



**UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO**

**Facultad de Ciencias Químicas**

*Actualización del Programa Educativo de  
Licenciatura en*

***QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO 2010***

MODIFICACIÓN REALIZADA AL PLAN 2007, Y AUTORIZADA POR LA H. JUNTA  
DIRECTIVA EL 27 DE MARZO DE 2010

## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

### RECTOR

CP. Rubén Calderón Lujan

### SECRETARIO GENERAL

Dr. Salvador Rodríguez Lugo

### CONTRALORA GENERAL

M.A. Guadalupe Flores Bolívar

### DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

M.I. Vicente Reyes Espino

### TESORERA GENERAL

Dra. Claudia Berenice Cano López de Nava

### DIRECTORA DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO ACADÉMICO

M.C. María Estela Murillo Ortiz

### ABOGADO GENERAL

M. en D. Luis Felipe Solís Muguero

### DIRECTOR DE DESARROLLO Y GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dr. Jaime Fernández Escárzaga

### DIRECTOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL

MAIE. Joel Humberto Ávila Ontiveros

### DIRECTOR DE DIFUSIÓN CULTURAL

Lic. Ramiro Javier Corral

### DIRECTOR DE EXTENSIÓN DE LOS SERVICIOS UNIVERSITARIOS

M.C. Miguel L. Briones Escárzaga

### DIRECTOR DE SERVICIOS ESCOLARES

MVZ. Juan Carlos Curiel García

## Directorio

MAIE. Martha Elia Muñoz Martínez  
Directora de la Escuela de Ciencias Químicas

M.C. Ma. del Socorro Vázquez Mendieta  
Secretaria Académica

M.C. Roberto Moreno Sarmiento  
Secretario Administrativo

Comisión de Revisión Curricular  
M.C. Juan Manuel Mendoza Hernández  
M.C. Eduardo Lozano Guzmán  
M.C. Leticia Saucedo Mendiola  
M.C. Eda Guadalupe Ramírez Valles  
Dra. Norma Urtiz Estrada  
Q.F.B. Héctor Rene Garza Aguilar  
Q.F.B. Ma. Estela Frías Zepeda  
M.C. Teresa Pérez Gavilán  
Dr. José Ángel Márquez Conde  
Q.F.B. Héctor Antonio Martínez Pacheco  
M.C. Ma. Antonia Castillo Marrufo  
M.C. Ma. del Socorro Vázquez Mendieta  
MAIE. Martha Elia Muñoz Martínez  
MAIE. Irma Díaz Unzueta

Asesora y Responsable de la Revisión Curricular  
MAIE. Irma Díaz Unzueta

INDICE	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. CONTEXTO REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL</b>	<b>2</b>
<b>III. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA E.C.Q.</b>	<b>4</b>
<b>IV. JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA DE QFB</b>	<b>5</b>
<b>V. FUNDAMENTACIÓN</b>	<b>7</b>
A. Jurídica	
B. Institucional (Misión- Visión)	
C. Administrativa y de Gestión	
- Proceso Administrativo	
- Organigrama	
- Estructura Departamental	
<b>VI. OBJETIVOS INSTITUCIONALES</b>	<b>11</b>
A. Recursos Humanos y Materiales	
<b>VII. ORIGEN DE LA PROFESIÓN</b>	<b>12</b>
A. Código de Ética	
<b>VIII. MERCADO LABORAL</b>	<b>18</b>
<b>IX. SEGUIMIENTO DE EGRESADOS</b> (opinión de empleadores)	<b>20</b>
<b>X. PERFIL DE ESTUDIANTES</b>	<b>22</b>
A. Perfil y Requisitos de Ingreso	
B. Perfil y Requisitos de Egreso	
C. Estudio de Trayectoria	
D. Diversificación en las Opciones de Titulación	
<b>XI. PERFIL ACADÉMICO</b>	<b>24</b>
A. Caracterización	
B. Requisitos de Ingreso, Promoción y Permanencia	
C. Superación, Actualización y Educación Continua	
<b>XII. MODELO ACADÉMICO INTEGRAL</b>	<b>26</b>
A. Flexibilidad, Transversalidad e Integralidad	
B. Nuevo Enfoque Educativo	
C. Modalidades y Alternativas de Estudio	
D. Plan de Estudios	
- Misión y Objetivo	
- Estructura y Organización Curricular	
- Contenidos del Plan de Estudios	
- Secuencia de Niveles Académicos del Q.F.B	
- Distribución de Carga Horaria y Créditos	
- Resúmenes Temáticos	
<b>XIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>51</b>
A. De los Aprendizajes	
B. Del Desempeño Docente	
C. De los Estudiantes y de su Trayectoria	
D. Curricular	
E. Institucional	
<b>XIV. IMPLEMENTACIÓN Y OPERATIVIDAD DEL PLAN</b>	<b>55</b>
<b>XV. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>55</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La sociedad exige de sus cuadros universitarios mayor participación y conciencia de la problemática nacional. Organizando en sus tareas avances humanísticos, científicos y tecnológicos; a través de un proceso de transformación académica de sus estructuras, ampliando los vínculos con los sectores sociales, en beneficio de ellos. A la vez que reduce la dependencia científica y tecnológica, preserva la soberanía, fortaleciendo la identidad nacional y eleva el nivel cultural y la vida de las comunidades.

Estas nuevas condiciones que le son exigidas a las Instituciones de Educación Superior, inciden directamente en las decisiones internas de cumplir con los compromisos adquiridos y con la misión, visión y los objetivos institucionales.

Actualmente la UJED, reacciona con trabajo ante las tareas pendientes, entre ellas destacan: el poner al día la estructura orgánico-administrativa, fortalecer la función académica empezando por los cuerpos académicos y profesores en general, disponer de un Modelo Educativo actualizado y moderno; que considera elementos de competitividad y capacidad académicas efectivas, brindándole un sello innovador, transformando así, el papel de los estudiantes y los servicios que a ellos como usuarios se les destinan. Todo ello dentro de un ambiente de calidad y mejoramiento continuo, recurriendo al establecimiento de paradigmas ambiciosos, que emplean los criterios de evaluación, acreditación y certificación como medios para lograr sus metas.

Esta dinámica institucional envuelve a todas las dependencias, unidades, departamentos y academias, cuyo único fin es formar profesionistas de calidad, pertinentes y competentes para que sean dignos representantes de nuestra Máxima Casa de Estudios.

Por esto es que, una vez comprometida la Escuela de Ciencias Químicas a dar seguimiento a las disposiciones institucionales, sumado al interés propio por establecer una cultura de calidad, basada en la evaluación y la mejora continua, que la lleve a sobresalir de entre el resto de instituciones dedicadas a la enseñanza de las Ciencias Químicas, pone en marcha su deseo de cambio con la presente propuesta de transformación y mejoramiento del programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo (QFB).

Una vez iniciado formalmente el programa, para 1991, la Escuela de Ciencias Químicas a realizado esfuerzos por mantener y dar buena atención a los alumnos que se integran a dicha oferta educativa. Sin embargo, desde entonces no se ha evaluado, ni modificado; lo que provoca obsolescencia en varias aristas del programa.

Fue para 1998 que el programa educativo (PE) de QFB se somete a un proceso de evaluación externa, la cual fue realizada por los CIEES, específicamente por el comité de Ciencias de la Salud, mismo que emite dictamen acerca de la calidad del programa en el año 1999, ubicándolo en el nivel 2, con sus correspondientes recomendaciones, las cuales, empiezan a ser atendidas de manera sistemática, hasta el año 2005.

En consecuencia se da inicio a un análisis del plan de estudios (autodiagnóstico) y de sus contenidos programáticos inapropiados, para satisfacer las necesidades del sector empleador y del desempeño profesional emergente, pues acusan fuertes debilidades, por lo que se propone una

comisión que se da a la tarea no sólo de diagnosticar el estado que guarda el programa educativo, sino de estudiar a profundidad las necesidades del mercado, las demandas del entorno, las tendencias de desarrollo regional, la política estatal ocupacional y la dirección que toman los avances científico-tecnológicos a nivel nacional e internacional en el área disciplinaria, de tal suerte que pueda ser reorientado correctamente el programa en cuestión.

Además se satisfacen los criterios de calidad de los organismos evaluadores y acreditadores, se busca potencializar a los egresados al ofrecer una formación más competitiva, innovadora, tendencial, flexible y de alta movilidad, preparándose para incidir en los ámbitos regional, nacional e internacional. Ya que posteriormente se habrá de pasar por las etapas de evaluación y acreditación que den confianza y certeza pública de su calidad.

## II. CONTEXTO REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL

En tan sólo dos décadas, el proceso de globalización ha transformado radicalmente las relaciones entre países, gobiernos y personas, mientras continúa transformándose cada vez con mayor velocidad. Considerado como un fenómeno principalmente económico, sus efectos y ramificaciones han conducido a una nueva visión del mundo, en donde los nuevos saberes y tecnologías imprimen un dinamismo y una diversidad a la vida cotidiana nunca antes vista en la historia de la humanidad.

En esta percepción del mundo, los valores y principios de la llamada Sociedad Industrial son trastocados y substituidos por otros en el contexto mundial, en donde la riqueza y el potencial de liderazgo de las naciones, esta basada en su capacidad para contar con la mayor cantidad de ciudadanos con mejor educación y destreza en la generación, búsqueda, selección y aprovechamiento de información para resolver problemas y generar nuevos conocimientos y tecnologías, dando lugar a la denominada Sociedad del Conocimiento (UNESCO:2000).

Las repercusiones del nuevo orden mundial en las relaciones y comunicaciones sociales, en la organización para la producción, el trabajo y en las profesiones, parecieran indicar que la única constante de nuestros tiempos es el cambio y la innovación permanente. En la producción y las relaciones económicas, los efectos más visibles son: la incorporación de la cultura de la calidad total, la aparición del llamado *e-commerce*, el surgimiento de grandes alianzas estratégicas de empresas y organizaciones multinacionales y la formación de bloques comerciales regionales y continentales. Los países con capital humano altamente productivo e innovador, conservan y promueven las actividades relacionadas con la generación de conocimientos y tecnologías para mantener e incrementar su liderazgo, transfiriendo a los de menor desarrollo las actividades repetitivas, para las que no se requieren tecnologías de punta, ni competencias y habilidades altamente especializadas.

El trabajo profesional, en consecuencia, se ha modificado profundamente en los últimos años. Conforme los nuevos conocimientos revolucionan radicalmente, la capacidad humana para transformar su realidad y comprender su naturaleza, el desempeño profesional evoluciona en dos frentes. Por una parte, *cada día aparecen demandas de dominio de nuevos conocimientos transdisciplinarios, algunos altamente especializados y basados en tecnologías sofisticadas, que borran las fronteras entre las profesiones tradicionales y dan lugar a nuevas necesidades de actualización y formación acelerada para la reconversión profesional.*

Por la otra, al igual que el caso de las economías, el desempeño profesional muestra una tendencia preocupante para las naciones con menores niveles de desarrollo, que se manifiesta en dos vertientes que habrán de enfrentarse. La primera se relaciona con el perfil profesional global para aquellos con sólida formación, creatividad, habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios y alta capacidad de innovación. La segunda, relacionada con el perfil profesional local para los que tienen poca capacidad innovadora y emprendedora, que no logran dominar las nuevas habilidades demandadas y con formación poco flexible.

La manera de enfrentar con éxito ese aparente destino de los países en desventaja, de constituirse en proveedores profesionales de segunda en el mercado ocupacional global, debe hacerse a través de dos vías. *Primero, asumiendo el reto de formar profesionistas con visión y perspectiva frente a la posmodernidad y lo que ella significa. Segundo, mediante el reconocimiento pleno de nuestras realidades en los ámbitos nacional, regional y local; esto es, de nuestras fortalezas y debilidades, logros y pendientes para que se intensifiquen los esfuerzos de formación integral, orientada a la solución de problemas concretos. Se ha dicho que la educación debe formar individuos para pensar globalmente y actuar localmente.*

La experiencia de los países con mayor desarrollo humano y el surgimiento de la Sociedad del Conocimiento, confieren a la educación, particularmente a la de nivel superior, un papel de la máxima importancia para elevar la calidad de vida y la capacidad de inserción equitativa de las naciones y los individuos en la nueva cultura y realidad del mundo globalizado (ANUIES:2000).

El reconocimiento de que la fortaleza de un país reside en la educación de todos sus habitantes y no sólo en la calidad formativa de algunos sectores, ha llevado a la incorporación de nuevas perspectivas sobre el papel de las universidades en la distribución social del saber. *La universidad debe abandonar su concepción centrada exclusivamente en la oferta de carreras a estudiantes escolarizados y en la investigación endogámica, abriéndose a la sociedad, para asegurar que el conocimiento y los saberes que en ella se generan y desarrollan, estén al alcance de toda la población, sin restringirlos a programas profesionalizantes ni a grupos de edad acotados.*

En los albores del siglo XXI, es más evidente que la concepción de una formación profesional unívoca, resulta incongruente e insuficiente en un mercado laboral y de servicios profesionales regido por principios y necesidades muy distintas a las vigentes, hasta hace apenas una década. La diversificación y la creciente complejidad de las tareas que debe realizar un profesionista para resolver los problemas que se le presentan en su ámbito de acción, tienen tantos componentes de innovación tecnológica y de interdisciplinabilidad, que han producido una pérdida gradual de la exclusividad laboral, que solían mantener las carreras tradicionales frente a los actuales campos y demandas de ejercicio profesional.

*Se ha llegado a la conclusión de que, para enfrentar adecuadamente las demandas del mercado del trabajo, la educación universitaria debe tener un fuerte componente de formación general en ciencias y conocimientos básicos, acompañada de una sólida capacitación para el autoaprendizaje y el desarrollo de nuevas habilidades y, por la otra, lo que es cada vez más relevante para el mercado laboral que, independientemente de la carrera de origen, el profesionista demuestre poseer las competencias y las actitudes necesarias para desempeñarse exitosamente en un medio competitivo y en constante transformación.* Como consecuencia de lo anterior, los cursos y actividades de formación continua toman mayor importancia, pero asociados a esquemas en los que

están abiertos a todo aquel que trabaja o presta servicios profesionales ó técnicos, para llevar acabo la actualización que le exige la evolución de su trabajo, o la reconversión profesional para incorporarse a otra actividad.

La transformación del trabajo y el empleo, *pide que las universidades redefinan el perfil de sus egresados, incorporando en la función docente, los elementos necesarios para desarrollar en todos los estudiantes, aparte de los conocimientos y destrezas propias de su carrera, un conjunto de habilidades básicas para el desempeño profesional en el mundo moderno.* De ellas, basta mencionar las siguientes, que constituyen lo que se ha dado en llamar la nueva alfabetización para el trabajo: *uso eficiente de herramientas, técnicas, sistemas de cómputo y telecomunicaciones; dominio de por lo menos dos idiomas; capacidad de trabajo en equipo y de liderazgo de grupos; motivación y efectividad en el logro de metas; inclinación al estudio y al autoaprendizaje, la actualización y la formación constante; capacidad para detectar problemas y, proponer y emprender soluciones adecuadas; conocimiento del contexto, de la relevancia socio-económica y del impacto de su trabajo; capacidad para comunicar claramente las ideas y planteamientos de manera oral y escrita; y, por tanto, una sólida formación humanista basada en valores sociales y en una amplia cultura general.*

### **III. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

Para la década de los 80, la Universidad Juárez del Estado de Durango, se dio a la tarea de complementar las ofertas que hasta entonces impartían sus escuelas y facultades, visualizando que en los ámbitos de la gestión, el número de carreras, matrícula y número de profesores, eran determinantes en la asignación presupuestaria, sumado a esto, el reconocimiento por parte de la UJED, de contar con poca diversidad de carreras científico-tecnológicas que hablaran del espíritu universal de la misma.

Así es como surgen para 1984, las escuelas de Matemáticas y Ciencias Químicas, la primera, con una carrera de licenciatura, mientras que la Escuela de Ciencias Químicas, inicia con los estudios de licenciatura en Ciencias Químicas con dos orientaciones: Ciencia de Materiales y Agroquímica. Se trataba que la Escuela de Ciencias Químicas (ECQ) integrara planes y programas académicos, que respondiera a una realidad social demandante de profesionales, que diera apoyo a la población local, resolviendo sus problemas inmediatos, sobretodo, una respuesta a los problemas relacionados con el diagnóstico clínico de laboratorio, que apoya profesionalmente al área de salud, aprovechando las características de los profesionales de la Química en beneficio de la economía activa de la región.

Por tanto, el 24 de septiembre de 1984, durante el rectorado del Lic. José Hugo Martínez Ortiz, es fundada la ECQ, iniciando actividades en espacios disponibles de la Fac. de Medicina y de la Preparatoria Diurna (aulas y laboratorios respectivamente), ocupando posteriormente, en 1986 las instalaciones de la Preparatoria Nocturna, por disponibilidad de horarios matutino y vespertino de la misma.

Desde su inicio funge como encargado de la Dirección de la Escuela el Dr. J. Enrique Torres Cabral, contando para entonces con una plantilla de ocho profesores, que impartían las materias básicas de los primeros semestres para atender un total de 61 alumnos: Es hasta el año de 1989

que surge la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, y es aprobada por la H. Junta Directiva en 1991, elevando notablemente la matrícula.

La primera generación egresa en 1989 con un total de 24 egresados, 18 de la carrera de Agroquímica y 6 de la carrera de Ciencia de Materiales, registradas ese mismo año en SESIC y DGP con la denominación de Ingenierías.

A poco más de 20 años de fundada la ECQ ha tenido un total de cinco encargados de la Dirección y tres directoras electas:

Dr. J. Enrique Torres Cabral (1984-1987) encargado  
Ing. J. Antonio Asiaín Loya (1987-1988) encargado  
Dr. J. Enrique Torres Cabral (1988-1989) encargado  
Dr. Manuel Gutiérrez Silva (1989) encargado  
QFB. Eda Guadalupe Ramírez Valles (1989-1991) encargada  
QFB. Irma Díaz Unzueta (1991-1997) primera directora electa  
Ing. Roberto Moreno Sarmiento (1997-1998) encargado  
MAIE Sofía Irene Díaz Reyes (1998-2004) directora electa  
MAIE Martha Elia Muñoz Martínez (2004-2010) directora electa

Los constantes movimientos políticos y laborales, de la UJED, fueron reflejados también en la ECQ, por eso es hasta 1990, un año después de egresadas las primeras generaciones, que la escuela se ve favorecida con un edificio propio, en el que se encuentra actualmente, en donde a partir de entonces, ha buscado darse a conocer e identificarse en y con la comunidad duranguense, ha permanecido en constante crecimiento, ha ido construyendo a través de las diferentes administraciones, proyectos académicos acordes a sus tiempos, recursos y realidades, de forma tal, que ahora involucrada en una dinámica más acelerada, pretende dar respuesta a las demandas de la sociedad y del entorno, teniendo como objetivo ofrecer servicios de comprobada calidad y de mejora continua.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA DE QFB**

Es claro que las funciones básicas de la UJED, definidas en su misión son: contribuir a la formación integral de personas libres, responsables y competentes; generar y aplicar el conocimiento con pertinencia y sentido ético, para contribuir al desarrollo de las áreas estratégicas de la región; establecer vinculación con los sectores productivo y social, promoviendo y difundiendo la cultura para conservar y fortalecer la identidad local y nacional (PDI-UJED: 2006).

Una vez construida la propuesta de esta carrera a finales de 1989, y que inicia de manera irregular en ese mismo año, comienza un proceso de legitimación que concluye hasta agosto de 1991, cuando la propuesta se presenta en Junta Directiva, órgano facultado para validar las propuestas académicas de la UJED. Bajo una revisión exhaustiva por parte de la Dirección de Planeación y Desarrollo Académico (a través de una comisión nombrada para tal propósito), se le otorga la legitimidad a la carrera de QFB. A partir de ese entonces el programa cuenta con su registro ante la SEP (Dirección de Profesiones), mismo que permanece a la fecha.

El programa ha sido objeto de una evaluación externa practicada en 1998 por los CIEES-CCS, a raíz de las recomendaciones hechas en dicha evaluación, se han realizado diversos intentos de mejoramiento que vienen a culminar con el presente documento en abril del 2006.

