



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

## DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

### **Licenciatura en FARMACIA**

#### Plan de Estudios

Plan de Estudios aprobado en la sesión extraordinaria del H. Consejo Universitario del 6 de marzo de 2009.

## PRESENTACIÓN

La licenciatura en Farmacia surge como resultado de la internacionalización del país, la evolución mundial de los sistemas de salud y los requerimientos de profesionales farmacéuticos en el Sistema Nacional de Salud. Nace como una iniciativa del Gobierno del Estado de Quintana Roo y como resultado de los trabajos del Comité para el Diseño Curricular de la Carrera de Medicina, presidido por la Universidad de Quintana Roo, conjuntamente con representantes del Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores al Servicio del Estado y la Secretaría Estatal de Salud, además de organizaciones medicas privadas. Instalado el 22 de mayo de 2008, los integrantes de dicho comité se dieron a la tarea de analizar la necesidad y posibilidades de formar recursos humanos para la salud en el estado, basándose en la tendencia nacional e internacional, se determinó que el CCCS ampliara su visión y se orientara por una estrategia para formar recursos humanos para el equipo de salud de manera integral. Así fue que se decide crear una División de Ciencias de la Salud, y empezar el diseño multidisciplinario de tres carreras básicas para atender los problemas de salud de nuestro estado, región y país. Las tres carreras inicialmente definidas fueron medicina, enfermería y farmacia.

En el caso específico de Farmacia se consultaron a expertos nacionales, entre ellos a la Dra. Carmen Giral Barnés, al Dr. Alejandro Nieto Rodríguez expertos en la situación actual y tendencias de la formación de recursos humanos en farmacia. Se participó en el Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas, donde se reafirmó la necesidad de que los profesionales de la farmacia tengan a corto plazo la capacidad de participar en los procesos de atención a la salud mediante el suministro de servicios farmacéuticos que atiendan la demanda del mercado en función de la política social implementada en nuestro país, por lo que es indispensable que asuma una posición proactiva y busque atender las necesidades sociales que en la actualidad no son cubiertas.

Con todo esto, podemos resumir y presentar esta propuesta que se basa en los artículos respectivos en el Reglamento de Estudios de la Universidad de Quintana Roo, en donde una licenciatura en Farmacia estaría dedicada a la enseñanza, la investigación, los servicios de desarrollo e innovación tecnológica para la industria, la dispensación y control de fármacos, así como reactivos clínicos para la salud. Además de ser creada para el desarrollo de actividades empresariales y comerciales, necesaria para atender las necesidades de salud de la población.

Atentamente,

Integrantes del Comité Curricular en Ciencia de la Salud

## a. JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido la evolución de la práctica farmacéutica. Con la creciente producción industrial de medicamentos, al farmacéutico se le han dejado cada vez menos funciones de formulación magistral y se le identifica más desempeñando funciones sociales, en los análisis clínicos y estudios bioquímicos y bacteriológicos con enfoque sanitario, en la farmacia hospitalaria y en la comunitaria. Y es en ésta última actividad (en oficina de farmacia) donde se reconoce la necesidad de convertir la práctica farmacéutica en un servicio profesional único, incuestionable y complementario dentro de un equipo sanitario; con un sólo objetivo: *que el paciente se convierta en el principal beneficiario.*

De aquí surge la idea de algunos sectores de impulsar la denominada «**atención farmacéutica**», la cual permite a los farmacéuticos, como miembros de los equipos de salud y mediante su participación activa, obtener mejores resultados terapéuticos en el uso de medicamentos para los pacientes y colaborar, en igualdad de nivel profesional, con médicos, enfermeros o cualquier proveedor profesional de atención sanitaria.

Las perspectivas de la globalización apuntan a que si un país pretende avanzar hacia la sociedad del conocimiento, requiere de plataformas de aprendizaje social del más alto nivel; es decir, gente vinculada a las nuevas áreas del saber, otros segmentos laborales, y nuevos servicios e información. Sin lo anterior, será sumamente difícil acceder a las estructuras globales y manejar tecnologías de punta que posibiliten nuevas formas de desarrollo. Es por eso que resulta necesario el desarrollo de estrategias formativas para el uso de la ciencia aplicada a la farmacéutica y obtener el capital humano y tecnología que nos permita participar en condiciones más ventajosas. Es decir, dejar de ser consumidores de medicamentos y pasar a productores y exportadores de nuestra tecnología y medicamentos.

En este mismo sentido, se encuentra ante un cambio revolucionario en la organización de la academia, las nuevas formas de dispersar el conocimiento, los cambios en los lenguajes, los métodos de producción del conocimiento y la transferencia de saberes; esta transformación, al establecer modelos, aprendizajes y al conformar nuevas áreas, impacta directamente en la enseñanza tradicional, a tal grado que empieza a transformarla. Es así que en los últimos años surgen, entre otras instituciones, el Foro de Educación (como sección académica) de la Federación Internacional Farmacéutica, la Asociación Europea de Facultades de Farmacia, la Conferencia Panamericana de Educación Farmacéutica, la Conferencia Hispanoamericana de Facultades de Farmacia, que pasó a ser la Conferencia Iberoamericana de Facultades de Farmacia (COIFFA) y la Asociación de Farmacia y Bioquímica de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil (ECUAFYB). En México y gracias al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se crean los comités para la práctica internacional con la intención

de reglamentar el intercambio profesional; la Farmacia no fue la excepción por lo que se crea el Comité Mexicano para la Práctica Internacional de la Farmacia (COMPIF).

El COMPIF sesionó durante muchos años, al interior y al exterior de nuestro país, para elaborar los documentos que sustentan hoy en día las actividades del Consejo de la Acreditación para la Educación Farmacéutica A.C. (COMAEF), el cual se encarga de vigilar la calidad de la educación superior en la Farmacia y de establecer vínculos con especialistas de otros países con el fin de intercambiar y negociar la homologación de títulos y reconocimientos curriculares.

En consecuencia, surge la necesidad de establecer la propuesta de esta licenciatura, misma que se pretende ofrecer bajo la modalidad de la currícula flexible, con base a un plan de estudios con actividades teórico-prácticas durante ocho semestres, divididos en tres bloques, el básico, el instrumental intermedio y el de formación profesional o terminal, con la suma de un total de 447 créditos, en 115 horas/semana/mes de clase teórica/semestre, 155 horas/semana/mes de laboratorio y 12 horas/semana/mes de talleres.

#### **b. OBJETIVO CURRICULAR**

Fundamentalmente, la licenciatura en Farmacia persigue como objetivo principal el de:

Formar profesionales farmacéuticos íntegros con sólidos conocimientos, habilidades y actitudes para servir responsablemente a la sociedad mediante el diseño, producción, evaluación, distribución, dispensación e información sobre los medicamentos, agentes de diagnóstico y reactivos clínicos; así como la asistencia directa y permanente para coadyuvar en la prevención, diagnóstico y control de problemas de salud, en estricto cumplimiento de la normatividad nacional, los lineamientos internacionales de la OMS. Ofreciendo servicios farmacéuticos a la comunidad y propiciando la participación del profesional farmacéutico en la optimización de los sistemas de atención a la salud.

#### **c. PERFIL DEL ASPIRANTE**

Los aspirantes a cursar la licenciatura en Farmacia deberán:

- 1.- Poseer conocimientos esenciales del área químico-biológica, junto con nociones de los campos humanístico y social.
- 2.- Hacer uso básico de herramientas lógicas y matemáticas, así como técnicas de investigación documental; que sean hábiles en la lectura y comprensión de

textos y usen un lenguaje bien estructurado para la comunicación verbal y escrita en idioma español.

- 3.- Demostrar que son capaces de tomar decisiones e interactuar académicamente.
- 4.- Poseer cierto dominio del idioma Inglés preferentemente o demostrar habilidades para la lectoescritura y la traducción de textos básicos en inglés.
- 5.- Reflejar ante todo valores en cuanto a carácter, ecuanimidad, apertura, tolerancia; así como un amplio sentido de responsabilidad y respeto a la vida.
- 6.- Disposición para el servicio, autonomía en sus decisiones y estables en su personalidad, con destrezas manuales, habilidades intelectuales y de comunicación.
- 7.- Conscientes de sus necesidades de autorrealización personal y que éstas sean una prioridad absoluta en su vida.
- 8.- Mostrar especial habilidad para el manejo de instrumentos y equipos de laboratorio frágiles y complejos, maquinas e instalaciones industriales.

#### **d. PERFIL DEL EGRESADO**

El perfil de esta licenciatura en Farmacia, para cada una de las siguientes salidas profesionales:

- Desarrollo y Producción de Medicamentos.
- Bioquímica Clínica.
- Farmacia Hospitalaria y Social.

Está agrupado en dos tipos de competencias identificadas como parte de este plan de estudios:

#### **Competencias Generales:**

1. Capacidad en el área de la farmacia institucional e industrial; así como la bioquímica clínica.
2. Conocimientos sólidos científicos, habilidades clínicas y epidemiológicas, espíritu humanístico y habilidades de comunicación.
3. Habilidades en la metodología científica como herramienta de su práctica; la cual precisa que se conduzca bajo principios éticos que exige el cuidado

de la salud, asimismo conoce al detalle los problemas fundamentales de salud regional y nacional.

4. Se integra y promueve el trabajo en equipo con otros profesionales, asume la responsabilidad y el liderazgo que le corresponde para desempeñar las mejores prácticas profesionales con alto sentido ético y profesional
5. Cuenta con los elementos necesarios para actualizarse continuamente y realizar estudios de posgrado, en búsqueda permanente de la innovación y la calidad.
6. Aplica cotidianamente herramientas y metodologías para el ejercicio de la farmacia basada en evidencias.
7. Aplica, certifica y refuerza las competencias definidas para su profesión.
8. Se encuentra equilibrado y poseedor de habilidades sociales para desempeñarse con el nivel de liderazgo y asertividad que requiere un profesional de alto perfil.

### **Competencias Específicas**

1. Ofrece los servicios de farmacia y bioquímica clínica; analiza las necesidades y antecedentes de los pacientes para dispensar conveniente y oportuna el fármaco atendiendo las prescripciones y proporcionando las indicaciones para su manejo óptimo.
2. Dispensa medicamentos para obtener resultados en forma oportuna, segura y efectiva.
3. Se encuentra preparado para la elaboración de formulas magistrales y oficinales de conformidad con la solicitud y la normatividad.
4. Tiene habilidades gerenciales para dirigir y administrar con Calidad y Seguridad una instalación farmacéutica

### **Competencias del Farmacéutico Hospitalario y Social:**

1. Se encarga de mantener actualizado y vigente el abasto de medicamentos del cuadro básico y complementario o especializado.
2. Gestiona el manejo y logística de los medicamentos.
3. Dispensa medicamentos en atención cerrada o por dosis unitaria

4. Dispensa al paciente ambulatorio el medicamento indicando la información pertinente para su uso seguro y eficaz.
5. Participa como miembro del equipo de salud en la atención directa de los pacientes y colaborando en las sesiones de discusión clínica y terapéutica.
6. Supervisa y capacita al personal que colabora en la farmacia.
7. Desarrolla y mantiene un sistema información sobre medicamentos, sus propiedades y efectos secundarios.

