará examen de inglés para establecer su ubicación en alguno de los cuatro niveles impartidos por el programa educativo; en caso de aprobar el examen y/o presentar certificado de proficiencia de la lengua inglesa con un nivel superior al impartido en la facultad, podrá exentar estas unidades de aprendizaje, todo esto avalado y validado por la academia de Inglés de la FCBlyT.

### **Requisitos de Permanencia**

El estudiante deberá cumplir con los lineamientos académicos y administrativos establecidos en el Reglamento para el Ingreso, Permanencia, Comparabilidad, Movilidad y Egreso de los Estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

### **Requisitos de Egreso y Titulación**

Para el egreso y titulación del programa educativo de Química Industrial de la UATx, además de cumplir con los requisitos plasmados en el Reglamento para el Ingreso, Permanencia, Comparabilidad, Movilidad y Egreso de los Estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, y de los Lineamientos de Titulación de la misma institución, los egresados de esta licenciatura deberán presentar en el último año de su formación académica opción y proyecto de titulación.

## **7. ESTRUCTURA CURRICULAR**



## 7.1 Descripción del Plan de Estudios

La Licenciatura en Química Industrial se imparte en modalidad escolarizada, consta de 9 semestres, con un total de 54 unidades de aprendizaje (UA) y una carga total de 276 créditos calculados mediante el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA).

Las UA se agrupan en 3 áreas: el área básica comprende 22 UA distribuidas principalmente en los primeros tres semestres, el área profesional-disciplinaria cuenta con 19 UA entre los semestres 3 a 5 en su mayoría, y el área terminal con 11 UA distribuidas en los semestres 6 a 8.

En el área Terminal, los estudiantes tendrán la opción de elegir en el sexto semestre, apoyados por su profesor tutor y de acuerdo a su interés en un ámbito profesional específico, una de las 4 terminales: Ambiental, Energías Renovables, Nanoquímica ó Fitoquímica. Cabe señalar que la Electiva III (8º semestre) para las terminales de Ambiental y Energías Renovables estará seriada con la unidad de aprendizaje de Introducción a la Biotecnología (LQI7343).

Las UA que contemplan horas independientes (HI) son Metodología de la Investigación y Seminario de Tesis. En la UA de Metodología de la Investigación el producto será un informe escrito de investigación teórica referente a un tema actual del área química con base en el método científico. En el caso de Seminario de Tesis se plantea que el estudiante elija la opción de titulación (Lineamientos de Titulación), y que en las HI realice el trabajo correspondiente a la revisión bibliográfica, marco teórico o referencial, planteamiento de la metodología y cronograma para las opciones de titulación por tesis, memoria o prototipo, lo que significa que el producto será el anteproyecto escrito; en la titulación por Examen General de Conocimientos, deberá entregar la tesina, lo cual avalará la parte escrita de esta opción. En el caso de titulación por promedio o de excelencia, el estudiante apoyará con asesorías académicas en sus HI, lo cual será avalado por la constancia correspondiente por parte del programa educativo. En Seminario de Tesis cada estudiante deberá dar de alta la opción de titulación elegida.

De las 54 UA del plan de estudios, 45 (87%) se han agrupado en cinco campos formativos y 7 (13%) corresponden a UA optativas y terminales.

- **El Tronco Común Divisional (TCD)** con 10 UA (19%) tiene como problema eje: Es necesario que el estudiante desarrolle habilidades, actitudes y valores para que pueda realizarse como un ser humano ético, consigo mismo y con la sociedad; que sabe regular su aprendizaje, comunicarse efectivamente y trabajar en equipo.
- **Básico** está formado por 12 UA (23%) y tiene como problema eje: Los estudiantes de química deben contar con los conocimientos propios de las ciencias básicas de matemáticas, física, química y metodologías de la investigación, que le permitan desarrollar la capacidad de abstracción y comprensión de los fundamentos de estos campos cuando se aplican o relacionan con el área disciplinaria de su formación.
- **Químico** comprende 17 UA (33%) y tiene como problema eje: Los profesionales en química, como responsables de proporcionar sustancias químicas, materiales y procesos que aseguren el uso eficiente de la energía y los recursos naturales, tienen un papel primordial en la sociedad sustentable; de esto resulta necesario contar con los conocimientos básicos y las competencias propias de los cinco campos de la química que le permitan identificar, plantear, resolver problemas y tomar decisiones que den respuesta,



desde un enfoque químico, a las necesidades globales en los ámbitos académico, industrial y ambiental, con sentido crítico, creativo y de sustentabilidad.

