



Facultad de Medicina



PROYECTO DE CREACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS COMPARTIDOS EN MEDICINA

PECEM

TOMO I



Facultad de Medicina
Instituto de Investigaciones Biomédicas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA



**PLAN DE ESTUDIOS COMBINADOS EN MEDICINA
LICENCIATURA Y DOCTORADO
(PECEM)**

TIPO DE PROYECTO QUE SE PRESENTA:

Creación del Plan de Estudios Combinados en Medicina (Licenciatura y Doctorado)

TÍTULO Y GRADOS QUE SE OTORGAN:

- **Título**
-Médico Cirujano
- **Grado**
-Doctor en Medicina
-Maestro en Medicina

ENTIDADES ACADÉMICAS RESPONSABLES:

- **Facultad de Medicina**
- **Instituto de Investigaciones Biomédicas**

FECHA DE APROBACIÓN DE LOS CONSEJOS TÉCNICOS:

- **Consejo Técnico de la Facultad de Medicina: 05/04/2006**
- **Consejo Técnico de la Investigación Científica: 09/10/2009**

FECHA DE OPINIÓN FAVORABLE DEL CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSGRADO:

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD:

FECHA DE APROBACIÓN DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO:



DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

- **Plan de Estudios Combinados en Medicina (Licenciatura y Doctorado)**

CAMPOS DE CONOCIMIENTO QUE ABARCA:

- **Biomédico**
- **Sociomédico**
- **Clínico**

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO Y GRADO QUE SE OTORGAN:

- **Título**
 - Médico Cirujano
- **Grado**
 - Doctor en Medicina
 - Maestro en Medicina (Salida terminal)

DENOMINACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO:

- **Plan de estudios de la carrera de Médico Cirujano**
Se aprueba por el CAABQYS: 02/02/2010
- **Plan de estudios del Doctorado en Medicina**
- **Se aprueba:**

ENTIDADES ACADÉMICAS RESPONSABLES:

- **Facultad de Medicina**
- **Instituto de Investigaciones Biomédicas**

DIRECTORIO

FACULTAD DE MEDICINA

Dr. Enrique Graue Wiechers	Director
Dra. Rosalinda Guevara Guzmán	Secretaria General
Dr. Pelayo Vilar Puig	Jefe de la División de Estudios de Posgrado
Dr. Guillermo Robles Díaz	Jefe de la División de Investigación

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS

Dra. Patricia Ostrosky Shejet	Directora
Dr. Jesús Javier Espinosa Aguirre	Secretario Académico

CONTENIDO

Pág.

1. Presentación del PECEM	6
1.1. Introducción	6
1.2. Antecedentes	6
1.2.1. <i>Diagnóstico de la situación nacional y mundial al año 2016</i>	7
1.2.2. <i>Diagnóstico de la docencia y la investigación de las entidades académicas responsables</i>	7
1.2.3. <i>Desarrollo de los programas de posgrado en las entidades académicas responsables</i>	10
2. Fundamentación académica	11
2.1. Demandas del contexto	11
2.2. Prestación de servicios	11
2.3. Estado actual y tendencias futuras de la medicina	11
2.3.1 <i>Horizonte laboral del alumno</i>	13
2.4. Otros programas similares	14
2.5. Campos del conocimiento del PECEM	14
2.5.1 <i>Campo biomédico</i>	15
2.5.2. <i>Campo sociomédico</i>	15
2.5.3. <i>Campo clínico</i>	16
3. Propuesta del plan de estudios	17
3.1. Objetivo del PECEM	17
3.2. Perfiles	17
3.2.1 <i>Perfil de ingreso</i>	17
3.2.2. <i>Perfiles intermedios</i>	17
3.2.3 <i>Perfil de egreso</i>	18
3.2.4. <i>Perfil del graduado</i>	18
3.3. Duración de los estudios y total de créditos	19
3.3.1. <i>Prórrogas</i>	20
3.4. Estructura y organización del PECEM	21
3.4.1. <i>Descripción general de la estructura y organización académica del plan de estudios</i>	21
3.4.2. Mecanismos de flexibilidad del PECEM	23
3.4.3. Seriación obligatoria del plan de estudios	23
<i>Tabla de seriación</i>	24
3.4.4. <i>Lista de asignaturas y actividades académicas de los programas</i>	24

3.4.5. Mapa curricular.....	28
3.5. Requisitos	28
3.5.1. <i>Requisitos de ingreso</i>	29
3.5.2. <i>Requisitos extracurriculares y prerrequisitos</i>	29
3.5.3. <i>Requisitos de permanencia</i>	29
3.5.4. <i>Requisitos de egreso.....</i>	30
3.5.5. <i>Requisitos de Titulación de Licenciatura de Médico Cirujano</i>	30
3.5.6. <i>Requisitos para la obtención de la candidatura al grado de Doctor</i>	30
3.5.7. <i>Requisitos de graduación</i>	31
4. Implantación del PECEM.....	31
4.1. <i>Criterios</i>	31
4.2. <i>Infraestructura de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas.....</i>	32
4.2.1. <i>Facultad de Medicina</i>	32
4.2.2. <i>Instituto de Investigaciones Biomédicas</i>	32
4.3. <i>Planta docente</i>	32
4.4. <i>Convenios y apoyos</i>	33
4.5. <i>Transitorios</i>	33
4.5.1. <i>Constitución del Comité Académico del PECEM y nombramiento de su Coordinador.....</i>	33
5. Plan de evaluación del PECEM	33
5.1. <i>Evaluaciones anuales</i>	34
5.2. <i>Evaluación al término de la primera generación</i>	34
5.3. <i>Seguimiento del egresado.....</i>	34
5.4. <i>Encuestas de opinión.....</i>	34
Bibliografía consultada	35
ANEXO I Cálculo de créditos	36
ANEXO II Normas Operativas del Plan de Estudios Combinados en Medicina, Licenciatura y Doctorado (PECEM).....	38
1. <i>Comité Académico.....</i>	38
2. <i>Coordinador.....</i>	39
3. <i>Tutores y comités tutores</i>	39
3.1 <i>Criterios de selección.....</i>	40
3.2 <i>Responsabilidades</i>	40
3.3 <i>Criterios de permanencia</i>	40
4. <i>Examen de candidatura.....</i>	41
5. <i>Examen para obtener el grado de Doctor en Medicina</i>	41
6. <i>Derechos de los alumnos.....</i>	42

1. Presentación del PECCEM

1.1. Introducción

El Plan de Estudios Combinados en Medicina (Licenciatura y Doctorado, PECCEM), tiene como objetivo principal que los alumnos con una trayectoria académica sobresaliente y con interés en la investigación básica y clínica cursen en forma combinada, a partir del tercer o quinto semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano, estudios de Doctorado, con el fin de obtener la titulación de la Licenciatura y el grado de doctor en un solo plan de estudios con una duración de ocho años, o en su caso, el grado de Maestro en seis años y medio como una opción terminal de graduación.

El PECCEM para la formación de Médico Cirujano y Doctor o, en su caso, Maestro en Medicina, constituye un modelo único, diferente y novedoso en México, ya que el propósito del PECCEM es responder a la necesidad de formar profesionales e investigadores de la salud capaces de enfrentar los problemas de salud del país y del mundo globalizado, haciendo más eficiente la formación y actualización de médicos-investigadores y, al mismo tiempo, dándoles una formación sólida, ética y actualizada en medicina y en investigación científica. La recientemente nombrada “medicina traslacional”, que se refiere a la traducción de la investigación básica a la práctica clínica, es una justificación importante para implantar el PECCEM.

El PECCEM permitirá a los alumnos adquirir conocimientos, habilidades y experiencia clínica para ejercer la profesión médica sin contratiempos; simultáneamente desarrollará capacidades y destrezas para realizar investigación en diferentes campos del conocimiento, además, adquirirá valores y actitudes positivas que le ayudarán a resolver problemas, cuestionar y generar conocimientos, aumentar la producción científica y ayudar a integrar grupos multidisciplinarios, que articulen la investigación científica con las necesidades y prioridades nacionales en materia de salud.

1.2. Antecedentes

En la administración 2003-2007, se realizó un taller de planeación estratégica, que se llevó a cabo en marzo de, 2003, con la participación de 40 representantes de todos los sectores y áreas que conforman la Facultad de Medicina. Como resultado se estructuró el Plan de Desarrollo 2003-2012 de la entidad. La administración actual realizó otro taller de planeación estratégica que dio como resultado la estructuración del Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina 2008-2016.

En ambos planes se identificaron fortalezas y debilidades y se definieron los objetivos y programas estratégicos a desarrollar, entre ellos el subprograma 1.2 “Calidad de la Educación”, que incluye el objetivo 1.2.1 “Mejorar la calidad de los estudios de licenciatura y posgrado” y que en la acción (1.2.2) contempla “Desarrollar un sistema integral de planeación educativa que estipule las necesidades de salud, el desempeño de los egresados y las expectativas de los aspirantes” (Acción 1) y “Fortalecer los Doctorados para que los futuros investigadores, clínicos, biomédicos y básicos, logren un alto nivel de desempeño” (Acción 18). La creación de un Plan de Estudios Combinados para obtener el título de Médico Cirujano y el grado de Doctor en Medicina satisface los objetivos del subprograma mencionado.

En el Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina (2008-2016) se definieron diagnósticos breves y precisos de la docencia y de la investigación en la Facultad de Medicina, así como de la situación nacional y mundial, los cuales constituyen antecedentes adecuados para este proyecto.

1.2.1. Diagnóstico de la situación nacional y mundial al año 2016

De acuerdo con el Plan de Desarrollo (2008-2016), en el mundo globalizado, conformado por bloques económicos, se generará una tendencia a que se acentúen los conflictos entre naciones, sobre todo en la lucha por los recursos naturales y el conocimiento. Esto podría causar los siguientes fenómenos: deterioro de las condiciones ambientales y tendencia a incrementar la asimetría científica y tecnológica entre los países de primer mundo y emergentes; gran presión para avanzar en los procesos de privatización, especialmente en servicios; mayor desarrollo de la tecnología, información y medios de comunicación; incremento en el intercambio electrónico de datos asociado a una gran dificultad para distinguir entre información verdadera y falsa para quienes carezcan de la preparación suficiente; aumento en los procesos de certificación profesional y calidad total, y lucha por el poder económico y comercial, entre otros. En México la democracia se habrá consolidado, por lo tanto podrían suceder los siguientes fenómenos: un creciente endeudamiento acompañado de crisis financieras recurrentes y una pérdida del valor relativo de México en la economía global; un mayor deterioro ecológico y de las condiciones de vida; más efectos que causan la contaminación y el medio ambiente en la salud; el aumento en el número de adultos mayores; una inadecuada distribución de los recursos humanos; una mayor dependencia científica y tecnológica del exterior; el debilitamiento de la autoridad e intensificación de conflictos sociales, y un incremento de la violencia social e intra-familiar. El gobierno federal favorecería la privatización de la educación, la salud y otros servicios públicos. Los estándares de la educación serían más utilitaristas y con menos atributos humanísticos, que la harán más deficiente. Habría rezago, desvinculación y fragmentación de la ciencia y la tecnología. Se esperaría que se incremente al apoyo a los estudios de posgrado y a la investigación.

Con respecto al área médica, se esperan los siguientes fenómenos: una menor mortalidad general e infantil; una medicina curativa sobre la preventiva; el impulso a programas de certificación profesional nacional e internacional; menos apoyo a la educación superior al igual que a la formación moral y ética; mayor pérdida de valores debido a educación familiar deficiente; menor educación presencial; mayor desequilibrio entre oferta y demanda educativa; mayores demandas de atención en salud; insuficiente infraestructura; deficiente cobertura; insuficientes servicios de seguridad social; incremento en el uso de la medicina alternativa; enfermedades nuevas y re-emergentes; nuevas vacunas; incremento en trasplantes; donación de órganos; impulso a la tecnología genómica, robótica presencial y a distancia; incremento desmedido en problemas de salud mental (depresión, suicidios, violencia, adicciones), y ciudadanos más informados que demandarán cambios a esta situación.

1.2.2. Diagnóstico de la docencia y la investigación de las entidades académicas responsables

La Facultad de Medicina cuenta con una gran tradición en el ámbito regional y nacional. Tiene unidades mixtas de servicio que permiten vincular la investigación con la docencia tanto intra, como extramuros. Su plan de estudios en Licenciatura ha sido un modelo nacional y fue aprobado recientemente (Plan de Estudios 2010) por los diferentes consejos: Consejo Técnico (07/10/09) y Consejo Académico de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud (02/02/10). El Plan Único de Especializaciones Médicas es el más importante del país por lo que tiene carácter nacional y proyección internacional. Los programas de posgrado son de excelencia y están certificados por instituciones nacionales e internacionales. Las sedes clínicas son de la más alta calidad en el país y atienden gran variedad de patologías. Los programas de educación médica continua apoyan a todo el sector salud en el país. La Facultad cuenta con profesores de alta calidad y liderazgo en el ámbito médico, con capacidad para diseñar, operar y evaluar programas académicos, los profesores de ciencias básicas también realizan investigación. Los alumnos de ciclos

clínicos estudian en grupos pequeños y tienen acceso a los laboratorios en los que se realizan investigaciones en los campos básico y clínico. Las plazas de internado se encuentran en las mejores sedes hospitalarias.

Para el plan de estudios que entró en vigor en agosto de 2010 se tomaron en cuenta los resultados de la autoevaluación de 2008, las observaciones, recomendaciones y sugerencias del Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica y los comentarios de la comunidad académica de esta Facultad. Esto coadyuvó para actualizar sus contenidos, centrados en el currículo nuclear, evitar la redundancia e irrelevancia de la información, reducir tiempos y fortalecer la relación entre asignaturas, establecer perfiles intermedios, campos del conocimiento, ejes curriculares y fases de formación, dar mayor flexibilidad curricular, poner énfasis en la formación clínica temprana, en la formación de profesores y en la autoevaluación permanente del mismo.

La planta docente de la Facultad de Medicina está constituida de tal manera que permite lograr los objetivos establecidos en los programas de las diversas asignaturas que conforman el plan de estudios 2010. Con el fin de fortalecer la investigación, se incluyó la colaboración en actividades de tutoría en diferentes programas de posgrado del área de las ciencias biomédicas, biológicas y médicas, odontológicas y de la salud, así como en el de bioquímica, lo que permite a la Facultad de Medicina contar con una planta docente interdisciplinaria.