La UJED como universidad pública del Estado, brinda servicio en dos polos de concentración poblacional, en Gómez Palacio y en la capital Durango, en ambos, la UJED ofrece el programa de Químico Farmacéutico Biólogo, el de Durango como se explicó, emergió en 1989 y el segundo en Gómez Palacio nace en 1996, ambos programas atienden pertinentemente la regionalización de la matrícula, aunque ambos observan particularidades en sus programas de estudio, la Facultad de Ciencias Químicas de Gómez Palacio atiende aproximadamente a 450 estudiantes, mientras que La Escuela de Ciencias Químicas cuenta con una matrícula de 319 estudiantes, ambas regiones son muy distintas en cuanto a nivel de industrialización y de demanda laboral para los egresados.

Para la Ciudad de Durango (en donde se encuentra nuestro objeto de estudio), el grado de industrialización se encuentra preferentemente encaminado hacia las industrias forestales y mineras. La población económicamente activa se ubica en gran medida en la prestación de servicios: educativos, de salud y de comercialización. Mientras que la región de Gómez Palacio y su cercanía con Torreón Coah. conforman lo que se llama la comarca lagunera, zona industrial y agrícola importantes para el norte del país.

Esta colindancia con el estado de Coahuila, es lo que exige a la Fac. de Química de la UJED y específicamente al PE de QFB, un grado de competencia alto por la matrícula de la zona, mientras que para la ECQ de Durango, la demanda potencial se amplía, la competencia es menor y favorece la regionalización sobre todo, porque capta solicitantes de poblaciones alejadas de sus cabeceras estatales por accesibilidad territorial, por la sierra o las quebradas.

Y aunque, la matrícula de la ECQ pareciera pequeña, la disponibilidad de una mayor infraestructura física y equipo permitirá ampliar la cobertura de demanda, que potencialmente asciende a más de 90,000 estudiantes que ingresan a nivel superior de un total de 135, 829 que egresan del bachillerato, de ese total aproximadamente, el 15% ingresan a carreras de ciencias de la salud, diluidas entre: medicina, odontología, enfermería, psicología, educación física y las ciencias químicas; representando actualmente para el estado de Durango una matrícula de 3222, incrementándose en los próximos 10 años, según el ritmo de crecimiento y la tasa de migración estatal a cerca de 4000 estudiantes que desean ingresar a carreras de las áreas de la salud.

Considerando el uso de tecnologías y la ampliación en los rangos de edad que participan en las cifras anteriores, la demanda potencial puede crecer aún más, ya que acercar los servicios educativos a las distintas comunidades tan dispersas en el estado de Durango, significa un aliciente para aquellas carreras con problemas de matrícula, que no es el caso del PE de QFB. Por lo pronto se trabaja por asegurar la calidad del mismo.

## V. FUNDAMENTACIÓN

### A. Jurídica

Para que una institución de educación superior pueda desarrollarse en armonía y legalidad , debe reconocer dentro de su quehacer, las disposiciones normativas o legales que le dan sustento en los diferentes órdenes.

Una institución como la Escuela de Ciencias Químicas de la UJED, no se abstrae del contexto nacional e internacional en el que opera la política educativa y por tanto las leyes, normas, reglamentos y políticas en los niveles: federal, estatal e institucional; habrán de incidir determinantemente en su beneficio, o bien, proponer las que sean necesarias para su adecuado desenvolvimiento. Por tanto, debe observarse el cumplimiento del siguiente enumerado:

1. Documento emanado de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior de la UNESCO (París.1998)
2. Art. 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (última reforma, 2004)
3. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
4. Ley General de Educación (última reforma 2000).
5. Ley para la Coordinación de la Educación Superior.
6. Ley de la Planeación de la Educación Superior emitida por la CONPES.
7. Ley Reglamentaria del Art. 50° Constitucional relativo al ejercicio profesional (Dirección General de Profesiones).
8. Acuerdo 279. Publicado en el Diario Oficial referente al desarrollo de los planes y programas de estudio, tipo, duración, créditos, REVOE, etc.
9. Programa Nacional de Educación 2001-2006.
10. Ley Estatal de Educación (1995).
11. Plan de Desarrollo Estatal (2004-2010)
12. Programa Estatal de Educación.
13. Acuerdo Estatal para la regulación de la Oferta Educativa en el Estado emitido por la COEPES (1998)
14. Ley para el ejercicio de las profesiones en el Estado de Durango.
15. Ley Estatal de Ciencia y Tecnología del COCYTED.
16. Ley Orgánica de la UJED.
17. Reglamento General de la UJED.
18. Plan de Desarrollo Institucional de la UJED 2005-2010.
19. Reglas de Operación, lineamientos generales y convenios signados del Programa de Mejoramiento del profesorado (PROMEP)
20. Reglamentos correspondientes a la operación del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), Programa Nacional de Becas (PRONABES), Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP), Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
21. Políticas de operación de los organismos evaluadores externos llámense: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).
22. Reglamento Interno de la Escuela de Ciencias Químicas.

23. Visión 2020 para la Escuela de Ciencias Químicas. Plan Estratégico de Desarrollo 2005-2010
24. Convenio PROMEP DES-ECQ
25. Plan presentado en el PIFI versiones 1.0, 2.0, 3.0, 3.1 y 3.2.

## **B. Institucional**

Institucionalmente la Escuela de Ciencias Químicas, ha tenido cuidado de considerar los preceptos que la UJED ha definido en su plan de desarrollo institucional, por lo que la misión y visión de la ECQ, corresponde al cumplimiento de dichos compromisos y por tanto define como:

### **MISIÓN**

Formar profesionistas de la Química, capaces y con sólido sentido ético, que generen y apliquen nuevos conocimientos en las áreas de las Ciencias Químicas, Químico-biológicas y de la Química de los materiales, que ofrezcan solución a los problemas sociales y económicos de Durango y de la región, que aporten sus conocimientos a nivel nacional e internacional, respetando los valores culturales, los derechos humanos y el medio ambiente, que sepan participar como líderes activos, con alto nivel de competencia, responsabilidad en la toma de decisiones y comprometidos con su ejercicio profesional y docente. Contribuyendo así, a proveer de profesionales de calidad a la sociedad duranguense.

### **VISIÓN**

*“La Facultad de Ciencias Químicas de la UJED, para el año 2020, será la institución estatal más prestigiada en su campo, que por excelencia, forma profesionales de las Ciencias Químicas, altamente competitivos, con reconocimiento internacional y comprobada calidad, que busca el beneficio directo de la sociedad y del Estado de Durango”.*

Por tanto, la institución demuestra la calidad académica al formar profesionistas competitivos y productivos, al aprovechar la formación integral recibida, derivada de ofertas educativas de demostrada calidad, al ser programas evaluados y acreditados periódicamente. Surgen también de procesos educativos innovadores, reconocidos por su enfoque centrado en el alumno, donde el profesor asume su rol de tutor y facilitador del aprendizaje, generándose éste en un ambiente propicio para la creatividad y el trabajo colaborativo, incluyendo la flexibilidad y movilidad de profesores y estudiantes interna y externamente o en ámbitos nacional e internacional.

En este ambiente, se desarrolla la docencia y la investigación de alto nivel, sustentada por académicos de sólida formación profesional y humana, que se mantienen en actualización continua, y los lleva a distinguirse por su trabajo colectivo y su productividad, derivada del rigor científico y el aprovechamiento tecnológico, complementando su desempeño académico con actividades de gestión, tutorías y asesorías personalizadas; lo que los lleva a acreditarse y mantener su perfil académico, mismo que se refrenda con su participación en intercambios e integración a grupos de pares académicos externos.

Por su parte, los estudiantes se han comprometido con su proceso formativo, aprovechando los nuevos enfoques educativos y el autoaprendizaje, que guiado adecuadamente por sus tutores, redundan en bajos niveles de deserción y alta eficiencia terminal, misma que se ha visto favorecida por la diversificación en las opciones de titulación, además de contar con bolsas de trabajo, servicios sociales, movilidad y vinculación con sectores productivos de las áreas de influencia de los profesionales de la Química; todo esto fortalecido por los procesos de selección adecuados que garantizan la calidad de los estudiantes y los egresados.

La parte administrativa, se ha transformado para representar el verdadero soporte del desarrollo académico y ambos ser congruentes con los retos educativos, por lo tanto, la parte administrativa ha sufrido cambios estructurales en su composición, pues ahora, funcionan adecuadamente los departamentos académicos, se cuenta con procesos de selección, ingreso y promoción para los académicos, validados por un marco normativo actualizado y legitimado.

Lo anterior, compromete aun más el desempeño y gestión de los directivos que se ven precisados en gestionar intensamente y con oportunidad los recursos económicos, la infraestructura, la construcción y el equipamiento necesarios para ofrecer servicios de óptima calidad y mejora continua, donde se cuenta con fuentes alternativas de financiamiento y recursos adicionales derivados de servicios prestados a la comunidad o bien derivados de proyectos de investigación. Todo dentro de un sistema administrativo confiable y transparente

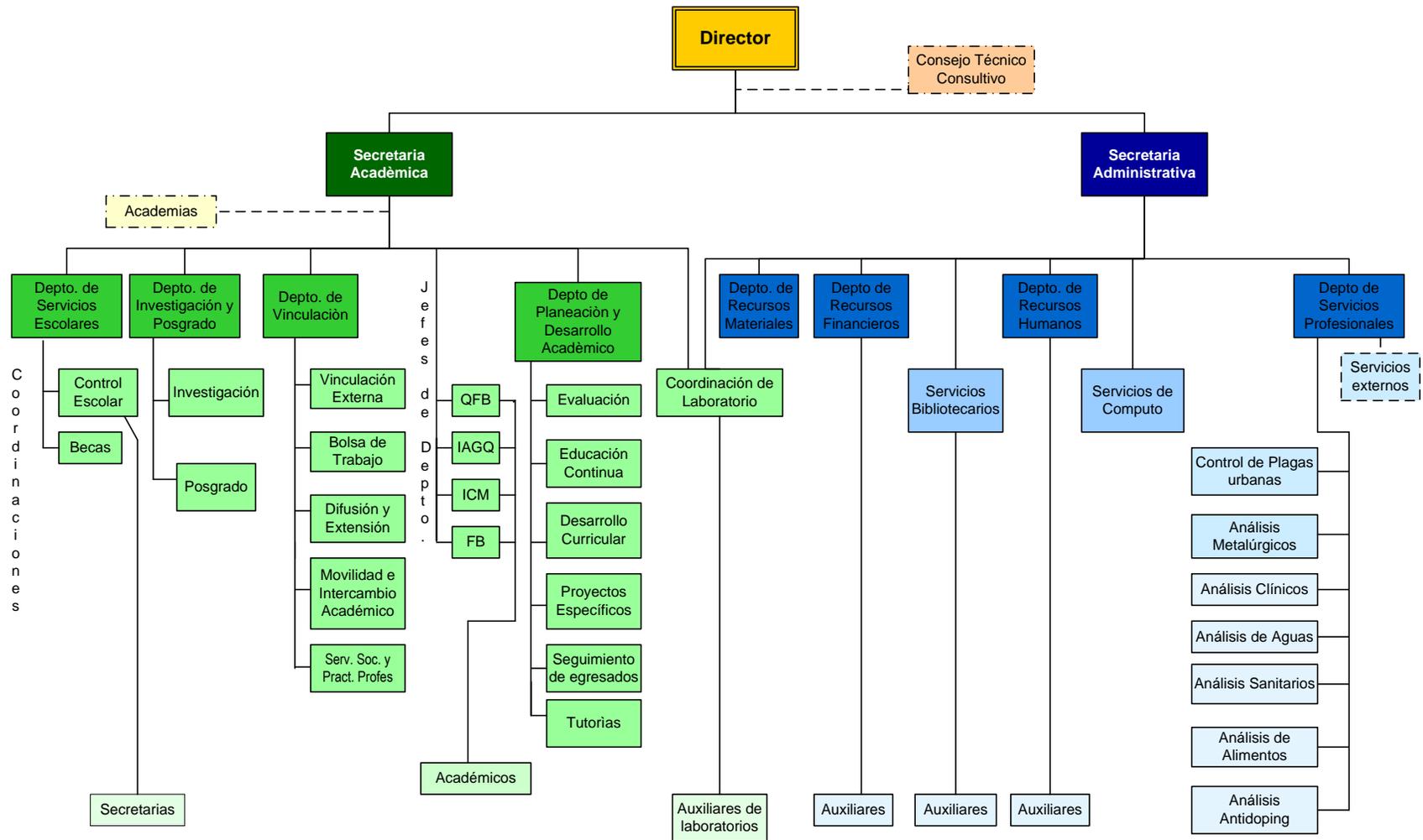
### **C. Administrativa y de Gestión**

#### **- Proceso Administrativo**

Pensando que toda institución debe tener definida la estructura y el tipo de proceso administrativo que desea para que su organización sea eficaz y eficiente, la Escuela de Ciencias Químicas, pretende dar inicio a un cambio en la forma tradicional de gestionar y dar servicio a los usuarios, al contar primero, con una estructura moderna, acoplada, bien comunicada; donde fluya la información con precisión y puntualidad, permeando transversalmente toda la institución, dónde además, la flexibilidad y la funcionalidad de las estructuras administrativas, brinden el apoyo adecuado al desarrollo del proceso educativo; en congruencia con el trabajo académico colectivo a través de una estructura departamental, que facilite el trabajo inter y multidisciplinario, al igual que la integración de las funciones académicas, se favorezca la productividad y el vínculo extra institucional, optimizando recursos, difundiendo resultados y extendiendo sus servicios.

- Ver hoja siguiente. Organigrama

# Organigrama de la Escuela de Ciencias Químicas



## - Estructura Departamental

Esta estructura favorecerá el desarrollo colectivo de las funciones académicas, privilegiando la vinculación de las funciones de docencia e investigación, sumadas a las actividades de tutoría y gestión que todos los académicos de la ECQ deben desarrollar, independientemente del tipo de contratación, siendo obviamente la base de profesores de tiempo completo el sustento de esta estructura, ya que su compromiso y responsabilidad institucional fortalecerá el trabajo académico y facilitará la gestión y el control departamental.

Esta nueva forma de concebir y desarrollar el trabajo académico, trastocará el método tradicional de administrar y enseñar en el aula, es decir, el cambio estructural viene acompañado de una reforma en el Modelo Educativo de la escuela y de toda la Universidad, en donde los enfoques ahora son replanteados y dirigidos hacia los nuevos métodos de aprendizaje, donde el alumno es el centro del proceso y el profesor será el conductor y facilitador del mismo, asumiendo ambos nuevos roles, como se explica posteriormente.

Otro aspecto fundamental que en lo sucesivo habrá de desempeñar la integración departamental, será la de evaluación determinada en dos sentidos estrictos: por un lado, lo correspondiente a las decisiones colegiadas de evaluación de aprendizajes, donde el departamento intervendrá en los avances de los contenidos temáticos de los diversos programas y de los distintos semestres, mientras que por el otro, el medir los avances académicos representa una nueva forma de controlar el desempeño docente, la productividad y el logro de objetivos planteados en los planes de estudio, como una nueva forma de garantizar la congruencia, eficiencia y eficacia de los programas educativos.

## V. OBJETIVOS INSTITUCIONALES

Ha quedado especificado dentro de los planes de desarrollo que su objetivo central es: *“...mejorar y fortalecer las actividades académico-administrativas de sus procesos y servicios educativos con calidad garantizada, en beneficio de la unidad académica, de la institución, de la sociedad y del Estado de Durango; contribuyendo al desarrollo de las ciencias experimentales y científico-tecnológicas a nivel nacional e internacional”*.

Para ello habrá de sumar objetivos más particularizados en cuanto a evaluación y mejoramiento de la calidad de: planes de estudio, atención y servicios estudiantiles, la integración de la planta académica, su desarrollo y trabajo colectivo, de las funciones académicas (abarcando los nuevos modelos educativos y enfoques, educación continua), administrativas (incluyendo el financiamiento y la rendición de cuentas), de gestión y gobierno (que incluye lo relativo al marco normativo, legalidad y gobernabilidad), así como las actividades de investigación, posgrado, difusión y extensión del conocimiento y de los servicios, por lo que se fortalece la vinculación institucional. Para el desarrollo y logro de lo antes mencionado la institución cuenta con:

## **A. Recursos Humanos y Materiales**

La institución para el año 2006, cuenta con 64 profesores, 426 estudiantes, 14 trabajadores administrativos, 8 jefes de área, 4 jefes de departamento y 3 directivos; que atienden 3 programas educativos con un total de 160 materias, de las cuales, poco más del 80% de ellas desarrolla clases teórico-prácticas (ya sean en el laboratorio, en trabajo de campo o en otras actividades complementarias de formación integral), en turno corrido de lunes a sábado, realizando de esta manera un esfuerzo mayúsculo para satisfacer y atender oportunamente las actividades y servicios académicos.

A partir de 1991, la Escuela de Ciencias Químicas cuenta con sus propias instalaciones, que se localizan en el suroeste de la Cd. de Durango, por la Av. Veterinaria s/n entre la Escuela de Educación Física (EFYD) y el Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera (ISIMA).

Sus instalaciones se dividen en un área administrativa, en donde se ubica la Dirección, la Secretaría Académica y la Secretaría Administrativa, un área secretarial y sala de maestros. Un área de Laboratorios, donde se ubican los laboratorios Generales, de Microbiología, de Química, de Ingeniería de Materiales y de Cómputo. Un pequeño Campo Agrícola Experimental y un invernadero, una biblioteca, una sala audiovisual y una sala interactiva que se encuentra equipada con: proyectores de acetatos, televisor, videgrabadora y cañón para uso del profesorado y alumnos.

## **VI. ORIGEN DE LA PROFESIÓN**

La carrera del Químico Farmacéutico Biólogo (Q.F.B.) representa en nuestro país el vínculo profesional más próximo entre el área de las ciencias de la salud y la química, por lo que, con frecuencia es difícil de conocer las fronteras entre una y otra y delimitar con precisión sus ámbitos de acción; esta circunstancia repercute de manera directa en los planes de estudio, y desde luego, en el perfil del egresado. Al realizar revisiones correspondientes se ha encontrado que se modifican los contenidos de los campos de la Química, de la Farmacia y de la Biología, y se le dan a la carrera orientaciones muy diferentes en el ámbito nacional. Esto en muchos casos ha sido producto del desconocimiento de las razones históricas que dieron origen a esta singular profesión en nuestro país.

A continuación, se presenta una reseña histórica, que permitirá identificar de manera sintética los orígenes del Químico Farmacéutico Biólogo en México, ya que nuestro país es el único que forma este profesionista.

Las explicaciones en torno a los procesos patológicos han sido formulados a lo largo de la historia en función de diferentes causas: sobrenaturales, divinas, humanas, científicas y naturales. En todas las culturas ancestrales, existía un grupo selecto de gentes que a través de su capacidad de sugestión, hincaron las primeras prácticas curativas mediante el uso de conjuros, empleo de pócimas y otros artificios. Se podría afirmar que no hay cultura ancestral en la que el desarrollo de la práctica médica sea ajeno a la magia y a la religión. Los conocimientos médicos más antiguos pertenecen al paleolítico inferior, aunque son escasos.

A partir del año 4000 a.c. ocurrió una revolución técnica y cultural que permitió el florecimiento de grandes civilizaciones y sus características comunes en el ámbito médico eran el politeísmo y diferentes grados de religiosidad, asociados directamente con enfermedades o la acción de sanar.

Desde el siglo VII. a.c., el sabio y bondadoso Asclepio reemplazó poco a poco a Apolo como principal Dios de las curaciones. Al toque de su mano o báculo, o de la lengua de su serpiente sagrada se producían milagros en los enfermos. Los médicos eran tolerantes y veían a Asclepio o Esculapio, como una encarnación simbólica de la perfección ideal de su profesión que nunca podía existir en la realidad. El báculo o caduceo de Esculapio, rodeado por una serpiente sagrada, emergió gradualmente como símbolo oficial de la medicina en todo el mundo. A la derecha de Asclepio, ayudándolo a consolar a los afligidos, estaba Hygeia, una de sus hijas, con un brazo rodeado por una serpiente y sosteniendo un cuenco, que contenía (según se cree hoy) una porción curativa. En los tiempos modernos ese recipiente rodeado por una víbora se convirtió poco a poco en el símbolo oficial de la farmacia en casi todo el mundo.