- **Biológico** con 4 UA (8%) El problema eje del campo formativo Biológico establece: Los avances de la Química han evidenciado que ésta debe cumplir con dos aspectos básicos para su desarrollo, debe ser responsable y multidisciplinaria, de manera particular con las ciencias biológicas. El Químico del siglo XXI debe conjuntar los conocimientos de estas dos áreas en una amplia gama de aplicaciones, por lo que debe contar con los conocimientos básicos del área biológica que le permitan entender, desarrollar, aplicar y trabajar en campos que incluyan el manejo de seres vivos como fuentes potenciales de productos o procesos químicos.
- **Social-Humanidades-Calidad** con 2 UA (4%) establece como problema eje que: La globalización de la sociedad implica que los aspectos laborales, culturales, éticos, sociales, profesionales, entre otros, sufran cambios y adaptaciones, ocasionando que los valores humanos sean desplazados por cuestiones económicas, comerciales y mercantiles, con la consiguiente problemática social, que se manifiesta en la crisis que vive la humanidad; por lo que es imperativo retomar el sentido humanitario como sinergia social con espíritu solidario y con el más alto nivel de desarrollo, para desempeñar con éxito, en cualquier fase de la vida, el rol que toque vivir con creatividad, competitividad y perdurabilidad en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Finalmente, el estudiante deberá elegir cuatro UA optativas (de diferentes campos formativos), repartidas en los semestres 2º, 6º, 7º y 8º. Las optativas del segundo semestre serán de apoyo para el desarrollo de habilidades de razonamiento y abstracción, mientras que las optativas de 6º a 8º tienen el propósito de promover el trabajo multidisciplinario y la vinculación con profesionales de diversas áreas.

Las UA de inglés serán ofertadas en todos los semestres y por todos los programas educativos de la FCBlyT. Con el examen de ubicación en el nivel de inglés o con el certificado de proficiencia de la lengua inglesa, los estudiantes podrán no cursar estas UA o sólo tomar algún nivel de acuerdo al análisis y conclusión que realice la academia de inglés de la FCBlyT.

El servicio social deberá tener una duración de 480 horas y una carga de 10 otros créditos, mismas que serán contabilizadas como horas independientes (HI), distribuidas en un tiempo no menor de seis meses.

Las prácticas profesionales se realizarán con horario completo en el noveno semestre del programa educativo con una duración de 400 HI y 8 otros créditos.

Con el objetivo de cumplir con la internacionalización del programa educativo de Química Industrial, se plantea la opción de impartir unidades de aprendizaje en el idioma inglés y el uso de bibliografía en este idioma. Las clases en inglés estarán en función de las habilidades de los docentes, deberá darse a conocer esta condición a los estudiantes en el programa sintético y analítico de cada UA.

Por otro lado, se establecerá la mayor cantidad posible de convenios nacionales y/o internacionales con dependencias del sector público, empresas privadas y centros o institutos de



investigación que permitan el desarrollo de trabajos conjuntos y la movilidad de estudiantes y profesores.

El plan de estudios de Licenciatura en Química Industrial de la UATx basado en el MHIC, se caracteriza por ser integral, semiflexible a través de la transversalidad, la movilidad estudiantil, el tronco común divisional y de la estrategia de aprendizaje llamada actividad integradora.

Asumiendo que el MHIC fomenta una formación con base en la aplicación de una metodología moderna y adecuada, centrada en el estudiante, entonces tendremos clara la importancia de la semiflexibilidad como un aspecto que nos debe permitir transitar de modelos de enseñanza rígidos o tradicionales a modelos flexibles y vanguardistas. Lo que implica crear estrategias educativas de apoyo al estudiante, en las que se privilegie su aprendizaje y permitirle ejercer la libertad de aprovechar al máximo las bondades del currículum semiflexible. Esto permite un sistema de créditos para la movilidad estudiantil, movilidad inter e intra facultades, reduciendo al máximo la presencia del estudiante en el salón de clase, para que él pueda dedicar más tiempo a la biblioteca, los laboratorios o los grupos de trabajo que conlleven experiencias de investigación. Los elementos que contribuyen a la semiflexibilidad curricular son: Tronco Común de Facultad, optativas y Electivas, Movilidad estudiantil, Actividad Integradora interdisciplinaria.

Los temas transversales son ejes fundamentales que contribuyen a la formación integral, partiendo de una visión holística y compleja, objetivada en la resolución de problemas en el campo de la investigación, lo laboral y lo social, de forma interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria, por lo que constituyen un fundamento necesario para la práctica de la docencia, perfilando un sujeto educativo que responda desde su formación profesional y humana a los debates de la sociedad actual.