La productividad científica es de alto nivel y competitiva. Los investigadores de carrera son productivos y de alta calidad. Los grupos de investigación tienen reconocimiento nacional e internacional tanto en foros científicos, como en publicaciones de mediano y alto impacto. El personal académico tiene una presencia importante en el Sistema Nacional de Investigadores: 152 miembros de la planta académica son integrantes del SNI), en la Academia Nacional de Medicina (189 profesores pertenecen a la Academia), en la Academia Mexicana de Ciencias (68 profesores) y en diversas asociaciones médicas y científicas nacionales e internacionales. El programa de formación de investigadores tiene liderazgo nacional. Existe infraestructura, instalaciones y equipo biomédico para dar sustento a la investigación. Los resultados de las investigaciones se difunden a través de publicaciones de artículos en revistas nacionales e internacionales con arbitraje. Además, se publican resúmenes en memorias de congresos y se presentan los resultados en diversos foros académicos. Más de la mitad de los proyectos de investigación reciben financiamiento adicional externo para su realización, proveniente de la UNAM y del CONACyT por medio, entre otros, de sus programas PAPIIT y PAPIME, Investigación Básica y del Sector Salud, respectivamente, así como de agencias internacionales y de empresas del sector privado. Adicionalmente, la Facultad de Medicina con sus ingresos extraordinarios destina recursos a la investigación que desarrollan sus profesores-investigadores de tiempo completo.

En 2009, la investigación en la Facultad de Medicina fue conducida por 297 profesores de tiempo completo y cinco investigadores adscritos a los 13 departamentos, secretarías, divisiones y unidades mixtas, los cuales llevan a cabo sus tareas con el apoyo de técnicos académicos y estudiantes de licenciatura y de posgrado. La División de Investigación, a través de las comisiones de ética e investigación, es la responsable de apoyar, coordinar y evaluar los proyectos de investigación científica orientados a temas prioritarios de salud y de relevancia internacional que desarrollan los académicos de la Facultad, privilegiando la excelencia.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas cuenta con 92 investigadores organizados en 71 grupos. Cada tutor es conocedor de su área e identifica los problemas de frontera de su campo. La mayoría de los proyectos de investigación que se desarrollan en este Instituto son de investigación básica y otros están

orientados a la aplicación de conocimiento, principalmente en los campos de la biotecnología o de la salud. Una forma innovadora que el Instituto ha desarrollado para interactuar con el Sector Salud ha sido la creación de unidades periféricas. Tal es el caso de la Unidad de Genética de la Nutrición (1980) en el Instituto Nacional de Pediatría, la Unidad de Tumores Experimentales (1986) en el Instituto Nacional de Cancerología y la Unidad de Retrovirus Humanos (1992-2000) en el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; en esta década se han creado unidades en el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán y en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. La productividad científica de la planta académica incluye la tutoría en sus laboratorios de investigación y el desarrollo de proyectos por los estudiantes.

Las líneas relevantes de investigación de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas son las siguientes:

1. Bioenergética
2. Biofísica de membranas
3. Biotecnología de fermentaciones y enzimas
4. Desarrollo de herramientas diagnósticas
5. Desarrollo de vacunas y fármacos
6. Desarrollo ontogénico
7. Enfermedades del sistema nervioso
8. Enfermedades infecciosas y cáncer
9. Enfermedades neurodegenerativas
10. Estrés celular
11. Fisiología hormonal y transporte celular
12. Genética molecular de microorganismos
13. Inmunología de enfermedades infecciosas y parasitarias
14. Medicina genómica
15. Mensajeros, receptores y transducción de señales en la respuesta inmune
16. Modelaje de macromoléculas
17. Modelaje epidemiológico
18. Plasticidad cerebral, conducta e inteligencia artificial
19. Regulación molecular de procesos celulares
20. Tóxicos ambientales y salud

En la Facultad de Medicina los profesores que realizan investigación como parte sustantiva de sus actividades, publicaron en 2009, 211 artículos científicos en revistas indizadas con un factor de impacto promedio de 2.6, 55 libros y 200 capítulos en libros de actualización científica y de texto en el ámbito nacional e internacional. En el Instituto de Investigaciones Biomédicas se publicaron 156 artículos científicos en revistas indizadas, tres libros y 25 capítulos en libros.

Por otro lado, la Facultad de Medicina cuenta con 152 académicos de tiempo completo que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en los siguientes niveles: 11 son candidatos, 87 están en el nivel I, 33 en el nivel II, 19 en el nivel III y dos son investigadores eméritos. La Facultad de Medicina también cuenta con 603 profesores de asignatura, de los cuales el 73% pertenecen al SNI en las diferentes categorías: candidato (44), nivel I (221), nivel II (99) y nivel III (68) y realizan sus actividades de investigación en los diferentes Institutos de Salud, los que forman parte de su planta académica fungiendo como tutores y profesores de licenciatura y posgrado. El Instituto de Investigaciones Biomédicas cuenta con 78 académicos que pertenecen al SNI en los siguientes niveles: 29 en el nivel I, 36 en el nivel II, 11 en el nivel III y dos son investigadores eméritos.

No cabe la menor duda que con el bagaje académico con que cuentan las dos entidades, los estudiantes que se incorporen al PECHEM contarán con sólidos conocimientos básicos, entenderán y podrán resolver los problemas de salud de la sociedad. Una de las problemáticas que se ha vivido en los últimos años es la desvinculación entre la investigación básica y la clínica y justamente este programa dará la respuesta a las necesidades de formación de este tipo de profesionales.

1.2.3. Desarrollo de los programas de posgrado en las entidades académicas responsables

La Facultad de Medicina cuenta con 425 años de experiencia en la docencia en medicina; desde 1950 se empezaron a desarrollar formalmente estudios de posgrado. En 1973, el H. Consejo Técnico aprobó el Proyecto Académico de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica, anteriormente adscrito a la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades. En 1975, el Posgrado en Investigación Biomédica Básica se inició en el Instituto de Investigaciones Biomédicas con el ingreso de los primeros cuatro estudiantes de Maestría y en 1977 ingresó el primer estudiante de Doctorado.

En 1980 en la Facultad de Medicina estaban inscritos el 41% de los alumnos de posgrado de la UNAM, correspondiendo 5% a las maestrías y doctorados y el restante 36% a las especialidades. Dentro de la propia Facultad, el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Biomédicas incluía al 36% de los alumnos inscritos en la maestría (138) y al 82% de los inscritos en el doctorado (120). Desde 1981 a la fecha, se han otorgado 186 grados de maestría y 68 de doctorado.

En 1994, se creó un Comité Académico para la adecuación de los programas de posgrado atendiendo al Reglamento General de Estudios de Posgrado, a partir del cual la Facultad de Medicina es entidad participante del Doctorado en Ciencias Biomédicas desde 1996; actualmente están inscritos 174 alumnos distribuidos en los cuatro años que dura el programa; en 2009 se graduaron 26 estudiantes. Desde 1998, la Facultad de Medicina participa en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud. Entre 1998 y 2007, se inscribieron a maestría 818 alumnos, con un promedio de 81 alumnos/año, siendo la maestría en Ciencias de la Salud la que mayor número de alumnos ha graduado en comparación con la de Ciencias Médicas y Odontológicas; así en 2005 se graduó el 75% y en el 2006 el 54% de los alumnos que habían ingresado dos años antes. En el periodo de 1998 a 2007 se habían inscrito 192 alumnos al doctorado. Nuevamente el Doctorado en Ciencias de la Salud tiene la eficiencia terminal más alta en comparación con los otros dos, Ciencias Médicas y Odontológicas, con un 26% de graduación de alumnos en el año 2006. El programa de Posgrado en Ciencias Biológicas fue aprobado por el Consejo Académico de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud en 1998, la Facultad de Medicina inició, en el 2001, como entidad invitada de este posgrado en la Maestría en la orientación en Biología Experimental, y como entidad participante, desde 2004 en el doctorado. Actualmente, se tienen 105 alumnos inscritos en maestría y 107 en doctorado. En 2009 se graduaron 19 de maestría y siete de doctorado. A excepción del Programa de Ciencias Médicas en los otros dos programas en los que participa la Facultad de Medicina no ingresan estudiantes de medicina, la mayor parte son de biología y química, por lo tanto el PECHEM permitirá al estudiante de medicina obtener en un tiempo menor el título de Médico Cirujano y adicionalmente su Doctorado en Medicina. Se estarán formando doctores en medicina capaces no sólo de atender los problemas prioritarios de salud de la población, sino también de realizar investigación en medicina de altísima calidad.

2. Fundamentación académica

2.1. Demandas del contexto

Una de las demandas inalienables de los seres humanos es prevenir enfermedades y mantener y promover la salud. En el México de finales del siglo XX dicha demanda se incorporó a la Constitución Política y se le dio el rango de “derecho de protección a la salud.”

El médico, como miembro fundamental del equipo de salud, es el profesional en el que el Estado Mexicano se apoya primordialmente para satisfacer ese derecho de la población. A su vez, son las escuelas, facultades y posgrados de medicina los responsables de formar a los futuros médicos e investigadores que atienden a la población mexicana, en coordinación con el Sistema Nacional de Salud en el que participan los sectores público, social y privado.

La Ley General de Salud, reglamentaria del Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Esta ley es de aplicación en toda la república y sus disposiciones son de orden público e interés social.

2.2. Prestación de servicios

El sistema mexicano de salud tiene tres grupos de prestadores de servicios.

El primero incluye a las instituciones que prestan servicios a la población no asegurada (en su mayoría de zonas rurales así como de las ciudades). Las instituciones más importantes de este sistema son la Secretaría de Salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Seguro Popular.

El segundo componente es la seguridad social, que se encarga de prestar atención a más del 50% de la población: el IMSS tiene a su cargo a los trabajadores del sector formal de la economía; el Instituto de Seguridad Social de Servicios de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) atiende a los empleados públicos; las fuerzas armadas (SEDENA) tienen su propia institución de seguridad social, y esto mismo ocurre con los trabajadores de Petróleos Mexicanos (PEMEX).

El tercer componente es el sector privado, al cual puede acudir cualquier persona con capacidad de pago. Este componente está formado por una gran diversidad de prestadores de servicios que trabajan, en su mayoría, sobre una base lucrativa, en consultorios, clínicas ambulatorias, hospitales y unidades de medicina tradicional. De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000, 21% de los derechohabientes de la seguridad social y alrededor de 28% de la población no asegurada reportan como su única fuente de atención ambulatoria a un prestador privado.

2.3. Estado actual y tendencias futuras de la medicina

La medicina muestra avances continuados en varios terrenos por lo que se está gestando una transformación de la práctica médica y de la investigación científica en los tres campos del conocimiento del PECEM: biomédico, sociomédico y clínico.

El progreso de la tecnología informática ha mejorado la portabilidad, la facilidad de uso, confiabilidad, precisión y capacidad de almacenar y procesar datos del equipo e instrumentos útiles en el área de la salud. Esto ha facilitado la realización en el primer nivel de atención de estudios y procedimientos que eran de exclusividad del segundo y tercer nivel como espirometrías, registros electrofisiológicos, ecocardiografía, ultrasonografía, medición de los flujos sanguíneos por efecto Doppler, determinación de la saturación de oxígeno y bióxido de carbono y el registro del pulso. El laboratorio clínico ha evolucionado para dar origen a tiras reactivas y lectores manuales de gran precisión. A su vez, el uso de *biochips* permite realizar pruebas de presencia o expresión de miles de genes. Metodologías de este tipo podrán

ser empleadas y adaptadas a las enfermedades de importancia en salud pública. Los nuevos sistemas de imagenología, como la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), el tomógrafo por emisión de positrones (PET), la resonancia magnética nuclear (RMN) y la combinación de estos equipos con radiofármacos y nanomateriales permiten visualizar procesos funcionales en tejidos con un gran dinamismo metabólico como el cerebro, el hígado o el corazón. La tecnología informática unida a las telecomunicaciones permite al médico recabar información y datos de los pacientes, realizar interconsultas con expertos, utilizar el expediente electrónico, recibir cursos de educación médica continua y consultar bases de datos y bibliografía médica. La biología molecular juega un papel cada vez más importante para la medicina tanto para entender el funcionamiento celular y su alteración, como para el diagnóstico y la terapéutica. Un ejemplo es su aplicación en la identificación de las líneas celulares para el diagnóstico y tratamiento del cáncer y la producción de células y fármacos programados para la destrucción selectiva de tumores. La ingeniería de tejidos utiliza células totipotenciales para regenerar tejidos lesionados, inclusive el tejido nervioso. Actualmente, se produce piel, cartílago, hueso y tendón; la práctica clínica utiliza córnea, diente, riñón, hígado, vaso sanguíneo y corazón. Los avances en el conocimiento han propiciado el surgimiento de nuevas ciencias y nueva terminología como la biómica, como ciencia, y el expresoma, infectoma, proteinoma e interactoma. El campo de la biología molecular requiere por lo tanto articular la biología con las biomatemáticas, la bioinformática, el estudio de los sistemas dinámicos complejos y el supercómputo con nuevos enfoques metodológicos para su comprensión. Sirva esta información como ejemplo de las necesidades que surgen del avance del conocimiento. En este campo se encuentra el proyecto del genoma humano que ha logrado descifrar el código genético y deberá encontrar las diferencias entre poblaciones tal y como se identificó recientemente en el país. La caracterización de las proteínas traducidas del genoma de los mexicanos permitirá investigar mecanismos para evitar o controlar enfermedades tan comunes en México, como la diabetes y la hipertensión. La farmacología ha incorporado a la farmacogenómica para predecir el posible efecto de los fármacos en función de los genes del paciente. La farmacología del futuro producirá medicamentos bajo diseño e incorporará una serie de biomoléculas y nanomateriales al arsenal terapéutico; incluso se podrán diseñar fármacos para las necesidades específicas de individuos, lo cual requerirá articular la genómica, la bioinformática y la biotecnología. Además, la nanotecnología permitirá novedosas formas de administrar los fármacos transportándolos y liberándolos dónde y cuándo se requieran.