Durante la etapa medieval, la medicina religiosa dentro de los conceptos cristianos dio nuevos alcances al poder curativo de la fe y la intervención divina. Además, la práctica de la farmacia y la medicina en el mundo occidental, pasó en gran parte de las manos de prácticos seculares a las de clérigos por la presión de la barbarización cultural y la fragmentación política. Los monasterios se convirtieron en los centros de la vida intelectual, incluyendo el estudio y la práctica farmacológica.

Como guía para preparar drogas compuestas había dos tipos tradicionales de recopilaciones latinas, que tienen hoy sus equivalentes, fueron la “antidotaria” (similar a los dispensatorios) y la “recetaria” (formularios más modestos). Era una literatura práctica para la medicina y la farmacia, copiada por escribas que agregaban, omitían y revisaban de acuerdo a sus necesidades.

Durante la segunda mitad de la Edad Media europea, la farmacia se alejó gradualmente de los monasterios, se separó más de la medicina y empezó a desarrollar normas y responsabilidades independientes en los centros más urbanizados.

Los sabios que trabajaron en tierras islámicas después del siglo VIII, asimilaron la antigua sabiduría grecorromana mejor que los europeos; los mejores de ellos produjeron una amalgama farmacológica propia que influyó mucho en Europa cuando sus tratados se tradujeron al latín (s. XI y XII).

La influencia árabe fue también importante para la farmacia. La materia médica árabe y las formas polifarmacéuticas de administración de drogas eran más refinadas y elegantes, en comparación con la antigüedad, e intensificaron la necesidad de un especialista en trabajos farmacéuticos. En cambio, la efectividad terapéutica avanzó poco y la base racional de la farmacoterapia, principalmente botánica, quedó congelada en el modelo galénico de la patología humoral.

En el s. XII las farmacias públicas empezaron probablemente a aparecer en el sur de Italia y Francia y quizás en otros lugares. Al parecer algunas farmacias estaban controladas por la Iglesia.

Para el siglo XIII, la práctica secular de la farmacia se había desarrollado lo bastante en reino de las Dos Sicilias para justificar su legislación. Estos edictos tuvieron tanta influencia en otros sitios

que se les ha llamado la magna carta de la farmacia. Formaban parte de una legislación integral sobre salud, completada en 1240, que disponía la separación entre farmacia y medicina, su supervisión oficial y la obligación del farmacéutico de prestar juramento de preparación correcta de drogas según la pericia y el arte, con una calidad uniforme y apropiada. Dos disposiciones adicionales limitaban legalmente el número de farmacias y el precio de las drogas.

Una idea de lo que podría ser un farmacéutico aceptable en la Italia del siglo XV surge de los requisitos mencionados por un médico contemporáneo, Saladito de Asculo. En su compendio para farmacéuticos dice que, un farmacéutico debe saber latín, para conocer la literatura farmacéutica y comprender las recetas de los médicos. Su principal tarea es preparar drogas mediante procesos como frotación, levigación, infusión, decocción y destilación, y mezclarlas y preservarlas bien. Un farmacéutico debe ser maduro y modesto, piadoso y honesto, compasivo con los pobres; no debe ser ávaro y contentarse con honorarios razonables, debe ser hábil y experto, no guardar drogas deterioradas ni sustituir una droga por otra en perjuicio del paciente ni contra los deseos del médico. Si un médico joven e inexperto elige alguna vez drogas inapropiadas, el farmacéutico debe “aconsejarle que recete otras mejores”. El farmacéutico necesita tener a mano, por lo menos seis libros para practicar su arte; para ello Saladito recomienda tratados sobre drogas simples de Avicena y Serapión, sobre sinónimos de Simón Januensis, y sobre drogas compuestas de Pseudos-Messuë y Nicolaus.

A fines de la Edad Media, la farmacia se afirmó funcionalmente en forma legal y como profesión independiente. A menudo, se organizó y se disciplinó en formas de ligas, uniones, corporaciones, etc. Este fenómeno fue regional disparejo y quedó malogrado periódicamente por disputas de jurisdicción de la medicina por un lado y con los especieros, almaceneros, etc., por otro.

Durante el Renacimiento, Paracelso como se le llamó, introdujo la idea de que el cuerpo humano era un laboratorio químico, y se rebeló contra las autoridades de otros tiempos. Por la acción de sus seguidores y adeptos, los procesos de alquimia se aplicaron más en farmacia, las sustancias químicas se usaron más para tratamientos internos, y la extracción de “quintaesencias” de acción medicinal de los recursos naturales, se convirtió en un objetivo. Así, finalmente, la función química del farmacéutico eclipsó al arte tradicional con raíces en la ciencia botánica.

Al dominar la química práctica, los mejores farmacéuticos europeos de comienzos de la época moderna, hicieron descubrimientos importantes no sólo para la farmacoterapia, sino también para la joven ciencia química.

Los alcances y la importancia de las corporaciones en la farmacia habían sido variables y dependían de las circunstancias sociales de las zonas culturales, pero incluso en Italia y Francia fueron desapareciendo en el siglo XVIII. En su lugar surgieron modernas sociedades profesionales que también ofrecían grados diversos de autogobierno. Con frecuencia, abrieron escuelas de farmacia o alentaron a hacer lo mismo a instituciones establecidas de estudios superiores. La incorporación tradicional a la farmacia, después de un prolongado aprendizaje, a menudo de cuatro a ocho años, fue sustituida poco a poco por el estudio académico. Por ejemplo, la farmacia conquistó un lugar mejor definido entre las profesiones científicas en Prusia, cuando en 1725 se instituyeron exámenes obligatorios basados en normas académicas. A fines del siglo XVIII aparecieron institutos privados de educación formal en farmacia en territorio germano, que llevaron al establecimiento de planes de estudios farmacéuticos en las universidades tradicionales.

Durante el siglo XVII, se quedó abierto el camino para la creación de organizaciones puramente farmacéuticas y luego para la publicación de periódicos especializados como el anuario alemán de 1780, *Journal der Pharmacie de Trommsdorff* (1793) y *Journal de la société des pharmaciens de Paris* (1797).

Los manuales farmacéuticos y las obras de consulta escritas por farmacéuticos desde el siglo XVI, también fueron un progreso profesional. La proliferación de fórmulas y el riesgo de composiciones distintas de drogas del mismo nombre, estimularon la tendencia a la estandarización de drogas, expresada en la adopción del *Dispensatorium* de Valerius Cordes (1546), como guía oficial de la ciudad imperial de Nuremberg, seguida por otras farmacopeas locales en el mismo siglo. Los descendientes de esta literatura serían usados eclécticamente por los farmacéuticos norteamericanos, especialmente las farmacopeas británicas. La *Pharmacopoeia Londinense* publicada en 1618, y destinada a todo el Reino de Inglaterra, fue la primera para una unidad política tan grande. Las farmacopeas anteriores estaban destinadas a ciudades-estados o principados europeos.

Un síntoma de la actitud indiferente de Inglaterra, que hizo difícil la buena organización profesional, es el hecho de que los primeros boticarios se convirtieron en Médicos legalmente reconocidos. Aunque éstos prácticos generales tardaron en dejar de dispensar drogas y terminaron de hacerlo en el siglo XX, ya en el siglo XIX la farmacia como profesión moderna fue surgiendo de los “químicos” y “drogueros” anteriores. La educación y la organización salieron de la actual *Pharmaceutical Society of Great Britain*, fundada en 1841. La hoy tradicional designación del práctico británico como “químico droguero” (“chemist-and-druggist”), y no boticario ni farmacéutico, tiene su explicación en estos antecedentes. En nueva Inglaterra, los colonos tuvieron que ser a menudo sus propios médico o farmacéutico. El médico-farmacéutico, cualesquiera que fuesen sus conocimientos, se multiplicó por un sistema de aprendizaje importado de la madre patria.

En lo que respecta a México, es bien conocido que el avance del arte de curar del México prehispánico, superaba en mucho al de los españoles conquistadores, siendo una lamentable pérdida que todo aquel conocimiento indígena fuera sometido por la incipiente medicina española del siglo XV, y perdurara su sometimiento durante los tres siglos siguientes, lo cual se reflejó en la literatura científica de aquel entonces. Uno de los escritos más empleados era la “*Palestra Farmacéutica*” de Palacios, la cual era una guía médica además del manual de *Química Práctica para boticarios y farmacéuticos*.

No fue sino hasta el establecimiento de las Ciencias Médicas, que sustituyó a la antigua Facultad de Medicina de la Real y Pontificia Universidad, cuando se reconocen los estudios de farmacia como carrera universitaria, siendo creado el grado de farmacéutico por decreto gubernamental con una duración de 4 años. El currículo incluía cursos de farmacia teórica, análisis químico e historia de las drogas, entre otras asignaturas. Cabe mencionar que las cátedras se impartían junto con alumnos de la carrera de medicina.

A finales del siglo XIX, se descubrió la etiología microbiana de varias enfermedades transmisibles que afectan a la humanidad, este noble progreso en la lucha contra la enfermedad, repercutió en los planes de estudio de manera inmediata, así en 1888, se impartió por primera vez la cátedra de bacteriología como materia optativa en las carreras de Médico Cirujano y Farmacéutico. Como la preparación académica del farmacéutico estaba más orientada al laboratorio que la del Médico, se le confió al farmacéutico, en un proceso gradual e imperceptible, la responsabilidad de

realizar los análisis bacteriológicos. El rápido progreso de la bacteriología y su importancia en las ciencias de la salud, motivó a principios del siglo XX la incorporación de la microbiología como asignatura obligatoria del plan de estudios de la carrera de farmacia. Con el análisis de los fluidos biológicos, sucedió algo similar. La habilidad requerida para su correcta ejecución analítica correspondía más al farmacéutico que al Médico.

“Los aspectos biológicos y bioquímicos del plan de estudios de la carrera de farmacia, tuvieron sus orígenes en la carrera de medicina, pero la separación de esta, se debió al avance de las ciencias biológicas y su aplicación a las ciencias propias de la salud, cuyo enfoque requería de la habilidad del farmacéutico”.

Lo anterior motivó que en el año 1919 al farmacéutico se le renombrara Químico farmacéutico, separándolo de la Escuela Nacional de Medicina y anexándola a la Escuela de Química de la Universidad, estrenando instalaciones en la zona urbana de Tacuba.

Para el ejercicio profesional se tenían tres opciones:

1. Emplearse en un laboratorio productor de medicamentos (a partir del auge de la medicina de patente)
2. Establecer un laboratorio de análisis clínicos y/o industriales, difícil de concretar debido al capital requerido para su apertura.
3. Emplearse en una farmacia o botica para elaborar fórmulas magistrales u oficinales y despachar medicinas de patente, o en el mejor de los casos, firmar responsivas de aperturas, funcionamiento y supervisión de boticas y farmacias.

En general, los planes de estudio tenían una duración de tres años y tenía un perfil industrial, con miras de colocar al egresado en las primeras industrias farmacéuticas transnacionales asentadas en la República.

La llegada de dichas compañías, al igual que las nuevas actividades de los farmacéuticos, fueron diversificando los lugares de trabajo de éstos, más aún, la legislación mexicana de 1990 coadyuvó al alejamiento del Farmacéutico de las farmacias, puesto que sólo se requería para la supervisión.

La reacción de las universidades frente a estos cambios, fue modificar los planes de estudio para ampliar el campo de acción del egresado. A partir de la década de los 30's, se le incorporaron nuevas materias y quedaron adscritas a la UNAM, la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo en 1937 y la de Químico Biólogo Parasitólogo en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) en 1938, ya cursándolos en 5 años.

En los sesenta se sustituyeron los cursos anuales por semestrales, se establecieron los planes de estudio con tronco común; llamados así porque, las asignaturas de los primeros semestres eran las mismas para las carreras afines, por ejemplo, Ingeniería Química y Química, entre otras. Una nueva modalidad se introdujo en los planes de estudio de esa época, referente a la selección de alguna de tres orientaciones en la carrera de QFB, que eran: Alimentos, Farmacia y Química microbiológica, que pueden considerarse en muchas facultades y escuelas como precursores de los cursos de especialización.

Todavía a principios del siglo XX encontramos en nuestro país rasgos del perfil del Farmacéutico antiguo, sin embargo, la avalancha científica y tecnológica y las prácticas de comercialización de medicamentos, cambiaron la práctica tradicional de la Farmacia y casi ha desaparecido. El actual ejercicio de la farmacia se consolidó en la industria farmacéutica.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario considerar los antecedentes históricos en la formación del QFB, para poder determinar las posibilidades que se pueden brindar a este profesionista tan versátil, que cuenta con tres inmensos campos de ejercicio profesional, y que en nuestro país ha sido aprovechado insuficientemente.

### **A. Código de Ética**

Juro dedicar mi vida profesional, al servicio de la humanidad mediante la profesión farmacéutica. Mis principales preocupaciones serán el bienestar de la humanidad y el alivio del sufrimiento humano. Usaré mis conocimientos y habilidades lo mejor que pueda para servir al público y a otros profesionales de la salud.

Haré todo lo posible para mantenerme actualizado en cuanto a progresos y novedades, y trataré de mantener mi competencia profesional como farmacéutico. Obedeceré las leyes que rigen la práctica de la farmacia y haré que se cumplan. Mantendré normas elevadas de conducta moral y ética. Presto este juramento voluntariamente con plena conciencia de la confianza y responsabilidad que el público ha depositado en mí. (Tomado de la Asociación Norteamericana de Colegios de Farmacia).

Al igual que el proporcionado por el Colegio de Químicos:

- 1.- El amor y la lealtad a la patria, deben ser la base de la conducta moral de los profesionales de la química y por ende de los miembros de las asociaciones.
- 2.- Apoyarán y promoverán la integridad, honor y dignidad de la profesión.
- 3.- Usarán sus conocimientos y habilidades para el mejoramiento del bienestar humano.
- 4.- Realizarán sus actividades profesionales con honestidad e imparcialidad, y serán fieles a sus empleadores, empleados y clientes, evitando conflictos de intereses.
- 5.- Se esforzarán por aumentar la competencia y prestigio de la profesión mediante el desarrollo e intercambio de conocimientos y experiencias.
- 6.- Apoyarán y participarán en las asociaciones e instituciones técnicas y profesionales de sus disciplinas.
- 7.- Mantendrán en alto nivel la seguridad, la salud y el bienestar del público y de sus subordinados en las actividades de sus deberes profesionales.
- 8.- Ofrecerán servicios exclusivamente en los campos de su competencia y aconsejarán el uso de los servicios de otros expertos y especialistas, cooperando con ellos cuando los intereses de la sociedad, de sus clientes o patrones sean mejor servidos de ésta manera.
- 9.- Harán declaraciones públicas solo de manera objetiva y veraz, fundamentadas en un adecuado conocimiento y honesta convicción.
- 10.- Basarán su reputación profesional en el mérito de sus servicios.
- 11.- Continuarán su desarrollo, capacitación y adiestramiento profesionales a través de sus carreras y darán las oportunidades necesarias para la superación de los colegas bajo su supervisión.

12.- Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión para los ingenieros químicos y químicos:

- Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el ejercicio profesional.
- Descuidar el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos desmereciendo así la confianza que la sociedad concede implícitamente a la profesión.
- Dispensar por amistad, conveniencia o coacción el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea la de hacerlas respetar y cumplir.
- Encargarse de obras o proyectos, sin contar con todos los estudios técnicos indispensables para su correcta ejecución o cuando para la realización de los mismos se haya señalado plazos, procedimientos o normas incompatibles con la buena práctica profesional.
- Ofrecer, dar o recibir comisiones, remuneraciones o beneficios indebidos, y solicitar influencias o usar de ellas, para la obtención y otorgamiento de trabajos profesionales, o crearse situaciones de privilegio en su actuación.
- Usar de las ventajas inherentes a un cargo remunerado, para competir con la práctica independiente de otros profesionales.
- Competir contra sus colegas de una forma deshonesto e injusta o atentar contra su reputación y sus legítimos intereses.
- Adquirir intereses que, directa o indirectamente colinden con los de la empresa o cliente que emplea sus servicios, o encargarse sin conocimiento de los interesados, de trabajos en los cuales existan intereses antagónicos.
- Contravenir deliberadamente los principios de justicia y lealtad de sus relaciones con clientes, personal subalterno y obreros; de manera especial, con relación a éstos últimos, en lo referente al mantenimiento de condiciones equitativas de trabajo y a su justa participación en las utilidades.
- Intervenir directa o indirectamente en la destrucción, derroche o uso inadecuado de los recursos naturales, u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyan al deterioro ambiental.
- Actuar en cualquier forma que permita o facilite la contratación con empresas extranjeras de estudios o investigaciones tecnológicas, fabricación, instrucción, e inspección de obras, cuando exista en México la capacidad para realizarlos.
- Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos que no sean del dominio público, sin autorización de sus autores o propietarios.
- Revelar o divulgar, sin debida autorización datos confidenciales de índole técnica, financiera o profesional, así como aquellos procedimientos, procesos o características de equipo protegidos por patentes o contratos que establecen la obligación de observar el secreto profesional.

13.- Este Código de Ética de los Profesionales de la Química deberá ser difundido entre todos los estudiantes de las carreras de la disciplina.

14.- Todos los Profesionales de las Ciencias Químicas, deberán proveer, y cumplir éste Código de Ética Profesional, adecuarlo a sus actividades profesionales particulares y mantenerlo actualizado.

## **VII. MERCADO LABORAL**

En este punto, es necesario remarcar cuales son los sitios y lugares donde un QFB puede desarrollarse profesionalmente, proporcionar bienestar a la comunidad y crecimiento individual con mejor calidad de vida. De acuerdo a lo descrito en el perfil del egresado, éste será capaz de desarrollarse en el:

- *Área de alimentos.* Ya que se le proporcionan los conocimientos indispensables para colaborar en el control, análisis, selección, industrialización básica, mejoramiento, investigación y desarrollo de nuevos productos, que contribuyen junto con otros profesionistas a aprovechar mejor los recursos agrícolas y ganaderos con los que cuenta el Estado. Sin embargo, hay que reconocer que el municipio de Durango, es un área poco industrializada y su principal campo de acción es en la realización de análisis bromatológicos básicos, de los cuales se solicitan 60 pruebas/mes, en el centro de servicios a la comunidad de la ECQ.
- *Área Clínica.* Esta área representa un número considerable de instituciones que proporcionan servicios de salud a la región de Durango, integradas en un sistema se encuentran: el IMSS, SSA, DIF, ISSSTE, hospitales e instituciones privadas, Servicios Públicos Municipales, Cruz Roja, Cruz Azul, CREE, Banco de Sangre, Instituto Nacional Indigenista, Hospital del Niño, Dirección de Higiene Escolar, etc., haciendo un esfuerzo por brindar una mejor calidad de vida a los duranguenses, de las instituciones anteriores, se cuenta con un total de 499 unidades médicas (entre hospitales generales, hospitales de especialización, hospitales integrales, consultorios médicos y laboratorios clínicos) que prestan servicios de primer y segundo nivel, realizando aproximadamente por año 3,640,610 estudios de laboratorio (SESA/INEGI: 2004).

De igual forma, dentro de ellos puede ejercer el papel de investigación, control de medicamentos, determinación y detección de epidemias, o plagas, manejo de fluidos y el trabajo rutinario de laboratorio.

- *Área Farmacéutica.* Muy cercano al trabajo que los químicos desarrollan en el sector salud, se encuentra el correspondiente al de la administración de farmacias (cuyo único profesional responsable, es por ley, un QFB con registro y licencia vigentes), cuyas funciones son: la preparación, control y manejo adecuado de productos de patente que se comercializan en los establecimientos y sobre todo la vigilancia en la distribución de medicamentos controlados. Esta industria se encuentra ausente en el estado de Durango, por lo que su aplicación será de carácter regional o nacional.
- *Área Industrial.* Aunque en la región inmediata es casi nula la presencia de industria química, farmacéutica o clínica, este aspecto puede ser manejado por los egresados de QFB de la unidad Durango, ya que una buena parte de estudiantes tiende a irse a continuar sus estudios de posgrado en instituciones nacionales y mas recientemente hasta el extranjero, provocando que algunos de ellos puedan incorporarse a ésta área de incidencia, en donde intervienen en procesos silvícolas y forestales (gomas, aglomerados, extractos naturales, forraje, etc.), en la industria farmacéutica (colorantes, cosméticos, vacunas, medicamentos, jabones y detergentes, reactivos químicos, etc.) desarrollándolos, mejorándolos, economizándolos; y a la vez que se aprovechan al máximo, se procura causar el menor impacto ambiental posible, proponiendo alternativas como el reciclado, la sustitución de sustancias tóxicas y sobre todo generando una conciencia sobre la conservación ambiental.
- *Área Ecológica.* Uno de los aspectos que son de vital importancia para el mundo entero, es el aspecto ecológico, pues de la conservación del medio ambiente dependemos todos los seres vivos, por lo que el QFB, se encuentra preparado y se concientiza sobre el bienestar de la comunidad, a través de sus conocimientos analíticos del agua, del aire, del suelo, y del manejo de

los productos de deshecho, por lo que son profesionales necesarios para las empresas, industrias, zonas y reservas ecológicas, y para las instancias gubernamentales que deben tener programas de apoyo y mejoramiento del ambiente.