Los espacios para generar transversalidad en el plan de estudios son: Tronco común divisional, UA Autorrealización, Manejo de otro idioma, TIC, Adecuada comunicación oral y escrita, Prácticas profesionales, Servicio social, Competencias genéricas por campo formativo, Actividad integradora, Enfoque pedagógico, Socio constructivismo, Enseñanza situada, Estrategias de aprendizaje, Casos, Problemas y Proyectos.

La movilidad estudiantil se plantea como un lineamiento de la política educativa a nivel superior debido a que se considera importante el carácter formativo de cambiar de institución educativa. A través de prácticas, cursos cortos, estancias de investigación y residencias académicas fuera de su institución los estudiantes de licenciatura y posgrado tienen acceso a experiencias que favorecen su formación profesional. Para la ANUIES “Si la estancia se cumple en un país extranjero constituye un instrumento importante para la formación integral del futuro profesional, la oportunidad de que aprenda otro idioma, conozca y conviva con personas pertenecientes a culturas diferentes. Igualmente, permite aprovechar la presencia de estudiantes extranjeros –o de los nacionales que regresan del extranjero con diversas experiencias– para enriquecer a los educandos locales.” (ANUIES).

La riqueza de la movilidad estudiantil no se reduce al hecho de que algunos estudiantes salgan de su institución. Pues también se puede aprovechar la experiencia de aprendizaje de los que salen, especialmente al extranjero, para que la compartan con sus compañeros. De igual modo se trata



de recibir a estudiantes extranjeros para que comparten sus saberes y concepción del mundo con los estudiantes locales.

La internacionalización tiene que ver con la movilidad estudiantil, pero de ninguna manera se reduce a ella. La UATx cuenta con diversas características que debemos considerar en nuestros planes de estudio y en su potencialidad para coadyuvar en la internacionalización de nuestros planes de estudio. Como institución tenemos: programas educativos con estructura semiflexible basada en créditos SATCA, mecanismos ágiles de reconocimiento y transferencia de créditos, convenios de cooperación con IES extranjeras, programa establecido para facilitar la movilidad de profesores, profesores extranjeros y locales asesorando tesis de estudiantes locales y extranjeros en co-dirección.

En cuanto a los planes de estudio debemos considerar: contenidos curriculares con abordaje desde la problemática mundial-local y la situación del ejercicio profesional en ese contexto, estudio de las problemáticas mundiales incluidas en los contenidos regulares de los programas (objetivos del milenio, cambio climático, género, entre otras), publicaciones extranjeras en la bibliografía obligatoria de los cursos, inclusión de una o dos lenguas no maternas, ya sea dentro del currículum o como pre-requisito.

En relación a los estudiantes es importante considerar: convenios de movilidad estudiantil, estudiantes extranjeros inscritos en cursos regulares, estancias en IES ubicadas en contextos culturales distintos, en cursos regulares con transferencia de créditos, estancias de investigación, salidas de la institución a foros nacionales e internacionales para presentar resultados de investigación.

La actividad integradora (AI) es una situación de aprendizaje diseñada por los docentes de las diferentes unidades de aprendizaje de un mismo semestre, para ser realizada por los estudiantes, con la finalidad de articular los conocimientos, habilidades y actitudes planteados en la malla curricular. La actividad integradora implica tanto la conformación de equipos de trabajo de estudiantes, como de grupos de colegiados de docentes por semestre que tienen como propósito primordial la integración de los conocimientos de las diferentes unidades de aprendizaje en un trabajo interdisciplinario.

Los elementos esenciales que se debe contemplar para el diseño de la AI son: el problema eje de los campos formativos, el propósito general de las unidades de aprendizaje que intervienen en la AI, los propósitos específicos (declarativos, procedimentales y actitudinales) de las Unidades de Aprendizaje (UA), la relación con el contexto propio del campo disciplinar, la o las competencias a formar, tanto genéricas como específicas.