Otro reto es la evolución continua de los agentes infecciosos tanto por mutaciones, como por las recombinaciones posibles que permiten la generación de nuevos virus y bacterias. Estos riesgos son mayores debido a la globalización. Esta situación quedó en evidencia en el país y el resto del mundo con la reciente pandemia de influenza A (H1N1). Es posible que el virus mute, modifique su virulencia y se vuelva resistente a los agentes antivirales con que se cuenta en la actualidad para su control. Esto indica la alta importancia de la investigación biomédica y epidemiológica para evitar un desastre mundial por la propagación de virus resistentes a fármacos. Estos campos del conocimiento son básicos en la formación de los alumnos del PECEM. Una situación similar se vislumbra con los problemas actuales relacionados con bacterias patógenas, ya que cada vez se presenta mayor resistencia, lo que hace necesario ampliar las investigaciones para el desarrollo de nuevos fármacos y para conocer la magnitud del problema, asociado a aspectos de sociomedicina, que permitan educar a los médicos a no usar tantos antibióticos de manera indiscriminada y así evitar la propagación de bacterias multiresistentes.

En este contexto destaca que la respuesta social frente a la enfermedad modifica los riesgos, ya sea incrementándolos o reduciéndolos. Así, el tratamiento inadecuado de la tuberculosis, aunado a la falta de adherencia terapéutica, genera cepas multiresistentes. La vigilancia epidemiológica y la respuesta social organizada frente a los retos de salud son una necesidad para controlar los riesgos en tiempo real. La información generada obliga al desarrollo de nuevas vacunas que sean más efectivas, tengan vías de entrada más fácilmente aceptables por la población y utilicen productos sintéticos o recombinantes en vez

de organismos atenuados. Para obtener resultados tangibles se deben realizar las investigaciones en grupos multidisciplinarios.

Pese a que muchos problemas de salud pueden limitarse o prevenirse con medidas relativamente sencillas, las conductas de riesgo con frecuencia no se modifican. Algunos ejemplos de la importancia de modificar hábitos y costumbres incluye descacharrización y el uso de mosquiteros en el caso del dengue; el uso del condón en las enfermedades de transmisión sexual; y el ejercicio físico y una dieta adecuada para evitar o controlar el sobrepeso y la obesidad que llevan al síndrome metabólico. De lo anterior se deriva la necesidad de que los médicos participen en actividades de promoción y educación para la salud con el fin de modificar conductas de riesgo y en la respuesta social organizada.

Una atención a la salud de calidad debe evitar riesgos innecesarios al paciente y reducir sustantivamente las reacciones adversas prevenibles a fin de garantizar una respuesta oportuna y apropiada frente a las posibles complicaciones. Asimismo, demanda la capacidad para realizar procedimientos médicos y el adecuado desempeño de las habilidades y destrezas médicas. Ello implica trabajar en equipo, sustentar las acciones con la mejor evidencia científica, mantener una comunicación adecuada con el paciente y prevenir errores al eliminar las causas sistémicas de los mismos. El médico, además, debe poseer la capacidad de manejar los riesgos en tiempo real, superar el problema inmediato, para después tomar medidas que eviten su repetición.

En virtud de que el médico se enfrenta con la complejidad y la incertidumbre, ésta última puede entenderse como la diferencia entre propósitos y logros. La incertidumbre sólo se reduce cuando se utiliza el mejor conocimiento científico disponible; no obstante, dado el carácter no lineal de los fenómenos biológicos y sociales subyacentes en el proceso salud enfermedad, no todo resulta prevenible o controlable, de tal forma que la investigación amplía constantemente las capacidades al tiempo que descubre nuevos límites. Lo que persiste por encima de las circunstancias es el compromiso ético del médico para ajustar sus acciones con el propósito de lograr el máximo beneficio y la mejor calidad de vida para el paciente. Ello implica integrar el conocimiento científico con el profesionalismo, como lo pretende el objetivo del PECEM.

Debido a que este plan implica un gran reto intelectual y laboral para tutores y alumnos y para estos últimos también una dedicación de tiempo completo, anualmente se aceptará no más del 2% de los alumnos que concluyan el segundo o cuarto semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano del plan de estudios 2010.

2.2.1 Horizonte laboral del alumno

Los alumnos egresados del PECEM, una vez teniendo el título de Médico Cirujano y el grado de Doctor en Medicina, podrán dedicarse exclusivamente a la investigación científica o realizar una especialización médica afín con el objetivo de ampliar su preparación. En el primer caso, los campos del conocimiento en el que pueden realizar investigación incluyen los campos biomédico, sociomédico y clínico; además podrán realizar investigación independiente o en grupos multidisciplinarios, en instituciones de investigación y de docencia relacionadas con la salud y la biomedicina, en la industria farmacéutica, biomédica y de bioingeniería. En el segundo caso, una vez terminada su especialización será un médico con sólidos conocimientos asegurando que su práctica médica tenga bases y contenidos científicos y estará capacitado para realizar investigación clínica en el área de su especialidad.

En ambos casos, los médicos egresados del PECEM contarán con las capacidades para articular sus habilidades en la realización de actividades de investigación con las propias de la práctica médica.

2.3. Otros programas similares

En varios países se ha implementado un programa llamado MD/PhD (Medical Doctor/Phylosophy Doctor), es decir, un programa con titulación y obtención del grado de doctor, con el cual los estudiantes de medicina adquieren, al mismo tiempo, la preparación para ser médicos y obtener el doctorado en medicina. Ejemplos sobresalientes son las universidades de Harvard, Hopkins y Yale; las escuelas de medicina de los estados de Texas y Ohio en los EEUU, así como los programas de Argentina, Uruguay y otros países, además del programa Ensayos Clínicos Dirigidos por un Investigador de la Comunidad Europea. La Universidad Johns Hopkins inició el programa de MD/PhD en 1959, 289 estudiantes recibieron un título y grado entre 1980 y 2005, 86% de graduados se desarrollan en medicina académica, 10% trabaja en los institutos nacionales de salud o instituciones de investigación privada y 4% en biotecnología o empresas farmacéuticas. En la Universidad de Yale, el programa de MD/PhD inició en 1969 y se han graduado 193 estudiantes, de los cuales aproximadamente 54% siguen carreras en áreas clínicas y 32% en ciencias básicas.

Con el PECCEM el alumno obtendrá su titulación y graduación en un período no mayor de ocho años, de tal manera que al ingresar a estudiar medicina, lleva al mismo tiempo estudios teóricos y prácticos en investigación científica y adquiere experiencia en diversos laboratorios. Con esto el estudiante se convierte en un profesional competitivo en diversos campos en un tiempo relativamente corto, comparado con la preparación que recibe, y está listo para introducirse como especialista en el ámbito de la investigación científica.

Recientemente, en marzo del 2010, el Tecnológico de Monterrey y el Methodist Hospital Research Institute firmaron un convenio de doble titulación para formar médicos cirujanos y doctores en Biotecnología, los cuales realizan su entrenamiento en investigación en EUA. Por lo tanto, este programa no se acerca al objetivo fundamental del PECCEM que se está proponiendo. Actualmente, un estudiante de medicina que desea hacer investigación debe concluir primero su licenciatura y posteriormente inscribirse en un programa de posgrado para obtener su doctorado, lo que tarda entre 10 a 15 años, esto es, 25 ó 40% más que la figura comparable al MD/PhD que existe en universidades de Estados Unidos, Europa y Japón. Otra desventaja es que al concluir la Licenciatura de Médico Cirujano, el egresado debe elegir entre realizar una especialidad o inscribirse a un programa de maestría o doctorado. Esto tiene otra desventaja más, ya que debido a su edad, es más difícil para el recién egresado competir por una beca posdoctoral que le permita realizar proyectos de investigación científica en diversas áreas de su interés. Al realizar sus estudios de médico y de investigador de manera combinada y en un tiempo menor, puede optar por una estancia posdoctoral con la que, además de adquirir mayor experiencia en el área de su formación o en otros temas de investigación, se va introduciendo al nicho laboral de su elección y puede ingresar al Sistema Nacional de Investigadores.

2.4. Campos del conocimiento del PECCEM

Los campos del conocimiento que constituyen los pilares académicos del PECCEM son: el biomédico, sociomédico y clínico. Éstos incluyen gran diversidad de campos disciplinarios, lo que amplía el horizonte de aprendizaje del alumno y de elección de su campo de investigación. Las disciplinas del campo biomédico son: anatomía, biología celular e histología médica, bioquímica y biología molecular, embriología humana, farmacología, fisiología, inmunología, microbiología y parasitología. Las disciplinas del campo sociomédico son: introducción a la salud mental, salud pública y comunidad, promoción de la salud en el ciclo de vida, epidemiología clínica y medicina basada en evidencias, antropología médica e interculturalidad, ambiente, trabajo y salud, bioética médica y profesionalismo, historia y filosofía de la

medicina. Las disciplinas del campo clínico son: integración básico clínica, informática biomédica, introducción a la cirugía, imagenología, laboratorio clínico, propedéutica médica y fisiopatología, medicina psicológica y comunicación, integración clínico básica, nutrición humana, genética clínica, geriatría, algología, cardiología, cirugía y urgencias médicas, dermatología, endocrinología, farmacología terapéutica, gastroenterología, ginecología y obstetricia, hematología, infectología, medicina legal, nefrología, neumología, neurología, oftalmología, ortopedia y traumatología, otorrinolaringología, Pediatría, psiquiatría, rehabilitación, reumatología, y urología.

2.4.1 Campo biomédico

El campo biomédico incluye el estudio de los mecanismos normales y las patologías del ser humano empleando herramientas de disciplinas básicas, tales como la biología molecular, la bioquímica y la biofísica, que permiten conocer el genoma y el proteoma de agentes patógenos, los cambios en enzimas, proteínas estructurales, lípidos con importancia fisiológica y carbohidratos que pueden participar como receptores o ligandos, canales iónicos, características conformacionales y asociación entre macromoléculas. El estudio de los genes, sus polimorfismos y sus mutaciones permiten diseñar estrategias para diagnosticar, determinar las predisposiciones a diversas enfermedades e, inclusive, trazar tácticas terapéuticas. La medicina genómica se apoya en los estudios de biomedicina básica. El estudio de los mecanismos de la respuesta inmunitaria, entre ellos células, anticuerpos, citocinas, receptores y ligandos, permite manipularlos, mediante modelos experimentales, a favor del enfermo, para entender y manejar, de manera óptima, los casos de autoinmunidad, trasplantes, inmunodepresión, atopia, anergia, etc. El desarrollo de preparaciones vacunales puede efectuarse desde no menos de cinco enfoques no excluyentes: uno es la identificación de moléculas blanco cuyo bloqueo interfiera con la supervivencia del agente patógeno; el segundo es la obtención de antígenos recombinantes en gran escala; el tercero es su modificación para incrementar su inmunogenicidad; el cuarto es la manipulación de los mecanismos efectores involucrados en la protección, y el quinto es la neutralización de los mecanismos de evasión del agente patógeno. Los modelos experimentales ya sea empleando cultivos celulares, líneas celulares o células obtenidas de los pacientes en diseños clínicos controlados permiten definir diversos procesos fisiológicos, acciones de los fármacos, de las citocinas, de enzimas recombinantes, de células dendríticas, etc. Estos estudios asociados a investigaciones farmacocinéticas, toxicológicas y mutagénicas en modelos animales facilitan su aplicación posterior en tiempos reducidos en seres humanos, tema denominado actualmente como “medicina translacional”.

2.2.2. Campo sociomédico

En el entendimiento que el ser humano es una unidad bio-psico-social y que las interacciones de estos tres factores son determinantes para mantener el estado de salud, los estudios de socio medicina incluyen el entendimiento de factores externos, principalmente demográficos, económicos, antropológicos, ambientales, geográficos, genéricos, de trabajo e incluso legales. La socio medicina hace hincapié en las relaciones que afectan los estados de salud y enfermedad que tienen que ver con las interacciones entre personas, por ejemplo la calidad de atención que pueden tener las mujeres, las poblaciones indígenas o los niveles de analfabetismo en países en vías de desarrollo y la comunicación que existe para favorecer la buena salud; asimismo, considera el estudio de brotes y urgencias. Este campo incluye a la epidemiología, la salud mental, la salud pública, la promoción de la salud, la bioética y la educación médica. Los estudios epidemiológicos y de salud pública tienen como componente fundamental el diseño metodológico que comprende estudios abiertos en comparación con estudios cegados, observacionales o experimentales, diseños retrospectivos o prospectivos, estudios transversales o longitudinales. La bioética, actualmente tan importante por ser tan poco entendida y aplicada, permite elaborar protocolos de investigación con diseños

éticos, en los que se considere al sujeto de investigación como el aspecto más importante de la investigación, su autonomía para decidir sobre su participación, su beneficencia sobre la evaluación de fármacos o metodologías novedosas quirúrgicas y carta de consentimiento informado, entendida frecuentemente para proteger al médico, cuando en realidad es para proteger al paciente. La bioética le dará al estudiante y futuro médico, un abordaje metodológico en la solución de dilemas de esta índole tanto relacionados con la investigación científica, como en la toma de decisiones médicas. Debido a que la investigación en educación médica indaga el proceso de aprendizaje, las nuevas metodologías y técnicas de enseñanza y de aprendizaje de la medicina, como la medicina basada en evidencias, tienen gran importancia en este siglo de globalización e información exhaustiva, y por lo tanto constituyen una disciplina de investigación naciente que es ineludible apremiar y fortalecer. Este enunciado también se aplica al análisis de los programas de salud que se puede realizar desde el nivel local hasta el nacional y el internacional. La investigación en enseñanza de la medicina también promueve el desarrollo de metodologías para evaluar los procesos y programas de aprendizaje adecuados a las líneas de pensamiento y educación modernas, sin olvidar aspectos de la historia y filosofía de la medicina.

2.2.3. Campo clínico

El campo clínico tiene como objetivo entender los procesos involucrados en el desarrollo de las patologías que afectan al ser humano, conocer acerca de los factores de riesgo de las enfermedades, establecer nuevos conocimientos acerca de su fisiopatología, desarrollar e implementar medidas preventivas, nuevas técnicas diagnósticas y diseñar estrategias terapéuticas más eficientes. Se sustenta en la observación, experimentación, modelos y teorías para lograr nuevos conocimientos en los que el principal beneficiado sea el paciente.