### **Competencias del Farmacéutico en Bioquímica Clínica.**

1. Aplica técnicas y métodos de muestreo para el proceso de solicitudes de exámenes de laboratorio. Diseña, mantiene y certifica la calidad de los procesos, su pertinencia y objetividad y exactitud y confiabilidad.
2. Diseña, implementa y valida métodos analíticos, aplicando las medidas de confiabilidad y validez necesarias para garantizar un resultado uniforme, confiable y generalizable.
3. Administrar la operación del laboratorio, la atención oportuna y calida a los pacientes y el aseguramiento de la calidad y veracidad de datos. La logística de los reactivos, el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinaria, la capacitación y entrenamiento del personal.
4. Evalúa y modifica en su caso las técnicas y procedimientos para la toma de muestras, así como su manejo, transporte, almacenamiento y proceso.
5. Procesa las muestras, interpreta, valida e informa los resultados.
6. Desarrollar capacidades, conocimientos y habilidades para el diseño e instrumentación de estrategias, dirigidas a la dilucidación de problemas y soluciones de procesos, relacionados con las tareas inherentes al quehacer de la investigación en las áreas de interés y manejo.

### **Competencias del Farmacéutico en Desarrollo y Producción de Medicamentos**

1. Diseña, implementa, mantiene y valida la calidad de los procesos de la industria farmacéutica.
2. Diseña, implementa y valida métodos analíticos, para garantizar la calidad de los medicamentos.

3. Administra la operación del laboratorio de control de calidad. La logística de los reactivos, los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinaria.
4. Realiza la capacitación y entrenamiento del personal de la Industria Farmacéutica.
5. Procesa las muestras, interpreta, valida e informa los resultados.
6. Diseña las estrategias dirigidas a la resolución de problemas y mejora de procesos en la Industria Farmacéutica.
7. Tiene habilidades gerenciales para dirigir y administrar una instalación farmacéutica.

#### **e. ACTIVIDAD PROFESIONAL**

Esta carrera se encuentra ahora estrechamente ligada al Sector Salud, antaño su principal fuente de trabajo era la Industria, pero al saturarse el mercado y al cambiar el modelo de servicio y ampliarse, se reabre la participación en las instituciones del sector salud público y privado. Sin embargo se siguen manteniendo y se refuerzan las actividades del ejercicio profesional en la industria, en las farmacias de especialidades o en las boticas o dispensarios para la preparación de formulas magistrales u oficinales.

Actualmente se abre también la posibilidad del ejercicio independiente como tercero facultado (tercero autorizado), en la evaluación y comprobación de la calidad de los medicamentos que se comercializan a las instituciones de salud. Sigue abierto el campo del ejercicio del químico-clínico y/o la asociación para la práctica privada. Las nuevas necesidades harán que los profesionistas en Farmacia tengan la posibilidad de especializarse en varios campos de la química, la farmacia, la bioquímica y los negocios farmacéuticos, el análisis medico legal o forense.

Esta es sin duda una de las carreras con mayor futuro en México y el Mundo.

#### **f. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA**

El programa académico de la licenciatura en Farmacia está organizado en nueve cuatrimestres, donde se imparten materias teórico-prácticas del área. Los dos últimos cuatrimestres están orientados a la formación profesional, durante los cuales los estudiantes se integran a un área de profesionalización, en donde realizan investigación aplicada y bibliográfica en las siguientes áreas de profesionalización:

- Desarrollo y Producción de Medicamentos.
- Bioquímica Clínica.
- Farmacia Hospitalaria y Social.

Debido a que es una licenciatura científico-práctica su dedicación es exclusiva y el plan ha sido diseñado para tener en promedio ocho horas de actividades intramuros. La distribución de créditos es como sigue:

Opciones terminales	AG	AD	ACP	AA	CT
Desarrollo y Producción medicamentos	55	134	251	20	464
Bioquímica Clínica	55	134	251	20	464
Farmacia Hospitalaria y Social	55	134	251	20	464

La Carrera tiene un bloque de Estudios Generales que proporciona al alumno los elementos instrumentales para su desempeño a lo largo del plan de estudios. Estas asignaturas acumulan 55 créditos (AG). Por el carácter de la disciplina, los elementos tecnológicos y de ciencia básica son abundantes y complejos, por ello la necesidad de dividir algunas asignaturas en dos partes para facilitar su aprendizaje, los créditos de las Asignaturas Divisionales suman 134 (AD). Estos son muy importantes para consolidar los conocimientos de la disciplina y por ello el énfasis ante las carencias conocidas de la educación media superior.

Tocante a los créditos de las áreas de concentración profesional (ACP) éstos varían dependiendo cada una de las salidas terminales del plan. Los alumnos que seleccionen la opción de Farmacia Hospitalaria y Social tendrán que cursar asignaturas por 251 créditos. Para Bioquímica clínica 251 créditos y para Desarrollo y producción de medicamentos 251 créditos, la selección de las asignaturas para completar el número de créditos en las opciones terminales, dependerá del área de formación que el estudiante elija.

Todos los alumnos cursan los 20 créditos de las asignaturas de apoyo (AA). Los alumnos tendrán un grupo de asignaturas optativas que podrán seleccionar de un grupo específico a ofertarse en cada ciclo.

De conformidad con la normatividad, los alumnos podrán con el acuerdo de su tutor, cursar algunas asignaturas divisionales de otras carreras y divisiones de la universidad.

No.	Clasificación	Título de la asignatura	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
		<b>ASIGNATURAS GENERALES</b>			
1	AG-108	Escritura y comprensión de Textos	2	2	6
2	AG-151	Inglés Introductorio*	0	6	6
3	AG-152	Inglés básico*	0	6	6

4	AG-153	Inglés pre intermedio*	0	6	6
5	AG-154	Ingles Intermedio*	0	6	6
6	AG-DCS-5	Lógica y pensamiento crítico	2	2	6
7	AG-109	Matemáticas	2	3	7
8	AG-112	Métodos y Técnicas de Investigación	2	2	6
9	AG-DCS-1	Problemas Sociales y Económicos de México	2	2	6
		<b>ASIGNATURAS DIVISIONALES</b>			
10	AD-DCS-3	Ecología Humana	3	4	10
11	AD-DCS-5	Estructura y Función a nivel celular	4	4	12
12	AD-DCS-1	Estructura y Función a nivel molecular	4	4	12
13	AD-DCS-14	Estructura y Función a nivel tisular	4	4	12
14	AD-DCS-7	Ética y deontología	2	2	6
15	AD-DCS-22	Farmacología I	3	4	10
16	AD-DCS-23	Farmacología II	4	4	12
17	AD-DCS-24	Fisiopatología y nosología	2	4	8
18	AD-DCS-25	Generación y Difusión del Conocimiento Clínico	2	2	6
19	AD-DCS-11	Historia y Filosofía de las Ciencias de la Salud	2	2	6
20	AD-DCS-12	Inmunología	2	6	10
21	AD-DCS-26	Nutrición	2	2	6
22	AD-DCS-10	Química general	3	4	10
23	AD-DCS-2	Salud Publica I	2	4	8
24	AD-DCS-21	Tecnologías de la información y comunicación	2	2	6
		<b>ASIGNATURAS DE CONCENTRACIÓN PROFESIONAL</b>			
25	ACP-DCS-9	Administración y Calidad en Farmacia	2	2	6
26	ACP-DCS-10	Biofarmacia	2	4	8
27	ACP-DCS-11	Bioseguridad I	2	2	6
28	ACP-DCS-12	Biotechnología	2	4	8
29	ACP-DCS-13	Farmacoeconomía	3	0	6
30	ACP-DCS-14	Farmacognosia	2	4	8
31	ACP-DCS-15	Farmacotecnia	2	4	8
32	ACP-DCS-16	Fisicoquímica I	3	4	10
33	ACP-DCS-3	Fisicoquímica II	3	4	10
34	ACP-DCS-17	Genética	2	2	6
35	ACP-DCS-18	Legislación en Salud	2	0	4
36	AD-112	Cálculo	3	2	8
37	ACP-DCS-19	Operaciones farmacéuticas	2	4	8
38	ACP-DCS-6	Química Analítica I	2	4	8

39	ACP-DCS-20	Química Analítica II	2	4	8
40	ACP-DCS-21	Química Farmacéutica	2	4	8
41	ACP-DCS-2	Química Orgánica I	3	4	10
42	ACP-DCS-5	Química Orgánica II	2	4	8
43	ACP-DCS-22	Seguridad y Salud en el trabajo	2	2	4
44	ACP-DCS-23	Sistemas de Identificación y Evaluación I	2	4	8
45	ACP-DCS-24	Sistemas de Identificación y Evaluación II	2	4	8
46	ACP-DCS-25	Toxicología	2	3	7
47	ACP-DCS-8 <sup>1</sup>	Asignatura optativa	2	2	6
		<b>Farmacia Hospitalaria y Social</b>			
48	ACP-DCS-26	Atención farmacéutica	3	4	10
49	ACP-DCS-27	Buenas Prácticas clínicas	3	2	8
50	ACP-DCS-28	Evaluación preclínica	3	2	8
51	ACP-DCS-29	Farmacovigilancia	3	4	10
52	ACP-DCS-30	Seguimiento farmacoterapéutico	3	4	10
53	ACP-DCS-31	Administración Farmacéutica	2	4	8
54	ACP-DCS-32	Sistemas de Distribución	3	2	8
		<b>Bioquímica clínica</b>			
55	ACP-DCS-33	Bioquímica Clínica en Cirugía	3	4	10
56	ACP-DCS-34	Bioquímica Clínica en Ginecología y Obstetricia	3	4	10
57	ACP-DCS-35	Bioquímica Clínica en Medicina Interna I	3	4	10
58	ACP-DCS-36	Bioquímica Clínica en Medicina Interna II	3	4	10
59	ACP-DCS-37	Bioquímica Clínica en Pediatría	3	4	10
60	ACP-DCS-27	Buenas prácticas clínicas	3	2	8
		<b>Desarrollo y Producción de Medicamentos</b>			
61	ACP-DCS-38	Análisis de Medicamentos	2	4	8
62	ACP-DCS-39	Bioseguridad II	2	2	6
63	ACP-DCS-40	Biotecnología Farmacéutica	2	3	7
64	ACP-DCS-41	Buenas prácticas de manufactura	2	4	8
65	ACP-DCS-42	Diseño de medicamentos	2	3	7
66	ACP-DCS-43	Nanotecnología	2	2	6
67	ACP-DCS-44	Tecnología farmacéutica I	3	4	10

<sup>1</sup> El alumno deberá cursar un mínimo de cuatro asignaturas de este tipo en donde se incluyen temas múltiples, en el caso de la salida en bioquímica clínica los estudiantes tendrán que cursar un mínimo de cinco asignaturas.

68	ACP-DCS-45	Tecnología farmacéutica II	3	4	10
69	AA <sup>2</sup>	Asignaturas de Apoyo			
	PMYAA-1	Maya Introdutorio*	2	3	2
	PMYAA-2	Maya Básico*	2	3	2

**Nota:** Esta carrera se encuentra en proceso de homologación nacional por el Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Farmacéutica A.C. (COMAEF) y la Asociación Mexicana de Escuelas y Facultades de Farmacia A.C., (AMEFAR). No obstante que se han seguido los criterios que se adoptarán, es posible que sufra algunos cambios como resultado de las acciones colegiadas que se iniciarán en 2009.