## 7.2 Listado de Unidades de Aprendizaje

SEMESTRE	CLAVE	UNIDAD DE APENDIZAJE	SERIACIÓN	HC		HI	CR	OC
				HT	HP			
1	LQI1111	Autorrealización		32	32	0	4	0
	LQI1112	Comprensión Auditiva en Inglés		32	32	0	4	0
	LQI1113	Tecnologías de la Información y Comunicaciones		32	32	0	4	0
	LQI1124	Metodología de la Investigación		16	0	16	1	1
	LQI1125	Física Clásica		48	32	0	5	0
	LQI1126	Álgebra Superior		32	48	0	5	0
	LQI1127	Química Básica		96	48	0	9	0
2	LQI2111	Humanismo y Desarrollo Sostenible		32	32	0	4	0
	LQI2112	Inglés Conversacional		32	32	0	4	0
	LQI2123	Electromagnetismo y Óptica		48	32	0	5	0
	LQI2124	Cálculo Diferencial e Integral	LQI1126	32	48	0	5	0
	LQI2125	Química General	LQI1127	64	48	0	7	0
	LQI2126	Estructura de la Materia y Enlace Químico		64	48	0	7	0
	LQI2127	Optativa I		32	0	0	2	0
3	LQI3111	Formación Cívica		32	32	0	4	0
	LQI3112	Lectura y Redacción en Inglés		32	32	0	4	0
	LQI3123	Ecuaciones Diferenciales	LQI2124	32	48	0	5	0
	LQI3234	Química Inorgánica Descriptiva	LQI2126	48	48	0	6	0
	LQI3235	Hidrocarburos		48	48	0	6	0
	LQI3236	Termodinámica		64	32	0	6	0
	LQI3237	Química Analítica		48	48	0	6	0
4	LQI4111	Formación Democrática		32	32	0	4	0
	LQI4122	Probabilidad y Estadística		40	40	0	5	0
	LQI4233	Química del Estado Sólido	LQI3234	48	48	0	6	0
	LQI4234	Grupos Funcionales y Heterocíclica	LQI3235	48	48	0	6	0
	LQI4235	Equilibrio de Fases	LQI3236	64	32	0	6	0
	LQI4236	Química Analítica Instrumental: Métodos Ópticos y Electroquímicos		48	48	0	6	0
	LQI4237	Laboratorio de Métodos de Separación y Purificación		16	64	0	5	0
5	LQI5121	Diseño de Experimentos	LQI4122	40	40	0	5	0
	LQI5232	Macromoléculas	LQI4234	48	48	0	6	0
	LQI5233	Cinética y Catálisis Química	LQI4235	64	32	0	6	0
	LQI5234	Química Analítica Instrumental: Métodos Cromatográficos y Espectroscópicos Moleculares		48	48	0	6	0
	LQI5235	Laboratorio de Operaciones y Procesos Químicos		16	64	0	5	0
	LQI5236	Laboratorio de Análisis Químico		16	64	0	5	0
	LQI5347	Biología Celular y Molecular		48	16	0	4	0
6	LQI6111	Comunicación Oral y Escrita		64	0	0	4	0
	LQI6232	Fisicoquímica de Superficies e Interfaces	LQI5233	64	32	0	6	0



**Universidad Autónoma de Tlaxcala**  
**Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología**  
**Licenciatura en Química Industrial**  
**Plan 2018**

	LQI6233	Química Analítica Instrumental: Métodos Térmicos y Microscópicos		48	0	0	3	0
	LQI6344	Bioquímica General	LQI5232	48	48	0	6	0
	LQI6345	Microbiología		48	64	0	7	0
	LQI63?6	Electiva I		64	64	0	8	0
	LQI62?7	Optativa II		32	0	0	2	0
7	LQI7111	Comprendión Técnica en Inglés		32	32	0	4	0
	LQI7232	Taller de Caracterización Estructural		48	0	0	3	0
	LQI7343	Introducción a la Biotecnología		48	48	0	6	0
	LQI7354	Liderazgo y Cultura Emprendedora		32	0	0	2	0
	LQI73?5	Electiva II		64	64	0	8	0
	LQI72?6	Optativa III		32	0	0	2	0
	LQI73?7	Servicio Social		0	0	480	0	10
8	LQI8321	Seminario de Tesis		32	0	32	2	2
	LQI8352	Sistema Integral de Gestión		64	0	0	4	0
	LQI83?3	Electiva III		64	64	0	8	0
	LQI83?4	Optativa IV		32	0	0	2	0
9	LQI93?1	Prácticas Profesionales		0	0	400	0	8
<b>SUB TOTAL</b>							<b>255</b>	<b>21</b>
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>								<b>276</b>

**UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS**

SEMESTRE	OPTATIVA	UNIDAD DE APRENDIZAJE
2	I	Habilidades del Pensamiento
		Operaciones Matemáticas Básicas
		Impacto de la Química en la Sociedad
6	II	Introducción a la Nanoquímica
		Aseguramiento de Calidad en Laboratorios Químicos
		Comunicación Científica
7	III	Electroquímica
		Síntesis Verde
		Temas Selectos de Química Inorgánica
8	IV	Seis Sigma
		Sistemas de Gestión Ambiental
		Procesos Químicos Industriales