Considerando que la biomedicina clínica incluye el estudio dirigido hacia los enfermos, y que el sujeto de estudio son generalmente seres humanos tiene, por ende, una relación directa con la socio medicina en los aspectos de bioética, que se apoya en forma relevante en comités de ética, investigación y bioseguridad para su desarrollo, análisis interim, examen y evaluación de posibles efectos secundarios y aspectos de costo-beneficio. Considera como parte importante la publicación de estudios científicos como herramienta de difusión y de contribución al conocimiento científico y de educación médica. El campo clínico aborda el diseño y procesamiento de estudios epidemiológicos sobre la prevalencia e incidencia de las enfermedades o de su cortejo sintomático, analiza la fisiopatología de las enfermedades de una manera global e integral, que permite, por ejemplo, identificar moléculas, macromoléculas, tejidos y órganos en estado patológico mediante el seguimiento de los enfermos, los estudios de genómica, el análisis de sus fluidos (sangre, saliva, líquido cefalorraquídeo, orina) y las técnicas de imagen (ultrasonido, resonancia, tomografía, etc.) logrando una integración en el abordaje clínico. Asimismo, este campo incluye la evaluación y generación de nuevos fármacos, mediante estudios de las diversas fases clínicas controladas cuidadosamente que consideren un diseño metodológico óptimo y el consentimiento informado del sujeto de investigación.

El enfoque clínico de la investigación puede tener distintas orientaciones de acuerdo con las disciplinas y campos de prácticas en que se desarrolla. La investigación clínica se realiza en los diversos campos disciplinarios que se incluyen, a saber, medicina interna, ginecología y obstetricia, pediatría, cirugía, y todas las sub-especialidades médicas según órganos y sistemas. La investigación clínica cumple una función esencial en la salud de los individuos y de las poblaciones, puede ser realizada en forma individual o a menudo por grupos multidisciplinarios, los límites son la imaginación y los aspectos éticos

3. Propuesta del plan de estudios

El Plan de Estudios Combinados en Medicina pretende que los alumnos inscritos en la Licenciatura de Médico Cirujano, que tengan vocación hacia la investigación científica y que cuenten con una trayectoria académica sobresaliente, cursen el programa de Doctorado de manera combinada.

La formación de Médico Cirujano y Doctor en Medicina, es similar al programa MD/PhD, que constituye un concepto único, diferente y novedoso en México. Este programa le dará una mayor competitividad laboral al egresado pues tendrá la habilidad, destreza y soltura para realizar investigación científica en el entorno académico de la medicina. Además, la formación de un científico es más favorable si se realiza desde edades tempranas, formando investigadores médicos básicos-clínicos.

3.1. Objetivo del PECEM

Incorporar alumnos con una clara vocación hacia la investigación científica y que cuenten con una trayectoria académica sobresaliente para formar médicos-investigadores que utilicen el método científico en su quehacer académico y tengan un enfoque de investigación en su práctica clínica.

3.2. Perfiles

Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores en los diferentes tiempos del PECEM (ingreso, al término de cada fase, al egreso, profesional y de graduado) se describen a continuación.

3.2.1 Perfil de ingreso

El aspirante al PECEM debe tener interés en la investigación científica y generación de conocimientos, vocación por la medicina, capacidad crítica y analítica, conocimientos suficientes de biología, química y física, manejo de paquetería especializada de cómputo, comprender la información de los textos del área de la salud en español y en inglés, trabajar en equipo, con una actitud positiva y de respeto a los valores de sus pares, organizar tiempos para el estudio y otras actividades culturales y, por las exigencias de las altas cargas de trabajo, mantener su estabilidad emocional y demostrar actitud de servicio y empatía para con los demás.

3.2.2. Perfiles intermedios

En el noveno semestre del PECEM y onceavo de la licenciatura, el alumno tendrá los conocimientos teóricos y técnicos para proponer un proyecto de investigación científica bajo la supervisión de su tutor; así como los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas que proporciona la Licenciatura de Médico Cirujano, las actitudes que le permitan fortalecer el compromiso social, la vocación humanista y el respeto a la vida humana y la dignidad del hombre como los valores que se le inculcan al médico.

En el decimo semestre del PECEM y doceavo de la licenciatura el alumno tendrá la capacidad de realizar investigación científica bajo la supervisión de su tutor y con el apoyo de su comité tutor.

En el doceavo semestre del PECEM el estudiante tendrá la capacidad de realizar investigación científica de manera independiente y de realizar su examen de candidatura, lo que implica analizar datos generados en la investigación, compararlos con la información de la literatura y, posteriormente, escribir un artículo científico.

3.2.3 Perfil de egreso

El egresado tendrá los valores, preceptos y fines institucionales de la UNAM y los objetivos del PECEM, coadyuvará en la solución de las necesidades sociales e individuales del proceso educativo y la formación de recursos humanos convenientes a los intereses regionales, nacionales e internacionales. Por lo tanto, habrá dominado el conocimiento teórico y adquirido la práctica para establecerse como médico general o para realizar una especialización médica.

El egresado del PECEM tendrá la formación y preparación suficientes para llevar a cabo investigación científica original en el campo de conocimientos de su elección; habrá adquirido la capacidad de cultivar el aprendizaje independiente y autodirigido, por lo que podrá actualizar sus conocimientos mediante la revisión crítica de la literatura especializada, de comunicar en forma oral y escrita tanto en español, como en inglés los hallazgos clínicos obtenidos, capacidad de analizar e interpretar la investigación científica que realice; asimismo, podrá participar en la docencia de licenciatura y de posgrado.

3.2.4. Perfil del graduado

El graduado del PECEM podrá reconocer problemas médicos y preguntas de investigación originales que sean importantes para México, y afines a las tendencias mundiales; tendrá una formación médica amplia y de vanguardia, combinada con trabajo de investigación en laboratorios de alta calidad; estará capacitado para ofrecer servicios de medicina general tanto curativa, como preventiva y de promoción a la salud, con bases éticas sólidas; tendrá la capacidad de realizar investigación original, trabajar en grupos multidisciplinarios, en instituciones de salud, industria farmacéutica, biomédica y de bioingeniería; tendrá la preparación para aprobar los exámenes de ingreso a la especialidad de su elección; tendrá los méritos para ingresar al Sistema Nacional de Investigadores; ser un clínico innovador consciente de la importancia del método científico y de los hallazgos clínicos en la práctica médica; tendrá la capacidad de aplicar técnicas de laboratorio y conceptos de epidemiología para entender la fisiología y patología individual y el comportamiento poblacional de las enfermedades humanas; tendrá la capacidad de desarrollar temas bioéticos y humanísticos y de participar activamente en la formación de investigadores; además será crítico de la literatura científica, lo que le permitirá incorporar este conocimiento en la toma de decisiones basadas en diversas evidencias científicas en su quehacer cotidiano; tendrá la posibilidad de incorporarse al ámbito profesional de su elección, tanto en instituciones de educación superior, institutos de salud, laboratorios clínicos públicos y privados, todos ellos nacionales, regionales, e internacionales, hasta la práctica profesional articulada a la investigación.

3.3. Duración de los estudios y total de créditos

Cuadro 1. Equivalencias de actividades académicas del Doctorado para la Maestría como salida terminal

ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL DOCTORADO				ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE MAESTRÍA (SALIDA TERMINAL)			
SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE	ACTIVIDAD ACADÉMICA
3 0 5	6		Discusión de artículos científicos	3 0 5	6		Discusión de artículos científicos
3 0 5	8		Estancia Biomédica I	3 0 5	8		Estancia Biomédica I
3 0 5	2		Tutoría I	3 0 5	2		Tutoría I
3 0 5	6		Ética	3 0 5	6		Ética
4 0 6	6		Optativa	4 0 6	6		Optativa
4 0 6	8		Estancia Biomédica II	4 0 6	8		Estancia Biomédica II
4 0 6	2		Tutoría II	4 0 6	2		Tutoría II
5 0 7	3		Estancia Sociomédica	5 0 7	3		Estancia Sociomédica
5 0 7	2		Tutoría III	5 0 7	2		Tutoría III
6 u 8	6		Optativa	6 u 8	6		Optativa
6 u 8	S/C		Estancia Clínica I	6 u 8	S/C		Estancia Clínica I
6 u 8	2		Tutoría IV	6 u 8	2		Tutoría IV
7 0 9	6		Metodología de la Investigación Científica	7 0 9	6		Metodología de la Investigación Científica
7 0 9	S/C		Estancia Clínica II	7 0 9	S/C		Estancia Clínica II
7 0 9	2		Tutoría V	7 0 9	2		Tutoría V
8 0 10	6		Optativa	8 0 10	6		Optativa
8 0 10	S/C		Estancia Clínica III	8 0 10	S/C		Estancia Clínica III
8 0 10	2		Tutoría VI	8 0 10	2		Tutoría VI
9 0 11	6		Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación	9 0 11	6		Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación
9 0 11	6		Optativa	9 0 11	6		Optativa
9 0 11	S/C		Estancia Clínica IV	9 0 11	S/C		Estancia Clínica IV
9 0 11	2		Tutoría VII	9 0 11	2		Tutoría VII
12 y 13	36		Servicio Social en Investigación	12 y 13	36		Servicio Social en Investigación
14 y 15	36		Investigación	14 y 15	36		No equivalente
16	18		Trabajo para Graduación	16	18		No equivalente

La duración del PECEM es de dieciséis semestres, de tiempo completo. El alumno deberá acreditar 431 créditos de la Licenciatura de Médico Cirujano que se distribuyen en 56 asignaturas, de las cuales 54 son obligatorias y dos optativas, así como las actividades académicas del doctorado.

Los estudios en el PECEM contemplan, además de las asignaturas de la Licenciatura de Médico Cirujano, 25 actividades académicas del doctorado, distribuidas de la siguiente manera: ocho actividades académicas en la modalidad de cursos, siete estancias, siete actividades de tutoría, dos actividades orientadas a la investigación y una actividad para la elaboración del trabajo de obtención del grado de doctor.

En caso de que el alumno, en el treceavo semestre, opte por el grado de maestro, se le harán equivalentes 86 créditos a 15 de las 25 actividades académicas acreditadas del doctorado, de los cuales 50 serán créditos obligatorios y 36 optativos.

3.3.1. Prórrogas

Si al finalizar el catorceavo semestre del programa PECEM, el alumno aún no ha finalizado su trabajo de investigación y por lo tanto no puede enviar su artículo a publicación, el Comité Académico podrá prorrogar dos semestres adicionales consecutivos para que el alumno concluya su investigación y envíe su artículo a publicación, contando con el apoyo adicional de la beca. Esta decisión dependerá de la opinión colegiada del tutor y del comité tutor.

Cuadro 2. Articulación de los semestres de la Licenciatura de Médico Cirujano (MC) y la formación de posgrado del PECEM

Primer año de la Licenciatura de MC (semestres uno y dos)
Semestre tres de la Licenciatura de MC + semestre uno del PECEM con actividad académica obligatoria (Discusión de Artículos Científicos), Estancia Biomédica I y Tutoría Biomédica I.
Semestre cuatro de la Licenciatura de MC + semestre dos del PECEM con actividad académica optativa*, Estancia Biomédica II y Tutoría Biomédica II.
Semestre cinco de la Licenciatura de MC + semestre tres del PECEM con actividad académica obligatoria (Ética), Estancia Sociomédica y Tutoría Sociomédica.
Semestre seis de la Licenciatura de MC + semestre cuatro del PECEM con actividad académica optativa*, Estancia Clínica I y Tutoría Clínica I.
Semestre siete de la Licenciatura de MC + semestre cinco del PECEM con actividad académica obligatoria (Metodología de la Investigación Científica), Estancia Clínica II y Tutoría Clínica II.
Semestre ocho de la Licenciatura de MC + semestre seis del PECEM con actividad académica optativa*, Estancia Clínica III y Tutoría Clínica III.
Semestre nueve de la Licenciatura de MC + semestre siete del PECEM con actividad académica obligatoria (Elaboración de Protocolos de Investigación), actividad académica optativa*, Estancia Clínica IV y Tutoría Clínica IV.
Semestre diez y once de la Licenciatura de MC, internado, corresponderá a los semestres ocho y nueve del PECEM.
Semestres doce y trece de la Licenciatura de MC, Servicio Social, correspondientes a los semestres diez y once del PECEM, el estudiante está dedicado exclusivamente a realizar investigación.
Semestres doce y trece del PECEM, realizando actividades de investigación.
Semestre catorce del PECEM, realizando actividades de investigación.

* Las actividades académicas optativas incluyen un curso semestral seleccionado de cualquier programa de posgrado, incluyendo uno de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica o bien un curso *ad hoc* para el estudiante.

3.4. Estructura y organización del PECCEM

3.4.1. Descripción general de la estructura y organización académica del plan de estudios

El PECCEM tiene una orientación eminentemente formativa, basada en un plan de estudios personalizado, un sistema de tutoría de supervisión de los alumnos y énfasis en el desarrollo de un proyecto de investigación original. Las formas de aprendizaje que se incluyen en el PECCEM abarcan técnicas de aprendizaje basadas en la transmisión de información teórica entrelazadas con técnicas modernas de aprendizaje como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la Medicina Basada en Evidencias (MBE), el manejo de técnicas de laboratorio y de epidemiología, así como abordajes clínicos en el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM y de los Institutos Nacionales de Salud.

El alumno podrá seleccionar las primeras tres estancias de investigación en laboratorios del campo biomédico y sociomédico y las siguientes cuatro en consultorios, quirófanos y demás espacios en donde se realiza investigación clínica. Los alumnos inscritos en los primeros ocho semestres del PECCEM cambiarán de tutor-profesor en cada estancia de investigación, en las cuales no tendrán un proyecto propio, sino que participarán en los proyectos de laboratorio o del área seleccionada. Las tutorías tendrán como propósito que el tutor coadyuve a la inmersión de los alumnos en la investigación. Durante el decimo y el onceavo semestre de la licenciatura, los alumnos del PECCEM se incorporarán al internado con las obligaciones y responsabilidades de dicho plan. Finalmente, con base en la experiencia adquirida en las diversas estancias cursadas por el alumno, éste deberá proponer un tutor para desarrollar un proyecto de investigación original dentro de la línea de investigación del mismo, el Comité Académico hará la asignación de tutor o tutores principales y, dependiendo del proyecto, a los otros dos miembros del comité tutor.

El PECCEM está organizado por tres etapas:

Primera etapa. Etapa de inmersión.

El alumno cursa el primer año de la Licenciatura de Médico Cirujano (MC). En esta etapa, el alumno adquiere los conocimientos básicos de la medicina.