### Programa de internacionalización

Cabe señalar que, con base a un criterio de internacionalización, cualquier asignatura puede ser impartida o cursada en el idioma inglés a partir del séptimo ciclo. Por consiguiente, los alumnos podrán cursar asignaturas internacionales siempre que hayan cursado y acreditado los cursos de idiomas o el puntaje TOEFL requerido por la institución receptora.

### g. REQUISITOS DE TITULACIÓN

Para obtener el Título de Licenciado en Farmacia de conformidad con las normas del Sistema Educativo Nacional, y la normatividad de la Universidad de Quintana Roo, las opciones de titulación serán:

- a) Examen de Conocimientos y Evaluación de competencias (teórico-práctico)
- b) Examen General al Egreso en Ciencias Farmacéuticas (EGL) del CENEVAL entre 1000 y 1300 puntos de acuerdo a este nivel de desempeño de satisfactorio a sobresaliente.
- c) Presentación de tesis o proyecto de investigación y réplica oral frente a jurado.
- d) Acreditación por promedio. Todas las asignaturas y competencias obligatorias del plan de estudios con promedio mínimo de nueve.
- e) Estudios de posgrado, en programas de excelencia inscritos en el patrón del CONACYT, o Instituciones del extranjero reconocidas por el Sistema Educativo Nacional. En el caso de entrenamiento técnico especializado en programas u Hospitales de Universidades

<sup>2</sup> Como parte de la formación integral de los estudiantes, se incluyen asignaturas culturales y deportivas, las cuales deberán cursar a lo largo de la carrera cubriendo un total de 20 créditos

\*Asignaturas Obligatorias

pertenecientes al sistema CUMEX, en el extranjero en hospitales certificados por *The Joint Commission*.

f) Trabajo Monográfico consistente en memoria de experiencia profesional obtenida y desarrollada en trabajo profesional (contrato o suplencia) realizadas en empresas registradas en la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), Comisión Institucional de Buenas Prácticas de Fabricación (CIPAM) o la Asociación Farmacéutica Mexicana (AFM) o Instituciones de salud certificadas en el Sistema Nacional de Salud o en Instituciones Extranjeras certificadas.

## **Servicio Social**

Se debe mencionar que, por ley obligatoria para todos los alumnos de la carrera de Enfermería en la República Mexicana, el servicio social es un requisito para la titulación, por lo tanto es la última etapa formativa *sin* créditos académicos y se inicia una vez que se haya cubierto el total de los créditos de la carrera.

En esta etapa el alumno lleva a cabo la integración y aplicación de los conocimientos de las áreas básicas y profesionales, previamente adquiridos, consolidados en actitudes prácticas, orientadas a la operación de servicios y producción de medicamentos e insumos/productos para la salud.

La duración del servicio social es de un año. Habrá dos promociones en el año enero y agosto. El cumplimiento del servicio social será en las instalaciones del sector salud de conformidad a la normatividad de la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud (CIFRHS).

En la Universidad de Quintana Roo, las modalidades de servicio social para la Licenciatura en Farmacia serán los servicios de Farmacia Hospitalaria del Sector Salud, pudiendo ser asignados a los mismos servicios hospitalarios de todo el estado, o alguna de las farmacias de las unidades en población rural, dispersa o unidades móviles. Durante este periodo el (la) pasante en servicio social (PSS) planeará, ejecutará y evaluará las siguientes actividades básicas del programa definido por las instituciones de la CIFRHS y la División de Ciencias de la Salud (DCS) de la UQRoo.

- Desarrollo y atención de los servicios de farmacia social, farmacia hospitalaria y servicios de diagnóstico clínico.
- Elabora y/o actualiza el estudio de la estructura y calidad de los servicios de farmacia y laboratorios de diagnóstico clínico salud de la comunidad a la que atiende.
- Realiza actividades de vigilancia epidemiológica y farmacovigilancia.
- Promoción de la salud con la participación de la comunidad.

- Acciones específicas y generales de educación para la salud.
- Desarrollo de actividades de investigación en farmacología o bioquímica clínica y problemas de salud.

Por esas razones, la opción se establece como se señala a continuación:

La CIFRHS considera que es necesario fortalecer el sistema científico y tecnológico del sector salud para lograr una mejor calidad de la atención a través de la formación de recursos humanos que se dediquen a estas tareas. Por ello las Instituciones Educativas podrán organizar un Programa de Servicio Social en Investigación, solo para aquellos alumnos que demuestren fehacientemente haber participado durante su carrera en proyectos de investigación y haber recibido entrenamiento especializado en un campo de investigación perteneciente a las líneas de la institución educativa, a las necesidades del estado o el país estar incluidos en un proyecto registrado y con financiamiento por COQCYT o CONACYT y autorizado por el Comité de Investigación de la División de Ciencias de la Salud.

Esta modalidad debe ser autorizada y evaluada por la CIFRHS estatal procurando sean realizadas en empresas y laboratorios registrados en la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), supervisados por la Comisión Institucional de Buenas Prácticas de Fabricación (CIPAM) o la Asociación Farmacéutica Mexicana (AFM) o instituciones de salud certificadas en el Sistema Nacional de Salud o en Instituciones Extranjeras certificadas por *The Joint Commission*. Cabe considerar que los proyectos deberán apegándose en todo momento a las normas bioéticas internacionales.

## **h. DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS.**

### **1. ESCRITURA Y COMPRENSIÓN DE TEXTOS**

Este curso tiene como finalidad participar en el desarrollo del estudiante en su formación integral, dentro de un marco académico que subraye la importancia de la aplicación práctica del lenguaje en su ejercicio profesional. Asignatura que desarrolla en el estudiante la habilidad para usar el lenguaje como instrumento específico de expresión individual y la comunicación. Aborda conocimientos sintácticos, ortográficos, de distribución y de síntesis. En ella se efectúa la práctica constante, acompañada por la observación crítica, despertando entusiasmo por avanzar en un lenguaje estructurado y complejo. Desarrolla la habilidad para la comprensión de textos que tiene como resultado la construcción de una representación mental del significado del mismo, supone la transformación de los símbolos lingüísticos en mentales, en un recorrido que va del lenguaje al pensamiento; supone la construcción de un modelo mental situacional, que da cuenta del estado de cosas descritas en el texto y el que se integra lo expresado en el mismo y conocido por el estudiante. Esto favorecerá a la correcta expresión verbal y escrita en forma interdisciplinaria.

## **2. INGLÉS INTRODUCTORIO**

Es el primer curso de una serie de cuatro en el que se presentan actividades para la comprensión del idioma inglés usado en la vida cotidiana mediante estructuras sencillas, se promueve el desarrollo de las diferentes habilidades lingüísticas en un nivel inicial parcialmente equivalente a un A1 de acuerdo al marco europeo común de referencia para las lenguas.

## **3. INGLÉS BÁSICO**

Segundo curso de una serie de cuatro, en el que se enfatiza el uso del idioma inglés en un contexto real de acuerdo a las necesidades inmediatas que se enfrentaría el alumno en una comunicación de la vida diaria, en éste curso se refuerzan las cuatro habilidades del idioma (escuchar, leer, hablar y escribir) utilizando diversos temas comunes de una manera sencilla equivalente a un nivel A1 de acuerdo al marco europeo común de referencia para las lenguas.

## **4. INGLÉS PRE INTERMEDIO**

Tercer curso de una serie de cuatro, en el que se implementan actividades prácticas para desarrollar y reforzar las habilidades lingüísticas. Es un curso práctico que proporciona de manera progresiva las estructuras del lenguaje dentro de contextos determinados y los campos léxicos respectivos a un nivel parcialmente equivalente a un A2 de acuerdo al marco común europeo de referencia para las lenguas.

## **5. INGLÉS INTERMEDIO**

Es el último en una serie de cuatro niveles en el que se refuerzan las habilidades lingüísticas. Es un curso práctico que proporciona de manera progresiva las estructuras del lenguaje dentro de contextos determinados y los campos léxicos respectivos a un nivel parcialmente equivalente a un A2 de acuerdo al marco común europeo de referencia para las lenguas.

## **6. LÓGICA Y PENSAMIENTO CRÍTICO**

Es la disciplina del pensamiento, como piedra angular de la generación del conocimiento, ha sido reconocida desde la antigüedad y se ha valorado cada día más con un elemento de capital importancia en la formación del moderno profesional, la formación universitaria pretende en última instancia, la formación de profesionales capaces y pensantes, pero para que este pensamiento rinda sus máximos en cada uno de los rubros de la actividad humana, debe ser un

pensamiento fundamentado y argumentado. La asignatura de lógica, de este modo, no solamente se vincula con otras asignaturas del plan de estudios o con los objetivos instruccionales que pueda tener una licenciatura, sino, que, vincula de manera directa con objetivos mucho más generales y de mayor profundidad que tiene la universidad en sí mismo y que puede nominarse como la formación integral del alumno para una sana y productiva integración de la sociedad.

## **7. MATEMÁTICAS**

Con el curso matemáticas básicas se pretende orientar al alumno para que adquiera destreza, gusto y seguridad en la utilización de los conocimientos (comprensión de conceptos y habilidad para manipular algoritmos) mínimos de matemáticas que requiere cada estudiante de nivel superior para el análisis de la información básica, estadística y valorativa, que se proporciona en los medios de difusión del devenir diario a nivel local, nacional e internacional. Trataremos de desarrollar la habilidad para elaborar modelos matemáticos sencillos de diversas situaciones problemáticas en distintas áreas del conocimiento y de ejercitar distintos procedimientos del razonamiento lógico tales como deducción, inducción, análisis y síntesis, generalización, comparación, clasificación, etcétera.

## **8. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

El curso brinda herramientas para identificar y enfrentar problemas de investigación. Da a conocer procesos de investigación con distintas perspectivas teóricas y técnico metodológicas. Ayuda al estudiante a ejercitarse en el diseño de investigación y en algunas técnicas de recolección y análisis de datos. Aborda la diversidad en la investigación social, el proceso de investigación social y la relación entre teoría sociológica y métodos de investigación.

## **9. PROBLEMAS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE MÉXICO**

Asignatura donde se desarrolla una visión estructurada sobre los principales problemas socioeconómicos que participan directa o indirectamente en la calidad de vida de los mexicanos, de los fenómenos asociados a la reproducción y población así como a la incidencia y prevalencia de enfermedades que conforman el panorama epidemiológico del país. Los cambios en el proceso salud-enfermedad y la forma en que se encuentra relacionado con la estructura socioeconómica de la sociedad en México. Se abordan la hegemonía y salud en el estado mexicano. Las determinaciones económicas, políticas e ideológicas en la atención de la salud. Se perfilan las consideraciones metodológicas para el estudio de los problemas socioeconómicos y categorías histórico-sociales para comprender la realidad capitalista, regional y global, las perspectivas de la salud y sus sistemas a nivel Regional, Estatal, Nacional, Internacional

## **10. MAYA INTRODUCTORIO**

El propósito central del curso es animar un proceso de aprendizaje que dote a los alumnos de los conocimientos elementales para iniciar un acercamiento entre los estudiantes de la división de ciencias de la salud y la etnia maya de la península de Yucatán.