**Vo. Bo.**

**M.C. Roberto Carlos Cruz Becerril**  
**Director de la Facultad**



## TERMINALES:

### Terminal: AMBIENTAL

SEMESTRE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	
6	Electiva I	Química Ambiental
7	Electiva II	Microbiología Ambiental
8	Electiva III	Biotecnología Ambiental

### Terminal: ENERGÍAS RENOVABLES

SEMESTRE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	
6	Electiva I	Energías Renovables
7	Electiva II	Valorización de Recursos
8	Electiva III	Biotecnología Energética

### Terminal: NANOQUÍMICA

SEMESTRE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	
6	Electiva I	Química Supramolecular
7	Electiva II	Nanomateriales
8	Electiva III	Nanotecnología

### Terminal: FITOQUÍMICA

SEMESTRE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	
6	Electiva I	Síntesis Química
7	Electiva II	Biosíntesis de Metabolitos Secundarios
8	Electiva III	Síntesis Química de Productos Naturales



### 7.3 Malla Curricular



**Universidad Autónoma de Tlaxcala**  
**Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología**  
**Licenciatura en Química Industrial**  
**Plan 2018**



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	Prácticas Profesionales
Autorrealización	Humanismo y Desarrollo Sostenible	Formación Cívica	Formación Democrática	Diseño de Experimentos	Comunicación Oral y Escrita	Comprensión Técnica en Inglés	Seminario de Tesis	
HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 80 C 5	HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 32 HI 32 C 2 OC 2	HI 400 OC 8
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 7	1 7	1 7	3 4	
Comprensión Auditiva en Inglés	Inglés Conversacional	Lectura y Redacción en Inglés	Probabilidad y Estadística	Macromoléculas	Fisicoquímica de Superficies e Interfases	Taller de Caracterización Estructural	Sistema Integral de Gestión	
HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 64 C 4	HC 80 C 5	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 48 C 3	HC 64 C 4	
1 2 3 4	1 5	1 5	1 5	1 7	1 7	1 7	4 8	
Tecnologías de la Información y Comunicaciones	Electromagnetismo y Óptica	Ecuaciones Diferenciales	Química del Estado Sólido	Cinética y Catálisis Química	Química Analítica Instrumental: Métodos Térmicos y Microscópicos	Introducción a la Biotecnología	Electiva III	
HC 64 C 4	HC 80 C 5	HC 80 C 5	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 48 C 3	HC 96 C 6	HC 128 C 8	
1 5	1 5	1 7	1 7	1 7	1 6	3 4	3 4	
Metodología de la Investigación	Cálculo Diferencial e Integral	Química Inorgánica Descriptiva	Grupos Funcionales y Heterocíclica	Química Analítica Instrumental: Métodos Cromatográficos y Espectroscópicos Moleculares	Bioquímica General	Liderazgo y Cultura Emprendedora	Optativa IV	
HC 16 HI 16 C 1 OC 1	HC 80 C 5	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 32 C 2	HC 32 C 2	
1 5	1 5	1 7	1 7	1 7	1 6	4 8		
Física Clásica	Química General	Hidrocarburos	Equilibrio de Fases	Laboratorio de Operaciones y Procesos Químicos	Microbiología	Electiva II		
HC 80 C 5	HC 112 C 7	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 80 C 5	HC 112 C 7	HC 128 C 8		
1 5	1 5	1 7	1 7	1 7	1 7	1 7		
Álgebra Superior	Estructura de la Materia y Enlace Químico	Termodinámica	Química Analítica Instrumental: Métodos Ópticos y Electroquímicos	Laboratorio de Análisis Químico	Electiva I	Optativa III		
HC 80 C 5	HC 112 C 7	HC 96 C 6	HC 96 C 6	HC 80 C 5	HC 128 C 8	HC 32 C 2		
1 5	1 5	1 7	1 7	1 6	1 7	1 7		
Química Básica	Optativa I	Química Analítica	Laboratorio de Métodos de Separación y Purificación	Biología Celular y Molecular	Optativa II	Servicio Social		
HC 144 C 9	HC 32 C 2	HC 96 C 6	HC 80 C 5	HC 64 C 4	HC 32 C 2	HI 480 OC 10		

**CRÉDITOS TOTALES**  
**276**

Vo.Bo.