Segunda etapa. Etapa teórico-práctica tanto médica como de investigación. Se cursa a partir del segundo o tercer año, según sea el caso, hasta el término del internado de la Licenciatura de Médico Cirujano (MC) en el onceavo semestre. En esta etapa el alumno refuerza sus conocimientos básicos, además de introducirse en la práctica clínica con dos enfoques diferentes: la licenciatura –profesionalizante-, y el doctorado –de investigación.

Esta segunda etapa está compuesta por dos niveles de aprendizaje:

- Nivel de aprendizaje profesionalizante (aprendizaje teórico-práctico): Se lleva a cabo desde que el alumno inicia la Licenciatura de Médico Cirujano y hasta antes de iniciar el internado; este eje se conforma por las asignaturas que se ofrecen en la licenciatura y por las actividades académicas del doctorado, las cuales inician a partir del tercer o quinto semestre.
- Nivel de aprendizaje clínico (investigación): Se conforma por las rotaciones que cursan los alumnos en la licenciatura a partir del quinto al noveno semestres, así como por el internado (décimo y onceavo semestres de la licenciatura); dentro de las actividades del doctorado, por siete programas semestrales de investigación con tutores, dos en laboratorios del campo biomédico, uno en el campo sociomédico y cuatro en el campo clínico en institutos nacionales de salud y hospitales del

tercer nivel. En estas estancias los alumnos participan en los procedimientos y técnicas que se manejan en el laboratorio o área que hayan seleccionado. (Durante los siete semestres, con inicio en el tercero y finalizando en el noveno semestre de la carrera de Médico Cirujano, los alumnos deben asistir a los seminarios de investigación del grupo del tutor, coadyuvando así, a las estancias).

Tercera etapa. Etapa del proyecto de investigación.

Inicia con el servicio social (doceavo y treceavo semestres de la licenciatura) en actividades de investigación. Esta etapa se caracteriza por que el alumno está dedicado de manera exclusiva al desarrollo de su proyecto de investigación, ya sea en un laboratorio, en un área sociomédica o en un área clínica hospitalaria, dependiendo de los intereses académicos del alumno. Esto implica que el alumno ya concluyó la licenciatura, presentó su examen profesional y obtuvo su título de licenciatura y el tiempo restante pertenece al doctorado, para lo cual le deberá dedicar tiempo completo. Por lo mismo, el alumno entregará con la supervisión de su tutor, su propuesta de protocolo de investigación, que elaboró durante la última actividad académica obligatoria (noveno semestre de la licenciatura) como lo estipula el RGEP, Capítulo V, Artículo 37, que debe ser sometido a las comisiones de Ética y de Investigación de las instituciones donde se realizará la investigación. Ésta se llevará a cabo en el campus universitario o en una institución asociada a la UNAM. Además, el alumno podrá pasar un tiempo no mayor de un año en el extranjero en una institución con la que haya convenio con la UNAM. Si el alumno se inscribió en el PECCEM al concluir el cuarto semestre, deberá cubrir las actividades académicas y estancias pendientes durante el servicio social, además de realizar las tareas propias del mismo.

La formación del estudiante incluye cursar el plan de estudios de la Licenciatura de Médico Cirujano del primer al treceavo semestre, cuatro cursos teóricos y cuatro teórico-prácticos en las actividades académicas semestrales del posgrado. Las primeras cuatro son actividades académicas obligatorias organizadas específicamente para el PECCEM y cuatro optativas también organizadas *ad hoc* para el estudiante o seleccionadas de otros programas de posgrado afines, para que el estudiante seleccione, de común acuerdo con su tutor, las actividades académicas más adecuadas para su aprendizaje, incluyendo asignaturas de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica. Si el alumno decide al final del año de su servicio social (treceavo semestre) no continuar dentro del PECCEM, las actividades académicas que cursó tendrán un valor en créditos (ver cuadro 1), expresado en números enteros y el alumno podrá optar por el grado de Maestro en Medicina y seguirá los procedimientos establecidos por la Facultad para obtener su título profesional.

En el onceavo semestre de la licenciatura el alumno propondrá a un tutor; una vez que sea aceptado por el Comité Académico, diseñará y elaborará con él su protocolo de investigación que debe ser original y el Comité Académico le asignará un comité tutor. A partir del doceavo semestre de la licenciatura se dedicará exclusivamente a desarrollar su protocolo de investigación. Si al final del treceavo semestre el alumno decide no continuar en el PECCEM, podrá optar por el grado de Maestro en Medicina, seleccionando cualquiera de las opciones de graduación aprobadas en las normas operativas del RGEP del plan de estudios de maestría del Programa de Posgrado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud.

En el catorceavo semestre presentará su examen de candidatura al Doctorado y en el dieciseisavo semestre deberá escribir y enviar a publicación en una revista internacional indizada por lo menos un artículo científico con los resultados de la investigación que realizó y en el que el alumno aparezca como primer autor. Mientras la revista acepta su artículo, podrá continuar con su tutor hasta su graduación, llevar a cabo una rotación clínica si desea optar por una especialización médica, o realizar una estancia clínica

afín al campo de su interés. En el caso de que en las dos oportunidades del examen de candidatura al Doctorado el resultado haya sido negativo, el alumno podrá optar por el grado de Maestro en Medicina seleccionando la opción de graduación de maestría o incorporarse al algún programa de maestría afín.

3.4.2. Mecanismos de flexibilidad del PECEM

El Comité Académico podrá autorizar la realización de hasta el 50% de las actividades académicas del alumno en otros programas de posgrado afines dentro y fuera de la UNAM. Esto favorece que el alumno tenga gran flexibilidad para seleccionar, con apoyo de sus profesores-tutores, las actividades académicas optativas que se ofrezcan en el PECEM y las que se imparten en la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (que corresponden a la segunda carrera que ofrece la Facultad de Medicina) o en los programas de posgrado en los que la Facultad de Medicina es entidad académica participante (de Ciencias Biomédicas, Biológicas y de Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud), y en otros programas de posgrado de otras universidades del país y del extranjero con las que se establezcan convenios en colaboración, de acuerdo con lo establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.

De igual manera, el alumno podrá seleccionar las estancias de investigación en laboratorios del campo biológico y en campos en los que se realiza investigación clínica y sociomédica. Finalmente, con base en la experiencia adquirida en las diversas actividades académicas cursadas por el alumno, éste podrá proponer un tutor acreditado para desarrollar un proyecto de investigación original dentro de la línea de investigación del tutor. El Comité Académico hará la asignación del tutor y, dependiendo del proyecto, al comité tutor. El proyecto de investigación debe ser aprobado por la Comisión de Investigación y Ética de la Facultad de Medicina y, si es necesario, de Bioseguridad y de Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio.

3.4.3. Seriación obligatoria del plan de estudios

La secuencia de las asignaturas obedece a la organización y estructura curricular de acuerdo con su grado de complejidad y la relación que guardan entre sí. La seriación existe entre los años primero y segundo de la Fase I; el quinto semestre y los subsecuentes de la Fase II (del sexto al noveno semestres, las rotaciones son elegibles por el estudiante); y entre éstos y los semestres décimo y onceavo del Internado Médico que componen la Fase III; entre este último y los semestres doce y trece del Servicio Social que integran la Fase IV. Asimismo, su temporalidad es de carácter mixto, semestral y anual.

Las asignaturas de Integración Básico Clínica I y II, son seriadas entre sí y la segunda está seriada con el quinto semestre. En relación a las asignaturas de Integración Clínico Básica I y II no existe seriación entre ellas pero sí deben ser acreditadas para inscribirse a los semestres décimo y onceavo del Internado Médico.

Todas las asignaturas del primer año tendrán que ser aprobadas por el alumno para poder cursar las actividades académicas en el segundo año.

En el caso de que el alumno quisiera ingresar al PECEM en el tercer año el alumno tendrá que aprobar todas las asignaturas del primer y segundo año de la licenciatura.

Tabla de seriación

Actividad Académica	Seriación	
	Antecedente	Subsecuente
Discusión de Artículos Científicos	Ninguna	Ética
Estancia Biomédica I	Ninguna	Estancia Biomédica II
Tutoría Biomédica I	Ninguna	Tutoría Biomédica II
Estancia Biomédica II	Estancia Biomédica I	Estancia Sociomédica
Tutoría Biomédica II	Tutoría Biomédica I	Tutoría Sociomédica
Ética	Discusión de Artículos Científicos	Metodología de la Investigación Científica
Estancia Sociomédica	Estancia Biomédica II	Estancia Clínica I
Tutoría Sociomédica	Tutoría Biomédica II	Tutoría Clínica I
Estancia Clínica I	Estancia Sociomédica	Estancia Clínica II
Tutoría Clínica I	Tutoría Sociomédica	Tutoría Clínica II
Metodología de la Investigación Científica	Ética	Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación
Estancia Clínica II	Estancia Clínica I	Estancia Clínica III
Tutoría Clínica II	Tutoría Clínica I	Tutoría Clínica III
Estancia Clínica III	Estancia Clínica II	Estancia Clínica IV
Tutoría Clínica III	Tutoría Clínica II	Tutoría Clínica IV
Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación	Metodología de la Investigación Científica	Ninguna
Estancia Clínica IV	Estancia Clínica III	Ninguna
Tutoría Clínica IV	Tutoría Clínica III	Ninguna

3.4.4. Lista de asignaturas y actividades académicas

CLAVE	DENOMINACIÓN DE ASIGNATURAS Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ASIGNATURA		TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS	SEMANAS
				HORAS / SEMANA				
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS			
DURACIÓN ANUAL (FASE I)								
SEMESTRES UNO Y DOS								
	Anatomía	Curso	Obligatoria	3	3	204	17	34
	Biología Celular e Histología Médica	Curso	Obligatoria	3	2	170	15	34
	Bioquímica y Biología Molecular	Curso	Obligatoria	4	3	238	21	34
	Embriología Humana	Curso	Obligatoria	2	2	136	11	34
	Integración Básico Clínica I	Laboratorio	Obligatoria	0	1	34	2	34
	Introducción a la Salud Mental	Curso	Obligatoria	2	2	136	11	34
	Salud Pública y Comunidad	Curso	Obligatoria	1	2	102	7	34

CLAVE	DENOMINACIÓN DE ASIGNATURAS Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ASIGNATURA		TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS	SEMANAS
				HORAS / SEMANA				
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS			
SEMESTRE UNO								
	Informática Biomédica I	Curso	Obligatoria	1	1	34	3	17
OPTATIVAS								
***Se seleccionan de una variedad de ocho áreas y se pueden cursar desde el primero hasta el noveno semestre.								
	Docencia en Medicina***	Curso	Optativa	2	0	40	4	20
	México Nacional Multicultural***	Curso	Optativa	2	0	40	4	20
DURACIÓN ANUAL (FASE I)								
SEMESTRES TRES Y CUATRO								
	Farmacología	Curso	Obligatoria	4	4	272	23	34
	Fisiología	Curso	Obligatoria	4	4	272	23	34
	Integración Básico Clínica II	Laboratorio	Obligatoria	0	1	34	2	34
	Introducción a la Cirugía	Curso	Obligatoria	2	2	136	11	34
	Promoción de la Salud en el Ciclo de Vida	Curso	Obligatoria	1	2	102	7	34
SEMESTRE TRES								
	Inmunología	Curso	Obligatoria	2	3	85	7	17
	Informática Biomédica II	Curso	Obligatoria	1	1	34	3	17
	Discusión de Artículos Científicos	Seminario	Obligatoria	4	0	72	6	18
	Estancia Biomédica I	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	8	18
	Tutoría I	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
SEMESTRE CUATRO								
	Microbiología y Parasitología	Curso	Obligatoria	6	6	204	17	17
	Actividad Académica Optativa	Curso	Optativa	2	2	72	6	18
	Estancia Biomédica II	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	8	18
	Tutoría II	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
DURACIÓN SEMESTRAL (FASE II)								
SEMESTRE CINCO								
	Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias	Curso	Obligatoria	3	3**	120	8	20
	Imagenología	Curso	Obligatoria	1	1**	28	2	14
	Laboratorio Clínico	Curso	Obligatoria	1	1**	12	1	6
	Medicina Psicológica y Comunicación	Curso	Obligatoria	2	2**	80	5	20
	Propedéutica Médica y Fisiopatología	Curso	Obligatoria	10	20**	600	29	20
	Ética	Curso	Obligatoria	4	0	72	6	18

CLAVE	DENOMINACIÓN DE ASIGNATURAS Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ASIGNATURA		TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS	SEMANAS
				HORAS / SEMANA				
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS			
	Estancia Sociomédica	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	3	18
	Tutoría III	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
**Horas de actividad clínica								
SEMESTRE SEIS								
	Anatomía Patológica I	Curso	Obligatoria	2	3**	100	6	20
ROTACIÓN I								
	Cardiología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	180	9	6
	Neumología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	150	7	5
	Otorrinolaringología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	90	4	3
	Urología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	90	4	3
	Psiquiatría	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	120	6	4
ROTACIÓN A								
	Nefrología	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	16	1	4
	Hematología	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	16	1	4
	Farmacología Terapéutica	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	48	3	12
ROTACIÓN E								
	Integración Clínica Básica I	Laboratorio	Obligatoria	0	2	42	2	21
	Actividad Académica Optativa	Curso	Optativa	2	2	72	6	18
	Estancia Clínica I	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	S/C	18
	Tutoría IV	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
CUARTO AÑO								
SEMESTRE SIETE(FASE II)								
	Anatomía Patológica II	Curso	Obligatoria	2	3**	100	6	20
ROTACIÓN II								
	Gastroenterología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	150	7	5
	Endocrinología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	180	9	6
	Dermatología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	90	4	3
	Neurología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	120	6	4
	Oftalmología	Curso Clínico	Obligatoria	10	20**	90	4	3
ROTACIÓN B								
	Nutrición Humana	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	16	1	4
	Antropología Médica e Interculturalidad	Curso Clínico	Obligatoria	2	3**	20	1	4
	Genética Clínica	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	56	4	14
	Metodología de la Investigación Científica	Curso	Obligatoria	4	0	72	6	18
	Estancia Clínica II	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	S/C	18
	Tutoría V	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
SEMESTRE OCHO								
ROTACIÓN III								
	Ginecología y Obstetricia	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	350	15	10
	Pediatría	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	350	15	10