- *Área Científica.* El campo de la investigación, tanto en el sector público (hospitales, o instituciones educativas), como el sector privado; requieren generadores y aplicadores de nuevos conocimientos. Profesionales que sean capaces de aprovechar y transferir tecnologías de otros contextos a nuestra región, ya que con esto se promueve el avance científico de la profesión y de la institución, aprovechando los conocimientos de frontera, biotecnología y otros.

En la actualidad, los grandes adelantos científicos se relacionan en gran medida con las áreas químicas, las nuevas enfermedades (sida, diferentes tipos de cáncer, etc.), las clonaciones, las manipulaciones genéticas o el impacto de los cambios ambientales y de los tóxicos (arsénico, plomo, mercurio, o derivados de las radioactividad, etc.) que ocasionan trastornos en la salud.

- *Área Educativa.* Una posibilidad de ejercicio profesional, es el trabajo docente, ya que la química por ser una ciencia experimental, considerada de alto nivel de complejidad, ocasiona serios problemas al momento de su enseñanza y sobre todo, porque su aplicabilidad tiene que ver con altos costos para las instituciones educativas. El egresado se prepara para ejercer un buen papel como docente.

## **VIII. SEGUIMIENTO DE EGRESADOS (opinión de empleadores)**

Es importante mencionar que en el Estado de Durango antes del año 1991, no existía la carrera de QFB, por lo que al egresar las primeras generaciones como lo muestran los resultados, se logró incorporar al mercado laboral un 70% de estos. Aunque un gran porcentaje ya se encontraba laborando en el sector salud como técnicos.

Por lo anteriormente expuesto, la Teoría del Capital Humano sostiene que fundamentalmente la educación es un bien de inversión, de tal manera que a mayor educación, mayor ingreso y esto lo comprueban los resultados obtenidos, aunque la percepción cambia favorablemente, pero no de una manera significativa.

Por su parte, la Teoría del Bien Posicional ofrece otros elementos para explicar el mundo del trabajo y la educación, de tal manera, que expone que la educación formal va siendo necesaria para desempeñar las mismas ocupaciones que anteriormente requerían menos niveles de preparación. Lo cual, permite entender que los egresados de Q.F.B hacen las mismas funciones y acciones que cuando eran técnicos. Quizás las diferencias sean de carácter cualitativo, es decir, en el cómo se hace y el impacto de lo que se hace.

Es importante mencionar que arriba del 50% de los egresados ya trabajaban en algún laboratorio.

En síntesis, la Teoría del Capital Humano, la Teoría de la Segmentación y del Bien Posicional, brindaron elementos sustantivos para la comprensión y explicación del seguimiento de egresados de los Q.F.B como objeto de estudio e investigación.

Durante el transcurso de la Licenciatura, el 63% de los alumnos dependían económicamente de sus padres, mientras que el 37% se vio en la necesidad de trabajar durante el último año de la licenciatura, mas de la mitad de este porcentaje, mostró que su trabajo coincidía con la carrera. Una vez que egresaron el 58% buscó trabajo activamente, el 37% ya tenía empleo.

#### Tasa de desocupación y desempleo abierto

Tan solo el 11% de los participantes encuestados está desempleado actualmente, manifestando que no encontraron trabajo por su poca experiencia laboral, y otras causas.

El 22% **consiguió empleo** en menos de seis meses, el 7% tardó de un año a dos años, el 11% corresponde a quienes están desempleados. Del 72% que consiguió empleo, el 19% **lo obtuvo a través de** una bolsa de trabajo; el 9% a través de invitación expresa de una institución, mientras que el 22% fue por la recomendación de amigos o familiares.

#### Ubicación en el mercado de trabajo

De los que se encuentran laborando (72%), prestan sus servicios en **instituciones públicas** un 62%, las cuales son de carácter federal y estatal y el otro 10% se enfocan a la **educación**.

Con relación al **tipo de contratación**, el 9% es por tiempo determinado, el 46% es por tiempo indefinido. Su **percepción salarial** es de: \$1000-3000 el 26%, de \$5000-7000 el 22%, mientras que el 42% no contestó.

#### Satisfacción de estudios y la carrera cursada

Con relación a su **desempeño profesional**, el 21% manifestó estar poco satisfecho; el 52% indicó estar satisfecho, el 25% dijo estar muy satisfecho; el 9% señaló estar totalmente satisfecho y un 16% no respondió la pregunta.

De acuerdo a los datos antes mencionados se recomienda por tanto:

- Mantener el Seguimiento de Egresados de manera sistemática.
- Actualizar permanentemente los Planes de Estudios
- Modernizar los servicios administrativos
- Incrementar prácticas de laboratorio
- Mantener vigentes directorios de egresados e implementar cursos de actualización para estos
- Establecer nuevos mecanismos de Titulación
- Crear una Bolsa de Trabajo
- Actualizar la Normatividad
- Disponibilidad y elaboración de material didáctico
- Mantener una verdadera vinculación con las empresas y sector social

- Fortalecer el equipamiento de los laboratorios

## IX. PERFIL DE ESTUDIANTES

### A. Perfil de Ingreso

Para ingresar el alumno(a) deberá someterse a un proceso de selección regulado, que permita conocer sus antecedentes académicos y personales, procurando facilitar su tránsito por la institución, mejorando su trayectoria y elevando los parámetros de calidad.

De ahí que, los aspirantes demostrarán los *conocimientos* básicos derivados del egreso de un bachillerato del área Químico-Biológicas o de un bachillerato General.

Acreditará las áreas de química inorgánica, química orgánica, física, matemáticas y biología; por medio de los exámenes de ubicación, al igual que demostrará el manejo del idioma (inglés) y *sus* habilidades computacionales.

Del mismo modo debe manifestar *capacidad* y disponibilidad para trabajar en equipo, y pasar largas horas de trabajo en los laboratorios, demostrar *habilidades* técnicas para identificar y manejar el material de uso cotidiano de los laboratorios, así como estar familiarizados con las técnicas de pesado y las medidas de seguridad.

### Requisitos de Ingreso

Además de los requisitos requeridos por la normatividad institucional.

1. Cubrir los requisitos y tiempos marcados por servicios escolares de la UJED, de acuerdo a la reglamentación institucional.
2. Presentación de examen CENEVAL y aprobarlo
3. Concurrir a una entrevista realizada por el Departamento de QFB
4. Asistir a un examen psicopedagógico (externo)
5. Comprobar un nivel básico de manejo de inglés de 250 puntos del Toefl o equivalente.
6. Exámenes de ubicación (temas expresos en el perfil de ingreso)

### B. Perfil de Egreso

El egresado de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo de la UJED en la cd. de Durango, desarrollará conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores para servir a la sociedad. Estará preparado para hacer evaluación, distribución, dispensación, selección, manejo de información y regulación de los medicamentos, agentes de diagnóstico y reactivos clínicos, así como, otros servicios que permitan prevenir y diagnosticar enfermedades, mantener y recuperar la salud, de acuerdo con la normatividad del país y las recomendaciones internacionales. Y en particular:

**Conocimientos.-** Tendrá la gama de conocimientos para medir, evaluar y controlar los procesos en sus aspectos químicos, fisicoquímicos, matemáticos, farmacobiológicos, bioquímicos, fisiológicos,

microbiológicos y toxicológicos, de diagnóstico clínico, medicamentos, alimentos y cosméticos, capaz de: adquirir, generar y aplicar conocimientos en biotecnología, para realizar e innovar metodologías aplicadas al área clínica, colaborar con el médico legista en técnicas de medicina forense, legal y toxicológicas. Además deberá tener conocimientos generales y en computación, para la solución eficaz de problemas y para la evaluación de proyectos y su administración, así como conocer la sociedad en la que desarrollará profesionalmente.

**Habilidades.-** Manejará los métodos de muestreo, recopilación y registro de datos experimentales para facilitar los análisis organolépticos, físicos, químicos, bioquímicos o clínicos que conducirán a la realización e interpretación de resultados de laboratorio, y ofrecer conclusiones acertadas en los diagnósticos realizados, integralmente resolverá problemas de ciencias farmacéuticas referidos a la producción de medicamentos y reactivos de diagnóstico, tendrá capacidades para prevenir enfermedades, resolver problemas ecológicos e intervenir en la prevención y detección de desequilibrios ambientales.

Del mismo modo desarrollarán capacidades para traducir y comprender bibliografía en inglés.

**Actitudes.-** Poseerá capacidad para la convivencia intercultural, el respeto los derechos humanos y a la equidad de género, con competencias a nivel mundial y visión global, con manejo de tecnología y sistemas de información, y preparados para el trabajo en equipo y el autoaprendizaje.

**Valores.-** Además, será un profesional comprometido con el ambiente, se desempeñarán con honestidad, humanismo, responsabilidad, creatividad, ética y liderazgo emprendedor, demostrando sensibilidad, servicio y amor al prójimo.

## Requisitos de Egreso

1. Haber cubierto todos los créditos correspondientes a su programa educativo.
2. Satisfacer los trámites administrativos, de acuerdo a la normatividad interna e institucional vigentes.
3. Cubrir las horas estipuladas de: servicio universitario y profesional (de pasante).
4. En lo que respecta al servicio social profesional (de pasante), deberá acatar las horas y tiempos establecidos reglamentariamente, pues a partir de su aprobación, pasará a formar parte de la curricula con valor crediticio de 12 créditos, y deberá desarrollarse en las áreas de afinidad disciplinaria recibiendo previamente aval de su tutor.
5. Aprobar el nivel avanzado del idioma inglés (550 puntos) Toefl o equivalente de nivel avanzado.
6. Seleccionar alguna de las opciones de titulación reglamentariamente aprobadas.
7. Deberá acreditar la formación integral realizando algunas de las actividades de: arte, cultura y/o deportes señalados dentro de la estructura y organización curricular.

El alumno tendrá todos los apoyos necesarios por parte de la institución, para desarrollar durante el último año (dos semestres), su trabajo de tesis o trabajar en la preparación de la opción seleccionada para titularse y obtener su grado al concluir sus créditos. Lo anterior, quedará debidamente reglamentado y avalado por las instancias colegiadas de la institución. De no ser así

habrá de someterse a consideración del departamento correspondiente, amparado por la legislación vigente.

### **C. Estudio de Trayectoria**

Para dar seguimiento y continuidad a los procesos de selección marcados en el perfil de ingreso de los estudiantes, y establecido en los requisitos de ingreso, se debe reconocer que la certeza del avance y desarrollo académico oportuno y pertinente de los alumnos que ingresaron al programa de Químico Farmacéutico Biólogo (Q.F.B.), quedará en manos directas de los profesores-tutores, que en dicho nuevo rol deberán vigilar (grupal o personalmente) el desenvolvimiento académico de sus alumnos-tutoreados.

Además, resulta fundamental realizar los estudios de trayectoria para incidir directamente sobre el desempeño de los estudiantes y enmendar los valores de deserción, tasa de egreso y tasa de titulación.

### **D. Diversificación en las Opciones de Titulación**

1. Investigación científica o Tesis
2. Promedio 9.2 y Medalla "Benito Juárez"
3. Investigación Bibliográfica o Monografía
4. Curso de Titulación
5. Crestomatías
6. EGEL con 1000 puntos (mientras se hace obligatorio)
7. Cursar créditos de Maestría
8. Experiencia profesional (certificada por su centro de trabajo o por órganos externos CENEVAL, CONOCER, OIT)
9. Proyectos productivos (microempresas, autoempleo)
10. Desarrollo de patentes ( como autor o colaborador)
11. Estancias académicas o profesionales con investigadores reconocidos

Diversificar las opciones de titulación no tiene ningún sentido, si éstas no se emplean para beneficio directo de los estudiantes y tengan un mayor número de posibilidades para concluir con éxito sus estudios de licenciatura, además todas ellas habrán de observar el mayor grado de calidad.

## **X. PERFIL ACADÉMICO**

Elementos fundamentales de los procesos educativos son los profesores, actores activos, responsables directos del proceso enseñanza-aprendizaje, reconocidos en los últimos años por la multifuncionalidad de su papel académico, ya que son: guías, facilitadores y promotores del conocimiento y han abandonado el protagonismo del mismo.

Los profesores pasan a ser ahora académicos capaces de realizar actividades de docencia, investigación, gestión y tutoría; con un desempeño profesional y habilitado para las funciones pedagógicas.

## **A. Caracterización**

El desarrollo de las funciones de generación, transmisión y aplicación del conocimiento deben estar adjudicadas de acuerdo a la formación y capacitación de los académicos, y estar supeditadas éstas a una mejora continua.

De acuerdo a los lineamientos de evaluación más recientes, ya sea: del programa de estímulos al desempeño del personal docente(ESDEPED), los señalados en el sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.), los criterios del programa de mejoramiento del profesorado (PROMEP), o cualquier otro instrumento que pueda emerger, los académicos deben incorporar a su archivo personal o currículum, de manera comprobatoria: sus datos personales; datos académicos; datos laborales; premios y distinciones; producción científica y académica; sus actividades de docencia o de formación de recursos en las que se incluyen las direcciones individualizadas de tesis, o de asesorías colectivas; su desarrollo como investigador mencionando líneas en las que participa, proyectos, asesorías y grupos en los que participa; demostrar su participación en la gestión académica y en el trabajo colectivo; informar sobre sus beneficios recibidos individuales o como responsable de proyectos, así como el equipamiento del que dispone.

Para el caso concreto de los académicos de la carrera de QFB, el perfil se distingue por ser un profesional con amplio conocimiento en las ciencias químicas y experimentales, con experiencia comprobada en el dominio de la asignatura (s) que imparta o pretenda dar. Preferentemente con perfil deseable\*; con disposición para desarrollar equilibradamente sus funciones académicas (docencia y colaborando en investigación, gestión y tutorías), que sepa integrarse y promueva el trabajo en equipo.

Para lo anterior, los académicos participantes en el presente plan de estudios deberán contar con: (y estar dispuesto ha actualizarse)

- Habilidades y destrezas para el manejo de equipo y reactivos que se emplean en los distintos laboratorios.
- Capacidad para trabajar largas jornadas en los laboratorios, con ánimo, responsabilidad y compañerismo.
- Las habilidades didáctico-pedagógicas que faciliten el proceso educativo.
- El manejo de los conocimientos con flexibilidad y apertura al cambio.
- Aptitudes de facilitador en el proceso de formación y en la comunicación (transmisión oral, escrita y actitudinal)
- Un alto sentido de principios morales y éticos, al mismo tiempo que gozar de prestigio profesional y social para el traspaso de valores.
- Un espíritu humanista a desplegar en su libertad de cátedra.
- Capacidad para trabajar interdisciplinariamente.
- Compromiso e interés institucional.
- Profesionalismo de la docencia.

- Manejar el idioma inglés (cuando menos: lectura y traducción)
- Además de conocimientos de la informática, computación y/o manejo de recursos multimedia.

\* *P profesor con perfil deseable*, es aquel que ostenta el grado mínimo de maestría (o cumpliendo la regla de oro de la educación que dice “que debe tener el grado inmediato superior al nivel que imparte”), realiza sus funciones académicas de manera equilibrada, realiza tutoría de alumnos, realiza y/o colabora en equipos de investigación, participa en las decisiones colegiadas al desarrollar su gestión y procura su crecimiento académico y profesional continuo.

## **B. Requisitos de ingreso promoción y permanencia**

Este aspecto viene a ser cubierto por la aplicación concreta de la normativa institucional, tanto en lo que se refiere al desempeño de los profesores manifiesto en el reglamento interno de la escuela, como en lo correspondiente al Reglamento de Personal Académico, documento institucional que define en su título segundo del ingreso y promoción del personal académico, la forma en que se seleccionará al personal docente, a través de los concursos por oposición celebrados en cada unidad académica, abatidos en el artículo 21 del capítulo primero de dicho reglamento.

De igual forma, refiere la promoción del personal académico como un reconocimiento a su trabajo, consistente en una mejoría en sus percepciones económicas, mediante la evaluación de su desempeño, formación, experiencia académica y antigüedad en la universidad, suscrito esto al artículo 57 del capítulo tercero del citado reglamento.

## **C. Superación, actualización y Educación Continua**

Para el desarrollo de este aspecto, la institución ha tenido a bien establecer una coordinación explícita de Educación Continua, que atienda dicha área de trascendental importancia para la institución, pues en ella se tienen contempladas acciones encaminadas tanto para profesores y académicos, estudiantes, egresados, personal administrativo y directivo que requieran insertarse en proceso de formación y actualización, es decir, atender necesidades internas, una vez consolidada ésta, pasar a la etapa de extensión de sus servicios.

## **XI. MODELO ACADÉMICO INTEGRAL**

En contraparte con el tradicionalismo arraigado en nuestra escuela, el presente modelo propone por una parte, cubrir los requerimientos de un programa de calidad, donde se reorienta el papel del profesor y del estudiante y, al mismo tiempo, se mejora el proceso educativo en general, orientado hacia características de flexibilidad, transversalidad e integralidad del modelo.

## A. Flexibilidad, Transversalidad e Integralidad

La Flexibilidad es una característica que establece la fortaleza de la organización, la operación de los programas y de los procesos educativos, dando apertura y libertad de elección a los estudiantes, dentro de ciertos límites, donde ellos podrán decidir que contenidos van a cursar y cuales no, en que tiempo cursarán su carrera y sus períodos escolares, además podrán decidir donde cursar sus experiencias educativas, es decir, se favorece la movilidad y la optimización de los recursos institucionales, pues se aprovecha la infraestructura física y humana de las dependencias universitarias.

El impacto de la flexibilidad sobre las relaciones entre las unidades académicas o instituciones y su entorno, tiene que ver con la apertura y mayor permeabilidad de las IES a la interacción, diálogo y cooperación a su interior, entre ellas, y de ellas con las demás entidades sociales, económicas, culturales y políticas o científicas de la sociedad.

Las transformaciones así previstas corresponden a las categorías: curricular, académica, pedagógica y administrativa o de gestión.

La primera, *la flexibilidad curricular* corresponde a un proceso de apertura y redimensionamiento de la interacción entre las diversas formas de conocimiento – u objetos de aprendizaje- que constituyen el currículo. Esta apertura afecta los patrones tradicionales de organización y de práctica de los actores académicos.

Su objetivo es articular el desarrollo del conocimiento con la acción, es decir, el saber con el saber hacer como forma de consolidación, esto implica:

- La adecuación permanente de los nuevos conocimientos a los procesos de formación, al fomentar la capacidad de decisión del estudiante sobre la selección y combinación de contenidos y planes de trabajo, así como sobre las secuencias o rutas y ritmos de su formación.
- El análisis del currículo, de los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionados, organizados y distribuidos en el tiempo, para efectos de la formación deseada.
- Y sus relaciones con todos los actores (académicos, administrativos, directivos y expertos externos) y otros componentes institucionales que directa o indirectamente están implicados en la formación.

En este sentido, la flexibilidad curricular se articula con la organización académica, administrativa y de gestión y con las prácticas pedagógicas.

*La Flexibilidad académica*, introduce un modelo organizativo más abierto, dinámico y polivalente, que permite transformar las estructuras académicas rígidas y producir nuevas formas de organización mediadas, por el trabajo integrado y la interdisciplinariedad.

Implica entonces, el debilitamiento de los límites rígidos y el fortalecimiento de las interrelaciones entre una unidad y otras; con formas de trabajo más socializado, participativo y cooperativo, coherente con formas flexibles de organización del conocimiento.