### **11. MAYA BÁSICO**

Una vez iniciado un primer acercamiento con esta etnia a través de la materia maya I, este curso se avocará a ampliar el espectro de posibilidades de comunicación verbal con los hablantes de esta lengua por medio del conocimiento en maya de elementos de su medio ambiente, de su sociedad, de su geografía y de su cultura. También se conocerán las distintas formas gramaticales del maya y su estructura lingüística.

### **12. ECOLOGÍA HUMANA**

Esta asignatura trata del estudio de macro y microorganismos que viven en el ambiente y su relación en el hombre y otros seres vivos. Se analiza el orden taxonómico, su estructura macro y microscópica, los conceptos y mecanismo de infección, comensalismo, parasitismo y relación hospedero, parásito, mecanismos de infección, ciclos de crecimiento y reproducción de los agentes infecciosos intra y extracelulares. Efectos de la inmunidad y mecanismos de defensa, resistencia. Se estudian los procedimientos universales para el manejo de estos microorganismos en el laboratorio.

### **13. ESTRUCTURA Y FUNCION A NIVEL MOLECULAR**

Esta asignatura aborda el nivel molecular y el comportamiento subcelular de los organismos vivos. Estos conocimientos son la base para muchos avances en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Lo cual es fundamental para comprender e investigar una serie de procesos bajo un enfoque novedoso que beneficia la salud y transforma las acciones para atender la enfermedad. El conocimiento sobre las proteínas, su significación en la estructura de los ácidos nucleicos y en consecuencia su papel como el lenguaje del código genético son parte de los conocimientos que se adquirirán con esta asignatura.

### **14. ESTRUCTURA Y FUNCION A NIVEL CELULAR**

Esta asignatura estudia el cuerpo humano en el nivel celular, describe las características de funcionamiento químico que le son propias. Reconoce la estructura celular de los tejidos, y los productos químicos que los componen, define los intercambios que ocurren en los ciclos celulares que permiten la producción y aprovechamiento de la energía. Esencialmente se trata de explicar el desarrollo del cuerpo humano desde su embriología y los tipos de células que constituyen el cuerpo humano. Con un enfoque que empieza en la estructura celular básica, las características de las células germinales y las diferentes etapas del desarrollo embrionario. Muestra como a partir de células primordiales, se estructuran los tejidos, se forman los órganos, aparatos y sistemas que evolucionan y conforman en estructuras propias del cuerpo humano.

### **15. ESTRUCTURA Y FUNCION A NIVEL TISULAR**

Esta asignatura es cursada por los alumnos de las carreras de Medicina Enfermería y Farmacia. Aborda el conocimiento del desarrollo del cuerpo humano, correlacionando la estructura macroscópica del cuerpo humano y su relación con la fisiología. Proporciona los conocimientos necesarios sobre la estructura corporal a nivel macroscópico y la relaciona con su funcionamiento en condiciones de actividad normal. Permite identificar las estructuras tisulares que lo componen, la combinación de estas en la formación de órganos, que integrados forman aparatos y sistemas. Establece la correlación entre la forma y características de los órganos del cuerpo humano y las características funcionales generales y específicas, explicando así la interacción y efectos sobre la función que mantiene la homeostasis.

### **16. ÉTICA Y DEONTOLOGIA**

En este plan de estudios se hace repetidamente énfasis en la importancia del desarrollo humanista y socialmente orientado. Esta asignatura le proporciona al alumno los elementos necesarios para que pueda analizar los principios filosóficos, éticos, morales y de justicia personal y social que deben conducir a las sociedades, especialmente en el campo de la salud. El alumno revisará los elementos mencionados a través de un análisis histórico pero también tendrá oportunidad de confrontar diversas posiciones manteniendo un carácter abierto, universal, laico y respetuoso a todas las posiciones.

### **17. FARMACOLOGÍA I**

El estudio de esta asignatura se inicia con una parte general que proporciona los conocimientos básicos acerca de los procesos farmacocinéticos que experimentan los fármacos en el organismo; las interacciones con los sistemas biológicos, de modo especial la interacción fármaco-receptor; los diferentes tipos de receptores implicados en la acción de los fármacos y sus sistemas de transducción. También se proporcionan los conocimientos necesarios sobre el mecanismo de acción de los fármacos, a nivel celular y molecular, relacionando estos mecanismos con sus acciones en el ser humano y con su empleo en Terapéutica, las normas generales que rigen la utilización de los fármacos en Terapéutica y los principios activos más representativos de cada grupo farmacológico. Además se mostrarán las herramientas del método científico que se utilizan en la investigación farmacológica en sus diferentes etapas.

### **18. FARMACOLOGÍA II**

El alumno de Farmacia debe tener un conocimiento de los fármacos, de sus interacciones con los sistemas biológicos, de los procesos que sufren en el organismo, de su utilidad en el tratamiento, prevención y diagnóstico de enfermedades y de las reacciones adversas e interacciones con otros fármacos y alimentos a que pueden dar lugar. Se realiza el estudio de la farmacología en el sistema nervioso central, de los procesos infecciosos (antibióticos), de las hormonas involucradas en el metabolismo y de los quimioterapéuticos. La

enseñanza a nivel experimental, refuerza el aprendizaje de la asignatura. El alumno se inicia en el método científico empleado en los estudio farmacológicos, tanto "in Vitro", como "in Vivo", mediante la puesta a punto de modelos sencillos de valoración y selección de fármacos. Adicionalmente, el uso de paquetes informáticos complementa la enseñanza experimental.

### **19. FISIOPATOLOGÍA Y NOSOLOGÍA**

Esta asignatura proporciona las bases para la práctica médica para poder reconocer las manifestaciones de enfermedad y relacionar los agentes productores, los mecanismos de enfermedad, las anormalidades en órganos y las manifestaciones clínicas como una consecuencia de la sucesión de eventos conocidos y descritos. Los mecanismos de enfermedad, la alteración del funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas, el principio de causa efecto en el proceso de anormalidad, y la forma en que estas variables se manifiestan físicamente en el cuerpo humano.

### **20. GENERACIÓN Y DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO CLÍNICO**

Esta asignatura proporciona una visión actualizada a la forma en que se genera el conocimiento clínico aplicado su campo laboral y su utilidad para la transformación de la realidad. Proporciona nuevas formas de estructurar proyectos de investigación, usando herramientas electrónicas y efectuando un trabajo colaborativo entre investigadores o grupos clínicos multidisciplinarios. Se analiza la situación actual de la Sociedad del Conocimiento y se seleccionan aquellos instrumentos y acciones que permiten sistematizar el conocimiento científico aplicado a la clínica, el desarrollo tecnológico y sus fases, la aplicación de tecnología de forma sustentable. También trata de las modalidades para la agrupación de recursos humanos y tecnológicos para poder armar proyectos complejos en múltiples campos y varias etapas o fases.

### **21. HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD**

Esta asignatura pone al alumno en contacto con las principales corrientes filosóficas que han modulado la práctica de los profesionales médicos, enfermeras y farmacéuticos a través de la historia del hombre. Permite tener una perspectiva del contexto actual y globalizado del mundo, así como de los retos y dilemas por afrontar. La asignatura se desarrollara con un contenido teórico practico abundante, cubriendo diversas corrientes y culturas, analizando el papel fundamental de cada uno de los profesionales de la salud en un contexto histórico para comprender el desarrollo y evolución de cada profesión en México y en el mundo.

### **22. INMUNOLOGÍA**

La inmunología es un conjunto de conocimientos vitales para comprender las materias del área de la salud. Estas contienen los mecanismos básicos que utiliza nuestro organismo para brindarnos una forma de reacción como protección

específica e inespecífica en contra de los agentes infecciosos o factores externos con los que constantemente estamos en contacto. Esta asignatura proporciona los fundamentos de la respuesta inmune e hiperinmune, poniendo énfasis en la respuesta humana y sus efectos. Se trata de conocer las expresiones diversas de una respuesta a algunos elementos del exterior, para ello se revisa a profundidad la respuesta auto-inmune que modula la presencia de factores titulares y humorales eventualmente dañinos para el organismo, así como el mecanismo de las alergias y su representación clínica. Se proporcionan los conceptos esenciales y se analizan aspectos complejos de la patología inmunológica como las enfermedades reumáticas, la pérdida de mielina en el sistema nervioso o la respuesta de rechazo, problema fundamental en el desarrollo de los trasplantes de tejidos y de órganos.

### **23. NUTRICIÓN**

Es una asignatura básica para los estudiantes de las ciencias de la salud, no solo por su complejidad de procesos químicos y bioquímicas, como por la complejidad de eventos que van desde la producción en el campo, la influencia de los agroquímicos, las enfermedades que producen los malos métodos de producción de alimentos animales y naturales, la preparación, transporte, venta, almacenamiento preparación de alimentos y las variables psicológicas y sociales de la nutrición. También se analizan los principios alimentarios esenciales para la salud y los efectos de la carencia alimentaria; sienta las bases para la valoración nutricional en la historia nutricional y exploración física. Explica la relación y el efecto de algunos fármacos sobre la nutrición. Establece las bases para las guías de nutrición y alimentación, destinadas a orientar y enseñar la elección de tipo y cantidad de alimentos necesarios para mantener la salud. Analiza las actividades de intervención del personal de salud del médico, la enfermera y el farmacéutico quienes actúan como intérpretes entre las necesidades del paciente, sus costumbres y los requerimientos durante su atención en los diferentes niveles y las unidades de salud.

### **24. QUÍMICA GENERAL**

Esta asignatura proporciona las bases para comprender los principios básicos de la materia, las propiedades de la materia y los estados físicos. Las relaciones entre estados físicos y la energía, se revisan tópicos como Estructura de la materia, estructura atómica de la materia y teoría cuántica, números cuánticos, periodicidad química y enlaces químicos. Diferencias entre metales y no metales. Nomenclatura, formulas químicas y enlaces químicos.

### **25. SALUD PÚBLICA I**

Asignatura que aporta el conocimiento de los elementos y bases de la política de salud y modelos de servicio, da elementos para la conceptualización de la salud y enfermedad así como del valor de la atención preventiva de la enfermedad. Estudia las implicaciones político-ideológicas que determinan los modelos de servicios para resolver problemas de salud que resuelva el riesgo de enfermedad

y de muerte, aumentando la esperanza de vida. Revisa las políticas vigentes de salud en el país y como se reflejan en los servicios de salud, revisa las leyes, normas y códigos del sector salud.

## **26. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Son conocimientos que desarrollan habilidad para el uso de herramientas tecnológicas para la información y comunicación electrónica con el paciente, familia, grupos sociales, incluidos aquellos con dificultades de comunicación. Desarrolla habilidades para el manejo de sistemas de información basados en Bases de datos que operan en ambiente Internet e Intranet. Se maneja de conformidad con reglas de seguridad, garantizando en todo momento la confiabilidad y confidencia de la información de sus pacientes. También desarrolla habilidades para tomar decisiones y transmitir ó recibir indicaciones e información para su trabajo, el equipo de colaboradores y los pacientes. Aprovecha la potencialidad de la informática para apoyar su trabajo cotidiano.