CLAVE	DENOMINACIÓN DE ASIGNATURAS Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS	MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO DE ASIGNATURA		TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS	SEMANAS
				HORAS / SEMANA				
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS			
ROTACIÓN C								
	Ambiente, Trabajo y Salud	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	32	2	8
	Rehabilitación	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	24	2	6
	Bioética Médica y Profesionalismo	Curso Clínico	Obligatoria	2	3**	20	1	4
	Historia y Filosofía de la Medicina	Curso Clínico	Obligatoria	2	3**	20	1	4
ROTACIÓN F (esta rotación se podrá cursar en el sexto o séptimo semestres)								
	Integración Clínico Básica II	Curso Clínico	Obligatoria	0	2	34	2	17
	Actividad Académica Optativa	Curso	Optativa	2	2	72	6	18
	Estancia Clínica III	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	S/C	18
	Tutoría VI	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
SEMESTRE NUEVE(FASE II)								
ROTACIÓN IV								
	Cirugía y Urgencias Médicas	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	315	14	9
	Ortopedia y Traumatología	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	105	4	3
	Medicina Legal	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	70	3	2
	Geriatría	Curso Clínico	Obligatoria	10	25**	280	12	8
ROTACIÓN D								
	Infectología	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	40	3	10
	Algología	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	16	1	4
	Reumatología	Curso Clínico	Obligatoria	2	2**	28	2	7
	Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación	Curso	Obligatoria	4	0	72	6	18
	Actividad Académica Optativa	Curso	Optativa	2	2	72	6	18
	Estancia Clínica IV	Laboratorio	Obligatoria	2	14	288	S/C	18
	Tutoría VII	Tutoría	Obligatoria	1	0	18	2	18
SEMESTRES DIEZ Y ONCE(FASE III)								
	Internado Médico	Rotación Clínica	Obligatoria	3	37**	1920	-	48
SEMESTRES DOCE Y TRECE(FASE IV)								
	Servicio Social en Investigación	Investigación	Obligatoria	5	40	2160	36	48
SEMESTRES CATORCE Y QUINCE								
	Investigación	Investigación	Obligatoria	5	40	2160	36	48
SEMESTRE DIEZ Y SEIS								
	Trabajo para la Graduación	Investigación	Obligatoria	5	40	1530	18	34

** Horas de actividad clínica

Las actividades académicas optativas del PECEM pueden ser organizadas especialmente para este plan o los alumnos podrán seleccionar actividades académicas de los programas de posgrado en Ciencias Biomédicas, Biológicas o Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud y en otros programas de posgrado o de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica de la UNAM, así como de otras universidades del país y del extranjero con las que se establezcan convenios de colaboración.

3.4.5 Mapa curricular

SEMESTRES

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/3 17 Anatomía	4/4 23 Farmacología	3/3 8 Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias	2/3 6 Anatomía Patológica I	2/3 6 Anatomía Patológica II	Rotación III: 10/25 15 Ginecología y Obstetricia; 10/25 15 Pediatria	Rotación IV: 10/25 14 Cirugía y Urgencias Médicas; 10/25 4 Ortopedia y Traumatología; 10/25 3 Medicina Legal; 10/25 12 Geriatría,		
3/2 15 Biología celular e Histología Médica	4/4 23 Fisiología	0/1 2 Integración Básico Clínica II	1/1 2 Imagenología	1/1 1 Laboratorio Clínico	Rotación I: 10/20 9 Cardiología; 10/20 7 Neumología; 10/20 4 Otorrinolaringología; 10/20 4 Urología; 10/20 6 Psiquiatría	Rotación II: 10/20 7 Gastroenterología; 10/20 9 Endocrinología; 10/20 6 Dermatología; Neurología; 10/20 4 Oftalmología	Rotación C: 2/2 2 Ambiente, Trabajo y Salud; 2/2 2 Rehabilitación; 2/3 1 Bioética Médica y Profesionalismo;	Rotación D: 2/2 3 Infectología;
4/3 21 Bioquímica y Biología molecular	2/2 11 Introducción a la Cirugía	1/2 7 Promoción de la Salud en el Ciclo de Vida	2/2 5 Medicina Psicológica y Comunicación	10/20 29 Propedéutica Médica y Fisiopatología	Rotación A: 2/2 1 Nefrología; 2/2 1 Hematología; 2/2 3 Farmacología Terapéutica	Rotación B: 2/2 1 Nutrición Humana; 2/3 1 Antropología Médica e Interculturalidad; 2/2 4 Genética Clínica,	Rotación E: Integración 0/2 2 Clínico Básica I	Rotación F: Integración 0/2 2 Clínico Básica II
2/2 11 Embriología Humana	2/3 7 Inmunología	6/6 17 Microbiología y Parasitología	0/3 3 Estancia Sociomédica	3/0 6 Actividad Académica Optativa	Rotación E: Integración 0/2 2 Clínico Básica I	3/0 6 Metodología de la Investigación Científica	3/0 6 Act. Académica Optativa	3/0 6 Diseño y Elaboración de un Protocolo de Investigación,
0/1 2 Integración Básico Clínica I	1/1 3 Informática Biomédica II	3/0 6 Discusión de Artículos Científicos	1/0 2 Tutoría II	0/8 8 Estancia Biomédica II	3/0 6 Actividad Académica Optativa	°Estancia Clínica II	°Estancia Clínica III	3/0 6 Act. Académica Optativa
2/2 11 Introducción a la Salud Mental	3/0 6 Discusión de Artículos Científicos	0/8 8 Estancia Biomédica I	1/0 2 Tutoría I	1/0 2 Tutoría III	°Estancia Clínica I	1/0 2 Tutoría V	1/0 2 Tutoría VI	°Estancia Clínica IV
1/2 7 Salud Pública y Comunidad	1/1 3 Informática Biomédica I	1/0 2 Tutoría I	3/0 6 Ética		1/0 2 Tutoría IV			1/0 2 Tutoría VII
2/0 4 * Optativa	2/0 4 * Optativa							

Aprueba examen profesional Opción terminal de graduación (maestría)

10	11	12	13	14	15	16
Internado		Servicio Social en Investigación 5/40 36		Investigación 5/40 36		Trabajo para graduación 5/40 18
Al finalizar el internado presenta proyecto de investigación y aprueba examen profesional.		Recuperación de actividades académicas de tercer y cuarto semestre que inician en el quinto semestre el PECEM.		Al finalizar el treceavo semestre o al inicio del catorceavo el alumno presenta examen de candidatura.		

	Licenciatura	Doctorado	Total
Pensum académico	9,983	4,675	14,658
Total de asignaturas	66	8	64
Obligatorias	54	4	58
Optativas	2	4	6
Rotaciones	9	0	9
Estancias	0	7	7
Tutorías	0	7	7
Proyecto de investigación	0	1	1
Total de créditos	431	171	602

* se seleccionan de una oferta de ocho áreas de conocimiento y se pueden cursar desde el primero hasta el noveno semestre.

° las estancias clínicas se considerarán dentro de las rotaciones.

● Horas Teóricas / Prácticas ● Créditos

3.5 Requisitos

Las obligaciones, exigencias, necesidades y las experiencias en los diferentes tiempos del PECCEM como ingreso, permanencia, egreso, titulación y graduación se describen a continuación.

3.5.1. Requisitos de ingreso

- Haber concluido el segundo o cuarto semestre del plan de estudios vigente de la Licenciatura de Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la UNAM, con promedio mínimo de 9.0 y haber aprobado todas las asignaturas. Los casos de excepción serán analizados y dictaminados por el Comité Académico.
- Solicitar su ingreso al PECCEM.
- Someterse a entrevista personalizada de acuerdo con el mecanismo que establezca el Comité Académico.
- Someterse a los diversos exámenes que establezca el Comité Académico.
- Aceptar por escrito que le dedicará tiempo completo y sin interrupción al plan de estudios del PECCEM.
- Recibir la carta de aceptación otorgada por el Comité Académico.
- Los alumnos que deseen ingresar al PECCEM al concluir el cuarto semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano deberán cumplir con los requisitos antes señalados, así como con los prerrequisitos correspondientes.

3.5.2. Requisitos extracurriculares y prerrequisitos

Previamente al ingreso al PECCEM debe presentar el examen TOEFL con un mínimo de 490 puntos o equivalentes, reconocidos por el CELE, suficientes a juicio del Comité Académico.

El alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos si desea ingresar al PECCEM al concluir el cuarto semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano:

- Haber cubierto el total de créditos que corresponden desde el primer semestre hasta el cuarto semestre (188 créditos: 180 créditos obligatorios y 8 créditos de asignaturas optativas).
- Cursar las actividades académicas que corresponden al primer y segundo semestres del PECCEM durante el doceavo y treceavo semestres de la Licenciatura que corresponden al Servicio Social.

3.5.3. Requisitos de permanencia

- El alumno deberá contar con evaluaciones favorables en todas las actividades académicas del PECCEM y aprobar todas las asignaturas de la Licenciatura de Médico Cirujano con un promedio general mínimo de 9.0, de no ser así causará baja automática del PECCEM pero podrá continuar sus estudios en su Licenciatura.
- Al final del onceavo semestre de la Licenciatura el alumno deberá haber aprobado el examen profesional en cualquiera de las modalidades de titulación aprobadas por el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina.
- Al inicio del doceavo semestre el alumno deberá haber propuesto un tutor, elaborado con él un proyecto de investigación, tener asignado un Comité Tutor e incorporarse al Servicio Social en la modalidad de investigación.
- Si el alumno decide no continuar con el Doctorado, al concluir el onceavo semestre del PECCEM (treceavo semestre de la licenciatura) podrá optar por el grado de Maestro en Medicina, de acuerdo

con lo establecido en el plan de estudios y en las normas operativas de la Maestría en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud.

- Al inicio del doceavo semestre del PECSEM, el alumno deberá presentar su examen de candidatura al Doctorado y al final del catorceavo semestre del PECSEM deberá haber concluido su investigación. Si en dos ocasiones no aprueba el examen de candidatura podrá optar por el grado de Maestro en Medicina, seleccionando una opción de graduación de las aprobadas en las normas operativas del Programa de Maestría en Ciencias Médicas Odontológicas y de la Salud.

3.5.4. Requisitos de egreso

- El alumno deberá haber cubierto el 100% de los créditos y aprobado la totalidad de las asignaturas de la Licenciatura de Médico Cirujano y haber acreditado las actividades académicas del programa de trabajo de Doctorado.
- Haberse titulado de Médico Cirujano.
- Haber realizado el Servicio Social.
- Haber aprobado el examen de candidatura de Doctorado.
- Haber publicado como primer autor un artículo científico con la información obtenida de su proyecto de investigación en una revista internacional indizada.

3.5.5. Requisitos de Titulación de Licenciatura de Médico Cirujano

De acuerdo con el Reglamento Interno de la Facultad de Medicina (Artículo 30), Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales (Artículos 5, 21 y 22) y Reglamento General de Exámenes (Artículo 19), los requisitos para la titulación de los alumnos de nivel Licenciatura son los siguientes:

- Haber cubierto la totalidad de los créditos de la Licenciatura.
- Haber aprobado el examen profesional.
- Haber realizado su Servicio Social (artículos 52 y 55 Ley Reglamentaria; artículo 5 constitucional y Reglamento General del Servicio Social, (artículo 5).
- Para titularse podrán elegir alguna de las opciones aprobadas por el H. Consejo Técnico en abril del 2005, que sean aplicables al PECSEM.
- Aprobar un examen práctico.

3.5.6. Requisitos para la obtención de la candidatura al grado de Doctor

Los plazos máximos para obtener la candidatura al grado de Doctor serán al final del treceavo o durante el catorceavo semestres. Será el Comité Tutor quien, con base en los avances del alumno, solicitará la evaluación para obtener la candidatura al grado de Doctor.

La evaluación para obtener dicha candidatura será realizada por un comité de candidatura al Doctorado, nombrado por el Comité Académico e integrado por cinco tutores acreditados para este nivel. Por lo menos dos deberán ser expertos en el área de desarrollo académico del estudiante y de preferencia pertenecer a otra entidad académica distinta de aquella en la que el alumno realizó su investigación. El tutor principal no podrá pertenecer al Comité de Candidatura al grado. En caso de no existir dos académicos del campo de estudios principal en otra entidad académica, este requisito se suplirá con académicos de un grupo de investigación diferente de aquel con quien el estudiante realizó su trabajo de investigación.

El Comité de Candidatura al grado de Doctor recibirá con anticipación copia del expediente académico del alumno, el cual incluirá el plan de trabajo personal y las evaluaciones semestrales realizadas por el Comité Tutor. Además, recibirá por escrito el protocolo de investigación y un informe actualizado de los avances y productos de la investigación, avalado por escrito por el tutor.

Se considerará que un alumno es candidato al grado de Doctor, cuando demuestre que cuenta con una sólida formación académica y capacidad de investigación original. La evaluación se desarrollará de la siguiente forma; el Comité de Candidatura al grado de Doctor solicitará al alumno que haga una breve exposición de su proyecto y de los avances de investigación. Posteriormente, interrogará al alumno sobre el protocolo de investigación, los avances y productos obtenidos juzgando el adelanto del candidato en la adquisición de los conocimientos y las capacidades metodológicas y de investigación, las de carácter técnico-instrumentales, las cualidades intelectuales y las personales y de relación interpersonal. Asimismo, se evaluará la originalidad, creatividad y capacidad para la innovación del candidato.

El resultado de la evaluación podrá ser favorable o desfavorable a la candidatura y deberá incluir las razones que sustentan el juicio emitido. Asimismo, podrán añadirse recomendaciones para mejorar el desempeño del alumno.

El Comité Académico otorgará la candidatura al grado, con base en la evaluación del Comité de Candidatura.

En caso de que la evaluación para la candidatura al grado resulte desfavorable, el Comité Académico podrá autorizar una segunda y última evaluación, misma que deberá realizarse en un plazo no mayor de un año.

3.5.7. Requisitos de graduación

Durante el catorceavo semestre del PECEM, el alumno deberá escribir los resultados de su investigación y enviarlos a publicación en una revista internacional indizada en donde aparezca como primer autor.

- Cumplir con todos los requisitos de egreso y realizar los trámites para la graduación.
- Escribir y defender su tesis doctoral en el examen de grado, la cual estará basada en los resultados de sus actividades de investigación, especialmente en lo tratado en el artículo publicado en la revista internacional indizada que lo haya aceptado. De tener más de una publicación con estas características, también se tomarán en cuenta para el contenido de la tesis doctoral.