M.C. Roberto Carlos Cruz  
 Becerril



## ÁREAS

1	BÁSICA
2	PROFESIONAL-DISCIPLINAR
3	TERMINAL

## CAMPOS FORMATIVOS

1	TRONCO COMÚN DIVISIONAL
2	BÁSICO
3	QUÍMICO
4	BIOLÓGICO
5	SOCIAL- HUMANIDADES-CALIDAD

## COMPETENCIAS GENÉRICAS

1	Autorregular el aprendizaje identificando y formulando situaciones problemáticas de la realidad personal, profesional y social que vive, y comunicarlas en diferentes códigos, de manera ordenada, sistemática y crítica.
2	Asumir el compromiso que se tienen como universitario para actuar de manera ética, como profesional y ciudadano, en relación con la sociedad, el medio ambiente y consigo mismo.
3	Actuar como profesional capaz de desempeñarse en un mundo globalizado, manejando de manera rigurosa y pertinente los contenidos propios de su profesión, las nuevas tecnologías de la información, y comunicarse adecuadamente en su lengua materna y en un idioma diferente.
4	Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos inter o multidisciplinarios, con una visión prospectiva y creativa, asumiendo un liderazgo comprometido con el cumplimiento pertinente y oportuno de su trabajo profesional.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

5	Adquirir conocimientos de las ciencias básicas para desarrollar capacidad de abstracción, generar habilidades en los cálculos matemáticos y comprender el fundamento de procesos físicos, que le permitan resolver problemas del área disciplinar de su formación que requieran cálculos y fundamentos físicos y matemáticos.
6	Adquirir conocimientos propios del área biológica que le permitan trabajar en campos multidisciplinarios donde los seres vivos, o parte de los mismos, son fuentes potenciales de productos o procesos químicos; lo que propiciará el trabajo y entendimiento con diferentes campos de desarrollo industrial o de investigación.
7	Comprender de manera rigurosa los conceptos, principios, teorías y métodos de las áreas disciplinarias de la química, que le permitan analizar, sintetizar o proponer alternativas para su aplicación en la resolución de problemas o generación de nuevo conocimiento.
8	Desarrollar la capacidad de proponer e implementar procesos químicos sustentables, integrando una o varias áreas disciplinarias de la química con otras como la nanotecnología, la biotecnología y la fitoquímica, buscando transferir el conocimiento a los diferentes sectores productivos para contribuir con ello a un desarrollo perdurable con equidad.



## 8. MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Desde el enfoque socio-constructivista entendemos que: “Los aprendizajes son un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparables de la situación en la que se producen” (Alonso, 2000), por tanto, la finalidad de la educación, desde esta perspectiva, busca promover los procesos de crecimiento personal del estudiante en el marco de la cultura del grupo al que pertenece, tal como lo concebimos en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, a través de su eje de Autorrealización. La propuesta socio-constructivista reconoce tres aspectos claves para lograr el proceso de aprendizaje: importancia de la interacción social, Incidencia en la zona de desarrollo próximo, el aprendizaje colaborativo y el situado.

Desde esta perspectiva, se trata de una propuesta que se contrapone a la educación tradicional, centrada en el docente y su dominio del tema. Cabe destacar que desde el socio-constructivismo se pone un acento especial en el aprendizaje y por lo tanto, en el estudiante.

El aprendizaje debe caracterizarse por tres dimensiones: el desarrollo de las capacidades intelectuales, la aplicación del conocimiento adquirido y la búsqueda del bien común. Por lo que se mencionó antes, se debe promover el fortalecimiento de un vínculo entre teoría-práctica-sociedad.

Al trabajar por competencias, se debe tener claro en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que implica evaluar, nodo primordial en el que se abre un espacio de reflexión ante el proceso formativo. Por lo tanto, la evaluación se convierte en una experiencia integradora de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, concretados en competencias específicas.

En este sentido, Cano García (2008), describe lo que involucra el trabajo por competencias, permitiendo con ello comprender las implicaciones de la evaluación, bajo este enfoque:

1. Integrar conocimientos: ser competente supone no sólo disponer de un acervo de conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes sino saberlos seleccionar y combinar de forma pertinente.
2. Realizar ejecuciones: ser competente va ligado al desempeño, a la ejecución; es indisociable de la práctica.
3. Actuar de forma contextual: no se es competente “en abstracto” sino en un contexto (espacio, momento, circunstancias) concreto. Se trata, pues, de analizar cada situación para seleccionar qué combinación de conocimientos necesito emplear (desestimando otras posibilidades que no resulten pertinentes).
4. Aprender constantemente: la competencia se adquiere de forma recurrente, con formación inicial, permanente y/o experiencia en el trabajo (o fuera de él). Por ello se halla en progresión constante
5. Actuar de forma autónoma, con “profesionalidad”, haciéndose responsable de las decisiones que se tomen y adquiriendo un rol activo en la promoción de las propias competencias.