La *flexibilidad pedagógica*, entendida esta como la resignificación del aprendizaje, se basa en nuevos conceptos sobre el trabajo, la sociedad, las relaciones sociales y el sujeto. En ella se generan nuevos significados, prácticas de interacción y formas de producción y reproducción del conocimiento, mediados por múltiples tecnologías y nuevas modalidades de control, cuyo propósito es el desarrollo de las competencias y del potencial creativo de los sujetos, Flexibilidad para aprender y apertura al conocimiento.

En resumen, es el reconocimiento del control que el estudiante pueda tener sobre su propio aprendizaje; la diversidad contextual que favorece la interacción y al acceso al conocimiento; el debilitamiento de las prácticas de transmisión de habilidades y destrezas a cambio del desarrollo de competencias producidas en diversos contextos, y la transformación de estructuras verticales de relación profesor-alumno hacia estructuras más horizontales y personalizadas.

Finalmente *la flexibilidad administrativa o de gestión*, introduce nuevos ordenamientos horizontales y verticales en una institución, que transforman las relaciones de poder y las formas de comunicación entre sus diferentes agentes, entre y dentro de las diferentes unidades.

Esta puede estimular igualmente, la exploración, la creatividad, la innovación, incluso, más allá de los límites de la legitimidad académica.

*La Transversalidad* se refiere a la característica o estrategia metodológica que permite integrar los conocimientos, las habilidades de pensamiento y comunicación, con los elementos valórales y actitudinales contenidos en los programas de estudio o en las experiencias educativas.

Sin que esto signifique adicionar materias al plan, sino permear a lo largo y ancho del currículum los saberes teóricos, innovadores y axiológicos que permitan y faciliten al estudiante construir su conocimiento con respuestas creativas y trabajo colectivo, además de una adecuada formación de valores profesionales, humanos y sociales.

Por lo que respecta a la característica de *Integralidad*, es la idea central del modelo que pretende desarrollar equilibrada y armónicamente las diversas dimensiones del sujeto, de ahí que, se propiciarán procesos formativos e informativos. Los formativos corresponden al desarrollo de habilidades y a la integración de valores expresados a través de las actitudes, mientras que los procesos informativos, dan cuenta de los marcos académicos, disciplinarios y culturales que se traducen en elementos teórico-conceptuales y metodológicos que rodean al objeto disciplinar de las Ciencias Químicas.

## **B. Nuevo Enfoque Educativo**

El modelo Educativo Integral con las características antes previstas, incluye un cambio en el enfoque pedagógico, mismo que considera las actuales tendencias pedagógicas en donde se favorece la construcción del conocimiento significativo, que permite la inserción del estudiante como agente autónomo de su aprendizaje, con base en la interacción que sostiene con el medio social y físico, donde el profesor, por un lado, juega un rol de facilitador y gestor del conocimiento, mientras que el alumno, por otro, asume el papel de autodidacta, con base a los recursos personales (formación e información), interpersonales (diálogo y trabajo colaborativo) e institucionales (becas, recursos

bibliográficos, acceso a la tecnología, etc.), para así incentivar el desarrollo de su personalidad integral.

De esta forma, el constructivismo como se dijo anteriormente, descansa sobre el principio de que “el sujeto construye su conocimiento a partir del contacto con su medio natural y social”, *cuya línea de diseño y desarrollo dentro del aula es: el aprendizaje significativo*, en el cual el sujeto relaciona el conocimiento que ya tiene con el nuevo, de manera significativa y deductiva y no desorganizada, tratando en todo momento de obedecer un proceso educativo autocorrectivo, dentro del espacio de aprendizaje formal que es el aula; cuando el alumno se da cuenta de manera organizada de cómo aprender y reaprender los saberes motivo de su formación e información. De acuerdo a las decisiones tomadas por las distintas academias de la Escuela de Ciencias Químicas, pueden considerarse los siguientes enfoques: aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, como plataforma para su desempeño pedagógico, e incluir algunas otras alternativas o estrategias didácticas que fortalezcan dichas tendencias. Estos cambios innovadores podrán estar acompañados por el uso y la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación tan necesarias actualmente como herramientas didácticas.

#### El modelo de *Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP)*

Del modelo de aprendizaje, podemos retomar el *análisis consciente* del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación, con la finalidad de deducir las estrategias educativas de: evaluar, compensar, optimizar, gestionar y potenciar el desarrollo del binomio profesorado/alumnado, cuyas bases son:

- A) *El diálogo*, como herramienta de acuerdo y acercamiento entre docente y discente (alumno), y
- B) *El reconocimiento de problemas disciplinarios por parte de los estudiantes y de nuestra institución educativa*, en el ánimo de comprender más acertadamente el proceso de interiorización e interpretación del saber químico.

El modelo de aprendizaje basado en la resolución de problemas (ABP), elegido como forma de trabajo pedagógico al interior de la Escuela de Ciencias Químicas, es con base a que potencia aprendizajes y competencias al seno de la comunidad estudiantil, porque promueve una menor tasa de abandono y porque fomenta conocimientos para toda la vida.

Además, como exigencia fundamental de los actores educativos y sociales está el poder resolver problemáticas relativas a su quehacer formativo; es por esto, que las ciencias Químicas deben analizarse a la luz de problemas teórico-prácticos, que impacten a corto, mediano y largo plazo al seno de la sociedad.

Entonces, para lograr esta meta es preciso obedecer un proceso centrado en el estudiante (autoaprendizaje) y dirigido por el profesor (facilitador-tutor), con sustento en las experiencias de cada uno de ellos, en la ingeniosa búsqueda y decisión de la información, redondeada con la potenciación de una escritura sólida, principio implantado por la sociedad de la información. Pero también es importante destacar que en esta metodología de trabajo, ha de ponerse hincapié la colaboración en grupos y equipos, toda vez que el conocimiento se amplía con motivo del co-aprendizaje, siendo pilar fundamental en esta sociedad de sistemas.

O bien el *Modelo Basado en Proyectos*

Cambia la estructura tradicional al aumentar la participación activa de los alumnos, rompiendo con el trabajo individualista, desarrolla las habilidades de comunicación, negociación, intercambio y búsqueda de información, resolución de problemas y trabajo en equipo, crea un clima de trabajo colectivo en clase, que los alumnos colaboren en el aprendizaje de sus compañeros y favorece las relaciones entre los alumnos, además será capaz de planificar, controlar, gestionar un proyecto; que sepa interpretar y redactar la documentación necesaria; que conozca las normas generales para el análisis y desarrollo del proyecto; que sepa aportar soluciones propias para el diseño y que desarrolle una visión de síntesis de los conocimientos adquiridos en las restantes asignaturas y su sentido práctico, y finalmente, preparará a los alumnos a enfrentarse con el proyecto final de carrera, que sepa elaborar un informe o proyecto, exponerlo oralmente y defenderlo.

Para los profesores implicados a fin de mejorar los contenidos y la técnica docente sus funciones son: detectar y resolver problemas de base en la preparación de los alumnos, cambiar la rutina haciendo las clases más dinámicas y favoreciendo la relación con los alumnos, cubrir la necesidad de formación continuada a lo largo de la vida docente del profesor. El profesor deja de ser el centro de la clase para pasar a ser tutor del alumno y el alumno colaborador del profesor. La lección magistral se desplaza hacia el proceso de aprendizaje del alumno y la enseñanza supone un proceso de aprendizaje para el profesor.

### **C. Modalidades y Alternativas de Estudio**

En la actualidad, para actuar congruentemente con los cambios curriculares, debemos conocer las opciones o modalidades de estudio (no escolarizada, semiescolarizada, abierta, a distancia, interactiva ó virtual) que pueden ser aprovechadas para ir transformado y romper con el paradigma único y tradicional de la enseñanza escolarizada. Para esto, es necesario conjuntar una serie de elementos que permitirán la diversificación y aplicación de nuevas modalidades de estudio, en nuestra unidad académica, uno de ellos es el uso de la tecnología, por lo que debe asegurarse la suficiencia de recursos y de los implementos necesarios, los procesos de capacitación y las estrategias didácticas o de apoyo seleccionadas para dicho cambio. En este sentido, la Escuela de Ciencias Químicas se prepara a disponer del equipo tecnológico suficiente, con la idea de incrementarlo y así satisfacer los requerimientos de las modalidades interactivas, virtuales o a distancia. Lo importante es ir trabajando con los recursos existentes, hasta llegar a proponer integralmente otras alternativas de formación educativa.

Dentro de las variantes y modalidades de estudio, que potencialmente pueden ser implementadas en nuestra institución, es la de formar profesionales técnicos superiores universitarios o llamados TSU, que representa una alternativa intermedia de formación superior para ser aprovechada por estudiantes, que por razones ajenas a su voluntad se ven obligados a abandonar sus estudios a media carrera, de esta forma, no se van con las manos vacías al optar por dicha opción, para más tarde continuar sus estudios hasta concluir la licenciatura. La flexibilidad del plan les permitirá avanzar progresivamente.

Aprovechando y favoreciendo la flexibilidad curricular, se ha propuesto establecer los Cursos de verano o invierno, para aquellos estudiantes que desean avanzar más rápidamente y reducir los

tiempos regulares de la licenciatura; de igual manera, esto puede ser aplicado por los estudiantes que pasen por los procesos de regularización y les permite avanzar al mismo ritmo que sus demás compañeros. El curso se celebrará en el período vacacional de verano o invierno y constará de entre 5-8 semanas y las cargas horarias requerirán de un doble esfuerzo para cubrir los créditos totales, es recomendable que los tutores estén al tanto y asesoren a sus alumnos sobre las potencialidades de estos cursos y las posibilidades de cada estudiante.

#### D. Plan de Estudios

##### - Misión y Objetivos del plan

Ambos elementos tienen como finalidad contribuir al logro de la misión y visión de la DES, plasmados dentro de su plan estratégico de desarrollo, ya que la principal contribución del programa educativo queda de manifiesto en el perfil del egresado que es su razón de ser.

**Misión del Plan de estudios.-** Por medio del cambio del modelo educativo, el presente programa persigue: *“Formar químicos farmacéuticos biólogos educados integralmente, que logren altos niveles de desarrollo científico y tecnológico, que les permita insertarse al ejercicio profesional con mayores ventajas competitivas, sustentadas en principios de equidad y bienestar social, de respeto hacia la diversidad cultural, la tolerancia para los grupos minoritarios, la preservación del medio ambiente y la continua búsqueda de la convivencia social”*.

El **Objetivo General** del programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo es el de desarrollar en los estudiantes: los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para lograr un óptimo desempeño profesional, fundado en conocimientos básicos (de la química, las matemáticas, la fisicoquímica y la biología) y disciplinarios (de la bioquímica, farmacia, las ciencias de los alimentos y de las ciencias biomédicas) con inclinación y aptitudes para la autoformación permanente; estableciendo relaciones interpersonales y de grupo, con respeto a los derechos humanos, a la diversidad cultural y a la equidad de género; construyendo un pensamiento lógico, crítico y creativo; y, la capacidad de generar nuevos productos y tecnologías a menor costo, así como mejorar los existentes y adaptarlos a las necesidades nacionales y regionales, tomando en cuenta los criterios de calidad, conservación de recursos naturales y con bajo riesgo ecológico.

##### - Estructura y Organización curricular

El modelo educativo que rige a nuestro plan de estudio y los contenidos programáticos, es un sistema integral basado en tres ejes principales que dan forma y estructura académica: uno *axiológico*, significa que incluye valores en su base conceptual, se maneja de manera transversal apoyando el desempeño docente y profesional de los académicos y transmitiendo valores y actitudes a los estudiantes, para un desarrollo profesional ético y responsable; otro, *de conocimientos o epistemológico* que proporcionan el soporte fundamental a la formación disciplinaria y profesional de los educandos, finalmente un eje *innovador* que promueve las competencias básicas para insertarse a los nuevos retos profesionales, desarrollando habilidades y destrezas que les permitan ser creativos, flexibles y competitivos con la idea de formar estudiantes que accedan a una mejor calidad de vida.

Al respecto, la finalidad del currículo integrado, facilita la coherencia y la relación teórico-práctica que debe desarrollarse dentro del proceso de aprendizaje para que este sea realmente significativo, ésta relación teórico epistemológica debe quedar entrelazada como ya se mencionó con los ejes axiológicos (Ver diagrama de secuencia e integración del plan de estudios) que impregna al currículo de valores y actitudes para un buen desempeño como estudiante y prevalezca en su formación, para un ejercicio profesional con responsabilidad y ética, considerando además los principios de respeto al medio ambiente, a los derechos humanos, a la diversidad cultural y a la atención de las necesidades sociales, de su comunidad y de su región preferentemente.

Mientras que el eje innovador, también transversal a todo el curriculum representa la integración de habilidades, destrezas y aptitudes (competencias básicas, genéricas y específicas) desarrolladas en los estudiantes para manejar equipo, preparar soluciones, aplicar los conocimientos en nuevas tecnologías, o generar nuevas tecnologías, así como manejar herramientas de apoyo computacional, software, multimedios y plataforma, o el manejo de otros idiomas, además las habilidades de autoaprendizaje, creatividad y productividad.

Estos ejes estarán respaldados principalmente por una estructura departamental que favorece el trabajo académico colectivo, al mismo tiempo que por un marco normativo actualizado y un proceso administrativo modernizado, adecuados a la altura de los cambios. De igual manera, el presente programa ha observado para su construcción todos los parámetros de calidad señalados por la política educativa federal, institucional y escolar; atendiendo además los señalamientos de calidad establecidos por los comités externos de evaluación, ya sean de mejoramiento (CIEES/CC-Salud) o de aseguramiento (COPAES/ COMAEF).

Derivado de todo lo anterior, la redefinición curricular viene a quedar plasmada en una estructura flexible, temporalmente organizada por semestres o períodos de (16 semanas), integrando el conocimiento por materias (que pueden tomar la forma de seminarios, cursos, talleres) mismas que se distribuyen en cuatro áreas de formación: **básica** (general e introductoria a la disciplina), **disciplinaria, terminal o electiva y la complementaria**, existiendo por tanto, componentes obligatorios y optativos, su manejo será por **créditos** considerando los mínimos señalados por la SEP en su acuerdo 279, que son de 300 créditos para el nivel de licenciatura equivaliendo con ellos a 2400 horas mínimas.

El presente programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo, esta preparado para desarrollarse regularmente en nueve semestres, incluyendo hasta 4 materias optativas, las que se seleccionarán del listado de materias del área electiva o de las áreas de su preferencia que pueden ser: *Área general, de Alimentos, de Biomédica y de Farmacia*, que pueden cursar desde el sexto semestre siempre y cuando se haya acreditado sus conocimientos precedentes.

Para iniciar su trayectoria escolar, el estudiante, además de cubrir todos los requisitos de nuevo ingreso, dispondrá por única ocasión de un horario asignado en donde se especifiquen las materias a cursar para el primer semestre y a partir del segundo semestre, ya habiendo tenido contacto con su tutor determinado, el estudiante podrá seleccionar el número y las materias que desee cursar, siempre y cuando no rebase el máximo de 22 horas a la semana (de trabajo presencial en el aula), esto implica que por lo menos requerirá de otro tanto de horas de estudio independiente, adicionalmente se debe considerar el trabajo experimental o prácticas (que también son obligatorias y aportan créditos al programa, sumándoselos a la materia). Para que el estudiante cumpla con la

formación integral, éste deberá considerar un tiempo a las actividades complementarias y extracurriculares como son el idioma, el manejo computacional, así como las actividades deportivas, culturales y recreativas, ya que los contenidos axiológicos (valores, derechos humanos, equidad, etc.) serán incluidos transversalmente en todos los contenidos temáticos del curriculum desde el primer semestre.

Para ir avanzando semestralmente y pasar de un área a otra, deberá haber cubierto al menos el 75 % de los créditos del área básica para pasar al área disciplinaria y el 75% de ésta, para pasar al área terminal. **La selección de materias optativas al igual que el recorrido por las áreas de formación deberán ser avalados y discutidos ampliamente con sus tutores asignados a su ingreso a la institución**, ellos son los que orientarán las mejores decisiones de los estudiantes durante su trayectoria escolar, además de que es el tutor, el que se encuentra capacitado para aconsejar pertinentemente al estudiante acerca del entramado curricular, permitiéndole explicar cuidadosamente todas las dudas y porqués de los prerrequisitos de cada materia.

Si el deseo del alumno es acortar el tiempo de estancia en la institución podrá inscribirse en los cursos de verano o invierno (explicados con anterioridad pag. 30).

Para concluir con oportunidad, los alumnos tendrán que seleccionar alguna opción de titulación desde el 7° semestre y desarrollarla, durante el último año de sus estudios (en los seminarios de investigación) y prepararse a obtener el grado al concluir éstos.

El servicio social deberá desarrollarlo en áreas disciplinarias afines a su formación y en lugares de su preferencia (de acuerdo al programa y a la normativa de servicio social), y el desarrollo será avalado por su tutor, pues a partir de la entrada en vigor del presente plan de estudios, **esta actividad cuenta con valor curricular en créditos**, al igual que los seminarios de investigación o tesis, por lo que se recomienda difundir ampliamente entre los estudiantes desde un inicio, pero sobretodo en los últimos semestres (a manera de recordatorio) para aligerar el tránsito al final de su formación.

La **formación integral**, antes señalada, también forman parte de la carga crediticia y es parte fundamental. Estas actividades se considerarán como requisito para el egreso (con papelería comprobatoria de sus actividades) y aportarán 5 créditos más al total curricular. Dentro de ésta área podemos ver: actividades deportivas (básquetbol, fútbol, voleibol, béisbol, atletismo, gimnasia, boxeo, lucha, natación), actividades artísticas (música, canto, pintura, escultura, artesanías) o actividades culturales (cine club, teatro, danza, poesía, oratoria, grupos de lectura, campañas, brigadas, investigación, ajedrez) que podrán desarrollar desde el primer semestre.

De esta forma, el alumno que curse el programa educativo de QFB deberá cursar un total de 55 materias y de 364 a 379 créditos derivados de: 18 materias del área de formación básica que equivalen a 72 hrs obligatorias y a un total de 120 créditos; 28 materias del área de formación disciplinaria que aportan 128 horas obligatorias y 191 créditos; mientras que en el área terminal se cursarán 5 materias finales que aportan 14 horas obligatorias y 20 créditos, donde además desarrollará el trabajo de tesis. Se finiquitarán las 480 horas de servicio social, lo que otorgará 12 créditos; como ya se mencionó anteriormente a partir del sexto semestre podrán cursarse las 4 materias optativas que pueden aportar de 12 a 22 hrs más y entre 16 a 31 créditos, del mismo modo habrán de agregarse los créditos de la formación integral que son 5 créditos más, haciendo las sumas:

331 créditos obligatorios + 16 créditos de optativas + 12 créditos del servicio social + 5 créditos de la formación integral = **364 créditos mínimos**.

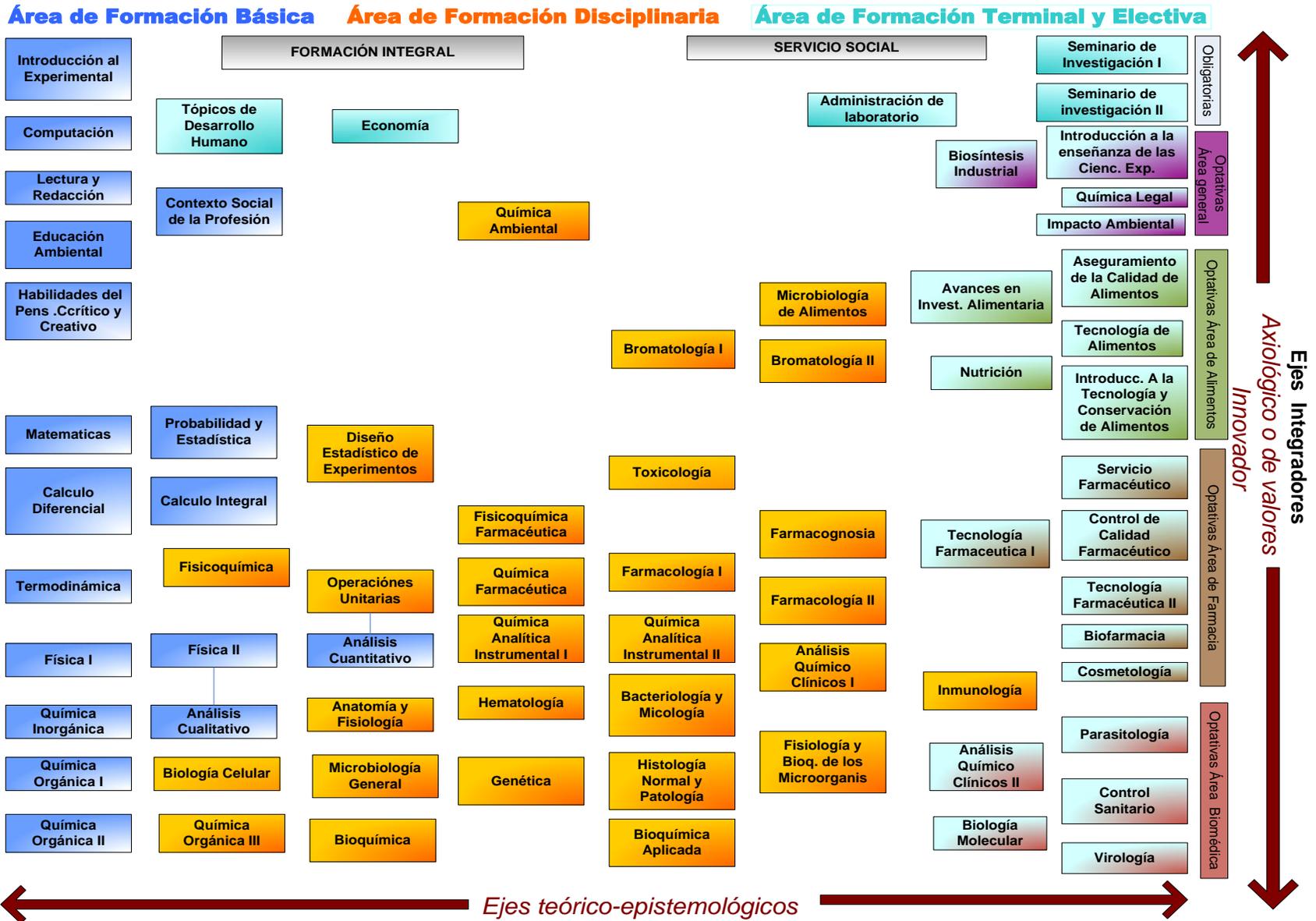
Ó bien,  $331 + 31 + 12 + 5 = 379$  **créditos máximos** dependiendo de la carga horaria de las materias optativas de las áreas seleccionadas.

No olvidar que para que los créditos sean reales, las materias deberán cumplir las cargas señaladas de estudio independiente por parte del estudiante como se señala en el acuerdo 279 y de igual manera en el modelo educativo de la UJED. El seguimiento de estos cambios y compromisos es lo que dará el éxito al programa de Químico Farmacéutico Biólogo.

- Contenido del Plan de Estudios de Químico Farmacéutico Biólogo

Área de Formación Básica	Área de Formación Disciplinaria	Área Terminal o Electiva
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura y Redacción</li> <li>- Introducción al Método Experimental</li> <li>- Contexto Social de la Profesión</li> <li>- Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo</li> <li>- Educación Ambiental</li> <li>- Computación</li> </ul> <p><b>Introducción a la Disciplina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matemáticas</li> <li>- Probabilidad y Estadística</li> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Física I</li> <li>- Física II</li> <li>- Termodinámica</li> <li>- Química Inorgánica</li> <li>- Química Orgánica I</li> <li>- Química Orgánica II</li> <li>- Análisis Cualitativo</li> <li>- Análisis Cuantitativo</li> </ul> <hr/> <p><b>Área de Formación Complementaria</b></p> <p><b>Obligatoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación Integral: actividades deportivas, artísticas, culturales, de apoyo social o servicio a la comunidad.</li> <li>- Servicio Social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Química Orgánica III</li> <li>- Fisicoquímica</li> <li>- Operaciones Unitarias</li> <li>- Biología Celular</li> <li>- Diseño Estadístico de Experimentos</li> <li>- Química Ambiental</li> <li>- Química Analítica Instrumental I</li> <li>- Química Analítica Instrumental II</li> <li>- Bioquímica</li> <li>- Microbiología General</li> <li>- Bioquímica Aplicada</li> <li>- Fisiología y Bioquímica de Microorganismos</li> <li>- Bacteriología y Micología</li> <li>- Farmacología I</li> <li>- Fisicoquímica Farmacéutica</li> <li>- Química Farmacéutica</li> <li>- Toxicología</li> <li>- Bromatología I</li> <li>- Bromatología II</li> <li>- Microbiología de Alimentos</li> <li>- Farmacognosia</li> <li>- Farmacología II</li> <li>- Anatomía y Fisiología</li> <li>- Histología Normal y Patológica</li> <li>- Análisis Químico Clínicos I</li> <li>- Inmunología</li> <li>- Hematología</li> <li>- Genética</li> </ul>	<p><b>Obligatorias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminario de Investigación I</li> <li>- Seminario de Investigación II</li> <li>- Administración de Laboratorios</li> <li>- Tópicos de Desarrollo Humano</li> <li>- Economía</li> </ul> <p><b>Electivas - Optativas</b></p> <p><b>Área General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Enseñanza de las Ciencias Experimentales</li> <li>- Química Legal</li> <li>- Impacto Ambiental</li> <li>- Biosíntesis Industrial</li> </ul> <p><b>Área de Alimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutrición</li> <li>- Tecnología de Alimentos</li> <li>- Avances en Investigación Alimentaria</li> <li>- Introducción a la Tecnología y Conservación de Alimentos</li> <li>- Aseguramiento de la Calidad de Alimentos</li> </ul> <p><b>Área de Farmacia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología Farmacéutica I</li> <li>- Tecnología Farmacéutica II</li> <li>- Servicios Farmacéuticos</li> <li>- Cosmetología</li> <li>- Biofarmacia</li> <li>- Control de Calidad Farmacéutico</li> </ul> <p><b>Área de Biomédica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virología</li> <li>- Parasitología</li> <li>- Biología Molecular</li> <li>- Control Sanitario</li> <li>- Análisis Químico Clínicos II</li> </ul>

# Secuencia de niveles académicos del QFB



-Distribución de la Carga Horaria

Distribución del Área de Formación Básica

No	Nombre de la materia	Horas frente a grupo	Horas de estudio independiente	Horas de práctica o campo	Créditos
	<b>General</b>				
1	- Lectura y Redacción	3	3		6
2	- Introducción al Método Experimental	2	2	1	5
3	- Contexto Social de la Profesión	2	2		4
4	- Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo	3	3		6
5	- Educación Ambiental	3	3		6
6	- Computación	3	3		6
	<b>Introducción a la Disciplina</b>				
7	- Matemáticas	3	3	2	8
8	- Probabilidad y Estadística	2	2	1	5
9	- Cálculo Diferencial	3	3	1	7
10	- Cálculo Integral	3	3	1	7
11	- Física I	2	2	2	6
12	- Física II	2	2	2	6
13	- Termodinámica	3	3	2	8
14	- Química Inorgánica	4	4	2	10
15	- Química Orgánica I	3	3	3	9
16	- Química Orgánica II	3	3	3	9
17	- Análisis Cualitativo	2	2	2	6
18	- Análisis Cuantitativo	2	2	2	6
	<b>TOTALES</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>120</b>

**Resumen de créditos totales por Área**

Área de Formación	Créditos Otorgados
Básica	<b>120</b>
Disciplinaria	<b>191</b>
Terminal	<b>20</b>
Electiva u Optativa	<b>16-31</b>
Integral	<b>5</b>
Servicio Social	<b>12</b>
Créditos p/Egresar	<b>364 a 379</b>

### Distribución de Área Disciplinaria

No.	Nombre de la materia	Horas frente a grupo	Horas de estudio independiente	Horas de práctica o campo	Créditos
1	- Química Orgánica III	3	3	2	8
2	- Fisicoquímica	3	3	2	8
3	- Operaciones Unitarias	2	2	2	6
4	- Biología Celular	2	2	2	6
5	- Diseño Estadístico de Experimentos	2	2	1	5
6	- Química Ambiental	2	2	2	6
7	- Química Analítica Instrumental I	2	2	2	6
8	- Química Analítica Instrumental II	2	2	2	6
9	- Bioquímica	2	2	2	6
10	- Microbiología General	3	3	3	9
11	- Bioquímica Aplicada	3	3	2	8
12	- Fisiología y Bioquímica de Microorganismos	2	2	2	6
13	- Bacteriología y Micología	2	2	3	7
14	- Farmacología I	2	2	2	6
15	- Fisicoquímica Farmacéutica	2	2	2	6
16	- Química Farmacéutica	2	2	2	6
17	- Toxicología	2	2	3	7
18	- Bromatología I	2	2	3	7
19	- Bromatología II	2	2	3	7
20	- Microbiología de Alimentos	3	3	3	9
21	- Farmacognosia	2	2	2	6
22	- Farmacología II	2	2	2	6
23	- Anatomía y Fisiología	2	2	2	6
24	- Histología Normal y Patológica	2	2	3	7
25	- Análisis Químico Clínicos I	3	3	3	9
26	- Inmunología	2	2	3	7
27	- Hematología	3	3	3	9
28	- Genética	2	2	2	6
<b>TOTALES</b>		<b>63</b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>191</b>

### Área de Formación Complementaria

No	Nombre de la materia	Horas frente a grupo	Horas de estudio independ.	Horas de práctica o campo	Créditos
1	Formación Integral: Actividades complementarias: deportivas, artísticas, culturales o de apoyo social o servicio a la comunidad	0	0	variable	<b>5</b>
2	Servicio Social	0	0	480	<b>12</b>

Distribución de materias del Área Terminal

No.	Nombre de la materia	Horas frente a grupo	Horas de estudio independiente	Horas de práctica o campo	Créditos
<b>OBLIGATORIAS</b>					
1	- Seminario de Investigación I	0	0	4	4
2	- Seminario de Investigación II	0	0	4	4
3	- Administración de Laboratorios	2	2		4
4	- Tópicos de Desarrollo Humano	2	2		4
5	- Economía	2	2		4
TOTAL		6	6	8	20

Materias de Área Electiva

<b>OPTATIVAS</b>					
<b>Área General</b>					
	- Introducción a la enseñanza de las Ciencias Experimentales	2	2		4
	- Química Legal	2	2	3	7
	- Impacto Ambiental	2	2	2	6
	- Biosíntesis Industrial	2	2	4	8
<b>Área de Alimentos</b>					
	- Nutrición	2	2	2	6
	- Tecnología de Alimentos	1	1	3	5
	- Avances de Investigación Alimentaria	1	1	3	5
	- Introducción a la Tecnología y Conservación de Alimentos	1	1	2	4
	- Aseguramiento de la Calidad de Alimentos	2	2	2	6
<b>Área de Farmacia</b>					
	- Tecnología Farmacéutica I	2	2	2	6
	- Cosmetología	1	1	2	4
	- Tecnología Farmacéutica II	2	2	2	6
	- Servicios Farmacéuticos	2	2	2	6
	- Biofarmacia	2	2	2	6
	- Control de Calidad Farmacéutica	2	2	2	6
<b>Área de Biomédica</b>					
	- Virología	2	2	2	6
	- Parasitología	2	2	2	6
	- Biología Molecular	2	2	3	7
	- Control Sanitario	2	2	2	6
	- Análisis Químico Clínicos II	3	3	3	9
TOTALES		409	409	8013	16031

## - Resúmenes Temáticos

La estructura curricular no estaría concluida, si dentro de su definición no vienen esclarecidos los contenidos mínimos de las materias que se están mencionando en el mapa curricular, que además observa el menor número de materias seriadas, no incluye materias de niveles previos, como tampoco satura las cargas horarias con temas repetitivos, por lo que para su definición, se tuvo cuidado de analizar a profundidad los contenidos de las materias del plan vigente y las contrastaciones con otras propuestas curriculares afines, que pudieran orientar sobre los temas mínimos a tratar, los presentes sirven de referentes tan solo, para que los titulares o responsables de cada materia puedan en cada caso, hacer una propuesta completa que apoye y refrende la congruencia entre el perfil de egreso, con el modelo educativo, las demandas del contexto y la misión y visión de la institución.

### Área de Formación Básica

#### General

**Lectura y Redacción.-** Lectura como herramienta para la comprensión de textos: lectura de comprensión y crítica. El proceso de la escritura: la pre-escritura, el párrafo, introducción y conclusiones. Tipología de textos: bases para la clasificación textual, resumen y síntesis, el informe. Estructura del trabajo escrito.

**Introducción al Método Experimental.-** El método científico. Características de la experimentación. Modelos científicos. Lógica, investigación y experimento. Estructura de una tesis profesional y de un artículo científico.

**Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo.-** Conceptos. El pensamiento crítico y creativo en la formación de valores y actitudes. Ámbitos del desarrollo en el pensamiento crítico y creativo. Componentes del pensamiento crítico y creativo. Estrategias y técnicas para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento. Cómo evaluar el pensamiento crítico y creativo?. Métodos críticos para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

**Educación Ambiental.-** Introducción y estudio de la naturaleza. La ciencia ecológica. Introducción al estudio del medio ambiente, componentes del medio ambiente. El medio ambiente como sistema global. Contaminación ambiental. Crisis ambiental: calentamiento, efecto invernadero. Gestión Ambiental.

**Contexto Social de la Profesión.-** Ámbitos de estudio de la sociología y la economía, crecimiento y desarrollo de las sociedades. El problema existencial. El problema de la competencia y la subsistencia. Necesidades de bienes y servicios de una sociedad. Explosión demográfica. Derecho administrativo del Estado. Servicios públicos y privados inherentes a la sociedad. Propuestas para el desarrollo socioeconómico de México.

**Economía.-** Introducción a la Economía. Generalidades de la Microeconomía. Oferta y Demanda. El comportamiento del consumidor, la demanda y la elasticidad. Ampliación y aplicación de la demanda. La Producción. Costos de la producción.

**Computación.-** TICS. Las computadoras, el Internet y la plataforma electrónica. Word. Búsqueda de información, tipos de buscadores y bibliotecas.

### Introducción a la Disciplina

**Matemáticas.-** Números reales y complejos. Solución de ecuaciones de 1er y 2do grado y sus aplicaciones. Solución de ecuaciones con exponentes negativos y/o fraccionarios reducibles a ecuaciones de grado (1 y 2). Solución de ecuaciones polinómicas. Reglas de los signos de Ruffini y regla de Descartes. Solución de sistemas simultáneos de ecuaciones lineales y sus aplicaciones. Solución de desigualdades (inecuaciones). Matrices y determinantes. La recta, pendiente e inclinación, formas de la ecuación de la recta. Graficación de funciones, intersección con los ejes de simetría y asintotas verticales y horizontales. Gráficas de funciones lineales, cuadráticas y de grado superior. Gráficas de funciones logarítmicas y exponenciales. Curvas en el espacio y superficies.

**Probabilidad y Estadística.-** Fundamentos de la teoría de la probabilidad. Variable aleatoria. Variables aleatorias conjuntas. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios continuos. Técnicas de muestreo. Estadística descriptiva. Inferencia estadística. Distribuciones muestrales. Estimaciones puntuales y por intervalos de confianza. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación.

**Cálculo Diferencial.-** Introducción. Variables y constantes. Concepto y definición de función. Cálculo de funciones y aplicaciones. La Derivada, derivaciones de funciones algebraicas, logarítmicas y exponenciales de orden superior. La derivada como rapidez de cambio, aplicaciones. La derivada y el movimiento rectilíneo. Máximos y mínimos de una función y sus aplicaciones. La derivada y variación entre variables relacionadas.

**Cálculo Integral.-** La integral. Introducción a la integración, integrales inmediatas. Métodos de Integración: métodos de integración algebraica, Integración por partes e integración de fracciones racionales. La Integral definida. Áreas de integración. Leyes de enfriamiento y calentamiento de Newton. Aplicación de las diferenciales a QFB.

**Física I.-** Fuerzas coplanares: su introducción, resultantes de dos o más fuerzas y equilibrio de dos o más fuerzas. Las fuerzas en el espacio, su introducción, la resultante de fuerzas en el espacio y el equilibrio de fuerzas en el espacio. Dinámica de la partícula y del cuerpo rígido, ecuaciones de movimiento (movimiento rectilíneo, movimiento uniforme y uniforme acelerado, gravedad, caída libre, proyectiles, 1° y 2° Ley de Newton). Trabajo y Energía.

**Física II.-** Electrostática. Capacitancia. Ley de Ohm y circuitos de corriente continua, circuitos de corriente alterna. Magnetismo. Reflexiones de la luz. Iluminación, instrumentos ópticos. Polarización.

**Termodinámica.-** Explicar el comportamiento de la materia analizando los cambios termodinámicos que acompañan a los procesos físicos y a las reacciones químicas. Naturaleza de la fisicoquímica y teoría cinética de los gases. Introducción conceptual: energía, transferencia de calor, conceptos de sistema, frontera y alrededores, funciones de estado y de trayectoria. Teoría cinética molecular; Ley de los gases ideales, gases reales. Sistemas termodinámicos: 1ª Ley de la termodinámica, 2ª y 3ª.

Leyes de la termodinámica; ciclos termodinámicos. Energía libre de Helmholtz. Energía libre de Gibbs. Sistemas de composición variable.

**Química Inorgánica.-** Introducción a la química: enlaces, teoría de bandas y diagramas energéticos. Ecuaciones químicas y balanceo de ecuaciones. Estequiometría (cálculos básicos). Estructuras y fuerzas intermoleculares. Estados de agregación de la materia: gases, líquidos y sólidos y cambios de estado. Soluciones (unidades). Equilibrio químico y cinética química, velocidades de consumo, formación y de reacción, orden de reacción, constantes y coeficientes de velocidad, vida media, reacciones que no tienen orden, influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.

**Química Orgánica I.-** Introducción a la química orgánica, concepto y su relación con otras ciencias. Grupos funcionales, estructura, nomenclatura, propiedades físicas, propiedades ácido-base fuertes, aplicaciones, riesgos para la salud y el medio ambiente de alcanos. Cicloalcanos. Alquenos y cicloalquenos. Dienos. Alquinos. Arenos. Compuestos con halógenos. Compuestos con oxígeno. Alcoholes. Éteres. Epóxidos. Aldehídos. Cetonas. Ácidos Carboxílicos y derivados. Compuestos con nitrógeno, aminas y sales de amonio, nitrilos, sales de diazonio, compuestos nitro. Isomería (constitución, conectividad, configuración y conformación).

**Química Orgánica II.-** Panorama general de las reacciones orgánicas, perfiles de reacción, estado de transición. Intermediarios reactivos, control cinético y termodinámico, tipos de reacciones. Compuestos Aromáticos: benceno, fenoles y heterociclos. Reacciones de sustitución, mecanismo, cinética y condiciones de reacción: nucleofílicas, electrofílicas y por radicales libres. Reacciones de eliminación: mecanismo, cinética y condiciones de reacción, comparación entre mecanismos anteriores. Reacciones de adición y de Oxido-reducción.

**Análisis Cualitativo.-** Introducción a la química analítica, importancia, clasificación. Distinción entre análisis cualitativo y cuantitativo. Análisis Cualitativo ensayos por vía seca, coloración de flama, ensayos por vía húmeda, solubilidad y precipitación. Identificación de aniones y cationes. Reacciones: ácido-básicas, iónicas, de precipitación, de formación de iones complejos, de óxido-reducción, reacciones características y secundarias empleando reactivos orgánicos e inorgánicos.

**Análisis Cuantitativo.-** Manejo de datos y confiabilidad, error control y validación. Análisis cuantitativo volumétrico, conceptos, objetivo y clasificación de los métodos volumétricos. Estándares y estandarización. Volumetría ácido-base. Volumetría en reacciones de formación de precipitados. Volumetría en reacciones de oxido-reducción, métodos volumétricos con: dicromatometría, permanganimetría, yodometría y yodimetría. Análisis cuantitativo gravimétrico por precipitación, por coagulación, etc.

#### Área de Formación Disciplinaria

**Química Orgánica III.-** Se realizará el estudio de las Biomoléculas como: los glúcidos, lípidos, aminoácidos y péptidos, proteínas. Introducción a las enzimas, ácidos nucleicos y vitaminas. Revisando en cada caso: nomenclatura, estructura y clasificación, localización y propiedades funcionales, reactividad, enlaces, rupturas, mecanismos de acción, cinética enzimática (Isoenzimas y Coenzimas) e intervención en los procesos bioquímicos en cada caso.

**Fisicoquímica.-** Disoluciones de electrolitos. Leyes de Faraday. Conductividad Molar, electrolitos débiles y fuertes. Movilidad iónica. Números de transporte. Conductividad iónica, termodinámica de los iones, teoría de iones en solución. Coeficiente de actividad, equilibrio iónico, ionización del agua, equilibrio de Donan. Catálisis. Fenómenos de superficie y coloides. Adsorción, isothermas de adsorción. Tensión superficial y capilaridad, sistemas coloidales. Propiedades de transporte, viscosidad, difusión, sedimentación, efectos electrocinéticas.

**Operaciones Unitarias.-** Flujo de fluidos. Transporte y cuantificación de fluidos. Agitación y mezcla de líquidos. Transferencia de calor y sus aplicaciones, evaporación. Tamizado. Filtrado. Transferencia de masa y sus aplicaciones. Operaciones en etapas de equilibrio. Destilación. Lixiviación y extracción. Humidificación y absorción. Secado. Reducción de tamaño. Cristalización. Mezclado de sólidos y separaciones mecánicas. Refrigeración y Congelación.

**Biología Celular.-** Introducción a la biología celular, célula eucariota y célula procariota, organelos (estructura y función). Reproducción, núcleo, centro de control celular y continuidad de la vida, ciclos de división celular. Teoría del origen de la vida o teoría celular. Membranas y transporte a través de membranas. Microscopía.

**Diseños Estadístico de Experimentos.-** Experimentos con dos muestras. Población diferenciada de medias y la prueba de t de significación estadística. Métodos para incrementar la precisión. Análisis de varianza y el diseño experimental. Muestreo aleatorio, el porqué de los análisis y los valores. Prueba de rango múltiple de Duncan. Análisis funcional de varianza-pruebas. Valor f. Como medir la correlación, cálculos de correlación lineal, regresión. Conceptos fundamentales de los diseños con dos y tres factores.

**Química Ambiental.-** El programa para esta materia, estará enfocado en la construcción de una base sólida para el entendimiento de aquellos aspectos de la química, particularmente útiles para el análisis y la resolución de los problemas ambientales. Este programa cubrirá los fundamentos de la química que tienen aplicación práctica en la problemática ambiental, así como también, cubrirá el análisis cuantitativo y cualitativo, y los métodos instrumentales de análisis que sirven como base para todas las fases comunes de las ciencias ambientales. Los tópicos ambientales a ser tratados en este curso serán: aguas residuales y el control de su contaminación, desechos industriales, y contaminación atmosférica.

**Química Analítica Instrumental I.-** Esta materia aplicará los fundamentos de los métodos ópticos y electroquímicos para la realización del análisis cualitativo y cuantitativo. Incluyendo fundamentos e instrumentación de: Refractometría, Polarimetría, Polarografía, Potenciometría, tipos de celdas electroquímicas, tipos y potenciales de electrodo, interferencia, mediciones de pH y de pI, titulaciones potenciométricas. Conductimetría conteniendo: conductividad electrolítica, medición de la conductancia electrolítica y titulaciones conductimétricas. Análisis electroforético

**Química Analítica Instrumental II.-** Principios instrumentales de los análisis químicos modernos. Cromatografía, nomenclatura de las separaciones cromatográficas, bases teóricas, tipos de cromatografías, de gases, de líquidos, instrumentación. Espectroscopia, técnicas del espectro visible, infrarrojo y ultravioleta, de masas. Técnicas emergentes.

**Bioquímica.-** Biomoléculas: agua (importancia bioquímica, soluciones amortiguadoras, electrolitos, etc), aminoácidos, proteínas, enzimas y cinética enzimática, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos. Reacciones bioquímicas, procesos de anabolismo y catabolismo de cada biomolécula y sus mecanismos de reacción.

**Bioquímica Aplicada.-** Rutas metabólicas e integración metabólica, y los ciclos fosforilación oxidativa, ATP, etc.

**Fisiología y Bioquímica de Microorganismos.-** Mecanismos del metabolismo y la obtención de energía, dadores inorgánicos de hidrogeno y fijación autótrofa de CO<sub>2</sub>. Bacterias fotótrofas y fotosíntesis. Fijación de nitrógeno. Regulación del metabolismo. Degradación de productos naturales.

**Microbiología General.-** Historia de la microbiología. Clasificación de los microorganismos. Relación de la microbiología con otras áreas y su ubicación en el mundo vivo. Distribución e importancia de los microorganismos. Esterilización. Técnicas de cultivos. Medios de cultivo. Ultraestructura, microestructura y macroestructura celular. Metabolismo y crecimiento microbiano y pruebas bioquímicas. Taxonomía microbiana. Influencia de los factores ambientales sobre los microorganismos y de éstos sobre el medio ambiente y la industria. Abarcar entre otros el metabolismo de: bacterias, cianobacterias, protozoarios, hongos, levaduras, algas y virus.

**Bacteriología y Micología.-** -Introducción a la bacteriología y micología médica. Ubicación en el ámbito científico, relación con otras ciencias, desarrollo histórico, definición y conceptos de enfermedad. Desarrollo de la patología, mecanismos generales de la enfermedad. Manifestaciones de hipersensibilidad. Inmunología de las enfermedades. Enfermedades infecciosas bacterianas. Determinación de virulencia del agente infeccioso, mecanismos del huésped. Flora normal de organismos humanos e infecciones oportunistas, habitats naturales. Infecciones nosocomiales, diagnostico de laboratorio (muestreo, localizaciones anatómicas específicas, transporte, examen de las muestras, examen e interpretación del cultivo, interpretación de pruebas bioquímicas). Taxonomía bacteriana. Bacterias patógenas. Conceptos básicos sobre micología general. Importancia de la micología, taxonomía, géneros y especies de importancia médica: Dimorfismo, patogenicidad y virulencia. Micosis, epidemiología, diagnostico. Micosis superficiales; características generales y cuadros clínicos, importancia epidemiológica, morbilidad, prevención tratamiento, etiología, factores de virulencia, transmisión, huésped, factores predisponentes, alteraciones anatomopatológicas, alteraciones fisiológicas, diagnostico clínico y producción de antígenos. Micosis subcutáneas. Micosis profundas. Micosis oportunistas

**Fisicoquímica Farmacéutica.-** Los alumnos determinarán información experimental para calcular constantes de velocidad y órdenes de reacciones químicas. Aplicarán los conceptos de la Cinética Química a los problemas farmacéuticos para obtener mayor estabilidad en las formulaciones farmacéuticas, así como, conocer las alteraciones que se producen cuando un medicamento se combina con otros ingredientes. Describirán la clasificación y características generales de los coloides de importancia industrial. Caracterizarán los coloides por su distribución de formas y tamaños a través de las técnicas de dispersión de la luz, turbidez, sedimentación, presión osmótica y viscosidad. Aplicarán los conceptos de la química coloidal para la resolución de problemas que surgen en la preparación y dispersión de emulsiones, suspensiones, bálsamos y polvos, de las distintas formas de las dispersiones farmacéuticas.

**Toxicología.-** Se definirá el campo de acción de la Toxicología, su origen y sus principales conceptos. Se explicará la cinética de los agentes tóxicos en el organismo. Describirá los grupos de agentes tóxicos más importantes y los métodos más usados para cuantificar la exposición a los agentes tóxicos y los aplicarán en el laboratorio. Describirán los métodos más importantes para evaluar la seguridad en el uso de los agentes químicos y los aplicarán. Interactuarán con grupos interdisciplinarios de estudios toxicológicos. Cooperarán con un equipo multidisciplinario y multisectorial para resolver problemas relacionados con los agentes químicos, en caso de intoxicaciones. Colaborarán en el diseño de las medidas preventivas para los diferentes tipos de intoxicaciones. Por tanto los temas mínimos a abordar serán: la Toxicología General. Toxicología analítica. Evaluación de la toxicidad, la toxicidad de los medicamentos y de las drogas de abuso. Toxicología de alimentos y otros agentes tóxicos.

**Química Farmacéutica.-** Contribuirá a la adquisición de conocimientos sobre las propiedades fisicoquímicas de los grupos de fármacos para comprender la relación entre la estructura química de los mismos y sus efectos farmacológicos. Del mismo modo se conocerán los principios básicos y la metodología utilizada para el diseño y síntesis de fármacos. Incluirá una introducción a la Química farmacéutica. Descripción de las propiedades fisicoquímicas de los fármacos. Diseño de fármacos. Síntesis de fármacos.

**Farmacología I.-** Los alumnos sabrán seleccionar material biológico para el estudio de fármacos. Interpretarán matemáticamente el resultado de datos biológicos. Describirán y explicarán los conceptos de fármaco, medicamento, acción y efecto farmacológico. Describirán y explicarán los diferentes mecanismos de acción de fármacos (farmacodinamia). Explicarán los procesos de la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de los fármacos (farmacocinética). Describirán en qué consiste la variabilidad biológica respecto al efecto farmacológico. Explicarán factores que determinan cuantitativamente y cualitativamente el efecto farmacológico. Explicarán los conceptos de cernimiento, modelo experimental y bioensayo (Farmacología experimental o preclínica). Comprobarán en el laboratorio los diferentes mecanismos de acción de fármacos.

**Bromatología I.-** Integrar los conocimientos adquiridos en los cursos anteriores para seleccionar y aplicar métodos analíticos, físicos y químicos, adecuados para el estudio de los diferentes tipos de muestras; así como interpretar y discutir correctamente los resultados obtenidos. Se incluirán temas o fundamentos básicos. Análisis proximal o general básico y química de alimentos de acuerdo a los grupos y clasificación de los alimentos sobretodo los de importancia regional, incluyendo: lácteos, carnes, huevo, cereales, aceites y grasas, frutas y hortalizas, finalmente bebidas y jugos.

**Bromatología II.-** Análisis sensorial. Factores que influyen en los resultados de un análisis sensorial. Selección y entrenamiento de jueces. Pruebas de evaluación sensorial y organolépticos. Análisis instrumental para alimentos: determinación de minerales, determinación de azúcares, análisis fisicoquímicos de agua de consumo y residuales incluyendo: conductividad, dureza, carbonatos, cloruros, sulfatos, sólidos totales, sólidos suspendidos. Legislación alimentaria. Pruebas analíticas que apoyan al control de calidad de los alimentos.

**Microbiología de Alimentos.-** Introducción a la microbiología de los alimentos. Análisis microbiológico de los alimentos. Fuentes y mecanismos de contaminación, Factores que influyen en la actividad microbiana en los alimentos. Métodos de conservación y control de los microorganismos

en los alimentos. Alteraciones de los alimentos causados por los microorganismos. Los alimentos y su relación con las enfermedades. Alimentos fermentados y microorganismos utilizados en su producción (alimentos probióticos). Inocuidad alimentaria.

**Farmacognosia.-** Se clasificarán e identificarán las estructuras químicas de los diferentes metabolitos de origen natural que poseen actividad terapéutica, biológica o farmacológica. Describirán la distribución en la naturaleza de los diferentes metabolitos secundarios de importancia medicinal. Establecerán el origen biosintético de los diferentes metabolitos secundarios de importancia medicinal. Describirán las propiedades físicas y químicas de los metabolitos secundarios de mayor importancia en Farmacia. Enumerarán y analizarán los métodos de detección de los distintos grupos de los metabolitos secundarios activos, a partir de sus fuentes naturales y con base en sus propiedades físicas y químicas. Indicarán y analizarán los principales activos de las drogas. Mencionarán las fuentes naturales y los usos medicinales de los diversos metabolitos secundarios de mayor importancia en Farmacia. Analizarán la importancia de los fármacos de origen natural en el campo de la terapéutica. Analizarán la importancia de los productos naturales como fuentes potenciales de drogas. Comprenderá temas: Conceptos generales, Generalidades de metabolismo secundario, Obtención de drogas, Identificación y control de calidad, y drogas de origen biológico.

**Farmacología II.-** Se Identificarán los fármacos según su acción. Describirán las principales características farmacológicas en cuanto a estructura química y actividad biológica, de los compuestos dados. Diferenciarán los fármacos que guardan entre sí una relación estructura química-actividad biológica, de los que no la guardan. Identificarán los fármacos que actúan en los sistemas y aparatos del organismo, por ejem. fármacos que actúan en: sistema nervioso central, sistema nervioso autónomo, sistema cardiovascular, sistema endocrino, aparato reproductivo y digestivo. En cada caso se tratarán los fármacos prototipo, su estructura química, su dosificación y los métodos de valoración biológica. Describirán modelos experimentales y utilidad de los mismos en el desarrollo de nuevos fármacos. Identificarán y relacionaran estructura química-actividad biológica de los fármacos comúnmente empleados. Analizarán las posibilidades de aplicación terapéutica de un fármaco, con base en el conocimiento de su mecanismo de acción, riesgo y beneficio. Observará en el laboratorio la acción de los fármacos utilizados en la terapéutica farmacológica.

**Anatomía y Fisiología.-** Describir la estructura macroscópica del cuerpo humano en los distintos segmentos. Interrelacionarán las estructuras anatómicas como parte integral del cuerpo humano. Describirán y explicarán los mecanismos básicos de regulación funcional general. Identificarán y explicarán las funciones principales de los distintos aparatos y sistemas. Explicarán e identificarán los mecanismos de regulación particulares de los diferentes aparatos y sistemas. Interrelacionarán el curso con otras asignaturas del currículo. Describirán e identificarán un fenómeno tanto desde el punto de vista morfológico como fisiológico y explicará la importancia de los resultados obtenidos. Explicarán los mecanismos de regulación entre los más importantes. Realizarán en el laboratorio manipulaciones para la interpretación y explicación de las respuestas de un sistema o aparato.

**Histología Normal y Patológica.-** Introducción a los tejidos. Origen embrionario de los tejidos. Clasificación de los tejidos. Técnica histológica. Tejido epitelial. Tejido conectivo y sus variantes: Tejido muscular y Tejido nervioso.

**Análisis Químico Clínicos I.-** Control de Calidad. Orígenes de las variaciones en las medidas del laboratorio. Método Analítico. Valores de Referencia. Recogida y procesamiento de una muestra.

Realización del ensayo. Seguridad en el Laboratorio. Principios de Instrumentación. Estudio en Sangre de; carbohidratos, proteínas, lípidos y lipoproteínas, enzimas, gases (preparación del paciente, tipo de muestra, métodos empleados en la cuantificación de los parámetros bioquímicos y correlación fisiopatológica). Estudio en otros líquidos corporales. Líquido Cefalorraquídeo. Exudados y trasudados. Líquido seminal. Examen químico funcional de heces. Examen general de orina.

**Inmunología.-** -Introducción: antecedentes históricos, mecanismos de protección y daño. Anatomía del sistema inmunológico: células que lo integran, órganos linfoides. Antígenos: conceptos y naturaleza química, inmunogenicidad, ag timo dependientes e independientes, adyuvantes. Mecanismos de respuesta inmunológica: fases de la respuesta, características de la respuesta, mecanismos de inducción, activación, proliferación y diferenciación, regulación y tolerancia inmunológica. Elementos efectoras; inmunoglobulinas, complemento, células fagocíticas, citotoxicidad, citocinas. Métodos inmunológicos: reacciones antígeno-anticuerpo, técnicas de precipitación en gel, aglutinación, fijación del complemento, neutralización, inmunofluorescencia, técnicas inmunoenzimáticas, intradermorreacciones. Efecto *in vivo* de la respuesta inmunológica: protección, papel de los efectoras, inmunodeficiencias, vacunación, daño inmunológico. Importancia biológica y clínica del reconocimiento de antígenos celulares: trasplante, autoinmunidad y enfermedades autoinmunes, cáncer, evolución de la inmunocompetencia. Filogenia, ontogenia y significado biológico de la respuesta inmunológica

**Hematología.-** Introducción a la hematología, concepto de célula ideal, concepto de célula madre. Constituyentes de la sangre normal. Hematopoyesis; series origen y morfología. Eritropoyesis. Células Sanguíneas; valores de referencia. Enfermedades de los eritrocitos. Enfermedades de los Leucocitos. Hemostasis; plaquetas, mecanismos de coagulación, fibrinolisis. Bioquímica de los factores de coagulación. Banco de Sangre y Hemoterapia. Grupos sanguíneos.

**Genética.-** Conceptos generales. Naturaleza del material genético, genoma, genotipo y fenotipo. Haploidía y diploidía. Conservación de la información genética: Replicación del DNA, replicación unidireccional y bidireccional. Expresión de la información genética; transcripción, traducción. Variación de la información genética; mutagénesis, transferencia de material genético y recombinación, enzimas de restricción. Elementos genéticos móviles, ingeniería genética. Regulación de la expresión genética; regulación transcripcional, control positivo, negativo por sigma y de terminación, atenuación y antiterminación.

#### Área de Formación Terminal

##### Obligatorias:

**Seminario de Investigación I y II.-** Elaboración y defensa de anteproyectos de investigación. Preparación para la presentación de tesis y examen profesional

**Administración de Laboratorios.-** Teoría general del proceso administrativo; empresa, proceso administrativo, fuerzas externas e internas, aplicación de conocimiento a diferentes tipos de laboratorios clínicos, farmacéuticos, de alimentos, cosméticos. Valores, Globalización. Planeación: principios, tipos de planes, premisas, toma de decisiones. Organización: tipos de organizaciones, departamentalización, autoridad, APO. Integración de personal: puestos, recursos humanos, reclutamiento, selección de personal, sindicatos. Dirección: liderazgo, motivación, comunicación.

Control: principios del control, el proceso del control, técnicas de controles. Manejo Legal de una Farmacia.

**Tópicos de Desarrollo Humano.-** Generalidades de la materia, en que consiste el desarrollo humano. Tipos de desarrollo humano, individual, profesional, familiar, en sociedad. Reconocimiento de los valores humanos y universales como parte del fortalecimiento y del crecimiento del individuo. Incidencia de los valores y concepto de solidaridad ante el ejercicio profesional. Liderazgo, tipos y oportunidades para un desarrollo completo e integral.

Electivas u Optativas:

### ***Optativas Generales***

**Biosíntesis Industrial.-** Introducción. Selección de microorganismos. Ecuación de MONOD. Inoculación y modelo de crecimiento. Aeración. Esterilización. Formulación de medios. Preservación de cepas. Cultivo continuo. Geometría de biorreactores. Escalamiento. Procesos de Separación y purificación de producto. Manipulación ambiental y genética de microorganismos con aplicación biotecnología.

**Introducción a la enseñanza de las Ciencias Experimentales.-** Definición de pedagogía, de ciencias experimentales y su relación a través de la metodología científica. Elementos de técnicas y estrategias de enseñanza. Elaboración de material didáctico acorde a los nuevos enfoques educativos. Modelos educativos y formas de evaluación.

**Química Legal.-** Lugar de los hechos, conservación del lugar de los hechos, fijación del lugar de los hechos, indicios, búsqueda de indicios. Manchas. Manchas de sangre; diagnóstico genérico, diagnóstico de especies, diagnóstico individual. Manchas de semen; diagnóstico genérico, diagnóstico de especie y diagnóstico individual. Estudio de fibras y pelos. Dactiloscopia; químicos para el revelado de huellas dactilares. Estudio de papel moneda; medidas de seguridad. Grafoscopia y grafometría. Balística: prueba de la parafina, prueba de Rodizonato de sodio, prueba de Walter. Tintas invisibles; importancia y reactivos empleados. Alteración de documentos; cromatografía de tintas.

**Impacto Ambiental.-** El programa para esta materia cubrirá la evaluación del impacto al medio ambiente ocasionado por los diferentes productos agroquímicos, incluyendo estrategias, métodos, y sugerencias prácticas. El programa enseñará al estudiante como planear un análisis de impacto ambiental usando las siguientes etapas relacionadas; como predecir y evaluar los impactos en el medio ambiente físico-químico, medio ambiente biológico, medio ambiente cultural, y medio ambiente socio-económico; como lidiar con la participación pública en la toma de decisiones ambientales, y como preparar un manifiesto de impacto ambiental.

### ***Optativas de Alimentos***

**Nutrición.-** Importancia de la Nutrición en el ejercicio profesional del experto en alimentos. Teorías sobre regulación de la ingesta de alimentos. Problemas socioeconómicos de nutrición. Problemas nutricionales en el mundo y en nuestro país. Característica y análisis de los principales alimentos promotores de la salud.

**Introducción a la Tecnología y Conservación de Alimentos.-** Fundamento de las operaciones unitarias en la industria alimentaria. Procesos de transformación y conservación de alimentos: refrigeración, congelación, ahumado, aditivos, esterilización, liofilización, etc., del mismo modo que evaporación, destilación, mezclado, secado, cristalización, envasado, etc.

**Tecnología de Alimentos.-** Aplicación de procesos de tecnologías específicas de: cereales, productos lácteos, productos cárnicos, frutas y verduras, confitería, etc. que inciden de preferencia en el desarrollo económico regional. Conocer los procesos de elaboración de diferentes productos alimenticios. Comprender los fenómenos fisicoquímicos que ocurren durante la transformación de las materias primas. Conocer los efectos del proceso de elaboración sobre las materias primas en diferentes productos alimenticios. Practicar las técnicas de elaboración de productos alimenticios. Reconocer la posible inserción en el mercado y comercialización nacional e internacional.

**Avances de Investigación Alimentaria.-** Familiarizar al alumno en nuevos desarrollos biotecnológicos en las áreas de alimentos. Conocer la aplicación de la tecnología del ADN recombinante para la modificación de microorganismos, plantas y animales con el fin de obtener nuevos productos de aplicación industrial. Obtener criterios para determinar la seguridad de los productos obtenidos con estas metodologías. Revisar los métodos de producción de biocatalizadores y su aplicación en biorreactores. Describir los procesos industriales en los que se aplican enzimas. Explicar y definir los factores que influyen en el desarrollo de un nuevo producto alimenticio. Desarrollo de nuevos productos.

**Aseguramiento de la Calidad de Alimentos.-** Definir y describir los principales atributos de calidad de un producto alimenticio. Manejar las filosofías y políticas de calidad. Entender los programas de soporte para diseñar un sistema de aseguramiento de calidad. El departamento de control de calidad. Muestreo de aceptación, inspección y puntos críticos del proceso. Fundamentos de la normalización. Técnicas estadísticas para el control y la optimización de un proceso alimenticio. Registro y reporte de calidad, gráficos de control. Herramientas de control de calidad, círculos de calidad, calidad de competencia internacional.

### ***Optativas de Farmacia***

**Tecnología Farmacéutica I.-** Desarrollarán habilidades para analizar una operación unitaria a nivel del equipo empleado. Manejarán terminología utilizada en la industria. Recomendarán el equipo adecuado para alguna operación particular. Propondrán modificaciones a los equipos que redunden en una mejor operación. Lograrán la habilidad de seleccionar la mejor opción con base en los catálogos de equipo. Lograrán la habilidad para manejar equipos sencillos proporcionando productos seguros, confiables, que cumplan con las normas oficiales para garantizar la inocuidad, potencia y seguridad de diseño. Abarca temas de: Introducción a las tecnologías tradicionales y no tradicionales, industria farmacéutica y su importancia normativa. Revisión de preformulación, excipientes, sistemas dispersos, formas farmacéuticas sólidas y su manufactura, estabilidad, conservación, acondicionamiento de medicamentos, así como la validación de los procesos de producción.

**Tecnología Farmacéutica II.-** Distinguirán la tecnología de los sistemas dispersos homogéneos y heterogéneos: formulaciones líquidas, soluciones no inyectables, formas farmacéuticas estériles, suspensiones, emulsiones, aerosoles, geles y otras formas farmacéuticas. Estabilidad de medicamentos y validación de procesos de producción.

**Cosmetología.-** Estudiar las características de la piel y estructuras a través del tiempo, como anomalías que justifican la utilización de diversos preparados dermofarmacéuticos. Los aspectos fundamentales relativos a los criterios de formulación de diversos preparados dermofarmacéuticos con acciones específicas. Introducción a la dermofarmacia, Afecciones comunes de la piel y anexos cutáneos, tipología y envejecimientos cutáneos. Preparados dermofarmacéuticos, otros preparados dermofarmacéuticos. Ingredientes cosméticos. Formulación de cosméticos de acción específica. Inocuidad y eficiencia de los cosméticos.

**Servicios Farmacéuticos.-** Describir e interpretar los procesos de atención farmacéutica en el ejercicio profesional que se desarrolla en una oficina de farmacia. Farmacia clínica: selección de medicamentos, información de medicamentos, sistemas de dispensación y distribución de medicamentos, control y seguimiento de la terapéutica farmacológica. Farmacoeconomía. Farmacoepidemiología. Farmacovigilancia. Farmacia comunitaria. Atención farmacéutica. Problemas relacionados con los medicamentos (PRMs). Técnicas de comunicación. Atención farmacéutica relacionada con la prescripción médica. Análisis e interpretación de los resultados farmacoterapéuticos registrados.

**Biofarmacia.-** Métodos de análisis. Farmacocinética, modelos compartimentales lineales, Farmacocinética dosis- concentración y tiempo-concentración. Modelos fisiológicos y análisis modelo-independiente. Estudio de la incorporación o entrada de los medicamentos en el organismo.

**Control de Calidad Farmacéutica.-** Establecerán sistemas de calidad como sistemas de control total. Interpretarán las implicaciones legales de los sistemas de control de calidad en la fabricación de productos farmacéuticos. Manejarán con criterio técnico y administrativo las buenas prácticas de manufactura. Identificarán y analizarán las fallas de calidad a través de los costos generados. Elaborarán especificaciones, establecerán su aplicación y valoración en productos farmacéuticos. Describirán el origen y formación de las normas de calidad. Analizarán y resolverán problemas relacionados con la producción farmacéutica a través de la aplicación de técnicas estadísticas y motivacionales en un caso hipotético de estructuración de una empresa o planta farmacéutica o químico-farmacéutica.

### ***Optativas de Biomédicas***

**Análisis Químico Clínicos II.-** Bases fundamentales del inmunoensayo. Aspectos clínicos del sistema inmune, homeostasia mineral, normal y su diagnóstico por el laboratorio. Sistema endocrino, análisis de los niveles plasmáticos de las hormonas y su relación con la enfermedad o deficiencia de las mismas. Cinética del hierro y su relación con diferentes patologías e interpretación por el laboratorio.

**Virología.-** Generalidades del conocimiento de los virus. Conceptos y naturaleza de los virus. La célula eucarionte como hospedera, ciclo celular, regulación del ciclo, papel de los antioncogenes,

protooncogenes y oncogenes, aplicaciones futuras, clasificación, nomenclatura. Tiroides. Multiplicación viral, complejo virus - célula, pasos que conducen a una infección viral, virus de ARN, efecto de los virus sobre la célula, infección transformante. Virología médica, patogenia de las infecciones virales, interacción virus huésped, descripción general de la patogenia, procedimiento de diagnóstico, infecciones virales del hombre, vacunas virales, terapia viral, nuevas infecciones virales y resurgimiento.

**Parasitología.-** Introducción a la parasitología clínica. Mecanismos de transmisión, vías de entrada y vectores, factores que intervienen en la transmisión, relación huésped parásito, parasitismo, fuentes de exposición a la infección, periodos de incubación, metabolismo de los parásitos, enfermedades parasitarias por las migraciones humanas. Protozoarios parásitos; biología de los protozoarios, protozoarios intestinales y lumbinales del hombre, protozoarios de sangre y tejido del ser humano, morfología, transmisión, epidemiología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y prevención de los protozoarios más importantes. Helmintos e infecciones helmínticas; biología de los helmintos, nemátodos intestinales del hombre, nemátodos de sangre y tejido del ser humano, cestodos intestinales, trematodos, síntomas intestinales, hepáticos y pulmonares.

**Biología Molecular.-** Generalidades. Métodos para el aislamiento y análisis de DNA y RNA. Enzimas de clonación y modificación de DNA y RNA. Vectores de clonación y / o expresión. Métodos de transferencia de material genético. Selección de clones recombinantes. Reacción en cadena de la polimerasa. Estudio molecular de un gen clonado. Aplicación de la clonación de genes.

**Control Sanitario.-** Generalidades, definiciones y conceptos básicos microbiológicos de aplicación sanitaria. Legislación sanitaria. Normas oficiales y su manejo en los establecimientos que requieren control sanitario; tipos de establecimiento: guarderías, hospitales, escuelas, laboratorios, establecimientos de producción de alimentos, etc. Muestreos de lugar y del sitio, probables lugares de contaminación y tipos de contaminación más común.

## **XII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Dada la importancia que reviste éste capítulo para asegurar primero, y mantener después la calidad del programa educativo, es por demás valioso hacer notar que la intervención de todos los sectores y miembros de la comunidad escolar (de la ECQ) es determinante para lograrlo, de igual manera que un proceso de sensibilización, información y formación, resultan por demás útiles dada la importancia de implementación y operación del programa educativo, para un funcionamiento exitoso.

En vista que en la actualidad los procesos de evaluación no solo abarcan mecanismos internos de autoevaluación diagnóstica, sino se preparan evaluaciones externas con fines de mejoramiento (evaluación celebrada por CIEES), con fines de aseguramiento público (acreditación realizada por COPAES) o bien, con fines de validación administrativa y de los servicios (certificación en cumplimiento de las normas ISO 9000). En este sentido, la política de evaluación no quedará establecida como un proceso eventual, por el contrario se prevé su prevalencia al establecerse como una cultura de calidad institucional.

Específicamente, el sistema de evaluación deberá abarcar desde la entrada en marcha del plan de estudios actualizado, la operación, el seguimiento, la vigencia, la caducidad y la revisión permanente del programa que además deberá ser parte del todo integral, es decir, que contenga los mecanismos claros de evaluación y control del proceso educativo desde sus partes académicas y administrativas, y que precisamente al verse como un todo, cualquier modificación al interior influirá en el resto de los elementos del sistema, por lo que el Modelo de Evaluación propuesto (que se encuentra en construcción) incluirá la mejor disposición hacia los cambios en cuanto: al nuevo enfoque educativo, hacia la nueva estructura y organización curricular, al nuevo rol del profesor y del estudiante, a los apoyos normativos y de gestión que permiten el desarrollo adecuado de las estrategias de cambio, al proporcionar la infraestructura humana y física requerida.

La evaluación tiene un campo de aplicación muy amplio y su práctica influye en todos los ámbitos de la educación: el alumno, los académicos, los directivos y el personal de apoyo, al igual que en el sistema, en la institución, en la infraestructura, en las funciones académicas, administrativas y normativas. Su finalidad es determinar los niveles de productividad, rendimiento, eficiencia, eficacia y calidad, así como asegurarla y mantenerla.

Para el caso de la Escuela de Ciencias Químicas que es responsable de operar tres programas educativos de Licenciatura, entre ellos el de Químico Farmacéutico Biólogo, se está proponiendo establecer un Modelo de Evaluación basado en procesos de autoevaluación permanente, del tipo: diagnóstica, sumativa y correctiva; que pueda ser periódicamente verificada por los pares internos y/o por los pares académicos externos (c/cinco años), tanto con fines de evaluación - mejoramiento (CIEES- CCS) como de acreditación (COPAES- COMAEF), es decir, la evaluación interna permanente, se reforzará con una evaluación externa que vendrá definitivamente a conformar un modelo integral de evaluación, en donde participarán activamente los directivos y responsables institucionales, los jefes de departamentos, los responsables de áreas operativas, académicos y administrativos, los profesores e investigadores, los estudiantes, los egresados y exalumnos, el personal de apoyo administrativo, además de miembros sobresalientes de la sociedad y representantes de los sectores productivo, empresariales y gubernamentales, que por congruencia profesional puedan aportar sus opiniones para el enriquecimiento de la propuesta aquí presentada

El Modelo de evaluación involucra entonces, mecanismos de evaluación de: la actividad docente, los aprendizajes, los estudiantes y su trayectoria, curricular e institucional (que incluye las funciones administrativas, de gestión y normativa), como brevemente se menciona enseguida.

### **A. Evaluación de los Aprendizajes**

La evaluación de los aprendizajes debe ser concebida como un recurso para: proporcionar información sobre los logros y deficiencias del aprendizaje, tanto para el estudiante como para el profesor; apoyar el desarrollo del programa, ya que sus resultados y procesos aportarán elementos de juicio para su propio mejoramiento; certificar el aprendizaje obtenido por el estudiante, expresado en calificación que lo acreditará al final.

La finalidad de la evaluación del aprendizaje puede variar por la relación que esta tiene directamente con el Modelo educativo propuesto, en el que el profesor deberá aplicar nuevas estrategias de validación de los conocimientos, derivadas de las distintas estrategias que el mismo emplee para manejar su enseñanza-aprendizaje en el aula, es decir, el manejo del nuevo enfoque

educativo puede orientar las formas de evaluación desde la autoevaluación hasta los exámenes departamentales, pasando por: la evaluación interactiva, la evaluación participativa, la evaluación entre pares, evaluación continua, evaluación de proyectos, evaluación de productos llámense: ponencias, debates, discursos, propuestas jurídicas, publicaciones etc., evaluaciones periódicas (semanal o mensual), evaluaciones orales y las que puedan emerger.

La evaluación (cualquiera de ellas que se seleccione o combine) debe alejarse del sentido penalizante, excluyente y poco significativo que con frecuencia se emplea. A fin de garantizar su confiabilidad e imparcialidad, la evaluación que acredita el aprendizaje debe estar reglamentada con base en criterios explícitos y considerando el derecho de los estudiantes, manifiesto ya en la reglamentación interna de la ECQ.

## **B. Evaluación del Desempeño Docente**

Esta prácticamente consiste en generar un mecanismo que permita evaluar la productividad y el desempeño del docente, indistintamente del tipo de contratación. Si bien es cierto que el potencial académico de una institución lo representan sus profesores de tiempo completo (PTC) por el grado de compromiso laboral adquirido, éstos representan en la mayoría de las instituciones un porcentaje muy bajo de su planta docente y el grueso de ellos se encuentran contratados por asignatura, tiempo parcial u hora-semana-mes, y en conjunto son responsables de los resultados académicos de la unidad académica.

Para el caso de los PTC, ya existen mecanismos e instrumentos de evaluación que anualmente se aplican para dar seguimiento al trabajo desarrollado por los profesores, justificando su quehacer en cuenta a las nuevas especificaciones para ellos obligatorias que son: la docencia, la investigación, la gestión y la tutoría, amarrado lo anterior a un programa de estímulos, pudiendo participar en uno o en varios de ellos (SNI, SNC, ESDEPED, PROMEP, premios especiales u otros).

Mientras que para los profesores asignatura, únicamente se sujetan a la validación anual con repercusión en la mejora del escalafón académico institucional, mencionando que la mayoría de ellos mantienen un compromiso laboral externo.

## **C. Evaluación de los Estudiantes y su Trayectoria**

Los estudiantes constituyen una de las partes centrales de un programa académico, por lo que es importante conocer sus características antes de ingresar, esto quedará de manifiesto al cubrir los requisitos de ingreso y aprobar los mecanismos de selección establecidos por el programa, donde se señala el perfil de los aspirantes o perfil de ingreso, luego habrá de conocerse el desempeño anterior como antecedentes a su trayectoria por el programa, peculiaridades al egresar o mecanismos de egreso y los niveles de calidad que se desprenden de la evaluación de sus aprendizajes.

Todos estos elementos impactarán positivamente en el proceso de formación de los estudiantes, ya que para ello, desde su ingreso habrán de tener contacto directo con sus tutores, asignados como requisito obligatorio para evaluar su trayectoria dentro de la ECQ.

El tutor será una figura fundamental de acompañamiento de los estudiantes para apoyar y estimular la productividad estudiantil, y se pueda con ello mejorar los índices de calidad asociados al desempeño de los estudiantes.

Los alumnos habrán según sus avances académicos, de participar en: grupos de apoyo, eventos académicos, representaciones escolares, bolsa de trabajo o programas de becas, siempre bajo la supervisión o aval de los tutores que llevarán un seguimiento muy puntual semestralmente.

#### **D. Evaluación Curricular**

El desarrollo de un currículo reside en la capacidad de dar forma a la experiencia académica que busca la transmisión y construcción del conocimiento, bajo el paradigma seleccionado y que ya ha sido descrito, a la vez que da secuencia y dosificación, establece extensión, profundidad y límites para un funcionamiento más eficiente.

Ya que el plan de estudios establece además los niveles de comportamiento de los docentes y de los estudiantes, las estrategias didácticas, los valores y habilidades que el alumno debe desarrollar y el académico debe manejar, las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, las formas de evaluación del proceso, los recursos y materiales de apoyo, así como los servicios de apoyo complementario para su buen desarrollo.

Es fundamental contar con mecanismos claros de evaluación interna continua y de un plan de seguimiento bien establecido que evite imponderables y retrocesos, que además apoye los cambios estructurales y movimientos temáticos para avanzar continuamente y lograr el éxito de las evaluaciones externas recomendadas periódicamente cada 5 años, y desde luego, pasar al siguiente nivel de evaluación que es la acreditación pública de la calidad del programa, que corresponde a procesos de evaluación externa, también, otorgada por períodos de 5 años.

Un momento más de evaluación, lo representan las evaluaciones con fines de certificación de los procesos meramente de servicios o administrativos, sometiéndose a los criterios de las normas oficiales ISO, para pasar finalmente los máximos valores de calidad y asegurar su permanencia, se debe preparar la institución y sus programas para llegar a cumplir a largo plazo con los requerimientos de calidad internacional.

#### **E. Evaluación Institucional**

La evaluación institucional es un ejercicio integrador y completo, en el que además de considerar las actividades meramente académicas, debe incorporar los elementos concernientes al ámbito administrativo de los programas educativos, es decir, la parte del proceso administrativo, la organización y la gestión, el marco normativo y de buen gobierno, así como el manejo y la disponibilidad de los recursos financieros, infraestructura física, equipamiento, mantenimiento, espacios recreativos, áreas verdes y demás servicios.

Por tanto, dentro del Modelo de evaluación (que esta en construcción), debe de incluirse una visión integral del proceso educativo y los servicios, para que se considere la valoración periódica de

las funciones y operación de la administración, el sistema de información académico-administrativo, la transparencia en el uso de los recursos otorgados, y el mejoramiento de las fuentes alternas de financiamiento, todo ello, solventado con una evaluación externa o certificación de los servicios a través de la aplicación de las normas ISO-9000.

De igual manera, puede solicitarse una valoración externa con fines de mejoramiento realizada por los CIEES, por parte del comité Administrativo. Además de continuar con sus estrategias internas de evaluación continúa.

### **XIII. IMPLEMENTACIÓN Y OPERATIVIDAD DEL PLAN**

La temporalidad del presente programa educativo, correrá a partir de su aprobación por los órganos colegiados superiores, es decir, Consejo Técnico Consultivo que lo sanciona internamente y de ahí pasa a la aprobación institucional, al presentarse ante la H. Junta Directiva (durante los primeros meses del 2006). Una vez cubierto estos requisitos la ECQ se propone iniciar la implementación estableciendo las siguientes etapas, en el semestre "A" del mismo año.

1. Etapa de difusión e información interna y a todos los niveles.
2. Etapa de formación y actualización pedagógica y disciplinaria permanente para los directivos, académicos y personal de apoyo.
3. Etapa de información y sensibilización de los estudiantes hacia el cambio.
4. Etapa de difusión externa sobre los cambios en los procesos de selección de estudiantes y de inserción del nuevo modelo.
5. Etapa de implementación de plan, empezando por el 1er. Semestre durante el semestre "B" del 2008.
6. Etapa de seguimiento continuo de los cambios incorporados.

### **XIV. BIBLIOGRAFIA**

Gob. Del Estado de Dgo- SEED (2005); Programa de Transformación del Sistema Educativo de Durango 2005-2010.

UJED (2005); Plan de Desarrollo Institucional 2005-2010.

UJED (2006); Modelo Educativo de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

ECQ-UJED (2006); Visión 2020 para la Escuela de Ciencias Químicas. Plan Estratégico de Desarrollo 2005-2010.