4. Implantación del PECEM

4.1. Criterios

Para la implantación del PECEM se cuenta con recursos financieros, humanos y de infraestructura (descritos en el inciso 4.2) de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas para poner en marcha sus actividades académicas y administrativas, para prever los problemas que se enfrentarán en ese proceso y para definir las acciones que se realizarán para solucionarlos, así como para satisfacer los requerimientos antes de que se inicie su implantación.

El alumno aceptado en el PECEM recibirá una beca hasta que obtenga el grado de Doctor. En el caso de optar por la Maestría en Medicina, se le otorgará la beca hasta obtener el grado de Maestro en Medicina.

Si decide continuar al Doctorado, la beca continuará hasta la obtención del grado de Doctor en Medicina. En ambos casos, la duración de las becas y los requisitos para mantenerlas estarán establecidos en las normas operativas de este plan de estudios.

4.2. Infraestructura de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas

4.2.1. Facultad de Medicina

La Facultad de Medicina cuenta con aulas modernas de enseñanza, cómputo, dos bibliotecas recientemente remodeladas, acervos especializados, una biblioteca digital y laboratorios de investigación bien equipados tanto en el campus universitario, como en sedes hospitalarias. Cuenta con el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) que tiene pacientes robotizados, replicador cardiorrespiratorio y modelos computarizados para atención médica y varias unidades de apoyo, como la unidad de PET ciclotrón, la clínica del sueño, la unidad de electrofisiología clínica, entre otras, así como un bioterio que cubre las necesidades de roedores y lagomorfos utilizados en docencia y en investigación. Adicionalmente, la Facultad de Medicina cuenta con una planta académica de reconocido prestigio que labora en sedes clínicas.

4.2.2. Instituto de Investigaciones Biomédicas

Las instalaciones del Instituto de Investigaciones Biomédicas son modernas y muy diversificadas, ya que tiene laboratorios y áreas de apoyo como la Unidad de Análisis de Imágenes, de citofluorometría, de bioprocesos, de microscopía, laboratorio de alta seguridad BSL-3, bioterios, planta piloto de escalamiento, etc. La biblioteca se mantiene a la vanguardia con la incorporación de nuevas tecnologías, se ha promovido el acceso remoto a los recursos de información electrónicos de la UNAM, a través de la Biblioteca Digital (BIDI).

4.3. Planta docente

La planta académica de la Facultad de Medicina está constituida por 3,365 profesores distribuidos de la siguiente manera: 2,620 profesores de asignatura, 123 ayudantes de profesor, 297 profesores de carrera, cinco investigadores, 313 técnicos académicos y siete profesores eméritos. Los profesores de carrera representan el 8.8% de la planta académica, mientras que el 78% de la planta docente corresponde a los profesores de asignatura, en virtud de que la mayor parte de la formación básica y, sobre todo, la clínica tanto en la licenciatura, como en el posgrado, recae en profesionales en ejercicio, que a la par de su actividad profesional dedican parte de su tiempo a la docencia. Esto se sustenta en el principio de que esta figura académica, proporciona a los alumnos un contacto y experiencia enriquecedora al recibir educación directa de quienes están ejerciendo la profesión que enseñan. Los ayudantes de profesor representan el 3.6% del personal académico y son principalmente, alumnos avanzados y médicos de reciente egreso que apoyan a los docentes en su actividad académica. El apoyo técnico a las actividades de investigación y docencia la llevan a cabo los 313 técnicos académicos que representan el 9.3% de la población académica de la Facultad.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas cuenta con 92 investigadores organizados en 71 grupos. Cada tutor es conocedor de su área e identifica los problemas de frontera de su campo. La mayoría de los proyectos de investigación que se desarrollan en este instituto, son de investigación básica y otros están orientados a la aplicación de conocimiento, principalmente en los campos de la biotecnología o de la salud.

4.4. Convenios y apoyos

La Facultad de Medicina será la sede del PECEM con la participación amplia del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Se dará prioridad al establecimiento de bases de colaboración con otros programas de posgrado nacionales e internacionales, en los campos de conocimiento que abarca el plan, para que los alumnos puedan inscribirse en las actividades académicas que éstos imparten.

Todos los alumnos inscritos en el PECEM recibirán una beca económica otorgada por la UNAM durante los once semestres de la Licenciatura, así como una computadora portátil. A partir del doceavo semestre, se solicitará apoyo al CONACyT para obtener becas de posgrado. Los alumnos del PECEM recibirán una clave de acceso a red UNAM y, según las necesidades, material bibliográfico y clínico, reactivos de laboratorio para el proyecto de investigación y apoyo económico para asistir a congresos. Los tutores podrán recibir apoyo económico para adquirir diversos insumos para los cursos teóricos y teórico-prácticos, para las estancias y para los proyectos de investigación, así como para asistencia a congresos y cursos.

Cada año el PECEM será difundido entre los alumnos del último año del bachillerato de la UNAM y de escuelas incorporadas y del primer año de la Licenciatura de Médico Cirujano para invitarlos a participar y que se integren al proceso de selección. Al personal académico afín de la UNAM se le invitará a participar y se le dará una explicación amplia del PECEM.

4.5. Transitorios

4.5.1 Constitución del Comité Académico del PECEM y nombramiento de su Coordinador

Una vez aprobado el PECEM, se constituirá un Comité Académico provisional y un Coordinador que serán designados en acuerdo por el Director de la Facultad de Medicina y el Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas, el coordinador conducirá inicialmente el plan y organizará las elecciones para conformar el Comité Académico definitivo, el cual deberá instalarse en un plazo máximo de dieciocho meses.

El Comité Académico provisional deberá elaborar las normas operativas del PECEM que incluirán las atribuciones y responsabilidades del Coordinador del plan, de acuerdo con la Legislación Universitaria aplicable.

Por lo menos un mes antes del inicio del primer semestre de implantación del PECEM el Coordinador del plan realizará una evaluación de los preparativos para su entrada en vigor. Esto comprenderá verificar que la Dirección General de Administración Escolar haya asignado y dado de alta las claves correspondientes a las asignaturas y a las actividades académicas, confirmar que los programas de cómputo utilizados para la inscripción de estudiantes y para el seguimiento de su trayectoria escolar funcionen adecuadamente para este nuevo plan tanto en lo que corresponde a los estudios de licenciatura, como los de doctorado.

5. Plan de evaluación del PECEM

La evaluación permite llevar a cabo un análisis del plan de estudios para poder hacer juicios de valor acerca de los componentes del PECEM, lo que apoya la toma de decisiones debidamente fundada, mejora la calidad de los procesos formativos, actualiza la oferta de estudios y permite rendir cuentas a la comunidad universitaria.

5.1. Evaluaciones anuales

El Comité Académico realizará evaluaciones anuales internas, que incluirán la evaluación de la trayectoria escolar del desempeño académico de los alumnos y los mecanismos de selección de nuevos alumnos, así como la participación activa y evaluación de los tutores. Al final del doceavo semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano se comparará la calificación obtenida en el examen profesional de los alumnos inscritos en el PECCEM con la media del resto de la generación de alumnos de la Licenciatura de Médico Cirujano.

5.2. Evaluación al término de la primera generación

El Comité Académico realizará una evaluación global al concluir la primera generación con el propósito de elaborar un análisis detallado del funcionamiento del PECCEM que sirva como base para la toma de decisiones sobre la implantación de modificaciones. Esta evaluación será revisada por la Coordinación de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina y se enviará a los consejos técnicos de las entidades académicas responsables, al Consejo de Estudios de Posgrado y al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud para dar seguimiento al plan.

5.3. Seguimiento del egresado

El Coordinador del PECCEM realizará el seguimiento a los egresados por medio del análisis de los índices de empleo, el campo de trabajo y la preparación subsiguiente de los profesionales graduados del plan.

5.4. Encuestas de opinión

El Coordinador del PECCEM realizará encuestas de opinión anualmente tanto a los estudiantes, como a los tutores, con el fin de evaluar la calidad técnica y humana de las actividades académicas, las estancias y los tutores. Aunado a esto se realizarán, en los casos posibles, encuestas a egresados y sus empleadores sobre la calidad y satisfacción de la preparación del egresado.

- Condiciones nacionales e internacionales que inciden en el PECCEM.
- Análisis de la pertinencia del perfil de ingreso.
- Desarrollo de los campos disciplinarios y la emergencia de nuevos conocimientos.
- Evaluación de los fundamentos teóricos y orientación del PECCEM.
- Análisis de las características del perfil del graduado del PECCEM.
- Ubicación de los graduados en el mercado laboral.
- Congruencia de los componentes de los planes de estudio del PECCEM.
- Valoración de la programación y operación de las actividades académicas.
- Ponderación de las experiencias obtenidas durante la implantación del PECCEM.
- Mecanismos y actividades que se instrumentarán para la actualización permanente de la planta académica.

Bibliografía consultada

- Reglamento General de Estudios de Posgrado.
- Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado.
- Guía operativa para la elaboración, presentación y aprobación de proyectos de creación y modificación de Planes de Estudios de Licenciatura. UNAM, Secretaría General, Unidad de Apoyos Académicos de Área, Documento de trabajo, 2008.
- Normatividad universitaria sobre planes de estudio. Marco Institucional de Docencia modificado y adicionado en la sesión de la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario del 30 de septiembre de 2003 y reglamentos generales de la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio, de Inscripciones, de Exámenes.
- Plan de Estudios de la Licenciatura de Médico Cirujano, Facultad de Medicina, UNAM, 2010.
- Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, UNAM, 2003.
- Programa de Licenciatura en Investigación Biomédica Básica, Facultad de Medicina, UNAM, 2001.
- Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio.
- http://www.hms.harvard.edu/md_phd
- <http://www.hopkinsmedicine.org/mdphd>
- <http://www.med.yale.edu/mdphd>
- http://www.public.bcm.tmc.edu/catalog/m_d_ph_dprogram
- <http://www.feinberg.northwestern.edu/viewpoint/mhphdprgred>
- <http://www.utsouthwestern.edu/gradschool/webpages/mstphpg>
- <http://www.utmb.edu/mdphd>
- <http://www.osumdphd.org>
- <http://www.esf.org/mc/research-areas/medical-sciences.html>

ANEXO 1

CÁLCULO DE CRÉDITOS

El Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales señala:

Artículo 15. Para los efectos de este Reglamento, *crédito* es la unidad de valor o puntuación de una asignatura o módulo que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno una hora de clase semana-semestre corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno una hora de clase semana-semestre corresponde a un crédito.

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

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

Los créditos se expresarán siempre en números enteros.

En términos generales la Dirección General de Administración Escolar considera que el semestre de la Facultad de Medicina tiene 18 semanas de clase (sin contar evaluaciones, exámenes extraordinarios, etcétera). De tal manera que, a partir de las 18 semanas, se hacen todos los cálculos de manera proporcional. Así, por ejemplo, un curso anual tendrá 36 semanas, etcétera.

En el caso de la Facultad de Medicina los semestres son de 17 semanas y en los ciclos clínicos hasta de 20 semanas, o bien, las rotaciones clínicas duran 3, 6 u 8 semanas. Por lo tanto, se realiza un cálculo proporcional (una regla de tres) de la siguiente forma:

a) CRÉDITOS TEÓRICOS (SEMESTRALES):

$2Crt=(1ht)(18s)$, para el caso de una sola hora de clase durante 16 semanas.

Cuando son diferentes horas impartidas y varias semanas la fórmula es:

$$Crt= (hti/1ht)(si/18s) \cdot 2$$

Reordenando:

$$Crt=(hti \cdot si)(2/18), \text{ simplificando}$$

$$Crt= (hti \cdot si)(1/9)= (hti \cdot si)/9$$

En otras palabras, se multiplican las horas de teoría impartidas por semana por el número de semanas impartidas y se dividen entre 9.

b) CRÉDITOS TEÓRICOS (ANUALES):

$4Crt=(1ht)(36s)$, para el caso de una sola hora de clase durante 36 semanas.

Cuando son diferentes horas impartidas y varias semanas la fórmula es:

$$Crt= (hti/1ht)(si/36s) \cdot 4$$

Reordenando:

$$Crt=(hti \cdot si)(4/36), \text{ simplificando.}$$

$$Crt= (hti \cdot si)(4/36)= (hti \cdot si)/9.$$

En otras palabras, se multiplican las horas de teoría impartidas por semana por el número de semanas impartidas y se dividen entre 9.

c) CRÉDITOS PRÁCTICOS (SEMESTRALES):

$1Crp=(1hp)(18s)$ para el caso de una sola hora de clase práctica durante 18 semanas.

Cuando son diferentes horas impartidas y varias semanas la fórmula es:

$$Crt= (hpi/1hp)(si/18s).$$

Reordenando:

$$Crt=(hpi \cdot si)(1/18) \text{ simplificando.}$$

$$Crt= (hpi \cdot si)(1/18)= (hpi \cdot si)/18.$$

En otras palabras, se multiplican las horas de práctica impartidas por cada semana por el número de semanas impartidas y se dividen entre 18.

d) CRÉDITOS PRÁCTICOS (ANUALES):

$2Crp=(1hp)(36s)$, para el caso de una sola hora de clase práctica durante 36 semanas.

Cuando son diferentes horas impartidas y varias semanas la fórmula es:

$$\text{Crt} = (\text{hpi}/1\text{hp})(\text{si}/36\text{s})^2$$

Reordenando:

$$\text{Crt} = (\text{hpi} \cdot \text{si}) / (36) \text{ simplificando.}$$

$$\text{Crt} = (\text{hpi} \cdot \text{si}) / (18) = (\text{hpi} \cdot \text{si}) / 18.$$

En otras palabras, se multiplican las horas de práctica impartidas por cada semana por el número de semanas impartidas y se dividen entre 18.

En dónde:

Crt = créditos de teoría

ht = hora de teoría

hti= horas de teoría impartidas por semana

si= semanas impartidas

Crp = créditos de práctica

hp = hora de práctica

hpi= horas de práctica impartidas por semana

Los créditos se calculan multiplicando las horas impartidas por semana multiplicadas por el número de semanas y luego se las divide entre 9 ó 18 para obtener los créditos teóricos y prácticos, respectivamente.

El proceso de formación clínica de los médicos es largo y complejo. En esencia, implica la asimilación por parte del estudiante de conocimientos científicos, habilidades, actitudes y valores.