## 9. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y CUERPOS ACADÉMICOS

El programa educativo de Química Industrial cuenta con el cuerpo académico (CA) “Desarrollo Interdisciplinario de Tecnologías, Procesos y Valorización de residuos” en estatus de “En formación”. El objetivo de este CA es desarrollar productos de alto valor tecnológico a partir del reciclado, transformación y procesamiento químico y/o biológico de materiales residuales domésticos, municipales y agroindustriales mediante la integración interdisciplinaria de las áreas químico-biológica, mecánica y electrónica, a través de dos líneas de generación del conocimiento:

1. Valorización de Residuos.
2. Integración Interdisciplinaria para el Desarrollo y/o Mejora de Productos y Procesos.

Para cumplir el objetivo de aplicar el conocimiento se buscará, a través del cuerpo académico, la generación de convenios y proyectos en vinculación con empresas públicas y privadas, esto permitirá tanto la aplicación de los conocimientos de química como la obtención de recursos para el equipamiento y adquisición de suministros de los laboratorios involucrados en las vinculaciones establecidas.

## 10. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO

El programa educativo de Química Industrial cuenta con tres áreas para el desarrollo de sus actividades. La docencia se imparte en 5 aulas y una sala audiovisual. Las prácticas de laboratorio se desarrollan en 4 laboratorios ubicados en una unidad central llamada Laboratorio de Ciencias Químicas. Las actividades de investigación se realizan en 4 laboratorios distribuidos en el Laboratorio de Ciencias Químicas y en el Centro de Investigación. Se cuenta además con un Laboratorio Instrumental y el área de Almacén de reactivos y material de vidrio.

Cada uno de estos laboratorios cuenta con los servicios y el equipo mínimo necesario para el desarrollo del trabajo experimental de los campos formativos básico, disciplinar y biológico.

## 11. PERFIL DOCENTE

El docente del programa educativo de Química Industrial de la UATx deberá contar con grado de licenciatura y posgrado en ciencias químicas u otro afín a las áreas terminales de este programa, con un enfoque flexible, abierto y estrechamente relacionado con los sectores productivos. Los docentes de este programa deben contar con competencias tanto genéricas como específicas que garanticen que sus conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes permeen de manera efectiva a los estudiantes; esto requiere que el docente reoriente su práctica hacia la educación basada en el aprendizaje y las competencias.

Desde lo que se ha venido planteando, se espera que el docente sea un gestor del aprendizaje, capaz de “privilegiar estrategias didácticas que conduzcan a sus estudiantes a la adquisición de habilidades cognitivas de alto nivel, a la interiorización razonada de valores y actitudes, a la apropiación y puesta en práctica de aprendizajes complejos, resultado de su participación activa



en ambientes educativos experienciales y situados en contextos reales" (Díaz- Barriga Arceo y Hernández Rojas, 2010:2).

Lo anterior implica un cambio en la visión del docente ante el proceso formativo, dejando de lado la postura tradicional de la enseñanza magistral, para buscar nuevas estrategias que le permitan generar en el estudiante la inquietud de aprender. Las características señaladas, pueden objetivarse en el proceso de aprendizaje y generación de saberes y competencias (Perrenoud, 2009), a partir de un docente como:

1. Organizador de una pedagogía constructivista; 2. Garante del sentido de los saberes; 3. Creador de situaciones de aprendizaje; 4. Gestionador de la heterogeneidad, 5. Regulador de los procesos y de los caminos de la formación.

Para Perrenoud (2009), la práctica docente debe implicar fundamentalmente: una práctica reflexiva y una actitud crítica, y explica: "Práctica reflexiva porque en las sociedades en transformación, la capacidad de innovar, de negociar, de regular su práctica es decisiva. Pasa por una reflexión sobre la experiencia, la que favorece la construcción de nuevos saberes. Implicación crítica porque las sociedades necesitan que los profesores se comprometan en el debate político sobre la educación, a nivel de los establecimientos, de las colectividades locales, de las regiones, del país. No sólo en apuestas corporativas o sindicales, sino a propósito de los fines y de los programas de la escuela, de la democratización de la cultura, de la gestión del sistema educativo, del lugar de los usuarios, etc...."

Desde esta perspectiva el docente es un profesional capaz de promover los ambientes adecuados para que el estudiante desarrolle aprendizajes pertinentes, relevantes y trascendentales a lo largo de su vida.

Dado que el MHIC considera la formación profesional centrada en el aprendizaje, y ésta en el método ABP (aprendizaje basado en problemas), es indispensable que el docente tenga la habilidad para problematizar aspectos sociales de los diferentes sectores relacionados con el programa educativo, para lo cual se puede utilizar la actividad integradora, tal y como lo contempla la secretaría académica.