## **27. ADMINISTRACIÓN Y CALIDAD EN FARMACIA**

La Calidad en un servicio de salud se cumple plenamente cuando las expectativas de quién se asiste por él y las condiciones que de dicho servicio se esperan son las adecuadas. La Farmacia es una profesión destinada a procurar mejores estándares de salud de los individuos y sus comunidades, se constituye como un servicio cuyo objetivo es garantizar un bien esencial como lo es la salud; en este sentido, la relación del Farmacéutico con el Paciente es el resumen acabado del servicio que presta una Oficina de Farmacia. De tal forma, la oficina de farmacia es una organización de servicios de salud y como tal, es afectada por la oferta y la demanda. Por lo anterior y aunado a la situación socioeconómica del país y de la región, es necesario conocer las bases estructurales para el gerenciamiento de una oficina de farmacia en el marco de la filosofía de la calidad total y su evaluación para favorecer el desarrollo del servicio farmacéutico en los sistemas de salud.

## **28. BIOFARMACIA**

Se pretende que el alumno cuente con los conocimientos orientados al estudio de la influencia de la forma y la formulación química y física de un medicamento sobre los eventos farmacocinéticos y farmacodinámicos consecutivos a su administración. De igual forma, se busca que cuenten con los elementos para la realización de metodologías orientadas a estudios de bioequivalencia en medicamentos genérico-intercambiables.

## **29. BIOSEGURIDAD**

Dicha asignatura está orientada a proporcionar conocimientos sobre aspectos de bioseguridad en el trabajo, desde las condiciones medioambientales, laboratorio analítico, áreas de la producción industrial de medicamentos biológicos, almacenes, gestión de residuos, así como conocimientos de la política y

reglamentación que sirven para prevenir y tratar los riesgos relacionados con la salud, manejo, producción y desarrollo de fármacos y medicamentos de origen químico y/o por procesos biotecnológicos que implique o no el empleo de organismos modificados genéticamente (OMG). Incluye la identificación de riesgos en el trabajo, cumplimiento de la normatividad vigente Nacional e Internacional, factores de riesgos microbiológicos, niveles de seguridad en el laboratorio 1, 2, 3 y 4.

### **30. BIOTECNOLOGÍA**

Proporcionar a los alumnos los conocimientos y criterios fundamentales involucrados en la aplicación y empleo de sistemas biológicos (micro y/o macro) o sus derivados para la modificación y/o creación de procesos y/o productos de interés farmacéutico.

### **31. FARMACOECONOMIA**

Las presiones económicas sobre los sistemas de atención a la salud, el consumo de medicamentos, la creciente competencia por el mercado de la atención a la salud, contribuyen a propiciar el desarrollo de métodos para evaluar los costos y resultados de la atención. Mediante esta asignatura, se pretende generar bases para el estudio de los costos y beneficios de los tratamientos y tecnologías médicas, mediante el empleo de conceptos de economía, epidemiología, el análisis de decisiones y la bioestadística. La farmacoeconomía es parte integral del desarrollo y la comercialización de medicamentos, en consecuencia, se obtendrán las bases para el análisis de datos necesarios para el análisis farmacoeconómico en protocolos de ensayos clínicos.

### **32. FARMACOGNOSIA**

Proporcionar al alumno conocimientos sobre las materias primas de origen vegetal y animal para su aplicación en la terapéutica, directamente para el desarrollo de nuevos fármacos. Permitirá que el alumno aplique los conocimientos adquiridos para el desarrollo de nuevos fármacos siguiendo los principios de la farmacognosia, Reconociendo la clasificación de drogas naturales, de interés farmacológico y terapéutico. Reconociendo los mecanismos de biosíntesis de metabolitos secundarios de interés farmacéutico, diseñando y aplicando métodos de aislamiento, purificación e identificación de metabolitos secundarios activos.

### **33. FARMACOTECNIA**

Asignatura orientada a generar conocimiento de base para la preparación de fórmulas no disponibles en el comercio y a la manipulación, en condiciones que garanticen su correcta utilización. Se pretende incluir actividades orientadas a la elaboración y control de formulaciones normalizadas y extemporáneas así como la preparación de mezclas intravenosas y de nutrición parenteral; así mismo, se incluyen bases para el desarrollo de operaciones implicadas en el reenvasado de especialidades comerciales para su adecuación a los sistemas de distribución

propios del hospital. Se pretende que la Farmacotecnia sea un elemento integrador de las actividades de servicio. Finalmente, se incluyen tópicos referentes a la necesidad de mantener la calidad y las posibilidades de aplicación de las técnicas de control desarrolladas a nivel industrial.

### **34. FISICOQUÍMICA I**

La asignatura de Físicoquímica I es un curso teórico – práctico que tiene como propósito proporcionar a los futuros Profesionales Farmacéuticos los conocimientos y criterios físicoquímicos fundamentales aplicables al desarrollo, manufactura, optimización y control de medicamentos. También para comprender los efectos directos y residuales de los medicamentos en los seres vivos y el ambiente. El alumno conocerá los aspectos físicoquímicos de los gases y agentes volátiles, su aplicación en la producción de medicamentos. Revisa y aplica las propiedades del estado sólido el polimorfismo y su relación con la actividad biológica de los principios activos. De igual forma conocerá las variables físicoquímicas de varios compuestos. Aplicará los fundamentos de cinética química a los problemas farmacéuticos para alcanzar una mayor estabilidad de las formas farmacéuticas.

### **35. FISICOQUÍMICA II**

La asignatura de Físicoquímica II es un curso teórico – práctico que tiene como propósito proporcionar a los futuros Profesionales Farmacéuticos los conocimientos y criterios físicoquímicos fundamentales de los materiales y métodos de preparación de fármacos y sus aplicaciones al desarrollo de productos, tecnología y manufactura, en la industria farmacéutica. Comprende y aplica los factores que afectan la solubilidad de los principios activos y los mecanismos físicoquímicos que son importantes en procesos donde intervienen agentes surfactantes, coloides, suspensiones y emulsiones. Aplicará los conceptos físicoquímicos involucrados en la resolución de problemas que surgen en el diseño y manufactura de emulsiones, suspensiones farmacéuticas. Y podrá señalar y predecir la incompatibilidad e interacciones de medicamentos desde el punto de vista físicoquímico. Contará con los conocimientos y habilidades que le permitirán evaluar formas farmacéuticas in vitro.

### **36. GENÉTICA**

Se pretende que el alumno incorpore los conceptos básicos relacionados el material genético y su expresión, así como las alteraciones genéticas de importancia clínica y los avances más recientes en biología y genética molecular. Esta asignatura provee de los conocimientos y técnicas básicos para entender la síntesis de proteínas a nivel molecular en el material genético y construye un cuerpo de conocimientos necesarios para innovaciones y nuevas orientaciones en el diseño de fármacos en farmacogenética y farmacogenómica. El alumno podrá examinar la naturaleza química e importancia del material genético y la síntesis de proteínas. Clasificar el código genético y los mecanismos que regulan la síntesis proteica y las alteraciones genéticas del metabolismo en los seres vivos y .reconocer la variación genética que origina la resistencia a los fármacos.

### **37. LEGISLACIÓN EN SALUD**

Conocer y aplicar los fundamentos y principios de la legislación sanitaria nacional e internacional y marcos jurídicos locales que norman la función del Farmacéutico y del Bioquímico Clínico. Sus responsabilidades y límites durante el ejercicio de su profesión. Permitir al alumno la participación en la definición de las políticas de salud y aplicar la legislación sanitaria en su campo de actividad.

### **38. MATEMÁTICAS II CÁLCULO**

Proporcionarle al alumno los elementos de cálculo integral necesarios para describir los diferentes modelos tanto teóricos como empíricos de los sistemas físicos químicos, fisicoquímicos y biológicos. Describe los diferentes modelos tanto teóricos como empíricos de los sistemas físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos, mediante el estudio del cálculo integral.

### **39. OPERACIONES FARMACEUTICAS**

Proporcionar a los alumnos los conocimientos y criterios fundamentales involucrados en las operaciones unitarias aplicables a la manufactura y desarrollo de materias primas y medicamentos. En esta asignatura el alumno podrá adquirir los conocimientos y habilidades que le permitirán participar activamente en equipos de trabajo con expertos en el diseño de plantas, el diseño y operación de sistema críticos y evaluar los procesos unitarios industriales aplicando técnicas para la mejora continua. Conocerá la terminología y simbología industrial, seleccionando el equipo adecuado y necesario para uno o varios procesos y desarrollar la habilidad necesaria a analizar las operaciones unitarias aplicables a la industria farmoquímica y farmacéutica.

### **40. QUÍMICA ANALÍTICA**

La asignatura de Química Analítica es un curso teórico-práctico que capacita al alumno para describir el comportamiento de las especies químicas en disolución, tanto en equilibrio homogéneo como heterogéneo, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo. Proporciona al estudiante los conceptos básicos de Química Analítica, mediciones titulométricas y de equilibrio simple que sirvan de base para el desarrollo experimental y la solución de problemas. Poniendo énfasis en la organización de los procesos, su documentación, construcción del experimento, control y seguridad y reporte documental

### **41. QUÍMICA ANALÍTICA II**

La asignatura de Química Analítica II es un curso teórico – práctico que tiene como propósito formar a futuros Profesionales Farmacéuticos con la capacidad de analizar y describir el comportamiento y composición química tanto cualitativa como cuantitativamente de una muestra analítica, aplicadas al análisis de materias primas, fármacos y medicamentos. Al término del curso el alumno tendrá la habilidad de realizar análisis instrumentales, de complejidad elevada, enfocado a la resolución de problemas prácticos en el área de control de calidad

en la Industria Farmacéutica y el área de Farmacotecnia en el Hospital. Los contenidos están dirigidos para abordar los procedimientos empleados en el análisis químico para la determinación, identificación y caracterización de los componentes de una muestra de forma segura, confiable y sistemática (mediante análisis: volumétrico, gravimétrico, métodos ópticos, métodos electroanalíticos, métodos espectrofotométricos y cromatográficos). Esta asignatura es fundamental y es la base para la asignatura de Análisis de Medicamentos.

#### **42. QUÍMICA FARMACÉUTICA**

Proporcionar conocimientos básicos orientados a la preparación, el mecanismo de acción a nivel molecular, las relaciones existentes entre la estructura química y la actividad farmacológica, los mecanismos y productos de biotransformación, también se utilizará las bases químicas y estructurales para el diseño, evaluación y producción racional de nuevos fármacos.

#### **43. QUÍMICA ORGÁNICA I**

La asignatura de Química Orgánica I es un curso teórico – práctico que tiene como propósito proporcionar a los futuros Profesionales Farmacéuticos los conocimientos y criterios en Química Orgánica fundamentales y aplicables al diseño y desarrollo de moléculas bioactivas o fármacos, optimización y control de medicamentos. Así como conocer las rutas de síntesis básicas de los compuestos orgánicos y las principales técnicas de elucidación estructural de esta clase de compuestos. También servirá de base para comprender los efectos directos de los medicamentos en los seres vivos. El alumno conocerá la nomenclatura, estructura, estereoquímica y reactividad de compuestos orgánicos. Además adquirirá la capacidad para la resolución de problemas prácticos referentes a la reactividad de compuestos orgánicos y obtendrá habilidades en la síntesis, aislamiento de compuestos orgánicos (El curso de química orgánica II estará orientado a química heterocíclica y técnicas de elucidación estructural).

#### **44. QUÍMICA ORGÁNICA II**

Este es un curso teórico-práctico que introduce al alumno en el estudio de los conceptos básicos de la química orgánica aromática y heterocíclica. En la parte teórica es un curso organizado en la química heterocíclica, química del benceno y sus derivados, se estudia la nomenclatura de estos compuestos orgánicos en función de su estructura química; el comportamiento químico según la estructura química y la explicación de las propiedades físicas. Resolver problemas relacionados con la estructura, reactividad, estereoquímica y la elucidación de la estructura empleando técnicas espectroscópicas. En la parte práctica se aplican los conocimientos teóricos y realizan las diferentes técnicas para aislar, purificar, caracterizar e identificar los compuestos orgánicos.

#### **45. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Esta asignatura tiene como principal interés mostrar a los alumnos los aspectos diversos que caracterizan al trabajo como actividad humana y productiva, Señalan las características de los tipos de trabajos y su relación con el espacio

físico, la fisiología del trabajo, las limitaciones orgánicas, la importancia del entrenamiento, la capacitación y la educación para tener un ambiente laboral seguro, con riesgos identificados y controlados. Se ejemplifican y analizan los diversos esquemas para hacer que el trabajador evite poner en riesgo su salud y la de los demás, Señala las principales guías y normas industriales de seguridad, se revisan y diseñan estrategias de seguridad e higiene, reglamentos interiores de trabajo, programas de capacitación.

#### **46. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN I**

La identificación de materias primas, procesos u opciones de mejoramiento terapéutico puede provocar el desarrollo de novedosas alternativas terapéuticas y mejora tecnológica en materia de fármacos, medicamentos y servicios farmacéuticos hospitalarios y/o comunitarios, paso previo para el establecimiento de una industria farmacéutica o identificación del farmacéutico como elemento del equipo de la salud en la región. De tal forma, se busca proporcionar al alumno conocimientos básicos en referencia a las operaciones y técnicas básicas empleadas en el análisis cuantitativo de efectos inducidos por moléculas líderes, principios activos y/o fármacos en modelos de evaluación o en la terapéutica clínica. Se incluyen conocimientos referentes a la manipulación de reactivos, muestras, material volumétrico, equipo y residuos contaminantes generados durante las diferentes etapas del proceso analítico; de igual forma, conocimientos sobre las opciones de los sistemas de medición, la interpretación de datos y bases para garantizar la exactitud a través del aseguramiento de la calidad.

#### **47. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN II**

De tal forma, se busca proporcionar al alumno conocimientos básicos en referencia a las operaciones y técnicas básicas empleadas en el análisis cuantitativo de efectos inducidos por moléculas líderes, principios activos y/o fármacos en modelos de evaluación o en la terapéutica clínica. De tal forma se introducirá al alumno al empleo de técnicas instrumentales de análisis; para ello se realizará un proyecto experimental a título de ejemplo en donde se apliquen los conocimientos adquiridos de las operaciones básicas de un laboratorio analítico y de Buenas Prácticas de Laboratorio así como la aplicación de conocimientos de manejo de resultados experimentales previamente adquiridos; finalmente, se pretende confrontar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos con el manejo de muestras reales y el empleo de métodos oficiales de análisis.

#### **48. TOXICOLOGÍA**

Se pretende que el alumno incorpore conceptos de una disciplina que estudia los efectos nocivos de los agentes químicos y de los agentes físicos (agentes tóxicos) en los sistemas biológicos y que establece, además, la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos vivos a dichos agentes. Se ocupa de la naturaleza y de los mecanismos de las lesiones y de la evaluación de los diversos cambios biológicos producidos por los agentes nocivos. El alumno diferenciará los riesgos y efectos del uso de los medicamentos, reconociendo las diferencias entre una reacción adversa y las manifestaciones orgánicas y clínicas de un paciente intoxicado, estableciendo el protocolo adecuado para el

reconocimiento del agente causal, sus características y medidas de atención y protección al medio ambiente y la comunidad.

#### **49. ASIGNATURA OPTATIVA**

Los alumnos tendrán un grupo de asignaturas optativas que podrán seleccionar de un grupo específico a ofertarse en cada ciclo.

#### **50. ASIGNATURA OPTATIVA**

Los alumnos tendrán un grupo de asignaturas optativas que podrán seleccionar de un grupo específico a ofertarse en cada ciclo.

#### **51. ASIGNATURA OPTATIVA**

Los alumnos tendrán un grupo de asignaturas optativas que podrán seleccionar de un grupo específico a ofertarse en cada ciclo.

### **Farmacia hospitalaria**

#### **52. ATENCIÓN FARMACÉUTICA**

En el entorno hospitalario y comunitario, es el paciente quien ha de ser el beneficiario de las acciones del equipo de salud; desde la perspectiva farmacéutica, existe la necesidad social de ayudar a los pacientes a obtener el máximo beneficio y por otro lado, favorecer desempeño del equipo de salud en función al uso del o los medicamentos. De tal forma, se ofertarán conocimientos básicos referentes al diseño de estrategias orientadas al seguimiento sistemático del empleo de medicamento y garantizar la adherencia a la terapia con el menor número de eventos adversos; de igual forma, se proporcionarán elementos que permitan favorecer la interacción con los diferentes miembros del equipo de salud en las diferentes etapas del seguimiento del tratamiento farmacológico.

#### **53. BUENAS PRACTICAS CLÍNICAS**

El crecimiento continuo de ensayos orientados a la farmacológica clínica así como la demanda de información en función a la población nacional, implica brindar conocimiento orientado al cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales de calidad ética y científica concernientes al diseño, realización, monitorización, auditoría, acopio y análisis de datos de ensayos clínico en humanos diseñados para descubrir o verificar efectos clínicos, farmacológicos y/o farmacodinámicos, reacciones adversas o estudiar los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción de productos de investigación con la finalidad de establecer los parámetros de seguridad y eficacia; se incluye el conocimiento orientado a garantizar y asegurar la calidad de los datos así como los derechos de los pacientes.

#### **54. EVALUACIÓN PRECLÍNICA**

Considerando el criterio de que el costo promedio de desarrollo de un nuevo medicamento se estima cientos de millones de dólares, con tiempos que fluctúan entre los 8 y 15 años, es imprescindible, tener en cuenta todos los aspectos que puedan contribuir a disminuir el costo y el tiempo de desarrollo de un producto. De tal forma, dicho curso está diseñado para establecer conocimientos de base para el diseño, desarrollo y análisis de metodologías a realizarse mediante el empleo de modelos animales para determinar el potencial terapéutico de moléculas y/o productos de origen natural y/o sintético en el contexto de enfermedades crónico degenerativas, se incluye aquellas metodologías orientadas a establecer novedosos procedimientos o tratamientos con posibilidades de ser empleados en la terapéutica.

#### **55. FARMACOVIGILANCIA**

El incremento de fármacos en el mercado y la necesidad de describir el uso, reacciones adversas de los medicamentos, la comercialización y determinación de consecuencias médicas, sociales y económicas de estos, al consumidor y al prestador de servicios farmacéuticos, implica dar conocimientos y entrenamiento referente a la evaluación y gestión de riesgos asociados al uso de medicamentos una vez comercializados en las etapas de identificación, la cuantificación, sus consecuencias sociales; así como la adopción de medidas administrativas regulatorias, comunicación del riesgo a la comunidad y adopción de medidas destinadas a su prevención.

#### **56. SEGUIMIENTO FARMACOTERAPEUTICO**

Presentar al alumno las más importantes armas farmacológicas para el manejo de las enfermedades que nuestra población sufre, así como, hacer de su conocimiento el manejo de la lista Mexicana de Medicamentos Esenciales. (CBMSS) y de los diccionarios de especialidades farmacéuticas existentes en nuestro país, con la finalidad de que bajo un marco realista conozca las recomendaciones de tratamiento, hechas por los académicos y por otra parte, se enfrente al mercado terapéutico de su país.

#### **57. ADMINISTRACIÓN FARMACÉUTICA**

Por su estructura, el servicio farmacéutico en el contexto comercial, industrial y hospitalario, tiende a concentrar a proveedores en comparación con el mercado consumidor, por lo que es necesario analizar el sector farmacéutico nacional e internacional y aplicar estrategias que favorezcan la productividad, calidad y costo en su área de responsabilidad, mejora del servicio y sinergia con otros profesionales de la salud. De tal forma, este curso está diseñado para identificar y analizar la actualidad del servicio farmacéutico a nivel global, generar estrategias que respondan a salidas comerciales, industriales y hospitalarias. De igual forma, se generara bases para innovar e incrementar la productividad del profesional farmacéutico y favorecer la eficiencia mediante la generación y aplicación constante de conocimiento.

## **58. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN**

El sistema de control de la medicación engloba actividades relacionadas con los medicamentos desde su adquisición hasta su administración al paciente; el farmacéutico debe garantizar y asumir la responsabilidad técnica del funcionamiento del sistema de dispensación de medicamentos, a nivel de actividades intrahospitalarias como de tratamientos extra-hospitalarios que requieren una especial vigilancia. De tal forma, esta asignatura tiene como propósito dar conocimientos para establecer sistemas de control y distribución de medicamentos a pacientes ambulatorios así como en dosis unitarias, “stock fijo” y/o tradicional en función de las necesidades, recursos y características de cada hospital y/o farmacia comunitaria. Se incluye conocimiento sobre sistemas de reenvasado de formas sólidas y líquidas en función a las demandas de los servicios hospitalarios, así como sistemas de manejo de la devolución de medicamentos y de aquellos empleados en el desarrollo de investigación clínica. Finalmente, se incluye la administración de mezclas endovenosas y citostáticos.

## **Bioquímica clínica**

### **59. BIOQUÍMICA CLÍNICA EN CIRUGÍA**

Esta asignatura tiene como propósito brindar a los alumnos el conocimiento detallado de la fisiología y fisiopatología que afectan el sistema musculoesquelético y de los cambios bioquímicos que se producen en la enfermedad. El alumno obtendrá conocimiento profundo de las aplicaciones e interpretación de las determinaciones bioquímicas en la medicina clínica en las áreas de Traumatología y Ortopedia así como Oftalmología. Mediante esta asignatura el alumno integra los conocimientos de estructura y función, fisiología y diagnóstico clínico. Se revisa la patología ocular más frecuente. Se profundiza en las técnicas exploratorias y se revisan los aspectos fundamentales de la farmacología y la terapia básicas oftalmológicas así como los criterios de referencia.

### **60. BIOQUÍMICA CLÍNICA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

Esta asignatura tiene como propósito conocer la bioquímica y fisiología del sistema reproductor femenino, así como los cambios bioquímicos y fisiológicos que se presentan durante embarazo y el periodo de la lactación. Se revisan los cambios bioquímicos que se producen durante las alteraciones del sistema reproductor femenino y alteraciones perinatales, durante la menopausia y el climaterio. Se profundiza los conocimientos sobre bioquímica clínica para la interpretación adecuada de los estudios que se requieren en el servicio de ginecología y obstetricia

### **61. BIOQUÍMICA CLÍNICA EN MEDICINA INTERNA I**

Mediante esta asignatura el alumno adquiere los métodos, técnicas y procedimientos de la bioquímica clínica con el propósito de obtener y participar en la interpretación de la información útil para la prevención, diagnóstico, pronóstico, evolución, así como de su respuesta al tratamiento de las enfermedades que

afectan los siguientes sistemas: inmunológico, circulatorio, cardiovascular, cardiorrespiratorio, renal y hepato-biliar. Se analizan los cambios fisiológicos, fisiopatológicos y bioquímicos que se producen durante estas enfermedades. Se obtendrá conocimiento profundo de las aplicaciones e interpretación de las determinaciones bioquímicas para el diagnóstico de estas enfermedades

### **62. BIOQUÍMICA CLÍNICA EN MEDICINA INTERNA II**

Mediante esta asignatura el alumno adquiere los métodos, técnicas y procedimientos de la bioquímica clínica con el propósito de obtener y participar en la interpretación de la información útil para la prevención, diagnóstico, pronóstico, evolución, así como de su respuesta al tratamiento de las enfermedades que afectan los siguientes sistemas: digestivo, endócrino y los trastornos del metabolismo en general. Se analizan los cambios fisiológicos, fisiopatológicos y bioquímicos que se producen durante estas enfermedades. Se profundiza los conocimientos sobre bioquímica clínica para la interpretación y tratamiento del enfermo de manera integral.

### **63. BIOQUÍMICA CLÍNICA EN PEDIATRÍA**

Mediante esta asignatura se abordan los problemas de salud pediátricos integrando las áreas de bioquímica, fisiología y patología. Se incluyen aquellos temas que permiten la comprensión de los mecanismos bioquímicos y fisiológicos que tienen lugar en la persona sana, poniendo énfasis en los mecanismos patológicos que se desarrollan y los cambios bioquímicos que se presentan en el paciente pediátrico, con el propósito de comprender la indicación e interpretación de las exploraciones y estudios bioquímicos adecuados para cada enfermedad. Es de particular importancia que el alumno esté familiarizado con las patologías que de mayor frecuencia en la población infantil como las infecciones otorrinolaringológicas y de aparato respiratorio, infecciones urinarias. Además de analizar los cambios bioquímicos que ocurren durante siguientes patologías: malformaciones congénitas, patología tiroidea, anomalías del desarrollo sexual, diabetes tipo 1, síndrome nefrótico, los síndromes de inmunodeficiencia primitivos y secundarios.

### **64. BUENAS PRÁCTICAS EN BIOQUÍMICA CLÍNICA**

Mediante esta asignatura de carácter teórico-práctico el alumno realizará una rotación programada en las diferentes áreas del servicio de bioquímica clínica. Ya sea que la división este organizada con base a criterios fisiopatológicos (hormonas, toxicología, patología molecular), criterios instrumentales (electroforesis, cromatografía), ó con base en la rapidez de respuesta a las peticiones analíticas (urgencias, programados). Cualquiera que sea esta organización, los alumnos deberán permanecer un período suficiente para la consecución de los objetivos docentes. Mediante esta asignatura el alumno adquiere las habilidades para planificar y organizar el laboratorio de bioquímica clínica de acuerdo a la carga de trabajo, calidad del servicio, pero sobre todo en cumplimiento con la normatividad y Legislación Nacional, así como las consideraciones de Bioseguridad

## **Diseño y producción de medicamentos**

### **65. ANÁLISIS MEDICAMENTOS**

La asignatura de Análisis y Control de Medicamentos tiene como objetivo proporcionar a los alumnos los conocimientos científicos, técnicos y legales para realizar la evaluación, análisis y control de todo tipo de medicamentos, principios activos y excipientes en los términos y alcance que se establecen en la Industria Farmacéutica Nacional e Internacional. Además de organizar, supervisar y gestionar los trabajos del laboratorio según la normativa legal vigente de la COFEPRIS, Secretaria de Salud y organismos Internacionales, poniendo énfasis en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio y la validación adecuada de los métodos analíticos.

### **66. BIOSEGURIDAD II**

La globalización, la dinámica del transporte y el comercio de productos farmacéuticos y el avance tecnológico, requiere del conocimiento de los marcos y las normas nacionales e internacionales de reglamentación, gestión y vigilancia en defensa de la bioseguridad. Esta asignatura está orientada a promover los aspectos bioseguridad en la industria farmacéutica, instalaciones biotecnológicas y laboratorios de investigación básica y aplicada, identificando las condiciones y riesgos de trabajo en cumplimiento con la normatividad vigente Nacional e Internacional.

### **67. BIOTECNOLOGÍA FARMACÉUTICA**

A pesar de los cambios en el ámbito de los medicamentos, los productos biotecnológicos toman cada día mayor importancia debido a su especial modo de elaboración y los cuidados que se deben seguir al fabricarlos. Mediante esta asignatura se proporcionaran conocimientos la elaboración y control de una serie de formulaciones biotecnológicas. Las operaciones implicadas para garantizar la seguridad y eficacia de las mismas, las condiciones especiales en el envasado, así como de los cuidados para su correcta conservación y administración.

### **68. BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA**

Esta asignatura tiene como propósito proporcionar al alumno los conocimientos para garantizar la producción de medicamentos de calidad con base en la Normatividad Nacional e Internacional vigente. Se realiza un análisis de la organización interna de una empresa farmacéutica, las características de diseño y construcción de cada área de fabricación, así como también los sistemas de control que se realizan durante la fabricación. El alumno identifica los procedimientos para validación de sistemas críticos e instalación y adecuado funcionamiento de los equipos de fabricación. El alumno adquiere los conocimientos necesarios para el manejo de no conformidades, quejas, devoluciones y retiro del producto del mercado. Se adquiere la capacidad de diseñar y ejecutar el sistema de control de cambios de una empresa farmacéutica

y administración del sistema de documentación. Finalmente se revisa los procedimientos para la realización de Auditorías Técnicas.

### **69. DISEÑO MEDICAMENTOS**

Mediante esta asignatura el alumno adquiere las habilidades para el diseño y desarrollo de nuevos medicamentos, tomando en consideración las diversas etapas a seguir como análisis de costos, interacción fármaco-excipiente, diseño de la forma farmacéutica, estabilidad de medicamentos, proceso de transferencia del proceso de producción y métodos analíticos validados al laboratorio de calidad y producción respectivamente. El alumno identifica plenamente las etapas para la producción de las formas farmacéuticas de sólidos (comprimidos no recubiertos, comprimidos recubiertos o grageas, comprimidos con cubierta entérica y de liberación modificada), semisólidos, inyectables, jarabes, parches, medicamentos de liberación modificada. También se revisa el diseño de medicamentos biotecnológicos.

### **70. NANOTECNOLOGÍA**

La importancia de la asignatura de Nanotecnología Farmacéutica el alumno adquiere la habilidad de diseñar nano-medicamentos mediante los cuales se puedan suministrar fármacos de bajo peso molecular y macromoléculas como los péptidos, proteínas y genes, de manera localizada o dirigida, hacia un cierto tejido de interés. En esta asignatura se orienta al alumno en el desarrollo de formulaciones de agentes terapéuticos en nano-complejos biocompatibles entre los que se cuentan las nanopartículas, las nano-cápsulas, los sistemas micelares, los dendrímeros, los fulerenos o nanoestructuras de carbono, los nanocomponentes derivados de la bioimitación o biomimética y los productos conjugados derivados de los anteriores. El alumno identifica las ventajas del uso de nano-medicamentos para mejorar la biodisponibilidad oral, para sostener el efecto de fármacos o genes en un tejido seleccionado, para solubilizar fármacos para una administración intravascular y para mejorar la estabilidad de los agentes terapéuticos contra la degradación enzimática de las nucleasas y proteasas, especialmente en el caso de los fármacos en forma de proteínas, péptidos y ácidos nucleicos.

### **71. TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA I**

Proporcionar a los alumnos los conocimientos y criterios fundamentales involucrados en la manufactura y control de las formas farmacéuticas convencionales. El alumno conocerá la terminología y simbología aplicables al control y manufactura de formas farmacéuticas sólidas, líquidas y semisólidas. Analiza, planea y desarrolla los procesos, áreas, servicios y equipos involucrados en la manufactura y control de formas farmacéuticas. Durante el curso realiza proyectos grupales con el fin de efectuar la manufactura, control y validación de formas farmacéuticas.

## 72. TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA II

A pesar de los cambios en el ámbito y en el modo de elaboración de las formas farmacéuticas, la Farmacotecnia es parte fundamental del Servicio de Farmacia de un hospital, se requiere del abastecimiento en cualquier momento e independencia de las disponibilidades comerciales, de formas de dosificación adecuadas a las necesidades específicas a los servicios hospitalarios y de pacientes ambulatorios. De tal forma, se proporcionaran conocimientos la elaboración y control de una serie de formulaciones normalizadas y extemporáneas y la preparación de mezclas intravenosas y de nutrición parenteral. Las operaciones implicadas en el reenvasado de especialidades comerciales para su adecuación a los sistemas de distribución propios del hospital. Adicionalmente, se hará énfasis en la farmacotecnia como elemento integrador de las restantes actividades del servicio farmacéutico y pieza clave en la elevación de la calidad del servicio asistencial.

## 73 – 82 ASIGNATURAS DE APOYO (CULTURALES/DEPORTIVAS)

Todos los alumnos cursan los 20 créditos de las asignaturas de apoyo (AA) ya sea culturales o deportivas que se ofertan cada ciclo en la Universidad.

### i. PLAN DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN.

En este apartado se pretende establecer los mecanismos y tiempos por medio de los cuales se obtenga la información acerca de la congruencia y adecuación de los diferentes componentes curriculares entre sí y respecto a las características del contexto social que demanda el nivel académico específico, a fin de realizar periódicamente las modificaciones necesarias al plan de estudios en *Farmacia* para que se adapte a los nuevos requerimientos sociales y a los avances de la disciplina.

En consecuencia, se presenta a continuación lo establecido por el Comité Curricular de Ciencias de la Salud en acuerdo con el grupo de enfermería representante de este sector de la profesión en Quintana Roo:

- **Respecto de la evaluación *Extramuros*:**

Los planes y programas de las Ciencias de la Salud y en particular los de ciencias médicas, tienen un doble seguimiento, por un lado la evaluación de los servicios de salud sobre el desempeño de los alumnos que rotan por los servicios e instituciones y por otro lado la supervisión diaria de la institución educativa que acompaña con el coordinador del campo clínico a los alumnos. Así tenemos que la evaluación se efectúa y retroalimenta entre ambas partes y varias instituciones. El organismo externo que debe participar periódicamente es la Comisión Estatal para la Formación de Recursos Humanos en Salud (CEFRHS). Este organismo

determina anualmente los campos asistenciales para una institución y grupo de alumnos.

Habitualmente se hace un estudio del campo clínico y la institución de salud define que alumnos son los que recibe y en que condiciones, para lograr que objetivos educativos, y con qué habilidades y responsabilidad. De la evaluación bilateral surgen los programas de mejoramiento de los programas, usualmente de manera conjunta Universidad-Institución Asistencial y esto se organiza con las jefaturas de enseñanza o los niveles jerárquicos pertinentes. y los ajustes locales a los programas se efectúan entre la Institución asistencial y la Universidad o escuela que participa. Usualmente se revisan anualmente y se hacen los refuerzos y ajustes dentro de la normatividad. Los cursos son evaluados al final de cada ciclo, al igual que los docentes, la institución asistencial evalúa al supervisor y a los alumnos así como al profesor titular.

- **Respecto de la evaluación *Intramuros*:**

La División de Ciencias de la Salud conceptualiza el Curriculum como una Hipótesis Pedagógica y el Plan de Estudios como una estrategia para efectuar acciones de conformidad con los modelos pedagógicos e instruccionales diseñados en el marco de una teoría.

Como una institución certificada en sus procesos administrativos bajo la norma ISO 9001-2000 más que un requisito normativo deberá existir un proceso y procedimientos para mantener la directriz del Plan de Estudios conforme al modelo e hipótesis pedagógica. Se conceptualiza a la evaluación curricular como un proceso complejo de comprensión teórica y de valoración axiológica que permite reconocer que los postulados educativos se han llevado a cabo conforme se diseñaron y que los resultados son significativos y apropiados. Este proceso de evaluación para ser válido no puede ser unilateral debe tener un enfoque participativo, integral en el sentido que proporcione una visión amplia de la situación y resultados alcanzados.

En concordancia en este proceso continuo, la participación de los cuerpos colegiados, de docentes, alumnos y directivos colaboran atendiendo los instrumentos y procedimientos de evaluación que diseñará y manejará el Consejo Divisional con la correspondiente información a la Coordinación de Unidad, la Rectoría de la Universidad y el H. Consejo Universitario. El propósito fundamental es establecer mecanismos y procedimientos que permitan conocer y analizar las condiciones en las que se desarrolla el Plan de Estudios, sus procesos, resultados e impacto, a fin de contar con elementos para tomar decisiones fundamentadas que contribuyan a elevar su calidad. Se pretende que el Consejo Divisional sea el encargado de efectuar los estudios sobre las siguientes 3 líneas de acción-seguimiento-evaluación:

### **I. Análisis del impacto y la relación Plan de Estudios-Sociedad**

Esta etapa tiene como finalidad analizar las respuestas que el Plan de Estudios vigente ofrece para la formación profesional, tomando en cuenta principalmente los siguientes aspectos: contexto socioeconómico y político del país en el marco internacional, necesidades sociales a las que se pretende responder, avances científico-tecnológicos y situación específica de este campo profesional. Para llevar a cabo este análisis se promueven los siguientes proyectos de investigación educativa, para los cuales se especifican los principales aspectos a tomar en cuenta en cada uno de ellos:

**a. Observatorio de la práctica profesional**

- Cambios en el campo de acción y funciones que realiza el profesionista.
- Cambios en el Marco legal del ejercicio profesional.
- Tendencias económicas y culturales del Mercado de trabajo.
- Impacto de las tendencias internacionales, propuestas e innovaciones en el campo profesional.

**b. Análisis del panorama epidemiológico y necesidades de salud**

- Análisis de estadísticas vitales.
- Transformación de la morbimortalidad y la demografía.
- Tendencias del cambio institucional en salud
- Políticas y programas prioritarios de salud.
- Indicadores de progreso social y mejoramiento de la calidad de vida

**c. Desarrollo tecnológico de la disciplina**

- Tendencias a nivel nacional e internacional.
- Análisis de las publicaciones recientes en el campo de la salud.
- Corrientes innovadoras en congresos, encuentros, coloquios, entre otros.
- Líneas de investigación.

**d. Seguimiento de avance y logro académico de los alumnos**

- Logro de competencias profesionales.
- Demostración de evidencias de Integración temprana a la Investigación-docencia-servicio.
- Reconocimiento de puntos centinela y esquemas de retroalimentación al Plan de Estudios.

**e. Seguimiento de egresados**

- Practicar el seguimiento de egresados conforme a las normas de la UQRoo
- Los procedimientos de la Unidad de Administración escolar.
- Preferentemente siguiendo los parámetros de la ANUIES.

**II. Análisis curricular**

En esta etapa, se plantea analizar los elementos constitutivos de la planeación curricular y su operación en la realidad institucional, en su interrelación que conduzca a hacer evidentes las repeticiones, carencias, contradicciones, etcétera. Por consiguiente, se realizará la:

**a. Evaluación de programas**

- Revisión de los programas de trabajo académico planteados por los docentes en su asignatura.
- Certificación por los alumnos del cumplimiento de los objetivos de los programas.
- Acciones para mantener el equilibrio y racionalidad entre acciones académicas.
- Evidencia de factibilidad y cumplimiento de lo planeado con lo realizado.
- Análisis de la operatividad de la relación maestro-alumno.
- Auditoria de las acciones de planeación, transparencia y oportunidad en el uso, aprovechamiento de recursos económicos y físicos.
- Certificación de la equidad, congruencia, oportunidad y confiabilidad de los métodos y procedimientos de evaluación del aprendizaje.

**b. Integración y secuencia del plan de estudios**

- Relación vertical y horizontal entre asignaturas y módulos.
- Relación insumo- proceso –producto en las asignaturas
- Vinculación Investigación-Docencia-Servicio.
- Reporte de actividades y logros multidisciplinarios.
- Avances en la internacionalización

**c. Práctica y formación docente**

- Análisis del perfil académico de los docentes.
- Análisis de las modalidades de la práctica docente.
- Evaluación de la docencia.
- Diseño y desarrollo de programas de formación docente.
- Impacto de la formación docente en la práctica educativa.

**d. Trayectoria académica de los alumnos**

- Índices de acreditación y no acreditación por asignatura y módulo.
- Determinación del tiempo medio de permanencia.
- Liberación de Servicio Social.
- Logro de las competencias profesionales.
- Eficiencia terminal.
- Versatilidad y elegibilidad de las modalidades de Titulación.

**e. Indicadores de bienestar estudiantil y desarrollo integral**

- Ambiente escolar y académico
- Desarrollo cultural
- Autoconstrucción personal y disciplinaria

- Liderazgo y capacidad y competencias profesionales
- Visión amplia y competencias sociales
- Salud física y mental

### III. Síntesis general e Integración

Esta etapa tiene como propósito integrar los resultados del proceso de evaluación. Se puede llevar a cabo de manera bi-anual y preferentemente en una etapa próxima a las evaluaciones, reevaluaciones y certificaciones de los consejos re certificación o evaluaciones por pares *Ad Hoc*.

La evaluación en trancos cortos o parcial servirá para retroalimentar los programas de estudio y su operación o de manera global para elaborar propuestas fundamentadas acerca de reforzamiento primero del Plan de Estudios encaminadas a lograr la hipótesis inicial o en su caso luego de haber efectuado esos reforzamientos, decidir si continúa como está o si se reestructura parcial o totalmente.

Los resultados de los estudios o las propuestas se recibirán y analizarán en el Consejo Divisional y en donde se solicitará la participación de expertos nacionales e internacionales, se organizarán las líneas de trabajo convenientes y los proyectos divisionales pertinentes para efectuar estas labores imprescindibles para garantizar la calidad académica.

Ahora bien, y dado todo lo anterior, con base al artículo 90 del Reglamento de Estudios de la Universidad de Quintana Roo se prevé los siguientes requerimientos de infraestructura a considerar para la oferta puntual de la licenciatura en Farmacia:

#### Requerimientos de infraestructura

Espacios	Cantidad	Capacidad de Alumnos
Auditorio	1	300
Aulas Magnas	4	4x80=320
Aulas docencia	16	40x16= 640
Informática	2	15x2=30
Laboratorios Integrales 1er piso	4	4x30=120
Laboratorios Integrales 2do piso	4	4x30=120
Laboratorios Integrales 3er piso	4	4x30=120
Farmacia unitaria	1	30
Área de Tecnología Farmacéutica	2	30
Laboratorio de Biotecnología	1	30
Laboratorio de Nanotecnología	1	15
Laboratorio CECAM*	1	30
Laboratorio tecnología (Enfermería y Cirugía)*	1	15
Laboratorio de Nutrición	1	10
Cafetería	1	100

Laboratorio de Medicina Física	1	10
Bienestar estudiantil	1	50
Salas seminarios 15 alumnos	4	4X15=60
Áreas de Trabajo Individual	50	50
Lockers	1	80
Bloques de Baños	4	4x6=24
Administración	1	5 personas
Cubículos profesores TC**	25	25 PTC
Bibliohemeroteca y Centro de Recursos para el Aprendizaje C.R.A.	1	150 alumnos

\* Pueden estar integrados en una sola instalación

\*\* Deben estar anexos a los laboratorios

## Distribución de asignaturas por laboratorio y equipo principal

<b>LABORATORIO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>EQUIPO PRINCIPAL</b>
<b>Ciencias Químicas L21</b>	Química general	<b>2 campanas de extracción pHmetro, 2 balanzas</b>
	Química orgánica I	
	Química orgánica II	
<b>Ciencias Biomédicas L22</b>	Nutrición	<b>1 campana de flujo laminar 1 cámara de electroforesis 1 fuente de poder</b>
	Fisiopatología	
	Genómica	
	Inmunología	
<b>Ciencias Analíticas L23</b>	Química Analítica I	<b>Espectrofotómetro Cromatógrafo Equipo infrarojo</b>
	Sistemas de Identificación y Evaluación I	
	Química Analítica II	
	Sistemas de Identificación y Evaluación II	
<b>Tecnología Farmacéutica. L24 y L34</b>	Operaciones farmacéuticas	<b>Planta Piloto  Disolutor Tableteadora Espectrofotómetro UV/visible</b>
	Biotecnología	
	Farmacotecnia	
	Química Farmacéutica	
	Análisis de Medicamentos	
	Bioseguridad	
	Biotecnología Farmacéutica	
	Buenas practicas de manufactura	
	Diseño de medicamentos	
	Nanotecnología	
Tecnología farmacéutica I y II		
<b>Desarrollo e innovación L31</b>	Fisicoquímica	<b>Cromatógrafo de líquidos</b>
	Fisicoquímica II	
	Generación y Aplicación del Conocimiento Clínico	
	Biofarmacia	
<b>Bioquímica Clínica y Diagnostico molecular L32</b>	Bioquímica Clínica en Cirugía	<b>Equipo para realizar química sanguíneas, hematología. Microscopios Campana de flujo laminar Incubadora Centrifuga clínica</b>
	Bioquímica Clínica en Ginecología y Obstetricia	
	Bioquímica Clínica en Medicina Interna I	
	Bioquímica Clínica en Medicina Interna II	
	Bioquímica Clínica en Pediatría	
	Buenas prácticas clínicas	
<b>Bioseguridad L33</b>	Ecología médica	<b>Cromatógrafo de líquidos 2 Campanas de flujo laminar para el manejo de microorganismos patógenos Microscopios</b>
	Bioseguridad	
	Seguridad y salud	
	Toxicología	