El estudiante de medicina al iniciar su acercamiento a la práctica clínica lo hace como novato por lo que requiere de un adiestramiento multidisciplinario para el desarrollo de la competencia clínica. Su formación debe contemplar ciertas prácticas y estrategias, bajo la guía y supervisión de un conjunto de profesores experimentados para que el estudiante adquiera, de manera progresiva, el nivel de experto que incluye la capacidad de solucionar problemas de forma independiente de acuerdo con el perfil profesional del médico general.

Con base en lo anterior y en el artículo 15, inciso C del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales se considera que 90 horas de actividades clínicas corresponden a un crédito.

ANEXO II

Normas Operativas del Plan de Estudios Combinados en Medicina, Licenciatura y Doctorado (PECEM)

Las normas operativas se basan en el RGEP y en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento de Posgrado.

1. Comité Académico

El PECEM contará con un Comité Académico cuya constitución incluirá a los directores de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas, al coordinador del PECEM, dos tutores del PECEM por cada campo de conocimiento: biológico, clínico y sociomédico, dando un total de seis tutores y dos alumnos inscritos en el PECEM. Los tutores y los alumnos serán elegidos por sus pares en votación secreta, universal y directa, para que participen con derecho a voz y voto. El Comité Académico tendrá una duración de cuatro años y sus miembros podrán ser reelectos hasta por un periodo más.

El Comité Académico tendrá las siguientes atribuciones y responsabilidades (incluyendo las que sean pertinentes de las establecidas en el Artículo 40 del RGEP):

- Trabajar coordinadamente con el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina y con los comités académicos de los programas de posgrado afines, según corresponda.
- Seleccionar y revisar anualmente la lista de tutores.
- Revisar, modificar y seleccionar anualmente actividades académicas.
- Nombrar a los integrantes del subcomité de admisión y de los jurados de examen de candidatura y de grado, así como de cualquier otro subcomité que coadyuve al buen funcionamiento del plan.
- Seleccionar a los miembros de cada comité tutor para asegurar que el apoyo que den al alumno sea óptimo.
- Revisar las evaluaciones semestrales de los estudiantes realizadas por los comités tutores y decidir sobre su permanencia en el plan.
- Revisar la decisión del alumno que al término del Servicio Social no quiera continuar en el plan y definir la obtención de grado de Maestro en Medicina.
- Revisar los resultados de los exámenes de candidatura, así como resolver incompatibilidades y controversias, incluyendo la posibilidad de que si en las dos oportunidades del examen de candidatura el resultado sea negativo, el alumno pueda optar por el grado de Maestro en Medicina.
- Revisar los resultados de los exámenes de grado.
- Analizar y discutir los avances del PECEM y los problemas que puedan surgir, así como vigilar su cumplimiento.
- Revisar las normas operativas y proponer, si es necesario, modificaciones.
- Promover el financiamiento y apoyo a los proyectos de investigación.
- Organizar y realizar la evaluación integral del PECEM, al final de la primera generación, y posteriormente cada cinco a ocho años.
- Todas las decisiones deberán ser aprobadas con la mayoría de los miembros del Comité Académico presentes en cada reunión.

2. Coordinador

El Coordinador del PECCEM será designado o removido por el Rector a propuesta del Director de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigaciones Biomédicas y durará a su cargo cuatro años con la posibilidad de ser reelecto por un periodo adicional. El Coordinador debe ser académico titular de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la UNAM, estar acreditado como tutor de posgrado y no haber cometido faltas graves contra la disciplina universitaria que hubiesen sido sancionadas (Artículo 42 del RGEP).

El Coordinador del plan organizará la vida académica del PECCEM y tendrá las siguientes atribuciones y responsabilidades (incluyendo las señaladas en el artículo 43 del RGEP):

- Coordinar las actividades académicas, estancias, exámenes y demás acciones necesarias para el buen funcionamiento del PECCEM.
- Trabajar coordinadamente con la Secretaría General de la Facultad de Medicina en todo lo que atañe a los estudios de licenciatura.
- Elaborar un plan y un informe anual de trabajo.
- Organizar una evaluación anual del desarrollo del plan y proponer las adecuaciones necesarias, mediante una reunión convocada ex profeso y presentar sus resultados al Consejo Técnico de la Facultad de Medicina y al Consejo Interno del Instituto de Investigaciones Biomédicas, así como al Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.
- Vigilar el cumplimiento de los objetivos, reglamentos, criterios y procedimientos académicos.
- Velar porque el Comité Académico y los subcomités tengan un funcionamiento óptimo.
- Coordinar el proceso de evaluación integral del PECCEM.
- Promocionar el PECCEM.
- Convocar y presidir las reuniones de Comité Académico con una semana de anticipación y asegurar la asistencia de por lo menos el 75% de sus miembros.
- Representar al Comité Académico en la elaboración y firma de convenios y en actividades formales dentro y fuera de la UNAM, en coordinación con los directores de las entidades participantes.
- Promover y coordinar la vida académica del PECCEM en sus diversas actividades (congresos, publicaciones, eventos de estudiantes, foros, seminarios, etc.).
- Coordinar el programa de profesores visitantes del PECCEM y de instituciones externas que acepten alumnos del PECCEM para estancias de investigación.

3. Tutores y comités tutores

Los tutores son responsables de las actividades académicas y estancias de los alumnos del PECCEM. Asimismo, el Comité Tutor es el encargado de la supervisión del desarrollo del proyecto de investigación del alumno. Se invitará al personal académico de la Facultad de Medicina, del Instituto de Investigaciones Biomédicas y de programas de posgrado afines a participar como tutores, se les dará una explicación amplia del PECCEM y recibirán una copia del documento de creación. Los alumnos inscritos en los primeros ocho semestres del PECCEM (del tercero al décimo cambiarán de tutor-profesor en cada estancia de investigación, en las cuales no tendrán un proyecto propio, sino que participarán en los proyectos de laboratorio o del área seleccionada. A partir del onceavo semestre se le asignará al alumno un tutor principal y un comité tutor para realizar el proyecto de investigación que será el tema de su tesis doctoral (Título II, Capítulo IV del RGEP).

3.1 Criterios de selección

Los tutores serán seleccionados de la planta académica de la Facultad de Medicina de la UNAM y de sus programas de especialidades y posgrado, así como del Instituto de Investigaciones Biomédicas y de otros programas de posgrado afines tanto nacionales, como de otros países.

La selección dependerá del desempeño académico en los últimos cinco años, que incluye:

- Productividad científica (haber tenido por lo menos cinco artículos publicados en revistas internacionales indizadas).
- Formación de recursos humanos de posgrado (haber sido tutor principal o miembro del comité tutor de programas afines de por lo menos dos estudiantes graduados).
- Capacidad para obtener recursos financieros externos (haber sido responsable o corresponsable de por lo menos un apoyo económico).
- Experiencia docente (haber dado por lo menos dos cursos de duración semestral en algún plan o programa de licenciatura o posgrado afines).
- Grado de Doctor en Ciencias Médicas, Biomédicas y disciplinas afines a los campos del PECEM, Doctor en Filosofía (PhD), o tener una especialidad médica con certificación vigente.
- Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (excepto para tutores extranjeros).

3.2 Responsabilidades

Los tutores seleccionados tendrán las siguientes responsabilidades:

- Impartir y participar en las actividades académicas que se ofrecerán en el PECEM.
- Aceptar entre uno y dos estudiantes por cada estancia de investigación.
- Asesorar al alumno que está realizando una estancia de investigación en la elección de las actividades académicas de investigación y en el desarrollo de sus actividades en la estancia de investigación.
- Promover que los alumnos del PECEM que se encuentren en su laboratorio participen en los seminarios de investigación de su grupo.
- Aceptar un alumno para realizar su proyecto de investigación y definir con él los objetivos del proyecto.
- Ser tutor principal del alumno que inicie su trabajo de investigación.
- Participar puntual y formalmente en los subcomités de admisión, en los exámenes de candidatura y de grado, cuando sea invitado por el Comité Académico.
- Notificar por escrito al Coordinador si estará ausente de su entidad académica durante un semestre o más para que ningún alumno se incorpore con él durante ese periodo.

3.3 Criterios de permanencia

- Producir publicaciones en revistas indizadas como jefe de grupo e incluir como coautores a sus alumnos del PECEM que hayan participado en la investigación.
- Tener alumnos activos de posgrado.
- Graduar alumnos en los tiempos reglamentarios.
- Participar en los jurados de candidatura y de grado, y en los subcomités de admisión y otros.
- Impartir de manera sobresaliente actividades académicas.
- Haber sido evaluado satisfactoriamente de manera integral por el Comité Académico, tomando en cuenta los criterios de selección de tutores.

4. Examen de candidatura

- Para poder presentar el examen de candidatura el alumno debe haber aprobado todas las asignaturas, actividades académicas y estancias de la Licenciatura de Médico Cirujano y del doctorado en la primera inscripción y no haber tenido interrupción de sus estudios.
- El Comité Académico nombrará al jurado para el examen de candidatura el cual debe incluir a un miembro del comité tutor que no sea el tutor principal. Cada jurado estará conformado por cinco tutores de posgrado y se realizará en común acuerdo con la asistencia mínima de tres de ellos.
- El examen de candidatura se debe realizar durante el catorceavo semestre. El estudiante debe elaborar un texto de cinco a diez cuartillas de su proyecto de investigación, integrado por resumen, introducción, material y métodos, resultados con figuras y cuadros, discusión y bibliografía y entregarlo con dos semanas de anticipación a cada miembro del jurado.
- Los miembros del jurado tienen hasta 30 días hábiles para revisar el texto y emitir su voto por escrito. En caso contrario el Comité Académico podrá sustituirlos.
- El examen de candidatura se realizará a puerta cerrada, el alumno tendrá hasta una hora para presentar su proyecto de investigación, seguidos de una a dos horas de discusión.
- Todos los miembros del jurado podrán participar con preguntas y generar discusión con el fin de valorar de manera objetiva la capacidad del estudiante para ser un investigador.
- El jurado tendrá a su disposición los antecedentes académicos y el desempeño del candidato a lo largo de su permanencia en el PECEM. Esta información podrá ser utilizada para el dictamen.
- Después del examen, los miembros del jurado deberán emitir un dictamen sobre la capacidad del alumno para realizar investigación científica original. Este dictamen deberá ser, preferentemente, consensado, en caso contrario la mayoría deberá dar un voto aprobatorio para que el alumno sea acreditado.
- Si la evaluación del examen de candidatura resulta negativa, el Comité Académico programará una segunda evaluación en el transcurso del año.
- En caso de que la segunda y última evaluación también sea negativa, el alumno podrá optar por el grado de Maestro en Medicina, para lo que deberá enviar un manuscrito a publicación en una revista nacional, elaborar una tesina o aprobar un examen general de conocimientos; además será dado de baja del PECEM.

5. Examen para obtener el grado de Doctor en Medicina

- El Comité Académico nombrará al jurado para el examen de grado del alumno, debe incluir a un miembro del comité tutor que no sea el tutor principal. El jurado estará conformado por cinco tutores, de común acuerdo entre los miembros del jurado y se podrá realizar con la asistencia mínima de tres.
- **El examen de grado se debe realizar al final del dieciseisavo semestre.** El alumno debe elaborar una tesis doctoral que refleje el trabajo original de investigación que diseñó, organizó y ejecutó el alumno con el visto bueno del tutor principal y del comité tutor. La tesis deberá tratarse del mismo proyecto que el artículo publicado, el cual debe ser incluido en la tesis, en su ausencia, el manuscrito aceptado o las pruebas de galera son suficientes, así como las demás publicaciones desarrolladas durante la estancia del alumno en el PECEM.
- La tesis no debe seguir el mismo formato presentado para el examen de candidatura, sino más bien debe contener una revisión de la literatura y un análisis crítico, completo y profundo de los hallazgos alcanzados durante el trabajo de investigación, los cuales se detallan en la publicación incluida.

- Los miembros del jurado tienen hasta 30 días hábiles para revisar el texto y emitir un voto escrito. En caso contrario el Comité Académico podrá sustituirlos.
- El examen se realizará a puertas abiertas y el alumno tendrá alrededor de una hora para presentar su tesis doctoral, seguidos de una o dos horas de discusión,
- Todos los miembros del jurado podrán participar con preguntas con el fin de evaluar si el estudiante es capaz de realizar investigación independiente y que cuenta con una formación académica sólida.
- Para que el alumno sea acreditado deberá contar con el voto aprobatorio del jurado por consenso o mayoría.
- Para otorgar mención honorífica, el alumno deberá haber realizado sus estudios en el tiempo reglamentario, aprobar el examen de candidatura en la primera oportunidad, realizar una tesis de alta calidad académica en su campo de conocimiento y hacer una presentación y defensa sobresaliente de la misma. La mención honorífica se otorgará sólo cuando la votación del jurado sea unánime.
- Si el alumno decide no continuar con el Doctorado, al concluir el treceavo semestre podrá optar por el grado de Maestro en Medicina, para lo cual deberá elaborar un manuscrito y enviarlo a publicación a una revista nacional, redactar una tesina o aprobar un examen general de conocimientos.

6. Derechos de los alumnos

- Los alumnos podrán solicitar al Comité Académico la revisión de la argumentación del voto o votos no favorables en el examen de candidatura o en el examen de grado, de acuerdo con el procedimiento establecido en los Lineamientos Generales para el Funcionamiento del Posgrado. El Comité Académico podrá ratificar el dictamen no favorable o solicitar una nueva opinión de otro tutor acreditado en el plan.
- Los alumnos podrán solicitar autorización para realizar los exámenes o evaluaciones finales cuando por causas debidamente justificadas no hayan cumplido con este requisito. El Comité Académico estudiará el caso y podrá establecer mecanismos alternos de evaluación.
- Los alumnos podrán plantear por escrito al coordinador o Comité Académico solicitudes de aclaración respecto a decisiones académicas que les afecten y recibir la respuesta por el mismo medio en un plazo máximo de treinta días naturales.
- Los alumnos tienen derecho a que su contribución en trabajos de investigación sea reconocida, especialmente cuando ésta se plasme en artículos, capítulos en libros y demás tipos de publicaciones.
- Los alumnos gozarán, además, de los derechos que se establecen para los estudiantes de licenciatura en los instrumentos normativos aplicables.