Por otro lado, el profesor de la UATx deberá cumplir con las funciones sustantivas de docencia, investigación, tutoría y gestión.

En lo referente a la función docente, el profesor de Química Industrial deberá diseñar contenidos de los programas analíticos, desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje junto con las asesorías requeridas, verificar los aprendizajes obtenidos por los estudiantes mediante instrumentos de evaluación diversos y acordes con el desarrollo de las diferentes competencias, participar y contribuir activamente en la mejora del proceso de aprendizaje-enseñanza y en la dinámica de organización del mismo.

Respecto a la generación de conocimiento, el profesor de Química Industrial deberá diseñar, desarrollar y/o evaluar proyectos de investigación de relevancia para la docencia, la institución y/o para el propio avance de su conocimiento científico, organizar, asistir y/o gestionar su participación



en reuniones de índole científico, y finalmente deberá elaborar, comunicar y difundir a nivel nacional o internacional el material científico producto de su trabajo de investigación.

Debido a que la función de tutoría es parte primordial del MHIC, los docentes de la UATx, y en particular de Química Industrial, deberán tomar los cursos correspondientes. En el caso del módulo de tutorías, el profesor comprenderá la importancia de esta función para dar un seguimiento objetivo y benéfico en el desarrollo académico y la adquisición de las competencias de los estudiantes.

Finalmente, la función de gestión será acorde a las necesidades propias del programa educativo, entre las que se incluyen la organización y seguimiento de actividades como el servicio social, las prácticas profesionales, la organización de eventos académicos, de actividades de laboratorios, principalmente.

## **12. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Una vez implementado el plan de estudios 2018, se tendrá que evaluar por lo menos cada 5 años o después de que haya egresado una generación.



### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUERDO número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato.
- ANUIES, E. S. (2000). La educación superior en el siglo XXI, Líneas estratégicas de desarrollo. México : programa nacional de educación.
- Allende, D. C. (s.f.). La educación superior en México y en los países en vías de desarrollo desde la óptica de los organismos internacionales. Recuperado el 01 de 04 de 2018.
- Arceo Frida Díaz Barriga, & R. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México, D.F: McGraw Hill.
- Bernheim, C. (2000). Retos y perspectivas de la Educación Superior (55 ed.). Encuentro.
- CANIETI, C. S. ( 2004). Instrumentación del Programa de Competitividad de la Industria Electrónica. FOA Consultores.
- Cardona-Rodríguez, A. U.-S.-G. (2016). La pertinencia integral en la evaluación de la calidad de la educación superior" (2 ed., Vol. 28). Cultura y Educación.
- Díaz-Barriga Frida, Hernández Rojas Gerardo. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México. Mc Graw Hill
- Educación, P. N. (2001-2006). Mexico: Secretaría de Educación Pública.
- Espinoza, A. J. (2013). La evaluación y acreditación mejoran la calidad de programas de licenciatura en México? La otra mirada, los estudiantes. El caso de seis universidades mexicanas", . Reencuentro.
- García García, J. (2013). Evaluación de las políticas hacia la educación superior en México: ilusiones y desencantos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Lemke. (1978). Nuevos pasos hacia un currículo flexible.
- Lineamientos de Titulación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Secretaría Técnica, 1996.
- Modelo Humanista Integrador Basado en Competencias. Versión Ejecutiva. Febrero 19, 2013. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Perrenoud. (2009). La formación de los docentes en el siglo XXI.
- Plan Desarrollo de Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología 2018-2021.
- Plan Estatal de Desarrollo, Tlaxcala 2017-2021.
- Plan de Desarrollo institucional 2014-2018. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Disponible en: [www.uatx.mx](http://www.uatx.mx)
- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/>
- Reglamento para el Ingreso, Permanencia, Comparabilidad, Movilidad y Egreso de los Estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Secretaría Técnica, 2017.
- Roegiers. (2010). Una pedagogía de la integración competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. (F. d. Económica, Ed.)
- Tedesco, Opertti y Amadio. (2013). Porqué importa hoy el debate curricular. Ginebra: Unesco.
- Tuning, P. (s.f.). Proyecto Tuning. Recuperado el 01 de 04 de 2018, de [http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning\\_es.html](http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning_es.html).
- Tunnerman y De Souza. (2003). Desafíos de la Universidad en la sociedad del conocimiento, cinco años después de la conferencia mundial sobre educación superior.
- UNESCO en Tunnerman y De Souza. (2003). Desafíos de la universidad en la sociedad del conocimiento, cinco años después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior.