FACULTAD DE MEDICINA, UNAM

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS

COORDINACIÓN DE DESARROLLO CURRICULAR

PLAN ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS (PUEM)

EN

PATOLOGÍA CLÍNICA (*)

Ciudad de México
Edición 2020

(*) Plan de estudios aprobado por el Consejo Universitario el 21 de abril de 1994.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Raúl Arsenio Aguilar Tamayo
Secretario de Prevención, Atención y
Seguridad a la Comunidad Universitaria

Dra. Mónica González Contró
Abogada General

Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Coordinador General de Estudios de Posgrado

FACULTAD DE MEDICINA

Dr. Germán Fajardo Dolci
Director

Dra. Irene Durante Montiel
Secretaria General

Dr. José Hálabe Cherem
Jefe de la División de Estudios de Posgrado

Dr. Rogelio Chavolla Magaña
Secretario Académico

Dr Gerhard Heinze Martin
Jefe de la Subdivisión de Especializaciones Médicas

Dr. Bernardo Pintos Aguilar
Coordinador de Desarrollo Curricular

Subcomité Académico

Dra. Rita Concepción Gutiérrez Hernández

Coordinadora

Dr. Jesús I. Simón Domínguez
Dr. Alberto de Jesús Treviño Mejía

Unidad de Posgrado. Edificio G-2º piso.
Circuito de Posgrados. Ciudad Universitaria.
Coyoacán. C.P. 04510. Cd. Mx.

CONTENIDO

Presentación del plan de estudios 6
Fundamentación del PUEM: 9
Funciones profesionales del médico.
Estructura académica del Plan Único..... 11
Las asignaturas del PUEM.
Objetivo general del plan de estudios.
Propósitos de enseñanza.
Perfil de ingreso.
Organización didáctica..... 14
Duración de los cursos de especialización.
Distribución de la carga horaria y créditos escolares.
Perfil del egresado.
Metodología educativa..... 20
Actividades docentes del profesor.
Actividades de aprendizaje del alumno.
Criterios académicos y administrativos..... 24
De los profesores.
De los Subcomités Académicos de Especialidades Médicas.
De las sedes.
Reseña histórica de especialidad..... 27
Programa académico..... 28
Duración del curso y estudios previos de posgrado.
Características de las unidades médicas sedes.
Seminario de atención médica..... 31
Trabajo de atención médica..... 66
Seminario de investigación..... 110
Seminario de educación..... 116
Requisitos de ingreso, permanencia y graduación..... 122
Unidades médicas sedes..... 123

PRESENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Las relaciones recíprocas entre la sociedad, la ciencia y la tecnología en esta era del conocimiento, convergen y se condensan en procesos productivos de bienes y servicios que constituyen los fundamentos de la educación superior, la cual proporciona a quien la recibe, preparación tecno académica en diversos campos y transmite deliberadamente habilidades y valores, lo mismo que formas de cultura y normas de comportamiento requeridas por el sistema social al que pertenece.

En el terreno de la salud se ha generado un importante desarrollo científico y tecnológico que, aunado a las transformaciones sociales e institucionales, ha hecho que el ejercicio de la medicina sea cada vez más complejo. El médico especialista se encuentra en un medio donde el conocimiento se transforma día a día, y la existencia de un vigoroso desarrollo de nuevas tecnologías le plantea el imperativo de renovar su formación académica y adquirir competencias profesionales actuales, con el fin de alcanzar un perfeccionamiento que le permita conocer, comprender, valorar y aplicar los progresos tecnocientíficos en beneficio de sus pacientes.

Para enfrentar estos retos educativos de finales del siglo pasado, surgieron diferentes planes y programas de estudios que, sin embargo, adolecían de homogeneidad. Había tantas propuestas de especialización médica como instituciones de salud existentes que los ofertaban. La carencia de uniformidad en los criterios establecidos para la formación académica y profesional del especialista, conducía a la inconsistencia de tener en una misma especialización, médicos egresados sin haber logrado una base uniforme y común de conocimientos y habilidades. Esta falta de consistencia en las especializaciones resultaba indeseable al tener presente que la Universidad estaba otorgando el mismo título de reconocimiento oficial, a médicos con formación académica diferente. Era imperativo homogeneizar la educación profesional de los futuros especialistas, independientemente de la sede o institución de salud donde se formara.

Fue así que, al inicio de la década de los años noventa, la Facultad de Medicina de la UNAM enfrentó este desafío al asumir su misión social educativa y diseñar el Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM); el cual fue aprobado por el H. Consejo Universitario y puesto en vigor en 1994, que en la actualidad constituye el modelo pedagógico para la formación de los futuros especialistas.

Desde entonces esta propuesta curricular, organizada como una construcción conceptual funcional, ha estado destinada a conducir acciones educativas médicas consideradas social y culturalmente valiosas y profesionalmente eficientes, cuyo diseño fue la consecuencia de acciones de discernimiento que establecen diversos compromisos consensuados entre la Facultad de Medicina, las Instituciones de Salud y los Consejos Mexicanos de Especialistas. A su vez, el Plan Único ha implicado ser el resultado de un ejercicio libre para definir con claridad los fines a los que debe orientarse la acción, y esclarecer los mejores recursos y estrategias para lograr su consecución.

En este orden de ideas, resulta conveniente afirmar que en su sentido formal, como plan de estudios, el PUEM constituye una propuesta pedagógica establecida por consenso interinstitucional salud-educación para la educación profesional de los médicos especialistas.

Interesa destacar así mismo que, desde su diseño y puesta en operación, este plan de estudios ha sido evaluado con periodicidad y actualizado en consecuencia, para hacerlo plenamente vigente sin perder su fundamento filosófico pedagógico ni su estructura curricular. Con estos necesarios ajustes el

Plan Único ha adquirido, a la par que solidez y pertinencia, una flexibilidad que lo hace adaptable a los requerimientos didácticos de cada especialización. En estas actividades se ha continuado con la participación de la Facultad de Medicina, las Instituciones de Salud y los Consejos Mexicanos de Especialistas, con base en el principio de responsabilidad compartida y respeto mutuo.

En el PUEM se han especificado también los criterios y procedimientos de evaluación requeridos para determinar su validez interna –en términos de los componentes educativos que lo integran–; así como su validez externa –en función del rendimiento escolar de los alumnos–. Al respecto, a través de la administración en computadora de Exámenes Departamentales Objetivos, estructurados a partir de casos clínicos, se ha venido explorando el razonamiento médico de los alumnos en la solución de los problemas de salud inherentes a cada especialidad médica.

Por otra parte, con la instauración de los Subcomités Académicos de Especialidades Médicas –cuerpos colegiados asesores, integrados por líderes de la medicina mexicana– se ha llevado a cabo un conjunto de acciones en coordinación con los profesores de la especialidad respectiva, tendientes a mejorar la conducción de las actividades educativas. Estas acciones incluyen la actualización y homogeneización de los programas académicos, así como la realización de visitas de supervisión y asesoría a las sedes hospitalarias afiliadas a la Facultad.

Resultados adicionales de estas modificaciones parciales, han sido los juicios favorables que los Subcomités Académicos han emitido respecto del conjunto interrelacionado de conceptos académicos, proposiciones pedagógicas, disposiciones didácticas y normas administrativas con las que ha venido operando este plan de estudios. Entre las apreciaciones formuladas sobresalen las siguientes:

1. El fundamento académico del Plan Único con base en las funciones profesionales sustantivas del médico, cuyo ejercicio en la práctica conducen a un quehacer de calidad, a saber: la prestación de atención médica, el desarrollo de la investigación y la labor educativa que realizan profesores y alumnos;

2. La metodología de enseñanza-aprendizaje que está centrada en la solución de problemas, lo que favorece en los alumnos la adquisición del hábito y la habilidad necesarios para razonar crítica y reflexivamente ante los problemas de salud en su campo profesional;

3. La estandarización de las cualidades profesionales y académicas idóneas que debe reunir el profesorado de las especialidades médicas, así como los requisitos que deben cumplir las sedes hospitalarias de los cursos, en términos de su infraestructura y organización asistencial y docente;

4. Las acciones de formación pedagógica y didáctica de los profesores, para convertirlos en auténticos facilitadores del aprendizaje significativo de sus alumnos;

5. La realización de visitas de supervisión y asesoría a las sedes hospitalarias y cursos universitarios, donde se generan recomendaciones a las autoridades de las instituciones de salud para mejorar las condiciones que debe reunir cada especialidad en aspectos relativos a la atención médica y a la docencia de posgrado;

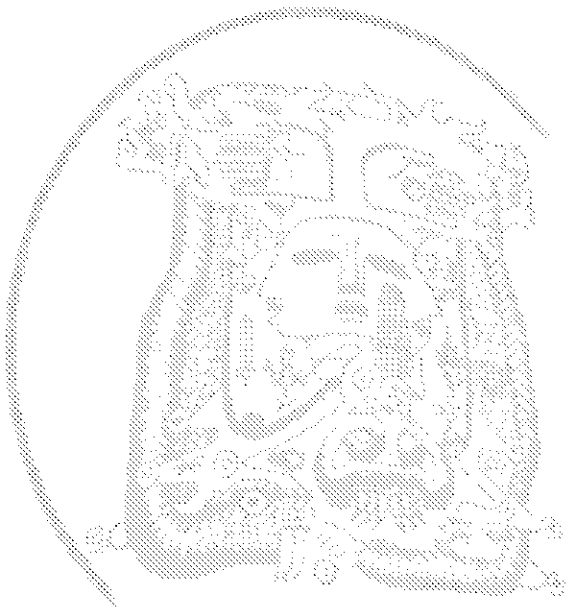
6. La administración en computadora de Exámenes Departamentales objetivos, estructurados a partir de casos clínicos, que exploran diferentes problemas de conocimiento y ponen a prueba diversas habilidades de razonamiento médico que debe poseer el alumno, para atender los problemas inherentes a su especialidad; y

7. Los programas académicos de cada una de las especialidades comprendidas en el PUEM que se divulgan en la página de internet de la Facultad: <http://www.fmposgrado.unam.mx>

En el devenir del tiempo que ha estado vigente el Plan Único ha crecido una nueva conciencia social sobre el derecho a recibir una óptima formación profesional, unida a la asunción de responsabilidades por parte de directivos, profesores y alumnos. El particular reto que deberá afrontar la compleja docencia universitaria está en relación con la *calidad de la educación*, en donde se establece una relación de congruencia y racionalidad entre los diversos elementos y procesos que la conforman.

Por su importancia, *la calidad* es el proyecto que habremos de suscribir como el gran compromiso que la Facultad de Medicina y las Instituciones de Salud asumirán en aras de formar médicos especialistas capaces de desarrollar una práctica profesional competente, con un profundo sentido humanista y vocación social de servicio, que garanticen mejores niveles de salud para la población mexicana.

BPA



FUNDAMENTACIÓN DEL PUEM

FUNCIONES PROFESIONALES DEL MÉDICO.

El diseño de un Plan Único para uniformar los programas de estudios de los diferentes cursos de especialización, ha requerido de un fundamento sólido que le dé pertinencia a cada uno y lo sustente a través del tiempo.

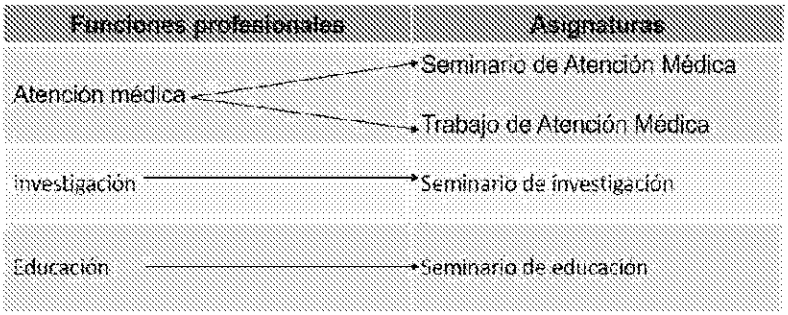
Al indagar la presencia de un factor común en la *práctica médica de calidad,* con independencia de la especialidad ejercida, se ha podido identificar el desempeño de *tres funciones profesionales sustantivas* en este personal de salud; a saber: la prestación de **atención médica**, el desarrollo de la **investigación** y las actividades **educativas**.

La atención médica es la que da origen y razón de ser a la investigación, la función educativa representa el vehículo que permite la integración constante acción-conocimiento-acción, y la investigación provee la racionalidad de las decisiones médicas al generar nuevo conocimiento.

Al relacionarse estas funciones en el quehacer cotidiano del médico se genera un círculo virtuoso docente-asistencial que, junto a las actividades de investigación, se constituyen en la piedra angular que da *fundamento* al Plan Único de Especializaciones Médicas. Es así que, a partir de las tres funciones profesionales se deriva la estructura y organización curricular de este plan de estudios, conformada por las *cuatro asignaturas* que los alumnos inscritos habrán de acreditar ante la Universidad, en cada año lectivo de la especialización elegida.

En el tiempo de estar vigente se ha confirmado la fortaleza y flexibilidad del modelo curricular propuesto en el PUEM, a través del proceso didáctico de sus cuatro asignaturas, que han resultado pertinentes y coherentes en todas las especializaciones que lo conforman.

Estructura y organización curricular (asignaturas) del PUEM, según las funciones profesionales del médico



Por la importancia que revisten las funciones profesionales del médico, que dan fundamento al PUEM, en los párrafos siguientes se abordará el concepto de cada una, de acuerdo con la filosofía educativa que sustenta el presente modelo pedagógico para la educación de especialistas.

La **atención médica** es la función profesional que desempeña el médico cuando aplica el conocimiento y la tecnología de la medicina –y de otras disciplinas afines– al manejo de un problema particular de salud (de personas o de grupos). Esta atención ocurre en el seno de diversos grupos sociales: familia, escuelas, empresas, equipos deportivos. Su realización se expresa en la asistencia oportuna al paciente o a grupos de individuos, a través de actividades múltiples; sea ya una consulta, o examen clínico, una inmunización, o consejo genético, una intervención quirúrgica, o procedimiento diagnóstico, un estudio histopatológico; en fin, un sinnúmero de actividades que involucran la aplicación del saber en las diversas formas profesionales de ejercer la práctica médica.

Acorde con lo anterior, y como componente fundamental de los servicios de salud, la función de atención médica comprende: *el conjunto de actividades que, a través de medios directos e indirectos sobre las personas, promueven la salud y permiten la prevención, el diagnóstico, el pronóstico y tratamiento de las enfermedades y la rehabilitación del paciente.*

La atención médica en sí, se convierte en experiencias de aprendizaje mediante la aplicación permanente de los conocimientos adquiridos por los alumnos en el desarrollo de habilidades intelectuales, competencias y destrezas psicomotrices necesarios para la solución de los problemas de salud, propios de su ámbito de acción profesional.

La función de **investigación médica**, como quehacer sustantivo, es el producto de la insatisfacción del médico con el conocimiento de que dispone, aunada a su curiosidad sistemática y al deseo persistente de conocer más. Comprende las indagaciones que se realizan con el objeto de avanzar en el conocimiento relacionado con la prevención y el diagnóstico, como con la terapéutica y rehabilitación. La investigación está ligada, así mismo, a mejorar la calidad de la atención médica y de la prestación individual, y a hacer llegar a toda la población las mejores posibilidades que brinda la medicina actual.

El médico especialista encuentra un ilimitado campo de acción para la investigación en torno a su quehacer cotidiano en diferentes ámbitos: en la consulta clínica, en la indicación e interpretación de estudios de laboratorio y gabinete, en el manejo de esquemas terapéuticos y de rehabilitación, en las actividades de promoción a la salud; en suma, en cualquier espacio, procedimiento o material dispuesto para la atención médica, que son fuente natural de problemas de conocimiento propios de cada especialista. Es por esto que la investigación vinculada directamente con el quehacer de la atención médica –de enorme diversidad y posibilidades– puede ser de bajo costo, ya que procura "recuperar de la rutina" las actividades cotidianas de atención médica y educación, mediante una perspectiva metodológica de conocimiento que sitúa la actividad heurística como criterio racionalizador de la práctica profesional.

Como corolario obligado de lo anterior, podemos definir la investigación médica como: *el conjunto de actividades realizadas bajo un proceder sistemático, controlado, reflexivo y crítico, orientado hacia el desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos acerca del origen, expresión y detección de los problemas de salud, así como de los mejores recursos y procedimientos para preservarla y restaurarla.*

En el caso de la medicina, el conocimiento se transforma día a día y la existencia de un vigoroso desarrollo de nuevas y muy definidas tecnologías plantean el imperativo de renovar la formación académica del residente. En este sentido, incrementar la calidad del "saber hacer" conlleva al médico a enfrentarse a un sinnúmero de publicaciones procedentes de las fuentes más diversas, cuyo rigor metodológico no siempre es suficiente para sustentar resultados válidos, confiables y generalizables en su práctica médica. Al emprender el análisis de la literatura científica en el terreno de la propia especialidad, en particular los informes de investigación, el médico tiene que ser selectivo para decidir cuáles revisar, por tener un mérito particular, y cuáles desechar, por su limitado alcance respecto al valor de los hallazgos.

Asegurar que el especialista médico desarrolle la habilidad de recopilar información y la capacidad de análisis necesaria para discriminar su utilidad implica, por ende, ejercitarlo en el dominio de criterios metodológicos que le permitan normar su juicio respecto a la adecuación de un plan de investigación, a su rigurosa realización y al análisis lógico de los hallazgos del estudio.

Finalmente, la **función educativa** representa una consecuencia natural del quehacer de la atención médica. La formación eficaz del médico sólo es concebible si se lleva a cabo cerca de un profesional experto que, al tiempo que realiza su quehacer, adiestra a un grupo de aprendices que lo auxilian en las tareas de atención a la salud. La validez de dicho modelo pedagógico a través de la historia ha quedado comprobada, porque la enseñanza en la atención médica bajo asesoría y supervisión,

representa la oportunidad para que el alumno pueda observar, discutir y desempeñar sus funciones profesionales como parte de su aprendizaje a solucionar problemas de la salud.

Acorde con lo antedicho, la función educativa del médico en su acepción más amplia puede definirse como: *el conjunto de actividades destinadas a la formación e información de las personas acerca de los contenidos culturales propios del saber y el quehacer de la medicina.*

En la actualidad ya no se concibe que el futuro médico especialista concluya sus estudios sin haber realizado una reflexión crítica acerca del proceso formativo en el que ha estado inmerso. A su vez, es necesaria su participación activa en el diseño, supervisión, asesoría y conducción de actividades educativas para las nuevas generaciones de profesionales de la salud, así como en la instrucción del enfermo, su familia y la comunidad; porque es gracias a la realización de la educación médica desde los tiempos más remotos, que las sociedades humanas han preservado su herencia cultural acerca de la salud y la enfermedad, y han evolucionado hacia el progreso actual de la medicina.

ESTRUCTURA ACADÉMICA DEL PLAN ÚNICO

LAS ASIGNATURAS DEL PUEM

Para hacer posible el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de una metodología centrada en la solución de problemas, y asegurar una relación bidireccional ininterrumpida entre el saber y el saber-hacer médico, las actividades que realizan el profesor y el alumno en las especializaciones médicas se organizan en dos modalidades didácticas: *trabajo y seminario*.

En términos generales, la modalidad *seminario* se centra en el estudio e indagación individual y en la discusión analítica entre el grupo de alumnos, para la reflexión *a posteriori* acerca de problemas de conocimiento que se presentan cotidianamente al médico en el desempeño de sus funciones profesionales.

La modalidad *trabajo* se centra en la participación del alumno en la prestación de atención médica de alta calidad a los individuos con problemas de salud propios de su ámbito de acción profesional, y en la reflexión inmediata acerca de los mismos con los miembros del equipo de salud con quienes interactúa.

Como fue ya enunciado, son cuatro las asignaturas académicas del PUEM que se cursan en cada año lectivo, según la duración de cada especialización; a saber: Seminario de Atención Médica, Trabajo de Atención Médica, Seminario de Investigación y Seminario de Educación. Los programas de estudios de estas materias representan una guía instrumental para orientar las actividades de enseñanza de los profesores y el aprendizaje deseable de los alumnos.

Con el propósito de esclarecer la particularidad didáctica de los programas de estudios de estas asignaturas, enseguida se describe para cada una, su orientación docente, los resultados de aprendizaje y el formato (estructura) adoptado.

SEMINARIO DE ATENCIÓN MÉDICA.

Este Seminario se enfoca en satisfacer las necesidades de conocimiento ante situaciones reales de la práctica médica, relativas al diagnóstico, pronóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades y rehabilitación del paciente.

La asignatura está dirigida a que el alumno logre ampliar y profundizar en el conocimiento teórico-conceptual propio de la especialidad que estudia; esto es, el saber clínico, paraclínico, biomédico,

psicológico, sociomédico y humanista, en función de los problemas de salud que presentan los pacientes.

Su formato está constituido por una serie de unidades didácticas, en las que se especifican los contenidos temáticos correspondientes a la especialidad estudiada. Los temas, subtemas y ususubtemas se organizan y subordinan de mayor a menor grado, de acuerdo con la amplitud y complejidad conceptual del conocimiento.

TRABAJO DE ATENCIÓN MÉDICA.

Esta asignatura se enfoca en la *aplicación práctica* del conocimiento y en el desarrollo y desempeño de competencias y habilidades psicomotrices específicas propios de la especialidad que se estudia.

El Trabajo de Atención Médica está dirigido a que el alumno adquiera el dominio del conocimiento procedimental; esto es, el saber hacer competente del especialista, que comprende las aptitudes y destrezas, la aplicación de los métodos, estrategias, técnicas, habilidades cognitivas y metacognitivas y acciones psicomotrices que le permitan abordar y resolver eficazmente la mayor parte de los problemas médicos del paciente.

El formato está organizado por competencias y destrezas que se relacionan con un procedimiento, cuyo aprendizaje está vinculado con una acción que debe realizarse, actuarse y ejecutarse (sea acción clínica, quirúrgica, de diagnóstico o tratamiento), para solucionar problemas concretos que presenta el paciente.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN.

Esta asignatura se enfoca en el empleo por el alumno, de los conceptos metodológicos y técnicas de investigación, propios del enfoque científico, para ampliar y profundizar en el conocimiento de la especialidad que se estudia, a través de la valoración de la literatura publicada en su campo profesional, identificando la mejor evidencia para la toma de decisiones médicas.

A través de la realización del alumno, de un proyecto (protocolo) de investigación de fin de cursos, el Seminario está dirigido a la aplicación de los criterios y técnicas fundamentales del quehacer científico, para generar conocimiento significativo acerca del objeto de estudio particular de la especialidad estudiada.

El formato en el que se incluyen los contenidos de la enseñanza de este Seminario se presenta en unidades didácticas, cuyos temas y subtemas se refieren a los principales conceptos y componentes del enfoque científico, diseños de investigación, capítulos del proyecto (protocolo) de investigación y técnicas estadísticas aplicables en el campo de la epidemiología clínica.

SEMINARIO DE EDUCACIÓN.

La orientación de este Seminario se centra en que el futuro especialista asuma en su práctica profesional, el concepto de *el médico residente como educador:* ante sus pares, las generaciones que le suceden, el equipo de salud, el paciente y su familia, y ante grupos sociales diversos. Pretende a su vez, que el residente desarrolle estrategias y técnicas educativas para facilitar su formación permanente y superación profesional.

El formato en el que se presentan los contenidos de la enseñanza en este Seminario está organizado en unidades didácticas que incluyen los temas, subtemas o ususubtemas referidos a los aspectos generales de la educación y a la complejidad de la docencia médica en particular. Los contenidos comprenden los principales conceptos y componentes que intervienen en la planeación, desarrollo y *evaluación* de la enseñanza sistemática y en el proceso de aprendizaje.

OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Acorde con los fines educativos que se pretenden alcanzar para satisfacer las necesidades sociales de salud y las expectativas de formación profesional de los estudiantes, se desprende que el objetivo general del PUEM es: *Formar médicos especialistas competentes en los diversos campos disciplinarios del saber y el quehacer de la Medicina, capaces de desarrollar una práctica profesional de alta calidad científica, con un profundo sentido humanista y vocación social de servicio, que integren a su trabajo experto de atención médica las actividades de investigación y de educación.*

PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA.

Desde la perspectiva de la enseñanza, el plan de estudios se propone:

Ejercitar al alumno en la comprensión del conocimiento y el dominio de los métodos, las competencias profesionales y técnicas preventivas, diagnósticas y terapéuticas de la enfermedad y de rehabilitación del paciente, ante los casos-problema de salud propios del ámbito de su especialidad.

Promover una actuación profesional con sentido crítico ante los problemas médicos de su especialidad, que procure la búsqueda permanente de su fundamento científico y de respuestas pertinentes ante los interrogantes que ellos plantean.

Proporcionar al alumno las condiciones institucionales que le permitan adentrarse en el proceso riguroso de la investigación médica en su especialidad.

Proveer las condiciones de docencia médica que estimulen el pensamiento reflexivo y promuevan la conducta humanista ante los pacientes en sus actividades de atención médica.

Facilitar la comprensión del proceso salud-enfermedad como un fenómeno integral, determinado por condiciones individuales, sociales, culturales e históricas.

Favorecer el análisis de la literatura médica pertinente a su ámbito especializado, para su aplicación reflexiva y crítica en las actividades asistenciales.

Propiciar la interacción productiva con el personal del equipo de salud en la atención de los problemas médicos en su especialidad.

Estimular el análisis de las condiciones sociales e institucionales en las que se realizan la práctica médica, las actividades de investigación y de educación.

PERFIL DE INGRESO.

Enseguida se especifica el conjunto de habilidades, conocimientos, capacidades, actitudes y valores que debe tener el aspirante a ingresar en alguna de las especializaciones comprendidas en el PUEM.

Dominar una serie de competencias profesionales, propias del saber ser, el saber y el saber hacer del médico general, requeridas en la atención de los pacientes, que comprenden las cinco capacidades siguientes.

Mostrar habilidad para adquirir información clínica (datos y hechos específicos) mediante el interrogatorio y la exploración física de los pacientes, e interpretar el significado de la información obtenida.

Mostrar habilidad para evocar conocimiento relevante (conceptos, principios, generalizaciones, teorías) a cerca de las situaciones clínicas y paraclínicas, con el fin de proveer una atención efectiva y eficiente a los pacientes.

Aplicar el conocimiento relevante y razonamiento clínico al diagnóstico e investigación y manejo de los problemas de salud que atiende.

Mostrar habilidad para usar un conjunto de procedimientos y técnicas operativas especiales en el estudio y manejo de los pacientes.

Manifestar atributos de carácter personal (actitudes y valores) propios de la profesión médica en su interacción con los pacientes y sus familias.

Así mismo, se espera que el aspirante a ingresar al Plan Único de Especializaciones Médicas, muestre su disposición para:

Establecer relaciones productivas de trabajo con otros médicos, enfermeras y demás personal del equipo de salud.

Reconocer sus capacidades, limitaciones y reacciones emocionales personales; además de poseer hábitos efectivos y eficientes de educación permanente.

Participar en organizaciones profesionales y actividades gremiales.

Mantenerse informado acerca de los problemas y resultados en materia de salud y su atención, y participar en actividades comunitarias para promover la salud.

ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA.

El PUEM comprende cursos de especialización de dos a cinco años de duración, tiempo en el cual el alumno debe dedicar 40 horas semanales para la realización de las actividades académicas (asignaturas) que lo conforman; a su vez, la preparación de las mismas requiere, además, un mínimo de 15 horas semanales de estudio individual.

La duración en años y requisitos de estudios previos de posgrado de otra especialidad médica que debe acreditar el aspirante para ingresar a cada especialización del Plan Único se especifican en la Tabla Nº 1.

El Plan Único se organiza en ciclos lectivos anuales y está conformado, según se expuso ya, por las cuatro asignaturas en cada ciclo (un trabajo y tres seminarios) en torno a la función profesional sustantiva: la atención médica, origen y razón de ser de las funciones de investigación y educación que, acorde con los propósitos de enseñanza, merecen menor profundización.

La Tabla Nº 2 especifica según las funciones profesionales sustantivas del médico, en torno a las cuales se organizan estos estudios, el nombre de las asignaturas, su ubicación anual y su carga académica en horas y en créditos escolares, de acuerdo con la duración de las especializaciones de dos, tres, cuatro y cinco años.

Acorde con los principios pedagógicos que sustentan la concepción de un Plan Único para la formación de especialistas, las actividades de la atención médica se programan ininterrumpidamente a lo largo del plan de estudios y por su carga académica en horas (92.5%) y en créditos (92.2%), constituyen el eje de la estructura curricular. La actividad académica orientada a la investigación ocupa

igualmente el ciclo completo de instrucción con una carga horaria sensiblemente menor (5.0%), en tanto que la actividad orientada a la educación se establece con una carga académica de 2.5% de las horas.

El Trabajo de Atención Médica constituye el eje conductor del plan de estudios e independientemente de la duración de la especialización, se desarrolla ininterrumpidamente del primero al último año, con una carga horaria de 34 horas semanales. Los Seminarios de Atención Médica, de Investigación y de Educación se extienden también a lo largo del plan de estudios y mantienen su carga horaria semanal del primero al último año con tres, dos y una hora respectivamente.



Tabla Nº 1

Duración en años y estudios previos de posgrado que requieren los cursos de especialización comprendidos en el Plan Único. 2020

Especialidad	Estudios previos de posgrado (*)	Duración del curso	Total años de estudios
1. Alergia e inmunología clínica	2 MI	2	4
2. Alergia e inmunología clínica pediátrica	3 P	2	5
3. Anatomía patológica	---	3	3
4. Anestesiología	---	3	3
5. Anestesiología pediátrica	3 A	2	5
6. Angiología y cirugía vascular	1 CG	4	5
7. Audiología, otoneurología y foniatría	---	4	4
8. Biología de la reproducción humana	4 GO ó 4 E	2	6
9. Cardiología	2 MI	3	5
10. Cardiología pediátrica	3 P	2	5
11. Cirugía cardiotorácica	2 CG	4	6
12. Cirugía cardiotorácica pediátrica	5 CP ó 6 CC	3	8 ó 9
13. Cirugía general	---	4	4
14. Cirugía oncológica	4 CG	3	7
15. Cirugía pediátrica	1 P	4	5
16. Cirugía plástica y reconstructiva	2 CG	4	6
17. Coloproctología	4 CG	2	6
18. Dermatología	1 MI	3	4
19. Dermatología pediátrica	1 P	3	4
20. Dermatopatología	4 D	2	6
21. Endocrinología	2 MI	2	4
22. Endocrinología pediátrica	3 P	2	5
23. Epidemiología	---	3	3
24. Gastroenterología	2 MI	3	5
25. Gastroenterología y nutrición pediátrica	3 P	2	5
26. Genética médica	---	3	3
27. Geriatría	---	4	4
28. Ginecología oncológica	4 GO	3	7
29. Ginecología y obstetricia	---	4	4
30. Hematología	1 MI	3	4
31. Hematología pediátrica	3 P	2	5
32. Imagenología diagnóstica y terapéutica	---	4	4
33. Infectología	3 P ó 4 MI	2	5 ó 6
34. Medicina crítica	3 MI ó 3 A ó 3 MU	2	5
35. Medicina crítica pediátrica	3 P	2	5
36. Medicina de la actividad física y deportiva	---	3	3
37. Medicina de rehabilitación	---	4	4
38. Medicina de urgencias	---	3	3
39. Medicina del trabajo y ambiental	---	3	3
40. Medicina familiar	---	3	3
41. Medicina interna	---	4	4

(*) Simbología: ver página siguiente.

Tabla Nº 1 (Continuación)

Duración en años y estudios previos de posgrado que requieren los cursos de especialización comprendidos en el Plan Único 2020

Especialidad	Estudios previos de posgrado (*)	Duración del curso	Total años de estudios
42. Medicina legal	---	3	3
43. Medicina maternofetal	4 GO	2	6
44. Medicina nuclear e imagenología molecular	---	3	3
45. Nefrología	2 MI	3	5
46. Nefrología pediátrica	3 P	2	5
47. Neonatología	3 P	2	5
48. Neumología	---	4	4
49. Neumología pediátrica	3 P	2	5
50. Neuroanestesiología	3 A	2	5
51. Neurocirugía	1 CG	5	6
52. Neurocirugía pediátrica	6 NC	2	8
53. Neurofisiología clínica	5 N ó 5 NP ó 4 MR ó 4 AOF	2	6 ó 7
54. Neurología	2 MI	3	5
55. Neurología pediátrica	3 P	2	5
56. Neurootología	4 ORL	2	6
57. Neuropatología	3 AP	2	5
58. Neurorradiología	4 IDT	2	6
59. Nutriología clínica	2 MI ó 2 P	2	4
60. Oftalmología	---	3	3
61. Oftalmología neurológica	3 O	2	5
62. Oncología médica	2 MI	3	5
63. Oncología pediátrica	3 P	2	5
64. Ortopedia	---	4	4
65. Otorrinolaringología pediátrica	4 ORL	2	6
66. Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello	---	4	4
67. Patología clínica	---	3	3
68. Patología pediátrica	3 AP	2	5
69. Pediatría	---	3	3
70. Psiquiatría	---	4	4
71. Psiquiatría infantil y de la adolescencia	2 Ps	2	4
72. Radiooncología	2 MI	3	5
73. Reumatología	2 MI	2	4
74. Reumatología pediátrica	3 P	2	5
75. Terapia endovascular neurológica	4 IDT ó 5 N ó 6 NC	2	6, 7 u 8
76. Urgencias pediátricas	3 P ó 3 MU	2	5
77. Urología	1 CG	4	5
78. Urología ginecológica	4 GO	2	6

(*) Simbología:

A= Anestesiología; AOF= Audiología, otoneurología y foniatría; AP= Anatomía patológica; CC= Cirugía cardiotorácica; CG= Cirugía general; CP= Cirugía pediátrica; D= Dermatología; E= Endocrinología; GO= Ginecología y obstetricia; IDT= Imagenología diagnóstica y terapéutica; MI =Medicina interna; MR= Medicina de rehabilitación; MU= Medicina de urgencias; N= Neurología; NC= Neurocirugía; NP= Neurología pediátrica; O= Oftalmología; ORL= Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello; P= Pediatría; Ps= Psiquiatría.

Tabla Nº 2.
Organización por funciones profesionales y distribución anual de la carga horaria y en créditos escolares de las actividades académicas del PUEM, según la duración de los cursos de especialización (1, 2, 3)
2020

Especialización de dos años.

Funciones Profesionales	Actividades académicas (Asignaturas)	Carga académica en horas/semana/año (y en créditos)		Absoluto	% horas (% créditos)
		1º	2º		
Atención Médica	Trabajo de Atención Médica I, II	34 (196)	34 (196)	3128 (392)	85.0 (84.8)
	Seminario de Atención Médica I, II	3 (17)	3 (17)	276 (34)	7.5 (7.4)
Investigación	Seminario de Investigación I, II	2 (12)	2 (12)	184 (24)	5.0 (5.2)
Educación	Seminario de Educación I, II	1 (6)	1 (6)	92 (12)	2.5 (2.6)
	TOTAL	40 (231)	40 (231)	3680 (462)	100.0 (100.0)

Especialización de tres años.

Funciones Profesionales	Actividades académicas (Asignaturas)	Carga académica en horas/semana/año (y en créditos)			Absoluto	% horas (% créditos)
		1º	2º	3º		
Atención Médica	Trabajo de Atención Médica I, II, III	34 (196)	34 (196)	34 (196)	4692 (588)	85.0 (84.8)
	Seminario de Atención Médica I, II, III	3 (17)	3 (17)	3 (17)	414 (51)	7.5 (7.4)
Investigación	Seminario de Investigación I, II, III	2 (12)	2 (12)	2 (12)	276 (36)	5.0 (5.2)
Educación	Seminario de Educación I, II, III	1 (6)	1 (6)	1 (6)	138 (18)	2.5 (2.6)
	TOTAL	40 (231)	40 (231)	40 (231)	5520 (693)	100.0 (100.0)

Especialización de cuatro años.

Funciones Profesionales	Actividades académicas (Asignaturas)	Carga académica en horas/semana/año (y en créditos)				Absoluto	% horas (% créditos)
		1º	2º	3º	4º		
Atención Médica	Trabajo de Atención Médica I, II, III, IV	34 (196)	34 (196)	34 (196)	34 (196)	6256 (784)	85.0 (84.8)
	Seminario de Atención Médica I, II, III, IV	3 (17)	3 (17)	3 (17)	3 (17)	552 (68)	7.5 (7.4)
Investigación	Seminario de Investigación I, II, III, IV	2 (12)	2 (12)	2 (12)	2 (12)	368 (48)	5.0 (5.2)
Educación	Seminario de Educación I, II, III, IV	1 (6)	1 (6)	1 (6)	1 (6)	184 (24)	2.5 (2.6)
	TOTAL	40 (231)	40 (231)	40 (231)	40 (231)	7360 (924)	100.0 (100.0)

Especialización de cinco años.

Funciones Profesionales	Actividades académicas (Asignaturas)	Carga académica en horas/semana/año (y en créditos)					Absoluto	% horas (% créditos)
		1º	2º	3º	4º	5º		
Atención Médica	Trabajo de Atención Médica I, II, III, IV, V	34 (196)	34 (196)	34 (196)	34 (196)	34 (196)	7820 (980)	85.0 (84.8)
	Seminario de Atención Médica I, II, III, IV, V	3 (17)	3 (17)	3 (17)	3 (17)	3 (17)	690 (85)	7.5 (7.4)
Investigación	Seminario de Investigación I, II, III, IV, V	2 (12)	2 (12)	2 (12)	2 (12)	2 (12)	460 (60)	5.0 (5.2)
Educación	Seminario de Educación I, II, III, IV, V	1 (6)	1 (6)	1 (6)	1 (6)	1 (6)	230 (30)	2.5 (2.6)
	TOTAL	40 (231)	40 (231)	40 (231)	40 (231)	40 (231)	9200 (1155)	100.0 (100.0)

(1) La duración estimada de los ciclos lectivos anuales es de 46 semanas.

(2) "En las actividades teóricas, experimentales o prácticas de investigación que requieren estudio o trabajo adicional, ocho horas corresponden a un crédito". **UNAM. Reglamento General de Estudios de Posgrado.** México: Consejo Universitario; 15 de agosto de 2018. Artículo 26° I. y II.

(3) La acreditación de las asignaturas es seriada.

PERFIL DEL EGRESADO.

Uno de los marcos de referencia que sustenta la presente propuesta de Plan Único para la formación de especialistas médicos está constituido por el perfil del egresado de los cursos universitarios. En su formulación, común a todos los especialistas, se precisan las competencias profesionales y los atributos personales deseables que habrá de mostrar el egresado para contribuir a satisfacer determinadas necesidades relacionadas con la superación personal del médico, e incidir en la calidad de la atención que presta.

El perfil comprende tres vertientes de logros educativos que se esperan como efectos del proceso de educación formal, esto es: la orientación profesional-humanista (el ser), la formación intelectual (el saber) y el desempeño operativo del especialista médico (el saber hacer).

A través de una práctica médica sustentada en una metodología educativa centrada en la solución de problemas se propone lograr que el egresado sea un especialista altamente competente en su disciplina para:

Emplear con eficacia y eficiencia el conocimiento médico –clínico, paraclínico, biomédico, psicológico, sociomédico, humanista– apropiado a las circunstancias individuales del paciente bajo atención y las condiciones de grupo que afronta en su práctica profesional.

Aplicar con habilidad y juicio crítico los procedimientos y recursos técnicos de prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y de rehabilitación, de acuerdo con las necesidades del paciente, a su forma de entender la enfermedad y a sus prioridades, con el fin de optimizar la calidad de vida, aliviar el sufrimiento y apoyar a la familia.

Sustentar el ejercicio de su especialidad en los principios del humanismo, que valore con sensibilidad las preocupaciones del paciente en sus ámbitos físico, psicológico, social, cultural y espiritual, que considere la dignidad de la persona y su integridad biopsíquica en interacción constante con el entorno social.

Reconocer los límites de su actuación profesional que lo conduzcan a solicitar ayuda de las instancias correspondientes en la atención de los problemas de salud en el momento oportuno.

Demostrar habilidades interpersonales y de comunicación que resulten en un intercambio de información eficaz y en una adecuada relación con los pacientes, sus familias y los integrantes del equipo de salud.

Seleccionar, analizar y valorar la literatura médica de su especialidad, aplicándola con pertinencia a su quehacer cotidiano con el fin de sustentar, profundizar y ampliar sus acciones profesionales.

Participar en el desarrollo de proyectos de investigación médica orientados hacia la solución de problemas significativos de su especialidad.

Colaborar productivamente en grupos de trabajo interdisciplinario del ámbito de la salud, procurando una visión integradora de su quehacer en relación con el trabajo de los demás profesionales del área.

Participar en la educación médica de sus pares y de las generaciones de profesionales que le suceden, así como en actividades de promoción de la salud dirigidas a los pacientes y grupos sociales.

Analizar el proceso de formación profesional del médico como fenómeno humano y social, tomando en consideración las condiciones institucionales en las que se realiza el ejercicio y la enseñanza de la Medicina.

Procurar su educación permanente y superación profesional para su continuo perfeccionamiento y el empleo ético del conocimiento médico.

METODOLOGÍA EDUCATIVA

En un mundo de rápidos cambios, donde las transformaciones sociales e institucionales se suceden en tiempos breves, y la expansión de la ciencia y la tecnología médicas adopta un crecimiento exponencial, se hace indispensable que los especialistas médicos desarrollen la capacidad de adaptarse a situaciones nuevas, de hacer discriminaciones, de pensar con sentido crítico y creador, y de hacer elecciones apropiadas. La necesidad diaria de desarrollar la capacidad de reconocer y resolver problemas prácticos, así como el interés de resolver problemas intelectuales se ha convertido en un objetivo importante de la enseñanza superior: la meta suprema es el desarrollo de la capacidad de pensar; esto es, de tomar con autonomía resoluciones inteligentes.

En su quehacer cotidiano el especialista médico –y a su lado el alumno en formación– se enfrenta con situaciones reales que demandan su atención y le plantean, de inicio, un conflicto conceptual y de toma de decisiones; sea ya en aspectos preventivos, diagnósticos, terapéuticos o de rehabilitación. Estas situaciones problema que se presentan en el consultorio, en las salas de hospitalización, en el laboratorio clínico, en el quirófano, en la sala de urgencias, en la comunidad, en los grupos escolares, deportivos o de trabajadores, y en cualesquiera ámbitos donde se precise la acción del médico constituyen el sustento de la metodología educativa del Plan Único de Especializaciones Médicas.

La cualidad de resolver problemas no es una habilidad innata que se desenvuelva naturalmente, o algo que simplemente suceda en forma espontánea o incidentalmente conforme el alumno pasa por las etapas de descubrir respuestas a las preguntas del maestro. Tampoco se aprende observando al propio maestro, o a otros estudiantes cuando resuelven problemas. Para aprender a resolver problemas no existe un sustituto de la propia experiencia, se hace necesario enfrentarse a dificultades, capitalizar los errores y, finalmente, descubrir una solución que conduzca a disipar la incertidumbre de la situación planteada. Por consiguiente, se requiere de una enseñanza formal para estimular el aprendizaje de resolver problemas como una habilidad adquirida, estrechamente ligada al pensamiento reflexivo: concebir la actividad de resolver problemas como la realización de un conjunto de pasos memorizados puede ir en contra del desarrollo de tal habilidad.

El enfoque del quehacer educativo como una actividad reflexiva y creadora constituye una disposición de los educadores, que concede la mayor importancia a que los alumnos adquieran el hábito y la habilidad necesarios para pensar crítica y reflexivamente. La enseñanza reflexiva de la medicina se inicia con la presencia de problemas reales (de prevención, diagnóstico, pronóstico, tratamiento o rehabilitación) ante los cuales los alumnos asumen la necesidad de resolverlos. En una buena enseñanza médica, el proceso de solución de problemas va acompañado de ejemplos y de explicaciones para facilitar la comprensión del método y supone, a la vez, la participación activa de los alumnos en la búsqueda y análisis de la información bibliohemerográfica pertinente al problema. Bajo estas condiciones se producen experiencias e ideas que son nuevas para ellos y van desarrollando, gradualmente, las habilidades y los rasgos de la personalidad que son esenciales para obtener niveles más maduros de creatividad. Desde esta perspectiva, los contenidos específicos de los programas de estudios son tan sólo el vehículo a través del cual el alumno se ejercita en la solución de los problemas de atención médica que competen a su campo especializado de actividad profesional.

En el marco de esta innovación educativa existe un cambio radical en el papel del profesor, que orienta su función en lograr el aprendizaje del alumno y no en la enseñanza por sí misma, a través del empleo de una metodología activa de enseñanza centrada en la solución de problemas, que lo convierte en fomentador de análisis, inductor de cambios, activador de búsqueda, motivador y facilitador de

experiencias, suscitador de discusión y crítica, generador de hipótesis, planteador de problemas y alternativas; es decir: promotor y dinamizador de cultura médica. En contraparte, la responsabilidad de su nueva función será ante un grupo de alumnos que analiza, crea, transforma la realidad, organiza y estructura conocimientos en un sistema personal y dinámico; un grupo que a su vez elegirá y optará autónomamente, como sujeto que es del proceso educativo.

El desarrollo de una metodología educativa centrada en la solución de problemas en un campo particular del ejercicio médico no depende exclusivamente del interés de profesores y alumnos, se vincula estrechamente con la estructura organizativa del quehacer médico cotidiano –el cómo se realiza la labor de atención médica– en la institución de salud. En el marco de esta dinámica educativa la previsión de las condiciones del medio ambiente institucional se constituye en un factor clave para hacer eficaz el proceso de aprendizaje, a la vez que en el diseño del plan didáctico es crucial favorecer toda una gama de experiencias organizadas que mejoren la capacidad de los estudiantes para aplicar sus enseñanzas a situaciones nuevas y variadas que permitan profundizar en el significado de los conceptos importantes.

La participación del profesor resulta crucial en la adquisición de los procedimientos psicomotrices del alumno, propios de la especialidad que estudia, al requerir una demostración experta antes de practicar su ejecución. En el aprendizaje de estas habilidades es primordial identificar los aciertos y proporcionar información para la corrección de los errores, y con ello favorecer el logro de su perfección. De aquí la importancia del profesor al proporcionar realimentación al alumno durante su ejercitación, para lograr la adquisición avezada de las competencias, procedimientos y habilidades profesionales.

Los alumnos mostrarán un verdadero y significativo avance de sus capacidades heurísticas y destrezas, como resultado de sus experiencias personales, cuando se favorece toda una organización de actividades académicas que comparten con sus profesores, incrementando a su vez la seguridad de conducir una enseñanza planificada con materiales auxiliares, con procedimientos y con técnicas didácticas empleadas sobre una base lógica y psicológica.

La forma en que el alumno se relaciona con y profundiza en el conocimiento existente acerca de los problemas de salud que afronta es determinante en el desarrollo de su habilidad para solucionarlos. Para ello, la información que consulta el futuro especialista deberá relacionarse sistemáticamente con problemas significativos de su quehacer cotidiano. La vinculación del saber propio de los diversos enfoques disciplinarios que se ocupan del estudio del fenómeno salud-enfermedad con las prácticas profesionales para las cuales se quiere formar, constituye una condición esencial de la metodología educativa centrada en la solución de problemas, según se ilustra en el esquema siguiente.

Enfoques disciplinarios para la solución de problemas médicos



Acorde con esta concepción, la organización de las diversas experiencias de aprendizaje supone una relación bidireccional ininterrumpida entre la teoría y la práctica, entre la acción y la información. Ello significa, en un sentido, que la búsqueda, la obtención, el análisis y la reflexión de la información consultada responden a una necesidad de conocimiento suscitada por situaciones reales de la práctica médica cotidiana, y que todo ello se valora a partir de su confrontación con la práctica. En el otro sentido, que atañe al Trabajo de Atención Médica, lo anterior significa que la acción médica tenga como punto de apoyo el análisis de información bibliohemerográfica pertinente. Este ir y venir (práctica-teoría-práctica) es lo que permite al alumno avanzar efectivamente en el dominio del Trabajo de Atención Médica que le compete como especialista, al tiempo que aprende a buscar información, a cuestionarla, a delimitar sus alcances y limitaciones –adquiriendo su verdadera utilidad y significado– y aplicarla en su quehacer cotidiano.

El proceso de aprendizaje centrado en la solución de problemas requiere del alumno la capacidad de transferir experiencias pasadas a situaciones nuevas, determinar relaciones, analizar la nueva situación, seleccionar entre los principios conocidos los que se adecuan para resolver la situación problema y aplicar convenientemente dichos principios. En todo este proceso el alumno recoge y organiza datos, analiza e interpreta documentos, realiza inferencias inductivas y deductivas; procedimientos que variarán según sea el tipo de materia y de problema.

Enseguida se ofrece una exposición sumaria de los logros educativos que pueden promoverse en el alumno, al conducir una metodología de enseñanza como la propuesta.

Desarrolla la *capacidad de raciocinio*, al evitar que se sea un simple "receptor" de datos e información, obligando a buscarlos.

Propicia la actuación médica con base en *hipótesis*, bajo un sistema de inducciones y deducciones, cuya verificación exige el ejercicio de la reflexión, obteniéndose una mejor formación para tomar decisiones, juzgar hechos y apreciar valores.

Favorece las habilidades de *planificación de la autoenseñanza*, ya que el camino para arribar a las soluciones debe previamente pensarse y estructurarse.

Permite una mejor fijación y consolidación de los *contenidos de aprendizaje*, por estar relacionados con problemas significativos, por lo que se disminuye los estragos del olvido.

Desarrolla la *iniciativa personal*, en virtud de que se está ubicado en una situación problemática, de incertidumbre, ante la cual se asume la necesidad de hallar una salida.

Facilita la *transferencia del aprendizaje*, porque favorece la aplicación de lo aprendido a situaciones nuevas.

Promueve la *integración* entre la teoría y su aplicabilidad.

Desarrolla el *control emocional*, al tener que mostrar empeño por trabajar con tranquilidad y eficiencia, como condiciones para la solución del problema propuesto.

Favorece la *motivación intrínseca*, en virtud de la satisfacción que produce la solución y la obtención de un aprendizaje por descubrimiento.

En el Cuadro Nº 1 se ilustra una posible secuencia de las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la solución de problemas. El procedimiento no sigue, necesariamente, una secuencia lineal o cronológica; está constituido, más bien, por los momentos lógicos e importantes del procedimiento.

Cuadro Nº 1.

Etapas lógicas del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la solución de problemas

1. Identificar y plantear problemas solubles.
- Poner atención a las dificultades que se presentan en alguna situación y reconocerlas (duda, perplejidad, contradicción, incongruencia conceptual, confusión).
- Analizar la situación: delimitar y esclarecer los términos del problema a la luz de enfoques multidisciplinarios.
- Percibir su importancia científica y social con el propósito de aclarar su significado en la práctica.

2. Encontrar Información y desarrollar métodos.
- Recordar conocimientos -datos, conceptos, principios- y métodos ya aprendidos sobre todos aquellos aspectos que tengan alguna relación con la cuestión por resolver.
- Realizar una búsqueda intencionada de nuevos conocimientos y desarrollar nuevos métodos.

3. Generar posibles soluciones (hipótesis).
- Procesar la información y aplicar los conocimientos y los métodos para la solución del problema.
- Esclarecer progresivamente las relaciones medios-fines mediante el análisis de variedad de combinaciones.
- Analizar, organizar y sintetizar la información en principios o "guías instructivas" de acción.

4. Formular y probar hipótesis.
- Deducir las consecuencias e inferir posibles soluciones.
- Evaluar y seleccionar la metodología acorde con cada solución.
- Establecer criterios que avalan la confirmación o rechazo de la solución.
- Recolectar datos, organizarlos y verificarlos.

5. Estimular el descubrimiento independiente y la evaluación.
- Valorar la conveniencia o pertinencia de los métodos seleccionados y de la posible solución.
- Analizar todo el proceso de pensamiento a través de las reglas de inferencia que determinan la pertinencia y validez de las conclusiones obtenidas. (Reglas del razonamiento "si-entonces" o las que garantizan lo lógico y veraz de un sistema de inducciones o de deducciones).

El desarrollo de un proceso educativo como el descrito implica del profesor y del alumno, la realización de un conjunto de actividades de enseñanza y de aprendizaje, entre las que cabe destacar las siguientes:

ACTIVIDADES DOCENTES DEL PROFESOR.
Participar en la elaboración del *programa operativo* del curso de especialización, en coordinación con la jefatura de enseñanza de la unidad sede y el jefe de residentes.

Demostrar, supervisar y orientar a los alumnos en la ejecución de las maniobras, técnicas y procedimientos que competen a su especialidad médica.

Asesorar a los alumnos en relación con los métodos y procedimientos para desarrollar habilidades intelectuales y adquirir y valorar información.

Promover la discusión para el análisis crítico de los conocimientos referentes a los problemas de salud y a la atención médica que, por su relevancia, significación y utilidad, son necesarios para comprender, manejar y dominar una disciplina médica especializada.

Estimular la participación activa del estudiante en la conducción de su propio aprendizaje y organizar las condiciones institucionales de enseñanza que favorezcan la realización apropiada de las tareas educativas.

Valorar permanentemente el desempeño profesional y avance académico de los alumnos para establecer el grado en que se han alcanzado los logros educativos postulados como deseables.

Proporcionar realimentación sobre los resultados de las evaluaciones realizadas, que informe a los alumnos acerca de las metas educativas alcanzadas e identifique los nuevos contenidos de aprendizaje que deben ser adquiridos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO.

Participar activamente, bajo asesoría y con responsabilidad creciente, en la prestación de servicios de atención médica en el campo específico de su especialidad.

Analizar críticamente con sus colegas y profesores, en el momento mismo de la prestación de la atención y en las sesiones médicas propias de los servicios, los problemas de salud que se atienden.

Colaborar en la integración de expedientes médicos con énfasis en los datos propios de la especialidad que estudia, planteando con precisión y claridad la información más relevante para la comprensión cabal del caso individual o de grupo que se atiende.

Realizar búsquedas y análisis bibliohemerográficos de la información pertinente a los problemas de conocimiento que le plantea su quehacer médico cotidiano.

Participar activamente en la presentación y discusión de la información atinente a los problemas de atención, investigación y educación médicas.

CRITERIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN

El Plan Único de Especializaciones Médicas constituye la propuesta de un modelo pedagógico para la formación de especialistas de alto nivel en los diversos campos de la medicina –en cuanto a las capacidades, competencias y habilidades complejas requeridas para el mejor desempeño de sus funciones profesionales– lo cual conlleva necesariamente a precisar diversos atributos requeridos en el personal que participa en el proceso educativo y a establecer criterios cualitativos, referentes a las características generales de infraestructura y organización docente asistencial, que deben reunir las unidades sedes de los cursos universitarios.

En virtud de que tales criterios se consideran indispensables para asegurar el mejor desarrollo y el buen éxito de los programas de estudios, se acepta que estas disposiciones generales no pueden estar sujetas a modificaciones sustanciales, por lo que deben preservarse independientemente del campo médico de que se trate. Las características particulares referidas esta especialización se precisan más adelante.

DE LOS PROFESORES.

Para ser profesor de las especialidades médicas se requiere:

Tener diploma o grado de especialista en la disciplina respectiva, otorgado por institución de educación superior.

Poseer la certificación vigente del Consejo Mexicano de Especialistas correspondiente.

Contar con experiencia docente en el nivel de la educación superior.

Mostrar la participación regular y reciente en la divulgación del conocimiento médico.

Acreditar la asistencia reciente a cursos de formación pedagógica.

Estar contratado en la unidad sede con horario matutino por un mínimo de seis horas diarias, con actividades de atención médica bien definidas en el servicio o departamento de la especialidad correspondiente.

DE LOS SUBCOMITÉS ACADÉMICOS DE ESPECIALIDADES MÉDICAS.

Los Subcomités Académicos de Especialidades Médicas son los cuerpos colegiados asesores de la Subdivisión de Especializaciones Médicas. Están integrados por profesores de los cursos de especialización acreditados por la Facultad de Medicina y por médicos especialistas de reconocido prestigio, y tienen las atribuciones siguientes:

Sugerir los requisitos particulares para cada especialidad médica, relativos a la organización e infraestructura asistencial y docente de las unidades sedes de los cursos.

Proponer modificaciones a la duración de los cursos, los requisitos de estudios previos de posgrado, los contenidos temáticos de enseñanza, procedimientos, destrezas y competencias profesionales, y las fuentes de información bibliohemerográfica de los programas de estudios para su continuo perfeccionamiento.

Establecer procedimientos y participar en la supervisión, asesoría y evaluación de los alumnos, los profesores, las unidades sedes y del propio plan de estudios de especialización.

Sancionar el programa operativo de enseñanza de los cursos de especialización que se desarrolla en las unidades médicas sedes.

Recomendar acerca de la incorporación o desincorporación de las unidades médicas sedes del PUEM, con base en los resultados de las supervisiones y evaluaciones realizadas.

Opinar acerca de las propuestas de creación de nuevos cursos de especialización o de cancelación de los existentes.

Los Subcomités tendrán las responsabilidades siguientes:

Realizar visitas periódicas de supervisión y asesoría a las sedes, y entrevistar a los jefes de enseñanza, profesores del curso y alumnos con el fin de recabar información acerca de la operación de los programas de estudios.

Participar en coordinación con el cuerpo de profesores de la especialidad, en el diseño, elaboración y aplicación de los exámenes departamentales y demás evaluaciones que se requieran.

Actualizar periódicamente, en coordinación con el cuerpo de profesores, los programas de estudios de su área de especialización.

Realizar sesiones de planeación y evaluación relativa al desarrollo académico y administrativo de los cursos de su especialidad, con la participación de los jefes del Posgrado Médico.

Acudir a las citas que el director de la Faculta o los jefes del Posgrado Médico convoquen en relación con el Plan Único, en asuntos de su competencia o interés.

DE LAS SEDES.

Las unidades médicas que sean sedes de los cursos universitarios del PUEM deben reunir las características siguientes.

En cuanto al tipo de padecimientos que se atienden.

Cubrir una amplia gama de los problemas de atención médica más representativos de la especialidad correspondiente, confirmada a través de estadísticas intrahospitalarias de morbilidad, mortalidad y de atención médica.

En cuanto al ejercicio médico que se realiza.

Permitir un tiempo de dedicación adecuado para la atención individual de los pacientes, que haga posible la reflexión crítica de los problemas de salud que presentan.

Integrar expedientes médicos que reflejen fielmente el quehacer de la atención médica cotidiana, la reflexión crítica acerca del estado y evolución de los pacientes, así como la supervisión y asesoría del trabajo de atención médica.

Realizar sistemáticamente sesiones académicas en los servicios de atención médica para la discusión de los problemas de salud que se presentan.

Promover actividades de investigación del personal adscrito en las áreas médicas, demostrado por publicaciones recientes en revistas de reconocido prestigio.

En cuanto a la organización e infraestructura con la que operan.

Contar con las instalaciones, servicios y áreas de atención médica, y los auxiliares de diagnóstico y tratamiento necesarios, con equipo y material suficiente y adecuado para el buen desarrollo del curso de especialización correspondiente.

Contar con el personal médico de base o adscrito necesario para el desarrollo de las actividades académicas previstas en el plan de estudios de la especialización.

Promover la actuación de los Comités de Control de la Práctica Profesional que resulten más pertinentes para garantizar la calidad del quehacer médico.

Disponer de espacios físicos con equipo suficiente y adecuado para la realización de las sesiones médicas propias de los departamentos o servicios asistenciales de la sede, así como para el desarrollo de los seminarios y actividades académicas establecidas en los programas de estudios.

Tener archivo de expedientes médicos con acceso permanente, codificados según la actual clasificación internacional de enfermedades.

Disponer de servicios de cómputo e internet y de bibliohemeroteca en formato físico o electrónico que, además de contener una amplia variedad de libros actualizados y publicaciones periódicas de reconocido prestigio relacionadas con la especialidad médica correspondiente, ofrezca servicios de búsqueda en bancos digitalizados de información, recuperación de artículos y fotocopiado.

Incluir en su estructura organizativa una instancia responsable de la planeación, coordinación y evaluación de las actividades de enseñanza y de investigación.

Contar con áreas de descanso y servicios de aseo personal en condiciones adecuadas de higiene para uso de los alumnos.

En cuanto a los requisitos administrativos.

La unidad médica sede de las especializaciones deberá adherirse a los convenios interinstitucionales salud-educación, que garanticen:

A los profesores, tiempo suficiente para la dedicación al cabal cumplimiento de sus actividades docentes.

A los alumnos y profesores, el libre acceso, con fines de enseñanza, a todos los pacientes y servicios asistenciales de la unidad médica.

A la Subdivisión de Especializaciones Médicas de la Facultad, el acceso a las fuentes de información institucional y las facilidades para valorar la idoneidad de la sede, y realizar las actividades de supervisión, asesoría y seguimiento de la operación de los programas de estudios.

PATOLOGÍA CLÍNICA

RESEÑA HISTÓRICA DE LA ESPECIALIDAD.

La evolución de las prácticas de laboratorio clínico se remonta a la edad media, cuando los médicos hacían observaciones directas de la orina de los pacientes para encontrar sedimentos y diagnosticar cuál de los "humores" corporales estaba desequilibrado, o si el humor estaba cocido o crudo. En Bizancio, Juan Actuario escribió el *Tratado sobre la orina* en el que destaca la importancia de su observación para el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades.

En el siglo XIX, con el auge de la microbiología, las prácticas del laboratorio clínico se convirtieron en la piedra angular para el diagnóstico de las enfermedades orgánicas.

Hacia finales del siglo XX, debido a la influencia de la clínica francesa, en México se incluye por primera vez en el plan de estudios de la carrera de medicina, la materia de química médica en el segundo año de la carrera y de bacteriología en el tercero, con prácticas de laboratorio por parte de los alumnos. Con esto se inicia la utilización de la microbiología en el estudio de los enfermos.

En 1905 se inauguró el Hospital General de México, modelo de lo más avanzado de la medicina en esa época; en él se instauró un departamento de análisis clínicos, habiendolo dirigido el doctor J. Velázquez Iriarte y en la sección de bacteriología, S. Morales Pereira. Más tarde, Ángel Gaviño y José Girard demuestrarían la trasmisión del tifo, apoyados en este laboratorio. Años después, la medicina de laboratorio se conforma como una especialidad médica imprescindible, para apoyar los diagnósticos médicos. De los personajes que sobresalen en esta especialidad podemos mencionar a: Octaviano González Fabela, Ernesto Cervera Berrón, Tomás G. Perrín, Angel Martínez Solís, y a Germán Somolinos D'Ardois, como algunos de los más destacados.

Fue el 14 de junio de 1946, en el salón de actos de la Facultad de Medicina de la UNAM, cuando se fundó la Asociación Mexicana de Médicos Laboratoristas, cuyo primer presidente fue el doctor Luis Rodríguez Villa. Dos años después se creó la primera revista de esta especialidad, con el título: Revista Mexicana de Laboratorio Clínico.

A partir de entonces, la especialidad se ha conformado como una de las más firmes y con mayor expectativa dentro de la carrera de médico cirujano, por la vasta y creciente nómina de pruebas de patología clínica que pueden realizarse a los enfermos para establecer con mayor precisión el diagnóstico clínico, y valorar la evolución de las enfermedades.

Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina.

PROGRAMA ACADÉMICO

DURACIÓN DEL CURSO Y ESTUDIOS PREVIOS DE POSGRADO.
La duración del curso de Patología clínica es de tres años y no se requiere acreditar estudios previos de otra especialidad médica.

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES MÉDICAS SEDES
La especialización podrá llevarse a cabo en las unidades médicas que cumplan con los requisitos siguientes:

Ser una institución de segundo o tercer nivel de atención; de preferencia un centro médico, con un promedio de 100 a 150 camas censables y los servicios asistenciales de consulta externa, servicio de urgencias, cirugía, anatomía patológica, imagenología diagnóstica y terapéutica, medicina tranfusional y banco de sangre. En caso de no contar con este último servicio en la unidad sede, podrá subsanarse mediante la firma de convenios interinstitucionales formales con alguna otra sede que cuente con banco de sangre y reúna las condiciones que establece la Ley General de Salud.

Recursos docentes:

La sede dispondrá de aulas y auditorio equipados con recursos audiovisuales modernos para realizar las actividades académicas previstas en el plan de estudios, así como área de usos múltiples, anexas al servicio de Patología clínica para impartir enseñanza y realizar sesiones de discusión de casos clínicos.

Bibliohemeroteca con los libros de texto actualizados y de consulta afines a la especialidad y al menos, tres revistas propias de Patología clínica, en formato digital o impre4so. Servicio de fotocopiado e informática médica con acceso permanente a la Biblioteca digital de la Facultad de Medicina UNAM; con apoyo institucional para que cada alumno obtenga las facilidades de fotografía clínica e ilustración médica y demás formas de apoyo didáctico para que haga presentaciones académicas.
Servicios administrativos de mantenimiento y conservación de equipo e instalaciones.

Jefaturas de enseñanza e investigación.

De los laboratorios de Patología clínica.
El servicio de Patología clínica debe contar con todas las áreas de trabajo y las instalaciones necesarias, equipos y material actualizados, así como un personal suficiente y capaz, para que los alumnos puedan adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas para la comprensión óptima de los estudios de laboratorio, contenidos en el programa académico.

Los laboratorios sede de Patología clínica, deberán contar con la siguiente infraestructura y organización:

Áreas físicas:

Área de recepción de pacientes, sala de espera que cuente con instrucciones legibles y entendibles para los enfermos, programación de citas y entrega de resultados de pacientes, de consulta externa y de hospitalización.
Cubículos para la toma de muestras biológicas.
Sección de recepción y distribución de solicitudes de exámenes de laboratorio para enfermos hospitalizados y de consulta externa, así como para la supervisión y entrega de las muestras biológicas al personal correspondiente para su estudio.
Sección de preparación del material necesario para la toma de productos biológicos.

Centros de colecta de donadores altruistas y familiares, y laboratorio para banco de sangre, en las unidades médicas que cuenten con este servicio, de acuerdo con la organización administrativa, que deberá estar acorde con lo establecido en la Ley General de Salud y la Norma Oficial Mexicana para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
Laboratorios de: urgencias, hematología, coagulación, bioquímica clínica, inmunología, microbiología, parasitología, servicio de transfusión y, de ser posible, de histocompatibilidad.
Secciones de preparación de medios de cultivo, y de lavado y esterilización de material.
Almacén de reactivos y material de laboratorio.
Aula de enseñanza de la especialidad de Patología clínica.
Jefatura del servicio de patología clínica.
Appyo secretarial y archivo clínico.
Sanitarios para el personal masculino y femenino, con lavamanos.

Equipo de trabajo e insumos:
Materiales y soluciones patrón, especímenes control.
Soluciones diversas para su utilización en los estudios a realizar y para la desinfección de las áreas de trabajo.
Reactivos y equipos para los estudios de laboratorio.
Colorantes estándar para hepatología y microbiología.
Medios de cultivo diferenciales y específicos.
Insumos propios del laboratorio de Patología clínica: torundas, gasas, tela adhesiva, palillos, hisopos, abatelenguas, ligaduras, guantes, cubrebocas, papel para envoltura y esterilización; jeringas, agujas, lancetas y sondas desechables.
Material de vidrio: tubos de ensaye, pipetas de diversos tipos y calibres, probetas, matraces, vasos de precipitado, tubo y varilla de vidrio, portaobjetos, cubreobjetos, cámaras de Neubauer, tubos de Wintrobe, cajas de Petri, pipetas Pasteur, asas de platino, asas calibradas, bulbos de goma, bisturíes, pinzas de disección, entre otras.
Material para extracción de muestras sanguíneas para análisis en sangre total, suero o plasma.
Frascos para colectar especimenes o fluidos corporales.
Mecheros de gas con tripié y rejillas, mecheros de alcohol, charolas, canastillas de alambre para tubos de ensaye, gradillas, mecheros Bunsen, nebulizadores ultrasónicos, tubo de hule, entre otros.
Agitadores de pipetas, soportes para tubos de Wintrobe, contadores manuales de células, baños maría con control de temperatura.
Relojes cronómetro y de intervalos.
Balanzas analíticas y granatarias.
Refrigeradores para conservación de reactivos, medios de cultivo, muestras biológicas y para banco de sangre, con control de temperatura, preferentemente con graficador de temperatura y sistema de alarma; congeladores con control de temperatura para conservación de componentes sanguíneos y de muestras biológicas.
Microcentrífugas con lector para microhematócrito, centrífugas con cabezales para tubos de diferente calibre y centrífuga refrigerada con control de temperatura.
Microscopios de luz para campo oscuro y de contraste de fases; microscopios de doble cabezal con señalador para actividades de enseñanza, monitor integrado, grabadora DVD, y fotomicroscopío.
Aparatos semiautomáticos o autoanalizadores para la cuantificación y determinación de diferentes analitos; espectrofotómetros, flamómetros, gasómetros, cuagulometros, autoanalizador para hematología y autoanalizadores en microbiología.
Equipos automatizados: de ión selectivo, nefelómetros cuagulómetros y contadores de partículas, espectrofotómetro de absorción atómica.
Campanas extractoras de vapores y de flujo laminar; horno para secado de material de vidrio; autoclaves para la esterilización de material y de muestras biológicas.

Extintores de incendio.

Comités de control de la práctica profesional, formalmente instalados y funcionales:
Morbilidad y mortalidad.
Auditoría médica y calidad de la atención.
Infecciones nosocomiales.
Protección civil, seguridad e higiene.
Ética médica.
Medicina transfusional.
Farmacia.
Investigación.



PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL SEMINARIO DE ATENCIÓN MÉDICA I, II, III.

Orientación del programa.
Las actividades académicas del alumno se centran en el estudio e indagación individual y en la discusión analítica, entre sus compañeros y profesores, para ampliar y profundizar en el conocimiento teórico conceptual (el saber) de la especialidad que estudia, a través de la reflexión *a posteriori* acerca de problemas de conocimiento que se presentan cotidianamente al médico residente en el desempeño de su práctica profesional.

Logros educativos.
El alumno deberá demostrar su competencia para:

Emplear con eficacia y eficiencia el conocimiento –clínico, paraclínico, biomédico, psicológico, sociomédico, humanista– apropiado a las circunstancias individuales del paciente bajo atención médica y las condiciones de grupo que afronta en su práctica profesional.

Seleccionar, analizar y valorar la literatura médica de la especialidad, aplicándola con pertinencia a su quehacer cotidiano con el fin de sustentar, profundizar y ampliar sus acciones profesionales.

Analizar los criterios bioéticos que norman la prestación de servicios de salud y los dilemas a los que se enfrenta el especialista en su desempeño profesional.

Unidades didácticas.

Primer año.
Bases científicas de la patología clínica.
Hematopatología I.
Patología de la hemostasia y coagulación.
Medicina transfusional I.
Inmunohematología I.
Bioquímica patológica I.
Control de calidad I.
Microbiología médica I.
Inmunopatología diagnóstica I.
Gestión y administración del laboratorio clínico I.
Profesionalismo médico y bioética.

Segundo año.
Hematopatologia II.
Medicina transfusional II.
Inmunohematología II.
Bioquímica patológica II.
Estudio de los líquidos corporales.
Control de calidad II.
Microbiología médica II.
Inmunopatología diagnóstica II.
Patología molecular y citogenética I.
Gestión y administración del laboratorio II.

Tercer año.
Hematopatologia III.

Medicina transfusional III.
Inmunohematología III.
Bioquímica patológica III.
Citopatología II.
Control de calidad III.
Microbiología médica III.
Inmunopatología III.
Patología molecular y citogenética II.
Dirección, gestión y administración del laboratorio III.

SEMINARIO DE ATENCIÓN MÉDICA I.

BASES CIENTÍFICAS DE LA PATOLOGÍA CLÍNICA.

Generalidades de las ciencias de la patología clínica en el entorno de la medicina.

Las diferentes ramas de la patología: anatomía patológica, patología forense, citopatología y patología clínica.

Anatomía patológica: patología postmorten, patología quirúrgica, patología renal, patología ósea, neuropatología, patología ocular, dermatopatología.

Patología forense: toxicología forense, criminalística.

Citopatología y sus ramas: citopatología ginecológica, citopatología de la tiroides, citopatologia de los ganglios linfáticos, citopatología de liquidos corporales: pleural, pericárdico, sinovial, otras.

Patología clínica: bioquímica patológica, hematopatología, inmunopatología, medicina transfusional, inmunohematología, microbiología médica, patología molecular y patología genética.

Instrumentación, métodos y técnicas analíticas: Generalidades de instrumentación.

Espectrofotometría.
Espectrofotometria de emisión y absorción atómica.
Espectroscopia de luminiscencia molecular (fluorimetría).
Nefelometría.
Turbidimetría.
Refractometría.
Osmometría.
Citofluorometría.
Citometría de flujo.
Conductometría y resistencia (impedancia).
Electroquimioluminiscencia.
Electroforesis: capilar, isoelectroenfoque, inmunoelectrotransferencia, en zona.
Densitometría.
Cromatografía: de gases, HPLC, capa fina, afinidad, en columna.
Espectrometría de masas: maldi-tof.
Microchip y biosensores.

Protocolos y estándares nacionales e internacionales para la evaluación de instrumentos para el diagnóstico médico en el laboratorio clínico.

International council of standardization in hematology, clinical laboratory standard institute, guidelines on automated instruments, FDA guidance on clinical laboratory instruments, College of American Pathologists (CAP), etc.

Bioseguridad y seguridad química.

Concepto de bioseguridad.
Niveles de bioseguridad.
Evaluación del riesgo biológico.

Concepto de evaluación del riesgo tóxico.
Objetivo de la evaluación del riesgo tóxico en el laboratorio clínico.
Principios o código de buena práctica de laboratorio emitidas por la OCDE y FDA.
Normativas aplicadas en seguridad biológica y química.
El rol del laboratorio en caso de terrorismo biológico y químico.

Interpretación de pruebas diagnósticas.
Fundamento estadístico (teorema de Bayes, curva ROC y otras).
Normalidad.
Variabilidad biológica.
Correlación clínico patológica.

HEMATOPATOLOGIA I.
Introducción.
La hematopatología: su organización y funcionamiento en los laboratorios clínicos.

Hematopoyesis, histología de la sangre y médula ósea.
Tejidos hematopoyéticos.
Hematopoyesis embrionaria y fetal.
Células progenitoras hematopoyéticas.
Factores de crecimiento hematopoyético.
Moléculas de adhesión.

Estudio del frotis sanguíneo, aspirado y biopsia de médula ósea.
Obtención, preparación, examen del frotis de sangre periférica y de médula ósea.

Métodos de tinción, tinciones supravitales, inmunotinciones, tinciones de Romanowsky.
Características y propiedades tintoriales: evaluación de las caracteristicas fisicoquímicas de las tinciones, propiedades tintoriales de los tejidos y células hematopoyéticas, apariencia celular en las tinciones supravitales, estandarización de las tinciones de Romanowsky; tinciones de Wrigth, Giemsa, Leishman, May Grunwáld, procedimientos óptimos de tinción, estabilidad de la tinción y control de calidad de los colorantes.

Morfología y patología eritrocitaria.
Introducción a los métodos analíticos para la evaluación de las anemias.
Citometría hemática: evaluación de los índices eritrocitarios.
Anemia ferropénica.
Metabolismo del hierro.
Métodos analíticos en el laboratorio clínico y abordaje de las pruebas para la evaluación de la deficiencia de hierro.
Alteraciones citomorfológicas, citoquímicas y moleculares en la anemia ferropénica: Hipocromía y microcitosis, leptocitos y las inclusiones intracelulares (cuerpos de Pappenheimer).

Anemia perniciosa y anemia megaloblástica.
Metabolismo de la vitamina B12 y el ácido fólico.
Métodos analíticos en el laboratorio clínico y abordaje de las pruebas para la evaluación de la anemia megaloblástica.
Alteraciones citomorfológicas, citoquímicas y moleculares en la anemia megaloblástica: Maduración megaloblástica, macrocitosis, polisegmentación nuclear, inclusiones intracelulares (Cuerpos de Howell-Jolly).

Anemia sideroblástica.
Síntesis y metabolismo del grupo HEM.

Anemia sideroblástica hereditaria.
Anemia sideroblástica adquirida.
Anemia sideroblástica secundaria: intoxicación por plomo.
Métodos analíticos en el laboratorio clínico y abordaje de las pruebas para la evaluación de las anemias sideroblásticas y la intoxicación por plomo.
Alteraciones citomorfológicas, citoquímicas y moleculares en la anemia sideroblástica y la intoxicación por plomo: tinción de Perls, sideroblastos en anillo y punteado basófilo.

Hemocromatosis.
Métodos analíticos en el laboratorio clínico y abordaje de las pruebas para la evaluación de la hemocromatosis.

Alteraciones citomorfológicas, citoquímicas y moleculares de los desórdenes en la síntesis de la hemoglobina.
Interpretación de los hallazgos o resultados, evaluación diagnóstica y correlación clínico patológica de las condiciones y pruebas siguientes:
Síndromes de hemoglobinas anormales, talasemias, defectos moleculares, drepanocitosis; hemoglobinopatías, enfermedad de la hemoglobina C, hemoglobina Harlem, abordaje citopatológico de los drepanocitos, cristales de hemoglobina, naturaleza de los cuerpos tactoides, tests de solubilidad de la hemoglobina, inducción de drepanocitos, electroforesis de hemoglobina, cromatografía, espectrometría de masa y PCR en el diagnóstico de las hemoglobinopatías.

Métodos analíticos en el laboratorio clínico y abordaje para la evaluación de los desórdenes de la membrana eritrocitaria.
Estudio de supervivencia eritrocitaria, prueba de fragilidad osmótica, prueba de autohemólisis, prueba de hemólisis de sacarosa, prueba de suero acidificado (de Ham), citometría de flujo, otras pruebas.

Alteraciones citomorfológicas, citoquímicas, moleculares en eritroenzimopatías y métodos analíticos en el laboratorio.
Interpretación de los hallazgos o resultados, evaluación diagnóstica y correlación clínico patológica de las condiciones y pruebas siguientes:
Deficiencia de piruvatocinasa (pK), análisis cuantitativo de pK, deficiencias de pirimidina-5-nucleotidasa, deficiencia de glucosa-6-fosfato-deshidrogenasa; citopatología de los eritrocitos pinzados, degmacitos, queratocitos, eritrocitos en casco, células en ampolla; naturaleza de los cuerpos de Heinz, tests de la mancha fluorescente, inmunoensayo, prueba de reducción de metahemoglobina, inducción de cuerpos de Heinz, PCR y polimorfismos.

Abordaje de los trastornos de las hemoglobinas anormales en la etapa prenatal.
Diagnóstico prenatal en los trastornos de la hemoglobina (análisis de sangre fetal), análisis de DNA fetal, análisis de la unión de la longitud de la restricción del polimorfismo del fragmento (RFLP), sondas con oligonucléotidos interpretación y correlación clínico patológica.

PATOLOGÍA DE LA HEMOSTASIA Y COAGULACIÓN I.

Patología molecular de la hemostasia y mecanismos de la coagulación.
Bioquímica y morfología plaquetaria; rutas bioquímicas de la hemostasia, regulación y control de la coagulación.
Función vascular de la hemostasia.
Las pruebas de coagulación en el laboratorio.

Fisiopatología y patología molecular de los desórdenes cuantitativos de las plaquetas.
Trombocitopenia, púrpura trombocitopénica autoinmune, trombocitopenia inducida por heparina, púrpura trombocitopénica trombótica, trombocitosis y trombocitemia esencial.

Fisiopatología y patología molecular de los desórdenes cualitativos hereditarios de las plaquetas.
Tromboastenia de Glanzmann.
Enfermedad de Bernard-Soulier.
Enfermedad de Von Willebrand tipo plaquetaria.
Defectos en el receptor del colágeno.
Síndrome de Scott.
Síndrome de Herdmansky Pudlak.
Alteraciones plaquetarias en el Síndrome de Chédiak Higashi.
Síndrome de Wiskott-Aldrich.
Trombocitopenia con ausencia de radio (Síndrome de TAR).
Síndrome de la plaqueta gris.
Deficiencias combinadas en los gránulos densos y los gránulos alfa.

Fisiopatología y patología molecular de los desórdenes adquiridos de la función plaquetaria.
Alteraciones de las plaquetas en los síndromes mieloproliferativos y linfoproliferativos.
Paraproteinemias.
Alteraciones de las plaquetas en la uremia.
Drogas que afectan la función plaquetaria.
Enfermedad de Kasabach Merritt.

MEDICINA TRANSFUSIONAL I.
Introducción.
Aspectos históricos de la medicina transfusional.
Desarrollo de la medicina transfusional en el entorno actual de la medicina.
La medicina transfusional como subespecialidad de la patología y la hematología.
Aspectos éticos, organizacionales, legales, sanitarios, normativos y reglamentarios de la medicina transfusional.
Estándares internacionales y nacionales en el manejo de la sangre humana.

Selección del donador.
Registro.
Auto donación.
Historia clínica del donante de sangre.
Causas de diferimientos.
Fisiología y regulación del volumen sanguíneo para la selección del donador.
Complicaciones de la donación de sangre y manejo de los eventos adversos.

Recolección y obtención de la sangre.
Flebotomía para la obtención de la sangre
Obtención de sangre: total; por métodos de aféresis; del cordón umbilical.

Separación, fraccionamiento, preparación de la sangre y componentes sanguíneos.
Propiedades hemorreológicas de los componentes de la sangre *in vivo* e *in vitro*.
Principios de física de los sistemas y métodos de centrifugación y su efecto sobre propiedades viscoelásticas de las células sanguíneas.
Métodos de fraccionamiento de la sangre.
Características y control de calidad de los componentes sanguíneos:
Concentrados: eritrocitario; plaquetario y de leucocitos.
Plasma.
Crioprecipitado.
Células progenitoras hematopoyéticas.

Conservación y almacenamiento de la sangre.

Metabolismo y marcadores de senescencia de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y células progenitoras hematopoyéticas durante la conservación y almacenamiento.

Propiedades físicoquímicas de los contenedores de la sangre para almacenamiento *in vitro*.

Características fisicoquímicas de los contenedores y efecto sobre los constituyentes y componentes sanguíneos.

Plásticos, tipos de bolsas y contendores sólidos.

Características fisicoquímicas y bioquímicas de los anticoagulantes utilizados en los contenedores y efecto sobre los constituyentes y los componentes sanguíneos; conservadores utilizados en los contenedores y efecto sobre los constituyentes y los componentes sanguíneos.

Sistemas de almacenamiento y criopreservación de la sangre.

Efecto de la temperatura sobre las células sanguíneas almacenadas; sobre los factores de la coagulación y las proteínas almacenadas.

Efecto de la acidificación sobre las células sanguíneas, los factores de la coagulación y las proteínas.

Efecto de la agitación sobre las plaquetas.

Viabilidad de la sangre, componentes sanguíneos y hemoderivados.

Estabilidad de los componentes sanguíneos y control de las condiciones de almacenamiento.

Conservación, almacenamiento, viabilidad y estabilidad de las células sanguíneas bajo condiciones de congelación.

Propiedades fisicoquímicas de las proteínas de enucleación y sistemas artificiales de congelación de las células.

Conservación, almacenamiento y viabilidad de células progenitoras hematopoyéticas.

Control de calidad de la sangre y métodos analíticos.

Ley General de Salud.

INMUNOHEMATOLOGÍA I.

Conceptos básicos de inmunohematología.

La Inmunohematología como subespecialidad de la Patología clínica.

La respuesta inmune.

Antígenos de grupos sanguíneos.

Inmunogenicidad de los antígenos de grupos sanguíneos.

Características fisicoquímicas generales de los grupos sanguíneos y sus interacciones con las proteínas del citoesqueleto de los eritrocitos.

Inmunoglobulinas e interacción con los antígenos de grupos sanguíneos: Avidez; especificidad; tipos de enlace; afinidad; potencia.

El sistema del complemento y su papel en la destrucción de las células sanguíneas. Hemólisis intravascular y hemólisis extravascular.

Antígenos eritrocitarios de los sistemas de grupos sanguíneos.

Historia, terminología, genes, penetración genética, productos, bioquímica y fisiología.

Clasificación de The International Society of Blood Transfusion.

El sistema de grupo ABO, sistema Rh, sistema Lewis, sistema P, sistema I.i, sistema MNSs, sistema Lutheran, Sistema Kell, Sistema Duffy, Sistema Kidd, Sistema Diego, Sistema Cartwright, Sistema Xg, Sistema Sciana, Sistema Dombrock, Sistema Colton, Sistema Lw, Chido/Rodgers, Sistemas H, Kx, Gerbich, Sistemas Cromer, Knops, Indian, Sistemas OK, RAPH, John Milton Hagen, Sistemas I, Globoside, GIL, Sistemas RHAG, Sistemas FORS, Junior, Langereis, Sistema VEL, Sistema CD 59 y otros.

***Características inmunohematológicas y fisicoquímicas de la interacción de los anticuerpos* y los antígenos de los grupos sanguíneos.**

Clases y subclases de inmunoglobulinas.

Características fisicoquímicas de los medios potenciadores en inmunohematología.

Reactividad, fase de reactividad más común y significado clínico-patológico de los anticuerpos de grupos sanguíneos.
La prueba de Coombs en inmunohematología.
Cinética de las curvas de supervivencia de las células sanguíneas y sus respectivos anticuerpos.
Cinética de destrucción de las células sanguíneas por anticuerpos que fijan, y que no fijan al complemento *in vivo*.
Crioaglutininas y autoanticuerpos calientes.

Pruebas pretransfusionales.
Importancia de los antecedentes transfusionales.
La prueba de compatibilidad en Medicina transfusional.
Rastreo e identificación de anticuerpos irregulares.
Pruebas cruzadas.
Determinación de la incompatibilidad ABO.
Discrepancias en las determinaciones de grupos sanguíneos.
Fenotipos de grupos sanguíneos.
Aspectos epidemiológicos de las pruebas pretransfusionales, la transfusión de sangre y componentes sanguíneos.
Vida media en suero de los anticuerpos naturales y aloanticuerpos a corto y largo plazo.
Respuesta inmune secundaria de los anticuerpos naturales y aloanticuerpos a corto y largo plazo.
Seguridad de la transfusión de sangre.
Determinación de anticuerpos y probabilidad de coincidencia en los paneles de detección.
Especificidad, sensibilidad y valor predictivo de las pruebas pretransfusionales.

BIOQUÍMICA PATOLÓGICA I.
Introducción a la bioquímica patológica.
Panorama histórico del desarrollo de la química básica en la patología; en la Patología clínica, en la química clínica y la bioquímica patológica.
La química y la bioquímica en la educación médica.
La bioquímica patológica como subespecialidad de la patología.
Entorno laboral del bioquímico clínico.

Osmolalidad y osmolaridad.
Medición de los volúmenes.
Análisis de impedancia bioeléctrica.
Modelos matemáticos y ecuaciones de generación de volúmenes de los líquidos corporales.
Composición intracelular.
Métodos de medición de la osmolalidad.
Osmometría, depresión del punto de congelación, presión de vapor, tonicidad, gravedad específica.
Hidrómetros.
Capilaridad vibrante.
Refractometría.
Presión coloidosmótica.
Osmolalidad del plasma, suero y de la orina.
Pruebas de infusión salina hipertónica, pruebas de deprivación acuosa, pruebas de infusión salina hipertónica.
Aclaramiento de agua libre.
Osmolalidad de las heces y osmolalidad del sudor.

Fisiopatología del balance de agua, pruebas diagnósticas, métodos de interpretación y correlación clínico-patológica.
Estado hiperosmolar.
Efecto de la hiperglucemia en el sodio sérico.

Diabetes insípida.
Síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética.
Síndromes de contracción hipertónica, hipotónica e isotónica.
Síndrome de Munchausen.
Fibrosis quística.
Efecto farmacológico de los medicamentos y drogas de abuso en la osmolalidad.
Ecuaciones para calcular la osmolalidad, definición y coeficientes de actividad de los solutos.
Factores que influyen entre la osmolalidad medida y la osmolalidad calculada.
Componentes que influyen en la osmolalidad calculada.
Validación de ecuaciones para calcular la osmolalidad y métodos estadísticos de comparación con la osmolalidad medida.
Cálculo del osmol Gap (brecha osmolar) y correlación clínico-patológica.

Pruebas para evaluación de la función renal, métodos, interpretación y correlación clínico-patológica.
Concepto de aclaramiento renal.
Ecuaciones para la estimación del aclaramiento renal en función del volumen y la creatinina.
Fórmulas rápidas para determinar el aclaramiento de la creatinina.
Evaluación de la filtración glomerular.
Aclaramiento de inulina.
Métodos exógenos con radioisótopos: ^{99m}Tc-DMSA, ^{99m}Tc DTPA., ^{99m}Tc-MAG3.
Métodos con sustancias endógenas, creatinina y métodos de cuantificación.
Espectrometría de masa por dilución isotópica.
La reacción de Jaffé.
Método de Hale y el reactivo de Lloyd.
El método de la creatin-amidohidrolasa.
Método de la creatinkinasa y sarcosin oxidasa.
El método de glutamato deshidrogenasa.
The Laboratory Working Group of the National Kidney Disease Education Program.
Métodos con substancias endógenas. Urea y Métodos de cuantificación.
El método de Weathley de Diacetilmonoxima
Dimetilamino benzaldehído, reactivo de Erlich.
El método de Berthelot.
Glutamato deshidrogenasa
Ureasa leucina deshidrogenasa.
El método isotópico de referencia de [15N2] urea ácida dimethylated 5,5-diallylbarbiturico.
El método de Welch 18O-6-methyl-2,4-bis[(trimethylsilyl)oxy]pyrimidine ID-GC/MS.
El método isotópico de Wolter con trimethylsilylether derivado de 2-hydroxypyrimidine.
Métodos con substancias endógenas. cistatina C y métodos de cuantificación.
Inmunoensayo de Löfberg y Grubb.
Particle-enhanced nephelometric immunoassay (PENIA).
Métodos con substancias endógenas. Beta trace protein (BTP).
BTPN Nefelometría.
Ecuaciones para estimar el aclaramiento de creatinina como un estimado del filtrado glomerular.
Levey, Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) y MDRD simplificada.
Cockroft-Gault.
Schwartz y Schwartz modificada con cistatina C.
Counahan-Barrett.
Grubb-Cistatina C modificada.
White con beta trace protein.
Aclaramiento de urea y radio urea /creatinina en suero.
Fracción de filtración y excreción fraccionada.
Índice de insuficiencia renal.

Fracción de reabsorción.
Aclaramiento de agua libre y aclaramiento negativo de agua.
Biomarcadores de lesión renal aguda, fisiopatología, pruebas diagnósticas métodos; interpretación y correlación clínico-patológica.
Kidney Injury Molecule-1 KIM, NeutrophiL Gelatinasa E–Associate Lipocalin (NGAL), Interleucina 18, Fatty Acid–Binding Protein.
Insuficiencia renal aguda y renal crónica.

Intermediarios metabólicos, iones inorgánicos y marcadores bioquímicos del metabolismo mineral óseo.
Metabolismo mineral y óseo: calcio, fósforo, magnesio, hormonas reguladoras del metabolismo mineral, trastornos del metabolismo mineral, marcadores bioquímicos de remodelación ósea, enfermedad ósea metabólica, oligoelementos, cobre, zinc y otros.

Hidratos de carbono.
Función normal del páncreas.
Mediciones de glucosa.
Pruebas para diagnóstico y seguimiento prediabetes, diabetes mellitus.
Metabolismo de fructosa y galactosa.
Acidosis láctica.

Lípidos y dislipoproteinemias.
Estimación de lípidos plasmáticos y análisis de apolipoproteínas.
Fiabilidad de las mediciones de lípidos y proteinas: pautas del NCEP (Expert Panel of the National Cholesterol Education Program).
Lípidos, lipoproteínas y enfermedad.

Evaluación de la función y daño hepático.
Pruebas de daño hepático.
Niveles de enzimas en plasma.
Marcadores inmunológicos.
Marcadores de fibrogénesis hepática.

Enzimología clínica.
Nomenclatura de enzimas.
Factores que afectan la actividad enzimática en plasma.
Inhibidores enzimáticos.
Enzimas específicas: fosfatasa ácida, fosfatasa alcalina, aminotransferasa, enzima convertidora de angiotensinas, colinesterasa, pseudocolinesterasa, creatin-cinasa, gamma glutamiltransferasa, lactato deshidrogenasa, leucina aminopeptidasa, 5´nucleotidasa
Marcadores bioquímicos de daño cardiaco y daño en el músculo esquelético.

Uroanálisis.
Generalidades.
Fisiología renal.
Determinantes moleculares del desarrollo y función de la nefrona.
Determinantes moleculares del transporte vectorial de solutos, de los segmentos tubulares y de la polaridad celular de las células epiteliales.

Componentes básicos del uroanálisis.
Métodos y dispositivos de toma de muestra; evaluación del espécimen de orina.

Examen físico de la orina.

Características del color, del olor y apariencia de la orina; características del volumen urinario.
Correlación clínico-patológica con las condiciones clínicas que generan aumento y disminución del volumen urinario.
Cambios fisicoquímicos en el color de la orina provocados por las drogas más comunes.

Gravedad específica y osmolalidad.
Concepto de gravedad específica, método del cambio de pKa del polielectrólito con tiras reactivas.
Urinometría.
Correlación clínico-patológica.

pH urinario.
Equilibrio y alteraciones del metabolismo ácido-base
Correlación clínico-patológica.
Producción de orina ácida y de orina alcalina.
Métodos para medir el pH urinario, determinación colorimétrica del pH.
Indicadores de cambio del pH urinario y acidez titulable de la orina.

Proteínas en orina.
Fisiopatología de proteinuria; consideraciones clínico-patológicas.
Patrones cuantitativos y cualitativos de proteinuria.
Métodos cualitativos para la determinación de proteínas en orina.
Precipitación, Biuret, ácido acético, ácido nítrico, ácido sulfosalicílico, ácido tricloroacético.
Tetrabromofenol.
Métodos cuantitativos.
Métodos turbidimétricos.
Rojo de pirogarrol y método del rojo-molibdato de pirogarrol.
Azul de Coomasie y método de azul de Coomasie brillante modificado.
Ponceau S, cloruro de benzetonio y ácido tánico.
Determinación de albúmina; verde de bromocresol; Laurell Rocket.
Microalbuminuria y proteinuria de Bence Jones.

Glucosa y otros azúcares en orina.
Fisiopatología de glucosuria; correlación clínico-patológica.
Fructosuria, galactosuria, lactosuria, pentosuria y presencia de sucrosa en orina.
Métodos para la determinación de glucosa en orina; métodos de Trinder de glucosa oxidasa y hexokinasa.
Cromógenos de o-toluidina, yoduro de potasio, aminopropil-carbazol, ferrocianuro alcalino métodos de reducción de cobre. (test de Benedict).

Cetonas en orina.
Fisiopatología de cetonuria; correlación clínico-patológica.
Métodos para la determinación de cuerpos cetónicos en orina; método de Legal, método de Rothera y método de Gerhardt.

Hemoglobina, hemosiderina y mioglobina en orina.
Fisiopatología; correlación clínico patológica.
Métodos para la determinación de hemoglobina en orina.
Método de peroxidasa-tetrametilbencidina.
Métodos para la determinación de mioglobina en orina; nefelometría, electroforesis capilar, espectroscopia.
Hemosiderina en orina y tinción de azul de prusia.

Bilirrubina y urobilinógeno en orina

Fisiopatología; correlación clínico-patológica.
Métodos para la determinación de bilirrubina en orina: de 2,4 dicloroanilina y método de 2,6 diclorobenzeno; de p-nitrobenzeno diazonium y método de p-metoxibenzeno.
Métodos para determinación de urobilinógeno en orina: método de Watson p-dimetilaminobenzaldehído (reactivo de Erlich); método de cloruro mercúrico.

Pruebas indirectas para la detección de infecciones del tracto urinario.
Detección de nitritos en orina; detección de esterasa leucocitaria; otros métodos.
Correlación clínico-patológica.

Determinación de ácido ascórbico.
Método de fosfomolibdato.

Ácido 5 hidroxi indol acético.
Fisiopatología; correlación clínico-patológica.
Método del ácido nitroso; método de nitrosonaftol-mercaptoetanol.

Melanina.
Fisiopatología; correlación clínico-patológica.
Métodos de cloruro férrico, indol, aldehído de Erlich y nitroferrocianuro.

Porfirinas.
Fisiopatología; correlación clínico-patológica.
Método de Watson-Schwartz y método de Hoesch; método de fluorescencia.

Catecolaminas y ácido vanilmandélico.
Fisiopatología; correlación clínico-patológica.
ELISA; fluorometría.

Cortisol urinario y cetoesteroides.
Fisiopatología; correlación clínico patológica.
Cortisol urinario y cetoesteroides; MS/HPLC.

Aminoacidurias.
Fisiopatología; correlación clínico-patológica e interpretación.
MS/Cromatografía, electroforesis capilar, inmunoensayo.
Fenilcetonuria; pruebas de amonio férrico, sulfato, sulfato de magnesio y ácido ciclohexilsulfámico.
Alcaptonuria; pruebas de cloruro férrico y nitrato de plata.
Tirosinuria; prueba de nitrosonaftol.
Enfermedad de jarabe de arce; prueba de dinitrofenilhidrazina.
Cistinuria y homocistinuria; test de Brand de cianuro-nitroprusiato.

Sedimento urinario.
Métodos para el análisis y la preparación del sedimento urinario.
Centrifugación.
Tinciones: de Stenheirmer-Malbin; de peroxidasa de Kaye; de la grasa de Sudan III; de lugol; de eosina; doble tinción con eosina y azul de metileno; tinción con rojo neutro y violeta de metilo de Schugt; doble tinción simultánea de Quensel; tinción de azul de metileno de Löffler; tinción de Hansel.

Métodos ópticos del análisis del sedimento.
Microscopía.
Evaluación de la orina nativa.
Métodos cuantitativos: recuento de células en la orina, recuento de Addis.

Cámaras de Fuchs Rosenthal, Neubauer, Fürker.
Interpretación y reporte de los resultados.

Evaluación del sedimento urinario y correlación clínico-patológica.
Células: eritrocitos, leucocitos, epiteliales, transicionales, tubulares renales, escamosas.
Cilindros: propiedades tintoriales de los cilindros de acuerdo con la clasificación de Lippman, cilindros hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, mixtos, granulosos, grasos, céreos, de cristales, hemoglobina, hemosiderina, mioglobina.
Cristales: urato amorfo, urato cristalino, drogas, cristalino, de ácido úrico, oxalato de calcio, fosfato amorfo, de carbonato de calcio, biurato de amonio, cistina, tirosina, sulfonamidas, ampicilina, leucina, colesterol, 2,6 DHA.
Microorganismos: parásitos, hongos, bacterias.
Artefactos.

Citopatología urinaria.
Componentes celulares benignos, células epiteliales tubulares, epiteliales transicionales superficiales-multinucleadas-profundas. Células epiteliales pavimentosas.
Cambios inflamatorios por infecciones e infestaciones, artefactos.
Lesiones no neoplásicas, cambios reactivos. Células atípicas benignas; discariosis, metaplasia e hiperplasia.
Citopatología de la tuberculosis: células epiteliodes.
Características citopatologícas de las células malignas; clasificación de Broaders, de la Asociación Norteamericana de Urología y citología exfoliativa, criterios sistema París.
Células transicionales atípicas.
Citopatología del carcinoma papilífero grado I, de células transicionales avanzado, carcinoma *in situ*, espinocelular de vejiga, adenocarcinoma del epitelio transicional, carcinoma de células renales; nefroblastoma, sarcoma, linfoma, mieloma múltiple.
Características citopatológicas de inclusiones intracelulares, de parásitos y del rechazo de aloinjertos.

CONTROL DE CALIDAD I.
Introducción, propósito y filosofía.
Conceptos, bases fundamentales y normatividad del proceso de control de calidad.

Control de calidad de la fase preanalítica.
Concepto; condiciones del paciente y requisición de datos.

Preparación del paciente.
Efecto de la actividad física, posición, ejercicio, estasis venosa y su influencia en el espécimen del paciente.
Modelo de incertidumbre de las variables preanaliticas.
Efecto de los sitios anatómicos en la flebotomía y en el espécimen del paciente.
Evaluación de la ingeniería y diseño de los dispositivos para la obtención del espécimen.
Efecto de los dispositivos de recolección de espécimen en los ensayos clínicos.
Efecto de los preservativos, surfactantes, lubricantes, separadores de gel, activadores del coágulo, anticoagulantes, inhibidores de las proteasas y agentes crioprotectores en el espécimen del paciente.
Teoría, modelos matemáticos y nomogramas para determinar el intervalo de tiempo optimo entre los especímenes del paciente.
Guías internacionales para la evaluación de la estabilidad de los especímenes y su influencia en las pruebas de laboratorio.
Guías para establecer el tiempo óptimo de análisis posterior a la toma de muestra.

Interferencias.

Efecto de la hemólisis, lipemia y bilirrubina en las pruebas de los pacientes.
Gel separador de organosilicona.
Características físicas de la centrifugación y su influencia en el espécimen del paciente.

Control de calidad interno de la fase analítica.
Concepto; proceso de control.

Evaluación de la linealidad.
Método de los mínimos cuadrados y métodos de los polinomios.
Método visual.
Rango lineal, rango de medición, límite de detección, límite de cuantificación y conmutabilidad.

Calibración.
Trazabilidad.
Teoría del error y asignación de valores de los estándares; método de Montecarlo.
Evaluación de la incertidumbre.
Análisis de regresión y evaluación de curvas lineales, exponenciales, logarítmicas, cuadráticas, cúbicas, logísticas y polinomial.

Evaluación de la precisión de las mediciones.
Identificación de la variable.
Gráficas de Levey-Jennings.
Multireglas de Shewhart-Westgard.

Evaluación de la tendencia de las mediciones.
Cartas de CUSUM; cartas de Shiryayev-Roberts.

Evaluación de la dispersión de las mediciones, análisis bivariado y multivariado.
Teorías del error al azar y de los errores sistemáticos.
Cartas de Youden.
T cuadrada de Hottelling.

Evaluación de la exactitud.
Coeficiente de correlación de Pearson, passing-bablok, Bland Altman y coeficiente de correlación intraclase, regresión de Deming.

Evaluación de la concordancia de variables cualitativas.
Prueba de kappa, McNemar, prueba exacta de Fisher.

Evaluación del arrastre.
Protocolo de Broughton.

Evaluación de las desviaciones pequeñas e inmediatas
Cartas EWMA (exponentially weighted moving average)

MICROBIOLOGÍA MÉDICA I.
Bacteriología.

Introducción.
Reseña histórica de la microbiología: postulados de Koch.
Diagnóstico microbiológico.
Organización y función de los laboratorios de microbiología.

Entorno de la interacción entre el infectólogo clínico y el patólogo en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas.
Correlación clínico patológica de las enfermedades infecciosas.
El diagnóstico microbiológico de las enfermedades infecciosas basado en métodos analíticos, técnicas microbiológicas, instrumentos automatizados, control de calidad, control de producción y la correlación clínico patológica.
El paradigma del diagnóstico de las enfermedades infecciosas basado en métodos inmunológicos, en pruebas rápidas y en técnicas de identificación de biología molecular.

Clasificación e identificación de las bacterias.
Taxonomía.
Reacción a la tinción de Gram.
Morfología celular.
Motilidad.
Presencia o ausencia de esporas.
Características de crecimiento; rapidez.
Aspectos de las colonias.
Reacciones bioquímicas diferenciales.
Pruebas serológicas.
Productos metabólicos.

Obtención y evaluación del espécimen.
Recolección de las muestras de sitios anatómicos específicos.
Sistemas de transporte de muestras.
Sistema de tubos de Scott.
Sistema BBl Port-A-Cul.
Recepción del espécimen y criterios para el rechazo de la muestra.
Sistema de clasificación de Bartlett para evaluación de la calidad de las muestras de esputo.
Sistema de clasificación de Murray y Washington para la evaluación de la calidad de las muestras de esputo.

Tinciones utilizadas en microbiología.
Tinción de Gram; tinción de azul de metileno de Loeffer; tinción de Ziehl Neelsen; fluorocromo e isotiocianato de fluoresceína; tinción de Wright-Giemsa; azul de alcohol lactofenol; naranja de acridina: tinciones con plata;

Técnicas de cultivo.
Introducción a las técnicas de cultivo y clasificación de los medios.
Dispositivos y técnicas de inoculación, y patrones de inoculación para el recuento semicuantitativo de colonias.
Selección de los medios primarios de cultivo.
Flora comensal de los seres humanos sanos.
Incubación e interpretación de los cultivos.
Características macroscópicas de las colonias.
Reacciones en medios de agar.
Hemólisis.
Producción de pigmentos.
Reacciones en agar yema de huevo.
Cambios en medios de cultivo diferenciales.

Identificación preliminar basada en características metabólicas.

Pruebas: de catalasa; de ureasa; de producción de ácido sulfídrico; de solubilidad de la bilis; de coagulasa en portaobjeto; de indol directa; de citocromo-oxidasa; de MUG (4 metil lumbiferil beta D glucurónido.
Sustrato PyR (pirrolinodil beta naftilamida).
Identificación de especies bacterianas y selección de medios diferenciales.

Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana.
Farmacología de los agentes antimicrobianos.
Mecanismos de resistencia bacteriana.
Pruebas para determinar la actividad inhibitoria de los antibióticos.
Definiciones de susceptibilidad de acuerdo con el NCCLS (National Institute of Clinical Laboratory Standards).
Evaluación externa de la eficiencia de las pruebas de susceptibilidad del CAP (College of American Pathologists).
Definición de concentración inhibitoria mínima.
Selección de los antibióticos para ser informados.
Prueba de susceptibilidad por macrodilución en caldo, prueba de susceptibilidad por dilución en agar y prueba de susceptibilidad por difusión en discos.
Replicador de Steers.
Etest.
Beta lactamasas.
Pruebas para determinar la actividad bactericida y concentración bactericida mínima.
Cálculo del índice de concentración inhibitoria fraccionado.
Métodos para ensayos de niveles de antibióticos en suero y prueba de la actividad antimicrobiana en suero denominada prueba de Schlichter.

Microbiología de agentes específicos.
Características estructurales que confieren resistencia antimicrobiana.
Fisiopatología microbiológica.
Bacterias grampositivas: *Staphylococcus, Streptococcus y Enterococcus.*
Bacilos grampositivos: *Corynebacterium*, *Arcanobacterium, Erysipelothrix*, *Bacillus anthracis*. *Gardnerella, Nocardia* y otros.
Actinomicetos aerobios: *Rhodococcus, Tsukamurella, Actinomadura, Streptomyces* y otros.
Aerobias estrictas: *Stenotrophomonas, Mycobacterias* y otras.
Bacterias gramnegativas: Enterobacterias: *Vibrio, Aeromonas, Plesiomonas, Campylobacter, Helicobacter, Pseudomonas, Burkholderia, Acinetobacter, Actinobacillus, Eikenella, Legionella, Neisseria, Moraxella, Haemophilus, Bordetella, Brucella, Bartonella, Pasteurella, Francisella, Streptobacillus, Calymmatobacterium, Treponema, Leptospira* y otras.
Bacterias anaerobias: *Bacteroides, Clostridium, Fusobacterium, Molibincus, Peptostreptococcus, Borrelia, Actinomyces, Propionibacterium, Peptococcus, Chlamydia, Rickettsia, Mycoplasma, Coxiella, Ehrlichia* y otras.

Sistemas automatizados para la identificación de bacterias.
Sistemas basados en pruebas bioquímicas y espectrometría de masas/MALDI-TOF.

Control de calidad en los laboratorios de microbiología.
Cepas ATCC.
Evaluación de pruebas en el laboratorio de microbiología; sensibilidad y especificidad de las pruebas bacteriológicas.

INMUNOPATOLOGÍA DIAGNÓSTICA I.
Reacción antígeno-anticuerpo.
Características de los antígenos y anticuerpos.

Características de los anticuerpos monoclonales y policlonales.
Tecnología recombinante.
Cinética de la reacción antígeno anticuerpo.
Constante de equilibrio.

Inmunoensayo e inmunoquímica.
Características fisicoquímicas y biológicas de la conjugación y de la fase sólida.
Partículas utilizadas como marcadores.
Reacciones de precipitación.
Inmunodifusión simple, doble y dimensional.
Inmunelectroforesis.
Hemaglutinación y aglutinación con partículas de gelatina y con látex.
Enzimas y sustratos; peroxidasa de rábano, fosfatasa alcalina, beta galactosidasa, glucosa oxidasa, ureasa y catalasa.
Radioinmunoensayo, inmunoensayo enzimático, inmunoensayo colorimétrico, inmunoensayo fluorométrico enzimático, inmunoensayo enzimático quimioluminiscente, inmunoensayo enzimático multiplicado (EMIT), inmunoensayo fluorescente, inmunoensayo de partículas (MPIA), inmuensayos nefelométricos.
Ensayo de polarización fluorescente (FPIA).
Inmunocromatografía.
Citofluorometría.
Inmunoelectrotransferencia.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO.
Normatividad.
Plan Nacional de Desarrollo y Programa Nacional de Salud.
Servicio social y privado.
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
Ley de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.
Estándares para la Certificación de Hospitales, Consejo de Salubridad General, Joint Commission International.
Normas Oficiales Mexicanas (NOM):
NOM-007-SSA3-2011. Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
NOM-012-STPS-2012, Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.
NOM-016-SSA3-2012. Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.
NOM-077-SSA1-1994. Que establece las especificaciones sanitarias de los materiales de control (en general) para laboratorios de patología clínica.
NOM-078-SSA1-1994. Que establece las especificaciones sanitarias de los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica.
NOM-048-SSA1-1993. Que establece el metodo normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.
Contratos; contrato colectivo del trabajador.
CLIA, ECCLS, NIST, Ley federal de metrología y normalización, CLSI.
Normas ISO TC-2012.

Liderazgo y gestión.
Planeación estratégica.
Marketing.
Finanzas.

Economía de la salud.
Psicología y entorno laboral.

El laboratorio de Patología clínica en el entorno de la salud y de la medicina.
Conceptos internacionales y nacionales de un laboratorio clínico.
Servicios de atención médica y de auxiliares de diagnóstico.
Gestión de pruebas diagnósticas.
Proceso diagnóstico.
Educación e investigación en laboratorios clínicos.
Marco ético de la atención en laboratorios clínicos.
Administración del recurso humano, material y financiero para la salud.
Actividades de ingeniería, mantenimiento y logística.
Manejo de conflictos laborales, contractuales, comerciales, morales, jurídicos, científicos, sindicales.
Laboratorio de referencia, laboratorios de bajo, mediano y alto volumen.
Laboratorios privado y gubernamental.

Manejo y dirección.
Delimitación de conceptos.
Elementos básicos que constituyen la administración pública, sanitaria y financiera.
Proceso administrativo; sus etapas.
La planeación: su importancia y etapas del proceso.
Proceso de organización: etapas del proceso.
Proceso de control: etapas del proceso.

El director del laboratorio.
Funciones y responsabilidades de acuerdo con la normatividad y legislación internacional y nacional.
Responsabilidades profesionales, científicas, de asesoría, de interconsulta médica, organizacional, administrativa, de enseñanza e investigación.
Implementación de sistemas de manejo de la calidad.
Desarrollo de programas de educación continua y actualización curricular.
Responsivas sanitarias y aplicación normativa.
Manejo de información.
Desarrollo de indicadores y proyectos de mejoras.
Supervisión y auditorias.
Comités hospitalarios de control de la práctica profesional.
Bioseguridad y manejo de residuos peligrosos.
Mantenimiento de la estructura.
Servicios preventivos y correctivos.
Presupuestos y sistema contable.
Negociación de recursos.
Reingeniería de procesos.

Gestión de recursos.
Recursos humanos; funciones y nivel jerárquico del personal médico, enfermería, químico, biólogos, laboratorista, auxiliares de laboratorio, mensajeros, mantenimientos, vigilantes, secretarios, recepcionistas, archivistas, personal de informática, investigador, intendencia, contabilidad, administrativos, recepción, flebotomistas, seguridad, vigilancia, asesoría, ingeniería.
Recursos materiales e insumos para la salud.
Bienes muebles e inmuebles; bienes de consumo.
Recursos tecnológicos; instrumentos, equipos y dispositivos médicos.
Sistemas operativos y de información.
Recursos financieros.
Limitaciones del servicio de atención médica.

El laboratorio empresa.

PROFESIONALISMO MÉDICO Y BIOÉTICA.
Delimitación conceptual y principios fundamentales de la bioética.
Características de la ética médica.
Características de la relación médico-paciente.
Principios relacionados con el inicio y el término de la vida.
Consentimiento para la atención médica, autonomía y confidencialidad.
Segunda opinión y rechazo al tratamiento.
La ética y la investigación médica.
Las habilidades interpersonales como integrante del equipo de salud multidisciplinario.

SEMINARIO DE ATENCIÓN MÉDICA II.

HEMATOPATOLOGIA II.
Morfología y patología de las células blancas.
Desórdenes no neoplásicos.
Alteraciones de granulocitos y monocitos (neutrofilia, neutropenia), hipoplasia mieloide, granulopoyesis ineficaz, supervivencia disminuida, alteraciones morfológicas en neutrófilos (granulaciones tóxicas), cuerpos de Döhle, anomalías de May-Hegglin, Alder-Reilly, Pelger-Hüet, Chédiak-Higashi, eosinofilia, eosinopenia, basofilia, basopenia, monocitosis, monocitopenia, alteraciones de los linfocitos y células plasmáticas, características hematológicas, hallazgos citomorfológicos.

Desordenes neoplásicos.
Reacciones citoquímicas y propiedades tintoriales de las células blancas normales y leucémicas.
Alfa naftil acetato, alfa naftil butirato, aloroacetato de naftol ASD y otros.
PAS, fosfasa ácida, mieloperoxidasa y sudán negro.
Definición y clasificación de las leucemias.
Inmunofenotipos en las leucemias.
Alteraciones citogenéticas de las leucemias.
Alteraciones citomorfológicas en leucemia mieloide aguda.

Síndromes mielodisplásicos.
Tipos anormales de proliferación celular.
Disgranulopoyesis y dismegacariopoyesis.
Anemia refractaria: con sideroblastos en anillo; con exceso de blastos y con exceso de blastos en transformación.

Patología de la hemostasia y coagulación II.
Fisiopatología y patología molecular de los desórdenes de las proteínas de la coagulación:
Hemofilia A y B.
Deficiencia hereditaria y adquiridas de otras proteínas de coagulación.
Deficiencias de vitamina K y su implicación en las proteínas de coagulación.

Fisiopatología y patología molecular de los estados de hipercoagulabilidad.
Hereditarios:
Resistencia a la proteína C activada.
Deficiencia de proteínas C y S.
Deficiencia de antitrombina III.
Mutación del gen de la protrombina.
Hiperhomocistinemia.

Polimorfismos asociados con niveles altos de los factores de la coagulación.
Disfibrinogenemia, deficiencia de cofactor II de la heparina, trombomodulina e inhibidor de la ruta del factor tisular.
Defectos en la fibrinólisis y deficiencia de activador tisular del plasminógeno.

Fisiopatología y patología molecular de hipercoagulabilidad adquirida.
Síndrome de anticuerpos antifosfolípidos y estados de hipercoagulabilidad en los síndromes paraneoplásicos.
Cinética y evaluación de la terapia anticoagulante y otros.

Métodos analíticos para pruebas de laboratorio de la hemostasia y coagulación.
Tiempo de sangrado y tiempos de coagulación.
Pruebas de resistencia capilar.
Pruebas para evaluar los estados de la fibrinólisis.
Microscopía electrónica y ultraestructura de las plaquetas.
Pruebas de función plaquetaria: habituales y por analizador automatizado (PFA-100).
Pruebas de agregación plaquetaria: liberación de ATP con la reacción de luciferín-luciferasa.
Respuesta a ADP, epinefrina, colágeno, ristocetina y trombina.
Retracción del coágulo.
Cuantificación de receptores plaquetarios.
Electroforesis y Western-Blot de glicoproteínas plaquetarias.
Estudios de fijación de serotonina radiactiva.
Pruebas de captura antigénica (ELISA).
Pruebas para la identificación de trombocitopenia inducida por heparina.
Pruebas analíticas para la evaluación de las alteraciones de los gránulos de las plaquetas.
Pruebas para la evaluación de la disfibrinogenemia.
Determinación de fibrinógeno, determinación de precalicreína, dímero D, productos de degradación del fibrinógeno, fibrinopéptidos. Pruebas para evaluar los estados de hipercoagulabilidad; determinación de proteínas C y S, determinación de antitrombina III. Determinación de inhibidor-1 activador del plasminógeno.
Anticoagulante lúpico, anticuerpos antifosfolípidos y tiempo del veneno de víbora de Russell. Pruebas para la monitorización de la terapia anticoagulante, ensayo cromogénico de heparina anti-factor Xa.
Pruebas de fijación de ligandos a complejos glicoproteicos plaquetarios.
Evaluación y determinación de los factores de la coagulación.

MEDICINA TRANSFUSIONAL II.
Indicaciones de los hemocomponentes sanguineos y hemoderivados.
La transfusión de concentrado eritrocitario.
Compensación fisiopatológica en los estados anémicos.
Cinética y curvas de supervivencia de los eritrocitos *in vivo*.
Indicaciones terapéuticas de la transfusión de plasma y crioprecipitado.
Vida media de los factores de coagulación.
Cinética y curvas de supervivencia de las plaquetas *in vivo*.
Indicaciones terapéuticas de la transfusión de concentrados plaquetarios.
Selección de hemoderivados.
Farmacología de los hemoderivados.
Indicaciones terapéuticas: de concentrados de factores de coagulación y del complejo anti-inhibidor de la coagulación; de antitrombina III; de albúmina; de inmunoglobulinas; y de promotores de la fibrina.

Reacciones transfusionales y su abordaje.
Inmunológicas Inmediatas
Hemolítica y febril no hemolítica.

Alérgicas: Urticaria y anafiláctica.
Daño pulmonar agudo secundario a transfusión (TRALI).

Inmunológicas tardías.
Aloinmunización contra antígenos: eritrocitarios, leucocitarios, plaquetarios o proteínas plasmáticas.
Hemolítica extravascular.
Enfermedad injerto contra hospedero (EICH-AT).
Púrpura postransfusión.
Inmunomodulación por transfusión.

No inmunológicas inmediatas.
Contaminación bacteriana.
Sobrecarga circulatoria.
Hemólisis no inmune: mecánica, térmica, osmótica.
Embolia: aérea, partículas.
Hipotermia.
Desequilibrio electrolítico: hipocalcemia, hiperkalemia, hipomagnesemia y coagulopatía hemodilucional.

Tardías.
Sobrecarga de hierro y hemosiderosis.
Trasmisión de infecciones virales, bacterianas y parasitarias.

Procedimientos de aféresis para la obtención de componentes sanguíneos.
Componentes eritrocitarios, plaquetaféresis, plasmaféresis, leucaféresis, células progenitoras hematopoyéticas de sangre periférica.

Hemovigilancia (HV).
Concepto de HV; hemovigilancia en el donador de sangre y Hemovigilancia hospitalaria en el receptor de sangre.

Normatividad.
Marco jurídico legal de la hemovigilancia en México.
Normatividad internacional.
Normatividad nacional: Reglamento Oficial Mexicano de Bancos de Sangre; Comité Intrahospitalario de Medicina Transfusional; Reglamento de la Ley General de Salud en materia de control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos; Reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica; NOM-253-SSA1-2012; NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico.

Objetivos de la hemovigilancia.
Propósitos fundamentales.
Notificación de las complicaciones de la donación de acuerdo con el "Working Group on Complications Related to Blood Donation" de ISBT.
Trazabilidad de los componentes sanguíneos distribuidos/componentes sanguíneos transfundidos.
Elementos necesarios para la implementación y consolidación de un sistema de hemovigilancia.
Riesgos de la transfusión sanguínea e implementación de medidas correctivas.
Causas de la falta de implementación de un sistema de HV.
Propuestas para la vigilancia de las reacciones transfusionales graves no infecciosas, de acuerdo a la Working Party on Haemovigilance of the International Society of Blood Transfusion (ISBT).
Propuestas para la vigilancia de las infecciones transmisibles por transfusión y su reporte epidemiológico de acuerdo con la (ISBT).

Estándar para la vigilancia de las complicaciones relacionadas con la donación de sangre total y los procedimientos de aféresis.
Investigación y notificación de reacción y efectos adversos de la donación de sangre total y/o componentes sanguíneos.
Formulario Unificado de Investigación de reacciones adversas a la transfusión de acuerdo a ISBT, OPS, OMS, Comunidad Europea, AABB, British SHOT, Programa Canadiense y Australiano.
Notificación de las reacciones inclasificables y otras posibles reacciones.
Notificación de los errores transfusionales casi incidentes.

Comité intrahospitalario de Medicina transfusional.
Estructura y conformación; objetivos y funciones; seguimiento de un comité de HV.

INMUNOHEMATOLOGÍA II.
Aspectos imunohematológicos de los glóbulos blancos y plaquetas.
Antígenos leucocitarios específicos.
El sistema HLA.
Antígenos plaquetarios específicos.
Pruebas de linfocitoxicidad.
Métodos analíticos para la determinación de anticuerpos contra antígenos leucocitarios específicos y contra antígenos plaquetarios específicos.
Cinética de destrucción *in vivo* de los leucocitos y de las plaquetas.
Estado del arte de la selección de sangre y componentes sanguíneos para la terapéutica transfusional.
Alternativas de transfusión de sangre no isogrupo.

Investigación en el laboratorio de inmunohematología de las reacciones transfusionales.
Métodos analíticos de las pruebas pretransfusionales y postransfusionales.
El patólogo clínico como interconsultante en los problemas inmunohematológicos.

BIOQUÍMICA PATOLÓGICA II.
Abordaje de los desórdenes de las vitaminas y métodos analíticos.
Vitamina A (retinol, caroteno); vitamina A prueba de respuesta a la dosis relativa; vitamina B_1 (tiamina); vitamina B_2 (riboflavina); vitamina B_6 (piridoxina); vitamina B_{12} (cianocobalamia, cobalamina); vitamina C (ácido ascórbico); vitamina D (1,25-Dihidroxi, 25-Hidroxi calciferol); vitamina E, vitamina B9 (ácido fólico), otras.

Evaluación de los marcadores bioquímicos y correlación clínico patológica.
Daño cardiaco: Troponinas, mioglobina, CKMB, CKMB Masa, Pro-BNP, BNP, copeptina.
Daño músculo esquelético: Fosfatasas, AST, DHL, CK, aldolasa, mioglobina, miosina quinasa, otras.

Evaluación de la función endocrina y correlación clínico patológica.
Hipófisis: hormona de crecimiento, prolactina, oxitocina, vasopresina, FSH, LH, ACTH, TSH.
Tiroides: tiroxina (T4), triyodotironina (T3), T3 reversa, T3 y T4 libres, tiroglobulina, globulina ligadora de tiroxina, anticuerpos anti-receptor de, anticuerpos antiroperoxidasa y anti T3 y T4.
Suprarrenal: hormonas de la médula (metanefrinas, catecolaminas) y hormonas de la corteza (glucocorticoides, mineralocorticoides).
Renina e hipertensión: sistema renina-aldosterona, determinaciones de aldosterona, renina.
Hormonas sexuales: estrógenos, progesterona y andrógenos; hormona luteinizante, hormona folículo estimulante.
Hormona antimülleriana.
Hormonas pancreáticas: insulina, glucagón, y factores de crecimiento.

Evaluación del semen.
Análisis del semen.

Recolección del especimen.
Fracciones del eyaculado.
Aspectos relevantes a la obtención de la muestra de semen: métodos y lugar de obtención.
Recuperación de espermatozoides en orina poseyaculado.

Análisis macroscópico del semen.
Coágulo del semen; licuefacción; viscosidad; apariencia; volumen y pH.

Análisis microscópico del semen.
Aspectos básicos de la movilidad espermática.
Sobre activación y evaluación de la movilidad.
Evaluación computarizada de la movilidad.
Aglutinación; agregación y vitalidad espermática.
Cálculo de resultados.
Interpretación y relevancia clínica.
Concentración disminuida.
Determinación de la concentración.
Ausencia de espermatozoides.
Correlación clínico-patológica.
Importancia de evaluar la morfología.
Anormalidades.
Tinciones.
Cálculo y evaluación de un extendido.
Índice teratozoospermia.
Evaluación microbiológica del semen.

Bioquímica del semen.
Marcadores glandulares.
Fructosa, ácido cítrico, zinc, alfaglucosidasa y pH.
Otros componentes químicos del semen.
Factores exócrinos de las glándulas anexas.
Marcadores glandulares de infección y su evaluación.
Importancia de la estandarización global del análisis de semen.
Ensayo automatizado del semen.

Importancia clínica del análisis del semen en el varón de la pareja infértil.
Coherencia biológica y analítica.
OMS y valores de referencia de parámetros seminales.
Valores de referencia y morfología espermática.
Interpretación del límite inferior de referencia.
Estudios complementarios, selección celular inmunomagnética (MACS), ensayo de tumefacción hipoosmótico.

Pruebas prenatales
Tamiz prenatal de primero y segundo trimestre (doble, triple y cuádruple marcador).
Estudios en líquido amniótico.
Colinesterasa.
Estudios de fosfolípido para madurez pulmonar fetal.

Tamiz neonatal.
Pruebas para detectar alteraciones en el recién nacido (errores innatos del metabolismo).
Hipotiroidismo congénito.
Hiperplasia suprarrenal congénita.

Enfermedades por almacenamiento lisosomal.
Trastornos del metabolismo de los aminoácidos.
Fenilcetonuria.
Enfermedad de jarabe de arce.
Tirosinemia.
Grupo mixto de trastornos.
Fibrosis quística.
Galactosemia.
Deficiencia de biotinidasa.
Trastornos del metabolismo de los ácidos orgánicos.
Acidemia isovalérica.
Metilmalónica.
Acidemia glutárica.

Biomarcadores tumorales: interpretación.
Definición y características de marcador tumoral.
Mecanismos de expresión de los marcadores tumorales en transformación maligna, (desdiferenciación, proliferación y metástasis).
Valor clínico y clasificación funcional (oncoproteinas, genes supresores, moléculas de adhesión, isoenzimas, proteínas carcinoembrionarias).
Aplicaciones clínicas y métodos de medición.
Marcadores tumorales en: cáncer de próstata, cáncer de hígado, cáncer de mama, cáncer de ovario, cáncer de páncreas, cáncer de pulmón, neuroblastoma, cáncer de testículo, tumores del SNC, otros. CA 19.9, CA 15.3, CA 242, CA-72-4, CA-125, PSA, CEA, AFP, SCCA, NSE, CYFRA 21.1, CgA, B-hCG, PLAP, calprotectina, BRCA1/BRCA2, HER2-neu, calcitonina y otros.

ESTUDIO DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES I.
Generalidades.
Indicaciones y pruebas recomendadas; recolección del espécimen.
Examen macroscópico: Xantocromía, contaminación de sangre y hemorragia patológica.
Examen microscópico: Conteo celular total, conteo diferencial, tinción de Wright y correlación clínico-patológica.

Análisis químico.
Proteínas totales; albúmina; inmunoglobulinas; electroforesis; glucosa; lactato; enzimas; amonio y aminas. Generalidades de examen microbiológico.

Líquido sinovial.
Recolección del espécimen y pruebas recomendadas
Examen macroscópico y microscópico.
Conteo total y diferencial.
Examen de los cristales y correlación clínico-patológica.
Análisis químico: glucosa; proteínas; enzimas; lactato; ácido úrico; lípidos. Examen microbiológico.

Líquido pleural.
Trasudado y exudado.
Pruebas recomendadas.
Examen macroscópico y microscópico.
Conteo diferencial y citopatología.
Evaluación de las células mesoteliales.
Cambios inflamatorios.
Carcinoma.
Análisis químico: proteínas; glucosa; lactato; enzimas; pH; lípidos.

Marcadores tumorales.
Estudios inmunológicos; factor reumatoide; anticuerpos antinucleares; complemento.
Examen microbiológico.
Adenosin desaminasa.

Líquido pericárdico.
Recolección del espécimen.
Examen macroscópico y microscópico.
Identificación de células malignas.
Análisis químico: proteínas; glucosa; ph; lípidos; enzimas.
Anticuerpos antinucleares.
Examen microbiológico.

Líquido peritoneal.
Exudado y trasudado.
Recolección del espécimen y pruebas recomendadas.
Examen macroscópico y microscópico.
Carcinoma.
Análisis químico: proteínas; glucosa; enzimas; lactato; creatinina y urea; bilirrubina; pH; lípidos.
Marcadores tumorales.
Examen microbiológico.

Citología urinaria.
Cambios inflamatorios
Infecciones e infestaciones del tracto urinario.
Lesiones no neoplásicas, cambios reactivos.
Hiperplasia benigna.
Neoplasmas uroteliales limítrofes.

Cambios atípicos y neoplásicos
Atipia urotelial y carcinoma urotelial.
Tumores primarios del tracto urinario.
Tumores secundarios del tracto urinario.
Cáncer metastásico.

CONTROL DE CALIDAD II.
Control de calidad de la fase posanalitica.
Variables que afectan la interpretación de los resultados.
Interferencias biológicas, farmacologicas y analítica.
Efectos de las drogas en las pruebas de laboratorio clinico.
Identificación, corrección, manejo y prevención de los errores en la interpretación de los resultados de las pruebas de laboratorio clínico.
Encuestas *Q Probes* del Colegio de Patólogos Americanos.
Delta Checks.
Evaluación estadistica de la correlación clínico patológica entre el diagnóstico del paciente y el resultado del laboratorio.
Valoración de la eficacia y utilidad de la prueba.
Alteraciones cualitativas de las pruebas en diversas enfermedades.
Análisis de decisión.
Métodos que evalúan resultados de pacientes individualmente (clinico-patológicos, absurdos, críticos y consecutivos).

MICROBIOLOGÍA MÉDICA II.

Micología.

Nomenclatura y clasificación de los hongos.
Reproducción.
Clasificación de las micosis.
Superficiales, subcutáneas y sistémicas.
Oportunistas.
Seudomicosis.

Técnicas de diagnóstico.

Recolección de muestras y crriterios para su aceptación.
Aislamiento de hongos en cultivo.
Técnicas para el estudio morfológico de aislamientos fúngicos.

Métodos de detección en el examen directo.

KOH.
Frotis; examen en fresco.
Test de sensibilidad de aislamientos fúngicos.
Tinciones especiales: Azul de algodón-lactofenol; azul de metileno; safranina; tinción negativa con tinta china; hidróxido de potasio-tinta azul (Parker 51); Gram, Giemsa, FITE, tinción de ascas y ascosporas de levaduras; tinción de Kinyoun; tintes histoquímicos: (ácido peryódico de Schiff; metanamina de plata) blanco decalcoflúor; mucicarmín de Mayer y azul de Alcian; Grocott-Gomori; naranja de acridina.

Medios de cultivo.

Medios de cultivo utilizados comúnmente: dextrosa-Sabouraud, Lowenstein-Jensen.
Antimicrobianos usados en cultivos primarios de sitios no estériles: Agar dextrosa-Sabouraud con antibiótico (Micosel).
Cultivos para conservación: Agar papa dextrose, agar extracto y suelo, agar Czapeck-Dox, medio Garrod.
Medios para obtención de estructuras sexuales: Agar ascospora, medio Gorodkowas, agar alfacel, agar avena-jitomate, agar cereal, medio Gris.

Algoritmos de Identificación.

Morfología de la colonia en medio estándar.
Tubo germinal.
Agar harina de maíz.
Agares especiales y de diferenciación.
Bioquímicas (requerimientos especiales de nutrición, asimilación, fermentación, hidrólisis, reducción de sales).

Otros métodos diagnósticos.

Enzimoinmunoensayo (búsqueda de antígenos).
Aglutinación.
Intradermorreacción.
Determinación de galactomanano.
Técnicas de biología molecular.

Hongos y micosis (superficiales, profundas y sistémicas); mecanismos de transmisión, epidemiología, fisiopatología y métodos para su diagnóstico.

Dermatofitos: pitiriasis versicolor, piedras, otomicosis, seudomicosis superficiales.
Hongos dimórficos: *Histoplasma capsulatum, Blastomyces dermatitidis, Coccidioides immitis, Sporothrix schenkii, Paracoccidioides* y otros.
Levaduras e infecciones por levaduras: *Cándida, Cryptococcus, Malassezia, Rhodotorula* y otros.

Hongos dermatiáceos: *Madurella mycetomatis,* agentes etiológicos de la cromoblastomicosis.
Cigomicetos: *Rhizopus, Mucor, Rhizomucor, Absidia, Cunninghamella* y otros.
Hongos hialinos (hipomicetos): *Fusarium, Penicillium, Aspergillus fumigatus, flavus, niger* y otras especies de *Aspergillus, Geotrichum.*
Pneumocystis Jirovecii y Algas aclorófilas.
Patógenos causantes de enfermedad en poblaciones específicas: pacientes pediátricos, inmunocomprometidos y trasplantados.
Hongos contaminantes comunes en el laboratorio.
Otros padecimientos causados por hongos.
Hipersensibilidad por hongos.
Micotoxinas: (aflatoxinas).

Parasitología.
Morfología, ciclo biológico y patología de los parásitos.
Protozoos sanguíneos y tisulares: *Plasmodium vivax, P. falciparum, P. ovale, P. malariae; Babesia microti,* **Hemoflagelados:** *Trypanosoma cruzi, T. gambiense, T. rhodesiense, Leishmania donovani, L. mexicana, L. tropica, L. braziliensis, Toxoplasma gondii;* Amebas oportunistas de vida libre: *Acantamoeba, Naegleria fowleri.*
Protozoos intestinales y urogenitales: *Entamoeba hystolytica/ E. dispar, Blastocystis hominis,* **Flagelados:** *Dientamoeba fragilis, Giardia lamblia, Trichomonas vaginalis/gingivalis* y otros. **Ciliados:** *Balantidium coli.* **Coccidios:** *Isospora belli, Sarcocystis, Cryptosporidium parvum, Cyclospora cayetanensis,* **Microsporidios:** *Enterocytozoon bieneusi, Encephalitozoon hellem.*
Helmintos intestinales; **Nemátodos:** *Enterobius vermicularis, Trichuris trichiura, Capillaria philippinensis, Ascaris lumbricoides, Gnathostoma binucleatum, Gnathostoma spinigerum, Baylisascaris procyonis.* **Uncinarias:** *Necator americanus, Ancylostoma duodenale, Strongyloides stercolaris, Toxocara canis.* **Céstodos:** *Taenia saginata, T. solium, Hymenolepis nana, diminuta, Cysticercus cellulosae, Echinococcus granulosus, Spirometra mansoni (espargano), Diphyllobothrium latum-multiceps multiceps.* **Tremátodos:** *Clonorchis sinensis, Fasciolopsis buski, Fasciola hepatica, Heterophyes heterophyes, Metagonimus yokogawai, Paragonimus westermani, mexicanus, kellicotti, Schistosoma mansoni, Japonicum haematobium.*
Helmintos tisulares; **Filarias:** *Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, B. timori, Loa loa, Onchocerca volvulus, Mansonella ozzardi, M. perstans, Dirofilaria immitis,* Otros: *Dracunculus medinensis, Angiostrongylus costaricensis, Trichinella spiralis, Capillaria hepatica, Anisakis simplex, Eustrongyloides spp.* y otros.

Métodos de diagnósticos tradicionales y actuales.
Tinciones permanentes y propiedades tintoriales de los parásitos.
Tinción tricrómica de Wheatley; tinción de hematoxilina de hierro; tinción de policromo IV.
Clorazol blanco E.
Tinciones modificadas Acid Fast; tinción de Kinyoun; tinción con dimetil sulfóxido.
Auramina O.
Tinción de cromotropo 2R; tinción de Uvitex-2B; tinción de blanco de calcofluor; tinción tricrómica modificada de Weber; tinción tricrómica de Gomori; tinciónes tisulares; tinción de hematoxilina-eosina.

Artrópodos de importancia médica.
Clasificación: Culícidos (género Anhopheles, Culex, Aëdes, Manzonia y Haemagogus); Psychodidae (Phlebotomus y Lutzomyia); Simulidae (mosco alazán); ácaros hematófagos; hemípteros.

Métodos inmunodiagnósticos
Inmunoensayo enzimático, inmunoblot (western blot), inmunofluorescencia indirecta, inhibición de la hemaglutinación, fijación del complemento, floculación con bentonita; pruebas rápidas: inmunocromatografía; ELISA.

Métodos de diagnóstico molecular.
Patología molecular de las enfermedades producidas por parásitos.
Pruebas de amplificación de DNA.
Reacción en cadena de la polimerasa (Polymerase Chain Reaction- PCR).
Amplificación basada en la amplificación de la cadena de DNA (NASBA).
Amplificación del desplazamiento de cadena (SDA).
Amplificación mediada por transcripción (TMA).
Reacción en cadena de ligasa (LCR).

INMUNOPATOLOGÍA DIAGNÓSTICA II.
El laboratorio de patología clínica en la evaluación inmunodeficiencias primarias, secundarias eiInmunodeficiencia celular.
VIH.
Enfermedad de DiGeorge y síndrome de Wiskott-Aldrich.
Disqueratosis congénita y epidermólisis bulosa.
Síndrome de Duncan.
Diagnóstico y subpoblaciones linfocitarias; el índice CD4/CD8.
Activación linfocitaria, marcadores e inmunofenotipo.
Respuesta celular y la prueba de Incorporación del ensayo tritiado (3H).
Enfermedades asociadas a hiperinmunoglobulinemia.
Gammapatías monoclonales, patrones de inmunoelectroforesis e inmunofijación.
Enfermedades asociadas a hipo y agammaglobulinemia.
Inmunoglobulinas séricas y deficiencias hereditarias de las proteínas del complemento.

El laboratorio de patología clínica en la evaluación de las enfermedades reumatológicas.
Clasificación y criterios internacionales de diagnóstico de las enfermedades reumáticas; métodos y pruebas de referencia de laboratorios internacionalmente aceptados; sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las pruebas de laboratorio en el diagnóstico de las enfermedades reumáticas.
Lupus eritematoso sistémico: panel de pruebas antigénicas y autoanticuerpos en LES; DNA nativo y desnaturalizado; histonas; anticuerpos Sm, RNP, SS-A/Ro, SS-B/La, Ku, hnRNP A1 PCNA, RNP ribosomal, HSP-90, proteína ALu RNA, HMG-17 y otros; beta glucoproteína I.
Síndrome antifosfolípido: anticuerpos antifosfolípidos.
Síndrome de Sjögren: SS-A/Ro y SS-B/La, Anti NUMA.
Esclerodermia: anti SCL-70, anti centrómero; anticuerpos RNA Pol I, RNA Pol II, RNA Pol III; fibrilarina (anti-U3-nRNP), U1nRNP, PM-Scl, Ku, Th/To, NOR 90 y otros.
Artritis reumatoide: factores reumatoides, conversión de unidades, puntos de corte de los diferentes métodos; instrumentos y sistemas de medición, interpretación, anticuerpos antiqueratina, factor antiperinuclear, antígeno nuclear asociada al RA (RANA), anti RA 33; anticuerpos anticitrulinados.
Dermatomiositis y polimiositis: JO-1, PL-7, PL-12, Mi-2, partícula de reconocimiento de señal (SRP), PM-Scl, U1nRNP, EJ.

Anticuerpos anti-nucleares.
Patrones citoplásmicos con la técnica de inmunofluorescencia indirecta
Variaciones metodológicas para la detección de autoanticuerpos nucleares e intracelulares.

Fisiopatología de las vasculitis y síndromes vasculiticos.
Síndromes vasculíticos: Poliarteritis nodosa; Churg-Strauss; poliangiitis; granulomatosis de Wegener; granulomatosis linfomatoidea; púrpura de Henoch-ShönleinL; arteritis de células gigantes (temporal); arteritis de Takayasu; angeítis primaria del SNC; enfermedad de Kawasak; anticuerpos asociados con vasculitis; anticuerpos citoplásmicos antineutrófilo (ANCA); anti C1q; crioglobulinas mixtas; p-ANCA.

Autoimunidad en enfermedades órgano específicas.

Tiroiditis autoinmune: Anti tiroperoxidasa.
Enfermedad de Graves: Anti receptor TSH.
Enfermedad de Addison: Anti adrenocorticales.
Glándula paratiroides: Anti proteínas endoteliales.
Páncreas: Anti islotes, anti insulina, anti descarboxilasa del ácido glutámico.
Gastritis atrófica: Anti células parietales.
Anemia perniciosa: Anti factor intrínseco, anti células ductales salivales.
Colitis ulcerosa: Anti lipopolisacárido.
Enfermedad de Crohn: Anticuerpos anti reticulina.
Enfermedad celíaca: Anti transglutaminasa tisular, anti IgA endomisial, Anti gliadina.
Hepatitis autoinmune: Anti músculo liso, Anti microsomales de riñón e hígado.
Cirrosis biliar primaria: Anti mitocondriales (M2).
Colangitis esclerosante primaria: P-ANCA.
Miastenia gravis: Anti receptor de acetilcolina.
Esclerosis múltiple: Anti mielina, anti mielina tubular, anti proteínas básica de la mielina, anti glicoproteína asociada a la mielina: Nefritis anti membrana basal glomerular, anti membrana basal pulmonar.
Pénfigo: Anti espacios intracelulares (ICS) (Desmogleínas).
Penfigoide: Anti proteínas hemidesmosómicas (BMZ).
Dermatitis herpetiforme: Anti transglutaminasa tisular. Anti IgA endomisial.
Pénfigo paraneoplásico: Anti ICS y BMZ.
Dermatitis lineal IgA: Anti IgA y BMZ.

El laboratorio de patología clínica en la evaluación de las enfermedades alérgicas.
Hipersensibilidad inmediata.
Síntesis de IgE; mecanismos de síntesis, almacenamiento, transporte y liberación de mediadores químicos de las células efectoras mediadas por receptor IgE y anafilotoxinas; métodos de medición de IgE.
Fisiopatología de las enfermedades relacionadas con incremento en las concentraciones de IgE: asma, urticaria, dermatitis atópica, anafilaxia, anticuerpos IgE específicos.
Pruebas cutáneas y radioalergoabsorbente (RAST).
Paneles específicos: alergia alimentaria, venenos de himenópteros y determinantes de peniciloil y otros.

PATOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA I.
Introducción a la patología molecular.
Biología y bioquimica de los ácidos nucleicos.
Enzimas asociadas a los ácidos nucleicos (polimerasa, nucleasas, endonucleasas).
Transcripción del ADN y ARN.
Mutaciones del ADN.
Mecanismos de reparación del ADN.

Métodos analíticos en patología molecular.
Medios de conservación y almacenamiento.
Métodos de extracción y purificación de DNA.
Cuantificación de DNA purificado.
Extracción de RNA.
Separación electroforética de fragmentos de DNA.
Electroforesis en gel de DNA nativo.
Documentación fotográfica de geles.
Cuantificación y separación.
Transcripción inversa.
Restricción y digestión enzimática.
Hibridación de DNA por Southern blot.

Ensayos basados en polimorfismos de la longitud de fragmentos de restricción (RFLP).
Secuenciación.
PCR: (PCR transcriptasa, PCR inversa, PCR anidada, PCR múltiple, PCR-TI cuantitativa, PCR en tiempo real).
Detección de mutaciones y tecnología de rastreo.
Plataformas de mutaciones simples y multiplex.

Pruebas moleculares y métodos diagnósticos moleculares en enfermedades hereditarias.
Factor V de Leyden; mutación 20210 de la protrombina; polimorfismo PIA1/A2 de la glicoproteína IIIa plaquetaria; diagnóstico molecular de fibrosis quística; linfoma no Hodgkin (T y B); detecciones y cuantificación BCR-ABL: monitorización terapeútico; traslocaciones y análisis cuantitativos.

Citogenética.
Definiciones: Gen; cromosoma, autosoma, cromosomas homólogos, locus, alelo, mutación, cariotipo, diploide, haploide, homocigoto, heterocigoto, hemicigoto; genotipo, fenotipo; alelo dominante, alelos recesivo, alelos codominante; clasificación independiente, enlace, entrecruzamiento, recombinación; mitosis, meiosis, no disyunción, citogenética.

Métodos diagnósticos utilizados en citogenética.
Cariotipo; hibridación in situ fluorescente (FISH).

Anomalías cromosómicas.
Anomalías numéricas: euploidía y aneuploidía.
Anomalías estructurales del cromosoma: deleción, inversión, traslocaciones, traslocación robertsoniana; cromosoma en anillo y cromosoma marcador.

Aplicaciones clínicas que utilizan los métodos en citogenética.
Cariotipo anormal en especímenes prenatales, posnatal y enfermedades relacionadas.
Síndrome de Turner, Sx. de Klinefelter, Sx. de Angelman, Sx. Wolf-Hirschhorn, Sx. del cromosoma X frágil; Sx. velocardiofacial, Sx. Cri du chat o síndrome 5p y otros.
Estudio citogenético de neoplasias hematológicas.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO II.
Infraestructura física del laboratorio clínico.
Áreas médicas y técnicas del laboratorio clínico.
Áreas de interpretación de resultados y de interconsultas médicas.
Áreas de enseñanza e investigación
Locales para toma de muestras.
Laboratorios básicos y de especialización.
Áreas administrativas.
Jefatura de laboratorio.
Otras áreas relacionadas: archivo, mantenimiento, farmacia, dietas, admisión, relaciones públicas, recursos humanos, servicios generales, biomédica.
Corrientes administrativas actuales.

SEMINARIO DE ATENCIÓN MÉDICA III.

HEMATOPATOLOGÍA III.
Clasificación y alteraciones citomorfológicas, citogenéticas e inmunofenotipos de los linfomas.
Linfomas no Hodgkin y enfermedad de Hodgkin.

Clasificación y alteraciones citomorfológicas e inmunológicas del mieloma múltiple.
Pruebas para el diagnóstico y evaluación del mieloma múltiple; macroglobulinemia de Waldenström y enfermedad de cadenas pesadas.

MEDICINA TRANSFUSIONAL III.
Procedimientos de aféresis terapéuticas.
Delimitación de conceptos: citaféresis, eritrocitaféresis, leucaféresis terapéutica, trombocitaféresis, recambio plasmático/plasmaféresis, fotoféresis, adsorción selectiva, otros.
Revisión de guías internacionales para los procedimientos de aféresis terapéuticas; ASFA, ISBT, sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment).

INMUNOHEMATOLOGÍA III.
Enfermedad hemolítica perinatal.
Aspectos inmunohematológicos de la enfermedad hemolítica perinatal.

Anemias hemolíticas autoinmunes.
Aspectos serológicos: de las anemias hemolíticas por autoanticuerpos de reacción en caliente; de los síndromes hemolíticos criopáticos y de las anemias hemolíticas relacionada con fármacos.

Alternativas de transfusión en pacientes con problemas inmunohematológicos.
Factores de crecimiento hematopoyéticos: Eritropoyetina, factores de crecimiento mielopoyéticos, factores de crecimiento trombopoyéticos, interleucinas.
Sustitutos de hematíes y plaquetas: perfluorocarbonos, hemoglobina polimerizada, hemoglobina encapsulada, hemoglobina recombinante, plaquetas desprovistas de HLA, plaquetas liofilizadas, infusiones de membranas plaquetarias, agentes basados en liposomas.

BIOQUÍMICA PATOLÓGICA III.
Toxicología.
Definiciones y ramas de la toxicología.
Concepto de toxicología, clasificación de la UNESCO; el número de código, número de grupo y ciencias a la que pertenece actualmente; diferencia entre tóxico, veneno, xenobiótico.
Definición de toxina/biotoxina; definición de toxicación/toxificación, destoxicación, intoxicación, desintoxicación.

Toxicocinética, biotransformación y mecanismos de toxicidad.
Concepto de toxicocinética.
Modelos compartimentales: mono, bi y multicompartimentales.
Aplicaciones de la toxicocinética; diferencia entre toxicocinética y farmacocinética.
Cinética de orden cero, cinética de primer orden o exponencial
Factores que afectan la toxicocinética: absorción, distribución, eliminación y calidad de los análisis.
Concepto de biotransformación de xenobióticos; Fases de la biotransformación y enzimas implicadas; biotransformación posmortem.
Concepto de mecanismo de toxicidad.
Metabolitos reactivos: agentes alquilantes, arilantes y radicales libres.
Modificaciones de la permeabilidad de la membrana.
Modificaciones de la actividad enzimática.
Mecanismos de inmunotoxicidad.
Muerte celular inducida por mecanismo de toxicidad.
Modificaciones de la reproducción.
Afectación de los mecanismos plásticos.
Afectación de los mecanismos energéticos por toxicidad.
Representación de los conceptos fisiológicos dados en fórmulas matemáticas, por ejemplo: (comparar un proceso de absorción de orden cero y un proceso de orden 1 con los modelos hidráulicos de Garret,

diagrama de Wagner, transformaciones de la ecuación de Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk, Wolf-Agustinsson-Hofstee, Hanes-Woolf) con sus respectivas representaciones gráficas.

Fisiopatología de causa tóxica.
Tipos de lesión que los xenobióticos producen en los principales órganos y sistemas, sus consecuencias funcionales y la expresión morfológica de estas lesiones; por ejemplo: respuestas tóxicas del corazón y los vasos sanguíneos; del pulmón: daño alveolar difuso, fibrosis pulmonar; respuestas tóxicas del hígado, páncreas, sistema inmunitario, sistema nervioso, sistema endocrino, piel.

El pelo como matriz para el diagnóstico toxicológico.
Anatomía del pelo.
Incorporación y retención de los xenobióticos en el pelo; análisis de drogas en el pelo y de otros xenobióticos.
Métodos de laboratorio para el análisis del pelo; falsos positivos en el análisis del pelo.

Toxicología de los metales y análisis toxicológico.
Metales más frecuentes que generan toxicidad y sus principales características toxicodinámicas; métodos y técnicas más utilizadas para su medición.

Toxicología de los plaguicidas y análisis toxicológico.
Concepto de plaguicida y principales grupos de plaguicidas.
Toxicocinética y mecanismo de toxicidad de organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretrinas y piretroides, rodenticidas (anticoagulantes y no anticoagulantes).
Análisis toxicológicos utilizados para el diagnóstico por intoxicación con plaguicidas.

Métodos para detección de drogas o fármacos en suero y orina.
Métodos inmunoquímicos: unión de drogas a anticuerpos.
Técnicas cromatográficas: cromatografía de capa fina, Toxi-lab, cromatografía en fase líquida de alta resolución, cromatografía de gases-espectroscopia de masas.

Detección sistemática de drogas de abuso.
Cocaína, opiáceos, metadona, anfetaminas, Cannabis, LSD, fenciclidina, benzodiacepinas, barbitúricos, dextropropoxifeno, metacualona.

Principales adulterantes en la orina para la determinación de drogas de abuso.
Nitrito, glutaraldehído, blanqueador, clorocromato de piridinio, peroxidasa y peróxido, gotas para los ojos, té de hierbas, vinagre.

Indicadores en la orina sobre uso de adulterantes.
Creatinina, pH y gravedad especifica.

Monitorización de fármacos.
Cardiotrópicos, anticonvulsivos, antiasmáticos, antiinflmatorios, inmunosupresores, litio, antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos, neurolépticos/ tranquilizantes mayores.

CITOPATOLOGÍA II.
Citopatología ginecológica.
Toma de muestra.
Extensión del material; tipos de preparación: extendido convencional y de base líquida.
Calidad del extendido.
Fijación, coloración y montaje; la tinción de Papanicolaou, tinciones supravitales; inmunohistoquímica.

Células normales de la citopatología cervicovaginal.
Células escamosas, superficiales, intermedias, parabasales, basales, endocervicales, endometriales.
Macrófagos y leucocitos.

Citopatología cervicovaginal como indicador de la función hormonal.
Indice de valoración hormonal y patrones hormonales fisiológicos; evaluación citohormonal: El sistema Bethesda.
Citología vaginal de la recién nacida, la infancia y la pubertad.
Citología vaginal del ciclo sexual normal; citología del embarazo; citología de la menopausia.
Elementos celulares y no celulares.

Cambios producidos por hongos, parásitos, bacterias, virus en las células cervicovaginales.
Cambios reactivos reparativos y folicular.

Alteraciones de significado indeterminado.
Atipias en células escamosas y de células ganglionares.

Lesión intraepitelial cervical.
Bajo grado y alto grado.

Cambios de malignidad.
Carcinoma.

CONTROL DE CALIDAD III.
Evaluación externa de la calidad.
Diseño e implementación de programas de evaluación externa de la calidad: nacionales e internacionales.

Evaluación, diseño y abordaje de las metas de control de calidad.
Imprecisión permisible de las pruebas de laboratorio clinico basada en criterios clínicos y analíticos.
Metas analíticas basadas en la variabilidad biológica; basadas en el error total CLSI; basadas en 6 sigma; basadas en el CLIA; basadas en el estado del arte; basadas en el ECCLS; basadas en el CAP.
Metas analíticas basadas en criterios médicamente útiles y basadas en los criterios de Aspen.

Comparación interlaboratorios.
Programas basados en terceras opiniones.
Criterios de aceptación del cumplimiento de los programas de evaluación externa de la calidad internacionales.
Evaluación estadística de los programas de evaluación externa de la calidad.

MICROBIOLOGÍA MÉDICA III.
Virología.
Métodos de laboratorio para la identificación y diagnóstico de las enfermedades virales.
Cultivo viral; propagación de los virus en cultivo tisular.
Cultivos celulares primarios, líneas celulares diploides y líneas celulares heteroploides.
Sensibilidad de las líneas celulares de los virus patógenos más comunes.
Proliferación viral y alteraciones citopáticas.
Tiempos de incubación.

Métodos inmunológicos para la identificación de virus.
Serología viral.
Recolección, manejo, transporte y almacenamiento del especimen.

Comportamiento serológico de las infecciones virales.
Inmunoensayos: colorimétrico enzimático, fluorescente enzimático y quimioluminiscente enzimático.
Dot-ELISA; pruebas de captura antigénica.
Ensayos de polarización fluorescente con micropartículas.
Pruebas rápidas.
Inmunofiltración, dispositivos de ensayo de flujo lateral.
Dispositivos inmunocromatográficos, Dip Strip.
Aglutinación.
Immunoblotting.

Detección de antígenos y detección molecular de los agentes virales.
Hibridización de ácidos nucleicos y NASBA, Multiplex PCR.
Amplificación de oligonucleótidos virales.
Pruebas cualitativas y cuantitativas.
Evaluación de pruebas para la detección de virus.
Comparación de métodos analíticos.
Sensibilidad, especificidad y valor predictivo de las pruebas para la detección e identificación de los virus.

Métodos moleculares cuantitativos y cualitativos utilizados para la determinación de carga viral.
VIH, hepatitis viral, Epstein Barr, citomegalovirus.
Genotipo viral dirigido a la terapéutica

Diagnóstico de las infecciones virales basado en la interpretación de patrones serológicos y moleculares, y correlación clínico patológica.
Herpes simple, varicella zoster, virus sincitial respiratorio, influenza, parainfluenza, rinovirus, coronavirus, coxsackie, ECHO, Epstein Barr, citomegalovirus, poliovirus, rotavirus, parechovirus, calicivirus (Norwalk); hepatitis A, B, C, E y Delta; paramixovirus, rubeóla, sarampión; parvovirus B19, rabia, fiebre amarilla, dengue, hantavirus, Marburg/Ébola, Lassa virus, zika, chikungunya, MERS.

Enfermedades producidas por priones.
Métodos y pruebas diagnósticas utilizadas.
Enfermedad de Creutzfeld Jacob, síndrome de Gerstmann-Straussler-Sheinken, insomnio fatal familiar, kuru, síndrome de Alpers.

INMUNOPATOLOGÍA III.
HLA en la medicina del transplante.
El sistema HLA y polimorfismos en medicina de trasplante.
Análisis basado en DNA y fenotipo de las proteínas HLA de clase I y II.
Métodos de amplificación de DNA.
Hibridación de secuencias específicas de oligonucleótidos.
Análisis heterodúplex de secuencias específicas conformacionales de DNA.
Detección serológica de moléculas HLA I y II.
Ensayo de microlinfocitotoxicidad.
Anticuerpos monoclonales específicos anti HLA.
Detección celular de moléculas HLA de clase II.
Cultivo mixto linfocitario.
El laboratorio de patología en el trasplante de órganos sólidos.
Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas.

Enfermedades asociadas al HLA.
De estirpe inmunológica, genética.

PATOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA II.
Importancia de las pruebas moleculares en el diagnóstico médico.

Diagnóstico molecular de enfermedades de repetición de trinucleótidos.
Síndrome de Prader-Willi, neoplasias familiares, retinoblastoma, neoplasia endócrina múltiple tipo II.

Pruebas moleculares de citocromo P450 para la sensibilidad a agentes quimioterapéuticos.
Tiopurina metiltransferasa.

Pruebas moleculares para el diagnóstico de hemocromatosis hereditaria
Polimorfismo C282Y y Polimorfismo H53D.

Polimorfismo y Tandem-repeat.
Identidad en transplantes de CPH y otras
Quimerismo.

Diagnóstico molecular de enfermedades metabólicas.
Importancia e indicaciones de las pruebas moleculares en enfermedades metabólicas

Marcadores moleculares.
Marcadores genéticos: De prevalencia y riesgo de enfermedades; en genética de poblaciones; en medicina legal; en antropología médica.
Sensibilidad y especificidad de los marcadores genéticos.

Citogenética.
Anormalidades cromosómicas asociadas a enfermedades específicas.
Leucemias, linfomas, mieloma, policitemia vera, Sx. mielodisplásicos, anemias hemolíticas hereditarias, hemoglobinopatías, eritroenzimopatías y enfermedades mitocondriales.

DIRECCIÓN, GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO III.
Dirección por subespecialidad de las áreas de laboratorio clínico.
Implementación de guías de manejo del laboratorio clínico.
Sistema de gestión de la calidad.
Desviaciones y quejas.
Reportes epidemiologicos y jurisdicción sanitaria.
Estudios de referencia y responsabilidad legal.
Acciones preventivas y correctivas.

Proyectos de mejora.
Control de calidad.
Procedimientos administrativos.
Servicio de atención médica al cliente.
Eficiencia del programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo del laboratorio; programa de actualización de equipo.
Programa de capacitación y adiestramiento de personal.
Infraestructura física; diseño arquitectónico e ingeniería electromecánica.
Indicadores de calidad de la atención médica.
Control de documentos; actualización documental.
Tiempos de respuesta; eficiencia y eficacia del reporte de resultados.
Aumento de la utilidad.
Gestión de la operación del laboratorio clínico.
Procesos de certificación y acreditación.
Control Jurídico.

Sistemas de auditorías y sistemas contables; contención de costos y optimización del gasto.
Relaciones públicas; interacción con la dirección médica, administrativa y servicios de atención médica del hospital.
Implementación de programas de enseñanza e investigación.
Sistemas de mercadotecnia.
Gestión y dirección del laboratorio de patología clínica, banco de sangre, servicio de transfusión, banco de células progenitoras, sistema de gestión, acreditación y certificación.
Evaluación y uso correcto de pruebas diagnósticas.

PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL TRABAJO DE ATENCIÓN MÉDICA I, II, III.

Orientación del programa.
Las actividades académicas y profesionales se centran en la participación del médico residente en la prestación de atención médica de alta calidad a los individuos con problemas de salud en la especialidad que estudia, y en la reflexión inmediata acerca de los mismos, con los miembros del equipo de salud con quienes interactúa.

En el Trabajo de Atención Médica se adquiere el dominio del conocimiento procedimental (el saber hacer competente del especialista) a través de la realización de acciones médicas, clínicas e invasivas para la solución de problemas teóricos y prácticos, aplicando los métodos, estrategias, técnicas, habilidades cognoscitivas y metacognitivas y destrezas psicomotrices que operan sobre la realidad del paciente.

Logros educativos.
El alumno deberá demostrar su competencia para:

Aplicar con habilidad y juicio crítico los procedimientos y recursos técnicos de la especialidad en la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades y en la rehabilitación de los pacientes.

Emplear habilidades interpersonales y de comunicación que resulten en un intercambio de información eficaz y en una adecuada relación con los pacientes, sus familias y los integrantes del equipo de salud.

Reconocer los límites de su actuación profesional que lo conduzcan a solicitar ayuda de las instancias correspondientes en la atención de los pacientes en el momento oportuno.

Colaborar productivamente en grupos de trabajo interdisciplinario del ámbito de la salud, procurando una visión integradora de su quehacer en relación con el trabajo de los demás profesionales del área.

Sustentar el ejercicio de la especialidad en los principios del humanismo, que considere la dignidad de la persona y su integridad biopsíquica en interacción constante con el entorno social.

Enseguida se describen las competencias, procedimientos y destrezas específicas que los residentes deben desarrollar durante su entrenamiento de acuerdo con el ciclo académico correspondiente. El grado de dominio se expresa en números romanos y denota la responsabilidad para la indicación, ejecución, supervisión o interpretación de los resultados obtenidos que tiene el residente al término de cada ciclo académico, tomando como base la clasificación de Hiss-Vanselow:

Categoría I: El residente es capaz de reconocer la necesidad del procedimiento, de indicarlo, practicarlo e interpretarlo sin consultar en el 90% de los casos.

Categoría II: En el 90% de los casos el residente es apto de reconocer la necesidad del procedimiento y ordenarlo, pero requiere asesoría o supervisión para indicarlo o ejecutarlo y/o interpretarlo.

Categoría III: El residente conoce las características generales del procedimiento, pero requiere consultar para determinar la necesidad del mismo y refiere para su indicación, ejecución o interpretación.

El orden enque se presentan las competencias, procedimientos y destrezas a ser dominadas por el alumno, es el siguiente:

Bioquímica patológica.
Instrumentación.
Evaluación y selección de instrumentos.
Control de calidad.
Gestión, administración y dirección del laboratorio de patología clínica.
Hematología.
Hematopatología.
Patología de la hemostasia y coagulación.
Medicina transfusional y hemovigilancia.
Microbiología médica.
Patología molecular.
Pruebas en el sitio de atención/ point of care (poct).
Citopatología.
Uroanálisis.
Estudio de los líquidos corporales.
Inmunodiagnóstico e inmunopatología clínica.
Citogenética.
Toxicología.

	Año académico del alumno		
BIOQUÍMICA PATOLÓGICA.			
Principios metodológicos.	1°	2°	3°
Evaluar y seleccionar los métodos para las determinaciones analíticas, la reacción bioquímica, utilidad clínica, medición, control, sensibilidad y especificidad, valores de referencia e interferencias.	IIII	II	I
Evaluación de la función pulmonar: gases arteriales y saturación de oxígeno			
Atender interconsultas en la evaluación de resultados de gases arteriales (gasometría) y asociar condiciones y/o patologías que generan alteración en los resultados.	II	II	I
Analizar los resultados con el médico tratante para favorecer el diagnóstico y tratamiento oportuno en los pacientes.	II	II	I
Equilibrio ácido-base, electrolitos y trastornos relevante.			
Utilizar la ecuación de Henderson-Hasselbach para evaluación de las técnicas analíticas que indiquen una alteración ácido-base.	IIII	II	I
Interpretar los resultados con trastornos electrolíticos comunes y comentar con el médico tratante.	IIII	II	I
Aplicar las fórmulas del cálculo de osmolalidad y brecha osmolar, realizando correlación clínico-patológica con los trastornos del desequilibrio hidroelectrolítico.	IIII	II	I
Evaluación de la función renal.			
Interpretar y realizar correlación clínico-patológica de las pruebas de función, recomendando las adecuadas para evaluar el daño renal agudo y crónico.	IIII	II	I
Determinar a través de las ecuaciones el índice de filtración glomerular de acuerdo a las características de cada paciente.	IIII	II	I
Evaluar usos y limitaciones de las pruebas que utilizan índices, cocientes y derivaciones para identificar daño renal temprano.			

Sugerir pruebas réflex complementarias para la evaluación y diagnóstico específico del paciente renal.	IIII	II	I
Biomarcadores cardíacos para la evaluación de las enfermedades coronarias.			
Interpretar los resultados de Biomarcadores cardíacos aplicando las guías de la Sociedad Europea de Cardiología/Colegio Americano de Cardiología y las clasificaciones de la Asociación del Corazón de Nueva York y AACC (American Association of Clinical Chemistry).	IIII	II	I
Evaluar las características, límites de detección, rango analítico, sensibilidad, límite de cuantificación de los marcadores cardiacos de acuerdo con las guías de National Academy of Clinical Biochemistry.	IIII	II	I
Interpretar y recomendar al médico tratante la utilidad de los marcadores de inflamación en la evaluación del riesgo cardíaco e insuficiencia cardiaca.	IIII	I	I
Evaluación de la función hepática y del tracto biliar.			
Evaluar las determinaciones de las enzimas hepáticas verificando los modelos analiticos de cinetica enzimática y el comportamiento de las curvas de extinción.	IIII	I	I
Asesorar al médico tratante en la selección de pruebas apropiadas para la evaluación de la función hepática.	IIII	I	I
Evaluación de la función tiroidea.			
Correlacionar los valores obtenidos en los ensayos de la función tiroidea; de acuerdo con patologías y/o condiciones de hipotiroidismo e hipertiroidismo.	IIII	I	I
Establecer intervalos de referencias por grupo de edad e interpretar los resultados de acuerdo con los mismos.	IIII	I	I
Evaluación de la función hipotalámica-hipofisiaria.	R1°	R2°	R3°
Interpretar y recomendar las pruebas endocrinas de la función hipotálamo-hipofisiaria.	IIII	I	I
Evaluación de la función adrenal.			
Implementar los procedimientos para la realización de pruebas de estimulación y supresión para evaluación de la función de la corteza adrenal	IIII	II	I
Evaluar la utilidad y las limitaciones de las pruebas para identificar los trastornos de la médula suprarrenal.	IIII	II	I
Recomendar al médico tratante el uso de las pruebas de función adrenal.	IIII	II	I
Evaluación de la función reproductiva, el embarazo y las pruebas prenatales			
Recomendar e interpretar las pruebas iniciales y de seguimiento apropiadas para diagnosticar y monitorizar hipogonadismo masculino.	IIII	I	I
Recomendar e interpretar las pruebas para la evaluación de la reserva ovárica, menopausia, fertilidad e infertilidad masculina y femenina, tecnología de reproducción asistida, madurez sexual y pubertad.	IIII	II	I
Interpretar los patrones de los diferentes tipos de hormona gonadotrofina coriónica HCG y los métodos e instrumentos para su medición.	IIII	II	I
Evaluar, interpretar y describir las pruebas de tamiz neonatal para identificar los defectos al nacimiento.	IIII	II	I
Validar y comunicar características de desempeño clínico de una prueba de madurez pulmonar fetal.	IIII	II	I
Evaluación de la función gástrica, pancreática e intestinal.			
Recomendar e interpretar pruebas para el diagnóstico de la enfermedad gástrica, pancreática e intestinal, síndrome diarreico y malabsorción mediante las	IIII	II	I

metodologías diagnósticas y su correlación clínica patológica.			
Evaluación del metabolismo de los carbohidratos.			
Recomendar e interpretar las pruebas para el diagnóstico del síndrome metabólico.	IIII	II	I
Evaluar fortalezas y limitaciones de los métodos de prueba y algoritmos utilizados para el diagnóstico de diabetes. Recomendar las pruebas apropiadas para evaluar a los pacientes con hipoglucemia no debida al tratamiento hipoglucemiante.	IIII	II	I
Interpretar los resultados de la hemoglobina A1C tomando en cuenta otros factores (insuficiencia renal, abuso de alcohol, hemoglobinopatías, supervivencia anormal de glóbulos rojos) que pueden afectar los resultados.	IIII	II	I
Evaluación del metabolismo mineral y óseo.			
Evaluar e interpretar las pruebas de las alteraciones del calcio, fosforo, magnesio y hormonas que regulan el metabolismo mineral, métodos de medición, sensibilidad analítica, interferencias y/o condiciones del paciente que puedan generar alteraciones en las mediciones.	IIII	II	I
Evaluar los usos y limitaciones de las mediciones intraoperatorias de PTH (paratiroides).	IIII	II	
Recomendar pruebas réflex para la evaluación de respuesta al tratamiento de las pacientes con osteoporosis mediante los marcadores de resorción ósea.	IIII	II	I
Evaluación de porfirinas y trastornos del metabolismo de porfirina.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Reconocer los métodos y técnicas para la evaluación de las determinaciones analíticas de las porfirias.	IIII	II	I
Evaluar e implementar los métodos para el abordaje, diagnóstico e interpretación de las porfirias.	IIII	II	I
Marcadores tumorales.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar los métodos, limitaciones del laboratorio en la medición de los marcadores tumorales y los factores y/o condiciones que alteran los resultados de diferentes procedimientos analíticos.	IIII	II	I
Evaluar los coeficientes de variación en la medición de los marcadores tumorales, su importancia en el diagnóstico, pronóstico en base a su sensibilidad y especificidad.	IIII	II	I
Comunicar a los médicos los problemas relacionados con el uso del tamizaje de PSA en cáncer de próstata y desarrollar recomendaciones para el adecuado asesoramiento del paciente.	IIII	II	I
Recomendar marcadores tumorales apropiados para seguimiento de pacientes con tumores malignos específicos.	IIII	II	I
Asesorar a los médicos tratantes sobre diferencias específicas de los métodos de medición en los resultados de la prueba de los marcadores tumorales.	IIII	II	I
Interpretar los marcadores BRCA1 y BRCA2 y el riesgo para desarrollo de cáncer de mama.	IIII	II	I
Evaluación de los oligoelementos.			
Evaluar e implementar los métodos de medición de oligoelementos, vitaminas, las interferencias en las mediciones, su interpretación y correlación clínico-patológica.	IIII	II	I
Identificar los trastornos clínicos asociados con la deficiencia y toxicidad de las vitaminas.	IIII	II	I
Evaluación de colesterol y lípidos.			
Implementar la clasificación de Fredrickson y el Panel de Expertos del Programa	IIII	II	I

Nacional de Educación sobre el Colesterol, los principios de los métodos en el diagnóstico de las alteraciones de los lípidos.			
Evaluar las técnicas analíticas, interferencias en las mediciones, coeficientes de variación para la evaluación de los lípidos, para realizar la mejor interpretación de los resultados.	IIII	II	I
Evaluación de proteínas del suero y de aminoácidos.			
Evaluar e interpretar los principios del análisis de proteínas en fluidos corporales (p. Ej., Métodos Kjeldahl y Biuret). Métodos y técnicas, evaluar los probables falsos negativos y falsos positivos.	IIII	I	I
Evaluar los principios de la electroforesis de las proteínas en suero, la orina y el líquido cefalorraquídeo (LCR), e interpretar los resultados de patrones y sus alteraciones.	IIII	II	I
Evaluar e implementar los métodos analíticos para las aminoacidurias, genéticas y adquiridas.	IIII	II	I
Interpretar y orientar al clínico con respecto al diagnóstico de las aminoacidurias y pruebas réflex a utilizar.	IIII	II	I

INSTRUMENTACIÓN.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar en conjunto con los servicios hospitalarios de ingeniería biomédica, mantenimiento, fabricante o proveedor de los instrumentos, sus requerimientos de infraestructura.	IIII	II	I
Verificar en agencias, por ejemplo, FDA (Food and Drug Administration) y COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios) los registros, usos y permisos.	IIII	II	I
Verificar el funcionamiento de los instrumentos, mantenimiento, reportes internos, reportes de agencias nacionales e internacionales, clasificación de riesgo sanitario y acciones legales.	IIII	II	I
Verificar en conjunto con los servicios hospitalarios los programas de Mantenimientos.	IIII	II	I
Evaluar los instrumentos, verificando los sistemas ópticos.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación los datos de la fase de rotación y fase estacionaria del sistema de transporte en los carruseles.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación el sistema hidroneumático y las magnitudes fundamentales de presión, volumen, velocidad energía cinética, energía potencial e hidrostática.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación los sistemas de canales de flujo, de emisión monocromática de alta energía.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación de los nefelométros la incidencia del ángulo del láser, los detectores de turbidimetría, la calibración del divisor del haz y los diodos de emisión de luz de los sistemas inmunoquímicos.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación de los geles, puntos isoeléctricos, pH de los medios, sistema de capilares, calibración de la distancia del cátodo y el sistema de scanning del densitómetro de los sistemas de electroforesis.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación el tipo de iluminación en microscopía, luminiscencia y límite de resolución.	IIII	II	I
Evaluar en la lista de verificación las presiones de gases, pruebas de columnas, inyectores, detectores de masas, válvulas de inyección, alineación, columnas y platos teóricos de los sistemas de separación de moléculas de los sistemas cromatográficos.	IIII	II	I

Evaluar los dispositivos magnéticos de fijación de ácidos nucleico, sistema de posiciones LIPA (Line Probe Assay) de los sistemas de identificación de ácidos nucleicos.	III	II	I

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Verificar y evaluar los marbetes de los instrumentos, datos del fabricante, identificación, nombres genéricos y comerciales, características de manejo; requerimientos de las instalaciones de construcción, ecológicas y ambientales.	III	II	I
Verificar y evaluar las hojas de datos de seguridad; uso y manejo; autorización de combinación de substancias medicinales o de abuso en el instrumento.	III	II	I
Verificar la instalación del instrumento en conjunto con los servicios de ingeniería y aplicaciones técnicas del fabricante o proveedor.	III	II	I
Verificar el sistema de datos; las interfases al sistema de información del laboratorio; menú de pruebas; almacenamiento, red fría a bordo; transporte, lavado y desecho; protección de luz espúrea y filtros.	III	II	I
Evaluar la linealidad, calibración, precisión, exactitud, arrastre, interferencias analíticas, sensibilidad, especificidad y concordancia.	III	II	I
Evaluar la comparación con otros instrumentos y sistemas de medición con estándares nacionales e internacionales, así como con protocolos para cada área del laboratorio clínico.	III	II	I

CONTROL DE CALIDAD.			
Evaluación interna de la calidad. Fase preanalítica.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Revisar al paciente y/o sus datos clínicos, informando y explicando al personal técnico de laboratorio y a los flebotomistas los factores de variabilidad biológica.	III	I	I
Informar y explicar al personal técnico en el caso de las drogas terapéuticas, drogas de abuso, substancias, herbolaria o tóxicos la influencia de la farmacocinética y su efecto en las determinaciones analíticas.	III	II	I
Indicar al personal flebotomista de acuerdo con la determinación del analito solicitado al paciente, el dispositivo de muestra óptimo para la toma de muestra, privilegiando los de mayor tecnología en bioseguridad y el cuidado del paciente.	III	I	I
Informar al personal técnico del laboratorio clínico las fuentes de error preanalítico derivado de los agentes químicos y físicos de los dispositivos de toma de muestras que pueden interferir en las determinaciones analíticas.	III	I	I
Verificar e Informar al personal administrativo y técnico de laboratorio el tiempo de estabilidad de los especímenes y analitos previo a su determinación indicando en situaciones particulares de transporte, tiempo y efecto físico del medio ambiente.	III	I	I
Verificar e informar al personal flebotomista, administrativo, técnico de laboratorio y médicos el tiempo máximo y las características de almacenamiento de los especímenes antes y después de su análisis con respecto a la estimación de la vida media biológica de los analitos.	III	I	I
Desarrollar e implementar un protocolo de rechazo de muestras informando la causa a los médicos, personal de enfermería, administrativo y técnicos de laboratorio.	III	I	I
Diseñar, implementar e informar a los médicos los protocolos de intervalos de tiempo mínimo de solicitud de estudios.	III	II	I
Evaluación interna de la calidad: Fase analítica.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar la linealidad de los sistemas de medición, informando al personal técnico de laboratorio clínico los límites, indicando la fuente de error y su solución.	III	II	I

Verificar la conmutabilidad y propiedades de los materiales de referencia y de control para las muestras representativas de individuos sanos y enfermos, así como con el estándar y los rangos clínicos aceptados.	IIII	III	I
Evaluar los límites de detección, límites de cuantificación y límites del blanco del método o sistema de medición, visualizar las representaciones gráficas de sus patrones de distribución.	IIII	III	I
Evaluar la calibración de los sistemas de medición verificando el comportamiento geométrico de las curvas y si cumplen con los modelos de Trazabilidad.	IIII	III	I
Evaluar la precisión de los materiales de control los límites de control interpretando las reglas de las cartas de control, así como de los especímenes de los pacientes y criterios de aceptación del promedio analítico de longitud de la corrida (Analytical Average Run Lenght).	IIII	III	I
Evaluar la Precisión, exactitud y dispersión del Análisis Mulltivariado de las medias y medianas de materiales de control, identificar las magnitudes del Error sistemático Error aleatorio y Error Total aplicando las reglas de dispersión.	IIII	III	I
Verificar la tendencia de los materiales de control estableciendo los límites de decisión de las sumas acumulativas.			
Verificar la Exactitud de los valores previos de los materiales de control, los factores de ponderación, el estadístico Z, y evaluar la detección de las desviaciones intangibles.	IIII	III	I
Evaluar la Concordancia de materiales de control con variables cualitativas y evaluar su asociación estadística.	IIII	III	I
Evaluar el arrastre de los sistemas de medición y de los reactivos analíticos con los métodos de replicación secuencial.	IIII	III	I
Evaluación interna de la calidad: Fase posanalítica.			
Evaluar los resultados de los pacientes y los factores que contribuyen a la variación intraindividual de los analitos con respecto al tiempo utilizando métodos como la homogeneidad de los errores de la varianza.	IIII	III	I
Evaluar los componentes de la variabilidad biológica y variabilidad analítica estableciendo los índices de individualidad, la magnitud de las diferencias críticas y la heterogeneidad de los coeficientes de variación inter e intra individuos.	IIII	III	I
Establecer los valores de referencia implementando el protocolo de The Expert Panel of Theory of Reference Values (EPTRV) del Committee on Standards (at present: Scientific Division) de la International Federation of Clinical Chemistry.	IIII	III	I
Evaluar los resultados previos del mismo paciente y el resultado de la nueva prueba obtenida del mismo analito de manera secuencial, identificando la probabilidad y Delta Checks.	IIII	III	I
Evaluar las interferencias biológicas, analíticas y farmacológicas implementando la guía del documento EP7A-2 del CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute) Interference Testing in Clinical Chemistry.	IIII	III	I
Evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y las razones de verosimilitud de las pruebas diagnósticas con el modelo matemático del Teorema de Bayes.	IIII	III	I
Evaluar la eficiencia de las pruebas diagnósticas utilizando el modelo estadístico de las curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) en condiciones clínicas y enfermedades particulares estableciendo el nivel de decisión y el análisis del punto de corte.	IIII	III	I
Interpretar cada uno de los resultados de los pacientes indicando el método analítico, interferencias, limitaciones, valores de referencia, realizar una correlación clínico-patológica y la descripción de la interpretación con modelos narrativos, modelos comentados y modelos de pruebas réflex.	IIII	III	I

Evaluacion externa de la calidad.	R1°	R2°	R3°
Verificar que los proveedores de los esquemas de la evaluación externa de la calidad y su organización cuente con los requerimientos de competencia, gestión, recursos humanos y técnicos; manejo, conservación y transporte de los especímenes o materiales de control, bioseguridad; comunicación, informáticos, estadísticos; y servicios al cliente en capacitación y procesos de mejora de la aptitud.	III	II	I
Verificar que los proveedores de los esquemas de la evaluación externa de la calidad y su organización cumpla con La Ley Federal de Metrología y Normalización, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales y que cuente con las regulaciones sanitarias, certificaciones y acreditaciones de los programas de evaluación externa de la calidad.	III	II	I
Verificar que los materiales de control de calidad externo sean procesados por el personal técnico en conformidad con los procedimientos analíticos, control de calidad interno y las instrucciones de manejo, así como el sistema de comunicación de los resultados al proveedor externo.	III	II	I
Diseñar e implementar un procedimiento de evaluación de los resultados de los esquemas de evaluación externa de la calidad fundamentado en métodos estadísticos, incertidumbre, diferencias inter-laboratorios, valores de consenso, valores blanco y/o asignados.	III	II	I
Evaluar mediante el Análisis de Decisión, la Exactitud, Precisión y Dispersión de los resultados determinando los límites de reproducibilidad, la incertidumbre estándar de los valores de consenso, valor asignados y Coeficiente de variación de Horwitz.	III	II	I
Estimar e interpretar el sesgo estadístico del laboratorio, interpretando el Score Z, los porcentajes de las diferencias, la distribución y la función de distribución acumulativa; los rangos y los porcentajes de los rangos, los valores críticos E_n, el score ζ y los radios de la desviación estándar.	III	II	I
Estimar la situación estadística del laboratorio clínico durante el ciclo del esquema e interpretar los gráficos del análisis bivariado de los cuadrados de Youden, consistencia gráfica de Mandel y el coeficiente de correlación por rangos de Spearman, así como comparar los resultados inter-laboratorios.	III	II	I
Evaluar los resultados del laboratorio clínico en los esquemas interpretando las metas analíticas basadas en la variabilidad biológica, Tonks, Aspen Conference, estado del arte, error total, Seis sigma, curvas de percentiles, y enfatizar su alcance con la evaluación de Metas Médicamente útiles que cumplan con los requerimientos clínicos.	III	II	I
Diseñar e implementar indicadores de calidad-desempeño-aptitud para su cumplimiento tomando en consideración los índices de confiabilidad y acreditación de las pruebas con los criterios del proveedor del esquema y basados en estándares nacionales e internacionales como de Clinical Laboratory Improvement Ammendements, The European Committee on Clinical Laboratorty Standards o NORDKEM.	III	II	I

GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DEL LABORATORIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA.			
Habilidades regulatorias y normatividad.	**R1⁰**	**R2⁰**	**R3⁰**
Desarrollar un programa de cumplimiento de las leyes, reglamentos, códigos, normas oficiales mexicanas, normas mexicanas y normas internacionales aplicables al laboratorio de patología clínica.	III	II	I

Implementar procedimientos relacionados con la integración del laboratorio de acuerdo al Programa Nacional de Normalización y los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.	III	II	I
Participar en los anteproyectos, proyectos y revisiones de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a los procesos, procedimientos y estándares relacionados con el laboratorio de patología clínica	III	II	I
Implementar procedimientos de acreditación y certificación en el laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Participar en el desarrollo, revisión y supervisión de auditorías.	III	II	I
Establecer las directrices y criterios para la auditoria de los sistemas de gestión y normatividad (ISO 19011).	III	II	I
Diseñar y aplicar cédulas de evaluación e indicadores de la conformidad del orden sanitario y de verificación de los sistemas de gestión.	III	II	I
Diseñar indicadores de eficiencia, eficacia, desempeño para la evaluación de la conformidad.	III	II	I
Establecer e implementar los procesos, procedimientos, instructivos y documentación para el cumplimiento de la prestación de los servicios de atención médica, auxiliares de diagnósticos y tratamiento.	III	II	I
Diseñar e implementar programa de gestión bioseguridad e higiene ocupacional.	III	II	I
Realizar y participar en procedimiento de enfermedades de notificación obligatoria.	III	II	I
Diseñar e implementar un programa de capacitación continua, actualización curricular y laboral de idoneidad del personal de laboratorio clínico.	III	II	I
Elaborar y diseñar manuales de organización, administrativos, metodológicos, analíticos, mantenimiento, infraestructura física, gestión de la calidad y control de calidad.	III	II	I
Diseñar e implementar un plan y un programa para la aplicación de la competencia para el cumplimiento de las responsabilidades administrativas y obligaciones de los servidores públicos.	III	II	I
Habilidades de liderazgo.			
Elaborar el diseño de la misión, visión y las políticas del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Identificar las necesidades de los clientes y contribución del personal del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Identificar las características y perfiles sociales, psicológicos del personal del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Reconocer y respetar el perfil profesional del personal del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Elaborar profesiogramas, responsabilidades y perfiles de puestos.	III	II	I
Realizar prácticas de buena conducta en el ejercicio de su función, tratando con respeto, diligencia, imparcialidad y rectitud a las personas con las que tenga relación.	III	II	I
Organizar y revisar quejas y/o conflictos que atañen al laboratorio de patología clínica con la emisión de propuestas de mejora.	III	II	I
Instalar y verificar los procesos de mejora en el laboratorio clínico.	III	II	I
Participar, interactuar y formar parte del staff Médico del Hospital participando en el diagnóstico prevención y tratamiento de las enfermedades.	III	II	I
Realizar investigación científica en las áreas de la patología clínica.	III	II	I
Aplicar metodología relacionada con estrategias psicopedagógicas para implementar programas académicos, de capacitación e investigación.	III	II	I
Habilidades de organización.	III	II	I

Contribuir al desarrollo, diseño, representación gráfica, planeación de la estructura y detalles arquitectónicos que conforman un laboratorio clínico.	III	II	I
Realizar organigramas y diagramas de flujos incluyendo las jerarquías y relaciones de personal del personal del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Realizar descripción de puestos, distribución y funciones de todo el personal del laboratorio de patología clínica.	III	II	I
Diseñar programas de capacitación y evaluar la calificación del personal.	III	II	I
Desarrollar e implementar los documentos de proceso, procedimientos, instructivos y formatos adecuados para la operación del laboratorio, los cuales deberán reflejar de manera exacta la práctica actual del laboratorio.	III	II	I
Habilidades financieras.			
Evaluar la presentación y análisis de los estados contables y financieros.	III	II	I
Evaluar el proceso presupuestario para la planificación, gestión, control operativo por medio de análisis de tendencia lineal y proyecciones de serie de tiempos y promedios móviles.	III	II	I
Establecer costos en base a panales de pruebas y pruebas específicas como los códigos CPT (Códigos de terminología para procedimientos en el laboratorio).	III	II	I
Realizar evaluación de la necesidad de nueva instrumentación y el proceso de justificación financieras de inversiones.	III	II	I
Evaluar el comportamiento de los costos en el laboratorio y establecer metas anuales para la contención de costos.	III	II	I
Indicar las pruebas apropiadas fundamentadas en la fisiopatología y la utilidad de la prueba diagnóstica.	III	II	I
Elaborar algoritmos de decisión evaluando el costo-beneficio y su impacto en el sistema de salud y la provición de calidad en la atención médica del paciente.			
Evaluar el impacto del efecto negativo en las finanzas del laboratorio por la inconformidad en el servicio de atención al paciente.	III	II	I
Elaborar análisis de probabilidad de generar resultados falsos positivos e inutilidad de pruebas secundarias con impacto en las finanzas del laboratorio clínico.	III	II	I
Evaluar la implementación y el cumplimiento de metas analíticas en los programas de evaluación externa de la calidad y su efecto en la productividad del laboratorio clínico y contención de costos.	III	II	I
Habilidades de gestión de la calidad.			
Implementar y mantener actualizado la documentación de requisitos, procesos, procedimientos de toda la organización y operación del laboratorio clínico.	III	II	I
Establecer y mantener un manual de la calidad describiendo su alcance y la interacción entre los procesos del laboratorio clínico.	III	II	I
Llevar acabo control de documentos y control de los registros.	III	II	I
Establecer la responsabilidad de la dirección para la disponibilidad de los recursos, los objetivos de la calidad enfocándolos a determinar y cumplir los requisitos del cliente.	III	II	I
Establecer la planificación y operación del sistema de gestión basado en la política de calidad.	III	II	I
Revisar el sistema de gestión con la información generada por las auditorías, la retroalimentación del cliente y el cumplimiento de los indicadores de desempeño de los procesos y la conformidad de su producto.	III	II	I
Desarrollar acciones preventivas y correctivas en la mejora de la eficacia del sistema de gestión.	III	II	I
Verificar la competencia de los recursos humanos basados en el establecimiento de programas de educación, formación, habilidades y experiencia apropiada.	III	II	I

Determinar las características de la infraestructura fisica, equipos y sistemas de información.	III	II	I
Establecer un proceso para la comunicación eficaz con los clientes, informando sobre el producto, consulta y retroalimentación.	III	II	I
Determinar los requisitos legales y reglamentarios aplicables.	III	II	I
Desarrollar y verificar insumos necesarios para la generación del producto para el cumplimiento con los requisitos de adquisición e inspección de las compras y proveedores.	III	II	I
Validar todo el proceso de producción y de prestación del servicio, aprobación de equipos y calificación del personal.	III	II	I
Establecer un programa de preservación, identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección del producto.	III	II	I
Establecer procesos para el control de los equipos de seguimiento y medición; verificando la calibración, trazabilidad de los patrones y sus registros.	III	II	I
Desarrollar y determinar los métodos de seguimiento de la información relativa a la percepción de la satisfacción del cliente.	III	II	I
Realizar auditorías internas verificando que los requisitos del sistema de gestión, establecidos por la organización, se han implementado y se mantiene de manera eficaz estableciendo el alcance, frecuencia y metodología de la auditoria.	III	II	I
Asegurar que el producto no conforme se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados, evaluando la naturaleza de la no conformidad.	III	II	I
Establecer un procedimiento documentado para evaluar la eficacia de las acciones preventivas y correctivas.	III	II	I
Habilidades de marketing (mercadotecnia).			
Desarrollar un sistema de comunicación, publicidad para dar a conocer y difundir las características y beneficios del servicio de atención médica orientada al diagnóstico de las enfermedades a través de las pruebas del laboratorio clínico.	III	II	I
Implementar y difundir un sistema de consulta del laboratorio clínico relacionado con la indicación de los estudios para la solución de problemas clínicos.	III	II	I
Desarrollar, difundir y ofrecer sistemas informáticos y modelos expertos con reglas de algoritmo de decisión de paneles de pruebas.	III	II	I
Implementar un sistema de comunicación para ofrecer el servicio de interpretación de las pruebas de laboratorio clínico y los resultados de los pacientes.	III	II	I
Implementar un sistema de comunicación y difusión para la realización de interconsultas para la solución de problemas con las interferencias analíticas, biológicas y farmacológicas para la solución de problemas diagnósticos, resultados inesperados y resultados imposibles de los pacientes.	III	II	I
Implementar y desarrollar estándares y guías orientadas a los profesionales del laboratorio clínico con el fin de brindar información útil para la mejora de los procesos diagnósticos, técnicos y metodológicos.	III	II	I
Desarrollar una investigación mercadotécnica para identificar las necesidades de los hospitales, médicos, pacientes, empresas y aseguradoras, con el fin de conocer sus prerrogativas de los servicios del laboratorio clínico.	III	II	I
Desarrollar un sistema de servicios a distancia para la comunidad a través de la creación de toma de muestras satélites.	III	II	I

HEMATOLOGÍA.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Diseñar y establecer algoritmos de decisión relacionados con la indicación, utilidad diagnóstica orientados a las enfermedades hematológicas, desordenes la serie	III	II	I

blanca, serie rojas, fundamentados en el análisis diferencial de las células de la sangre periférica.			
Evaluar y abordar la enfermedad o desorden hematológico del paciente con los datos provistos por médicos y/o hemato-oncólogo fundamentado principalmente en la fisiopatología, formulando una hipótesis diagnóstica y el análisis de probabilidad de los hallazgos de la Biometría Hemática y las características de la serie blanca, roja, megacariocítica y otras anomalías citopatológicas.	III	II	I
Identificar las diferentes técnologías de los instrumentos automatizados en hematología verificando el fundamento de las mediciones, impedancia eléctrica, radio frecuencia, conductividad, dispersión de luz polarización, citofluorometría, luminiscensia, citoquímica, espectrofotometría asi como el análisis digital de redes neurales ópticas para la identificación de las células hemáticas y las determinaciones analíticas de la biometría hemática.	III	II	I
Identificar el fundamento de los sistemas automatizados en hematología para evaluar a partir de su tecnología y algoritmo matemático la derivación de los índices eritrocitarios, índices plaquetarios, índices de granularidad, células normales, células inmaduras, blastos, inclusiones intracelulares, alteraciones extracelulares, así como las banderas, y alertas.	III	II	I
Evaluar resultados de control de calidad de los instrumentos automatizados en hematología con los métodos estadisticos convencionales y con métodos específicos como el algoritmo que utiliza la técnica de los promedios consecutivos de los índices eritrocitarios de los pacientes, la comparación de días consecutivos de las muestras de los pacientes (Cembrowski), así como la técnica de variabilidad del intervalo de confianza del 95% de la cuenta diferencial.	III	II	I
Evaluar las desventajas de los aparatos automatizados en hematología tomando como método de referencia la cuenta diferencial manual de células y la evaluación 77itoplásmica de las alteraciones citopatológicas, estableciendo los límites e índices de concordancia, así como sensibilidad y especificidad para obtener el valor diagnóstico de los instrumentos.	III	II	I
Evaluar las propiedades tintoriales y la estabilidad de las tinciones de las células hemáticas (Romanowsky y otras tinciones especiales) verificando la preparación del frotis sanguíneo, la purificación de los colorantes, su almacenamiento, precipitación y características de su espectro de absorción visibles.	III	II	I
Identificar en los frotis de sangre periférica, las inclusiones y alteraciones nucleares, citoplásmicas, agentes infecciosos, describiendo documentalmente la interpretación de los hallazgos citopatológicos, probabilidad diagnóstica y las pruebas réflex.	III	II	I
Identificar en el frotis de sangre periférica los hallazgos morfológicos y citopatológicos de la serie blanca que permitan inferir trastornos de almacenamiento, metabólicos, tóxicos, parásitos, estructuras micóticos y trastornos congénitos.	III	II	I
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio involucradas en la evaluación de los defectos, trastornos intrínsecos y extrínsecos de la membrana y el citoesqueleto de los glóbulos rojos.	III	II	I
Identificar los hallazgos característicos en las pruebas hematológicas para los trastornos que causan anemia normocítica, microcítica y macrocítica.	III	II	I
Evaluar las pruebas del metabolismo del hierro, depleción y/o consumo del mismo.	III	II	I
Interpretar los resultados de las alteraciones de la hemoglobina mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y electroforesis a pH ácido y alcalino.	III	II	I

Interpretar e indicar las pruebas de detección para identificar la presencia de hemoglobinopatías.	III	II	I
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio para evaluar hemólisis intravascular y extravascular.	III	II	I
Interpretar patrones electroforéticos de hemoglobina y pruebas pertinentes para el diagnóstico de Hemoglobinopatías principales.	III	II	I
Interpretar y recomendar las pruebas en el diagnóstico de las enzimopatías eritrocitarias.	III	II	I
Citometría de flujo.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Indicar e interpretar los resultados de las pruebas de citometría de flujo de sangre, médula, tejido sólido o células de líquidos orgánicos.	III	II	I
Reconocer los componentes físicos y los principios operativos de un citómetro de flujo.	III	II	I
Implementar y evaluar los procedimientos de control de calidad exclusivos para los ensayos de citometría de flujo (por ejemplo, la naturaleza de los controles y la cuenta de linfocitos en una muestra de sangre).	III	II	I
Interpretar la citometría de flujo en la cuenta de leucocitos, incluidos los marcadores superficiales e intracelulares y el reconocimiento de anomalías clonales.	III	II	I
Reconocer las pruebas diseñadas para evaluar el contenido de ADN (ploidía) y el ciclo celular como se usa en la evaluación de los productos de la concepción y otros tejidos.	III	II	I
Identificar las pruebas de anticuerpos plaquetarios mediante citometría de flujo y sus aplicaciones clínicas	III	II	I
Informar y evaluar la importancia diagnóstica y pronóstica proporcionada por la citometría de flujo.	III	II	I
Interpretar del análisis de subpoblación linfocitos: identificar los antígenos comúnmente utilizados para definir las subpoblaciones de células T y las células asesinas naturales (NK) y B.	III	II	I
Elaborar paneles de pruebas para el diagnóstico de linfomas y leucemias en sangre y / o médula ósea.	III	II	I
Elaborar paneles de pruebas para el diagnóstico de linfoma en ganglios linfáticos o muestras de bazo.	III	II	I
Evaluar e interpretar los resultados de citometría de flujo en conjunto con el examen citoquímico, inmunocitoquímica, los estudios de inmunohistoquímica y la patología de los ganglios linfáticos en relación con enfermedades hematopoyéticas y enfermedades linfoproliferativas.	III	II	I
Identificar características morfológicas, inmunofenotipos, citoquímico, citogenética y moleculares, para el diagnóstico de leucemias, síndromes mielodisplásicos, hemoglobinuria paroxística nocturna, mieloma múltiple y gammapatía monoclonal de significado incierto; linfoma Hodgkin y no Hodgkin, neuroblastoma, trastornos linfoproliferativos crónicos, granulomatosis linfomatoide, trastornos linfoproliferativos postrasplante, papulosis linfomatoide polimórfica y trastornos histiocíticos.	III	II	I
Interpretar anomalías específicas asociadas con síndrome de inmunodeficiencia encontradas en la citometría de flujo.	III	II	I
Interpretar los recuentos de CD34 para el trasplante de células madre y para el pronóstico en trastornos mieloproliferativos.	III	II	I
Interpretar el análisis de plaquetas reticuladas(fracción de plaquetas inmaduras % FPI).	III	II	I
Interpretar los inmunofenotipos para identificar enfermedad residual mínima.	III	II	I

HEMATOPATOLOGÍA.	R1°	R2°	R3°
Comprender las indicaciones clínicas para la evaluación de la médula ósea.	IIII	II	I
Identificar las limitaciones diagnósticas del aspirado y biopsia de médula ósea.	IIII	II	I
Evaluar los procedimientos de la técnica de aspirados y biopsia de médula ósea.	IIII	II	I
Identificar en la revisión de los frotis de aspirados de médula ósea, celuraridad, distribución de células, maduración, presencia de células anormales y el tipo de tinciones utilizadas (por ejemplo, tinción con plata, azul de Prusia).	IIII	II	I
Evaluar correctamente la calidad en la tinción, la celularidad de la médula ósea y la relación mieloide/eritroide.	IIII	II	I
Evaluar los efectos de la quimioterapia y la estimulación del factor de crecimiento en la sangre periférica y la médula ósea.	IIII	II	I
Identificar los efectos adversos de los medicamentos que conducen a citopenias benignas.	IIII	II	I
Interpretar las pruebas para identificar las reservas de hierro y mecanismos de adaptación.	IIII	II	I
Identificar en la revisión del frotis de médula ósea las etapas de cada serie de diferenciación de las células hematopoyéticas.	IIII	II	I
Realizar diagnósticos de los síndromes mieloproliferativos transitorios (como los asociados con el síndrome de Down), citopenias transitorias y linfocitos transitorios de trastornos clonales.	IIII	II	I
Realizar la correlación de los hallazgos clínicos, y la etiología con la morfología de la médula ósea en las anemias por deficiencias vitamínicas, hemoglobinopatías, talasemias, anemia aplásica, aplasia de glóbulos rojos, leucemias, trastornos mieloproliferativos, síndromes mielodisplásicos, discrasias de células plasmáticas y enfermedades de células cebadas.	IIII	II	I
Realizar diagnóstico con la integración de la morfología, la citoquímica, inmunofenotipo, la citogenética y pruebas moleculares en el diagnóstico diferencial de la leucemia aguda y crónica, el linfoma. así como las enfermedades mieloproliferativas y mielodisplásicas.	IIII	II	I
Identificar los hallazgos post-terapia observados después del tratamiento para la leucemia y las relaciones temporales con la regeneración de la médula.	IIII	II	I
Identificar las alteraciones de la médula ósea producida por las infecciones (Ej: síndromes virales, fúngicos y hemofagocíticos).	IIII	II	I
Identificar alteraciones en la médula ósea de enfermedades sistémicas no infecciosas (Ej: alcoholismo, enfermedad vascular del colágeno y neoplasias no hematológicas).	IIII	II	I
Reconocer cambios en la morfología de los ganglios linfáticos asociados con el linfoma y otros trastornos linfoproliferativos.	IIII	II	I
Identificar en la revisión del aspirado hallazgos de linfadenopatías reactivas, autoinmunes e infecciosas, enfermedad de almacenamiento y trastornos histiocíticos en los ganglios linfáticos; los cambios asociados con estos trastornos en la médula ósea; y el enfoque para un diagnóstico diferencial efectivo que involucre todas las modalidades disponibles (p. ej., estudios moleculares, inmunohistoquímica, citometría de flujo, citogenética y otros como se requieran).	IIII	II	I
Idéntificar la presencia de enfermedad metastásica en los ganglios linfáticos, médula ósea y evaluar modalidades de diagnóstico complementarias que pueden ser útiles en este contexto.	IIII	II	I
Identificar consideraciones especiales en hematopatología y patología de la coagulación en hematología pediátrica	IIII	II	I
Reconocer los diferentes tipos de trasplantes de células madre hematopoyéticas.	IIII	II	I

PATOLOGÍA DE LA HEMOSTASIA Y COAGULACIÓN.	R1⁰	R2⁰	R3⁰
Evaluar los resultados de pacientes con trombocitopenia y trombocitosis e integrar probables diagnósticos.	III	II	I
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio que contribuyan con el diagnóstico de la trombocitopenia inmune y la púrpura trombocitopénica trombótica.	III	II	I
Evaluar y abordar con los datos provistos por los médicos los trastornos hemorrágicos y trombosis.	III	II	I
Interpretar y conocer las indicaciones para las pruebas de función plaquetaria, incluidas las pruebas de estimulación plaquetaria.	III	II	I
Reconocer anormalidades adquiridas de la función plaquetaria asociadas con la terapia anti agregación-plaquetaria.	III	II	I
Recomendar e interpretar las pruebas necesarias para integrar el diagnóstico de la enfermedad de Von Willebrand sus principales subtipos y el tipo plaquetario.	III	II	I
Comprender la utilidad clínica de las pruebas de coagulación y trombosis.	III	II	I
Identificar mediante las pruebas de coagulación la coagulopatía generada por enfermedad hepática.	III	II	I
Evaluar mediante las pruebas de coagulación y hemostasia la deficiencia y el antagonismo de la vitamina K.	III	II	I
Interpretar y recomendar las pruebas de coagulación y hemostasia que permitan evaluar los trastornos de coagulación intravascular diseminada.	III	II	I
Diseñar algoritmo diagnosticos para la identificación de la deficiencia de factores de la coagulación.	III	II	I
Identificar probables interferencias en las pruebas de coagulación.	III	III	I
Evaluar la razón internacional normalizada (INR) y orientar al médico sobre su verdadera utilidad.	III	III	I
Identificar el valor de las tromboplastinas utilizadas y la importancia de reconocer el índice de sensibilidad internacional (ISI).	III	III	I
Interpretar e indicar los estudios de mezcla y los ensayos utilizados para la identificación de deficiencia de factores, para guiar las pruebas reflex de coagulación.	III	II	I
Recomendar e interpretar pruebas utilizadas en la identificación de anticoagulantes lúpicos y síndromes de anticuerpos antifosfolípidos.	III	II	I
Reconocer el efecto de los anticoagulantes circulantes en las pruebas de coagulación.	III	II	I
Evaluar el monitoreo de la terapia anticoagulante.	III	II	I
Identificar los inhibidores directos de la trombina y su efecto en las pruebas de coagulación.	III	II	I
Evaluar e interpretar el análisis molecular de trastornos de la coagulación trombóticos (por ejemplo, factor V Leiden, protrombina G20210A y tetrahidrofolato reductasa de metileno).	III	II	I
Interpretar los ensayos funcionales y antigénicos para las proteínas de la anticoagulación y sistema fibrinolítico.	III	II	I
Interpretar los resultados de las pruebas de coagulación e hipercoagulabilidad, y recomendar pruebas réflex.	III	II	I
Interpretar los resultados de los ensayos Bethesda para los inhibidores de factor.	III	II	I
Interpretar los resultados de las pruebas de coagulación en el contexto de la terapia fibrinolítica.	III	II	I
Interpretar los resultados de la prueba de trombocitopenia inducida por heparina y otros (pruebas ELISA versus ensayo de liberación de serotonina/estudios de agregación plaquetaria) en el contexto clínico apropiado.	III	II	I

Evaluar e interpretar las pruebas de monitoreo de los efectos adversos de los productos biológicos como medicamentos, venenos y agentes fisicos sobre los factores de coagulación, las plaquetas y fibrinólisis. (p. Ej., Proteína C activada recombinante y factor VIIa recombinante).	III	II	I

MEDICINA TRANSFUSIONAL Y HEMOVIGILANCIA.			
Servicio de transfusión.	**R1⁰**	**R2⁰**	**R3⁰**
Interpretar los resultados de las pruebas de compatibilidad pretransfusional.	II	I	I
Identificar e interpretar anticuerpos RBC clínicamente significativos de un panel de anticuerpos.	II	I	I
Evaluar la dificultad para conseguir componentes sanguíneos en pacientes con anticuerpos irregulares y comunicar de manera efectiva a los médicos.	III	II	I
Elaborar el Máximo ordenamiento de sangre para procedimientos quirúrgicos (MSBOS).	II	I	I
Elaborar indicadores de requerimientos transfusionales.	III	I	I
Evaluar la trazabilidad del procedimiento transfusional.	III	I	I
Abordar las reacciones transfusionales notificadas.	III	I	I
Recomendar al médico procedimientos especiales en los componentes a transfundir de acuerdo con el tipo de reacción transfusional identificada.	III	I	I
Apoyar al médico tratante indicando el componente sanguíneo apropiado de acuerdo a las patologías de los pacientes.	II	I	I
Recomendar búsqueda de anticuerpos clínicamente significativos en mujeres embarazadas.	III	II	I
Elaborar y aplicar los principios de un protocolo para transfusiones masivas.	III	II	I
Evaluar los métodos de conservación de los componentes sanguíneos.	III	II	I
Elaborar procesos para la recolección autóloga preoperatoria, perioperatoria, y los enfoques de la cirugía "sin sangre".	III	II	I
Indicar las pruebas Reflex y/o complementarias para corroborar el tipo de reacción transfusional.	III	II	I
Aplicar los requisitos de la Commission on Accreditation of Healthcare Organizations), CAP, American Association of Blood Banks (AABB), de US Food and Drug Administration (FDA), ISBT (International Society of Blood Transfusion), OMS, OPS. de las agencias reguladoras y de acreditación (p.ej. Joint Commission International).	III	II	I
Evaluar y abordar a los pacientes con refractariedad plaquetaria.	II	I	I
Hemovigilancia.			
Realizar notificación de las complicaciones de la donación de acuerdo con "Working Group on Complications Related to Blood Donation" de ISBT u otros criterios.	III	II	I
Evaluar la trazabilidad de los componentes sanguíneos distribuidos/ componentes sanguíneos transfundidos.	III	II	I
Realizar notificación de los errores transfusionales casi incidentes.	III	II	I
Evaluar la utilidad de los formatos utilizados para reporte de reacciones transfusionales de acuerdo a ISBT, OPS, OMS, Comunidad Europea, AABB, British SHOT, Programa Canadiense y Australiano.	III	II	I
Realizar abordaje de las reacciones transfusionales graves no infecciosas de acuerdo a la Working Party on Haemovigilance of the International Society of Blood Transfusion (ISBT)	III	II	I

BANCO DE SANGRE			
Responsabilidades en la recolección de sangre y del procesamiento.	**R1°**	**R2°**	**R3°**

Aplicar requisitos nacionales e internacionales para la donación de sangre alogénica y autóloga	III	II	I
Realizar historia clínica, interrogatorio, exploración física y selección del posible donante.	III	II	I
Realizar el cálculo de la volemia del donador con formula de Nadler y regla de Gilcher.	III	II	I
Identificar causas de diferimiento del posible donante de acuerdo con la normatividad local, estatal, federal e internacional.	III	II	I
Tratar las reacciones adversas asociadas por la donación de sangre y donación por procedimiento de aféresis.	III	II	I
Aplicar en caso de urgencias maniobras de RCP y manejo optimo del carro rojo .	III	II	I
Recomendar al médico tratante indicaciones para la flebotomía terapéutica.	II	I	I
Evaluar las pruebas de tamizaje requeridas en donantes de sangre y las pruebas confirmatorias.	II	I	I
Aplicar profesionalismo y confidencialidad en la interacción con posibles donantes.	I	I	I
Evaluar los procedimientos en la preparación de componentes sanguíneos.	I	I	I
Evaluar los factores que influyen en la motivación de los donantes para donar voluntariamente y diseñar estrategias para lograr la donación voluntaria.	I	I	I
Utilizar la logística operativa requerida para determinar el inventario de sangre apropiado para una región geográfica para cumplir con los objetivos de recolección diarios, semanales y mensuales.	II	I	I
Realizar la notificación y el asesoramiento de donantes con resultados positivos de las pruebas de enfermedades infecciosas.	II	I	I
Implementar los requisitos de las agencias de regulación y acreditación aplicables al control de calidad de conservación, almacenamiento y distribución de componentes sanguíneos.	II	I	I
Evaluar las solicitudes de indicaciones para procedimientos especiales de componentes sanguíneos (p.ej. Irradiados, lavados, desplasmatizados, leucodepletados, leucorreducidos, HLA compatibles, etc.).	III	II	I
Atender y asesorar a los médicos tratantes en las interconsultas por llamada telefónica.	III	II	I
Aféresis terapéutica.			
Recomendar indicaciones para la aféresis terapéutica.	III	II	I
Evaluar y preparar a los pacientes para la aféresis terapéutica, incluida la información al paciente de los riesgos y beneficios asociados con los procedimientos de aféresis.	III	II	I
Comunicar eficazmente a los médicos y el personal hospitalario con respecto a procedimientos de aféresis terapéuticos programados de emergencia o mediante conversaciones y redacción de notas de consulta.	III	II	I
Tratar las reacciones adversas asociadas con la aféresis terapéutica.	III	II	I
Informar apropiadamente de las evaluaciones serológicas que están fuera del alcance de un servicio de transfusión o banco de sangre.	II	I	I
Acatar las órdenes médicas para recolecciones de células madre hematopoyéticas de sangre periférica y procedimientos de aféresis terapéutica.	III	II	I
Tratar apropiadamente las reacciones que ocurren durante las colecciones de células madre hematopoyéticas de sangre periférica.	III	II	I
Aplicar las principales regulaciones que son aplicables a la recolección, procesamiento, almacenamiento y liberación de sangre y otros productos terapéuticos celulares.	III	II	I
Obtener el consentimiento informado.	III	I	I

Aplicar en caso de urgencias maniobras de RCP y manejo optimo del carro rojo a los pacientes sometidos a procedimientos de aféresis.	III	II	I
Banco de progenitores hematopoyéticos.			
Elaborar un sistema de gestión de la calidad de un banco de cordón umbilical.	III	II	I
Aplicar los requisitos generales para la obtención de sangre de cordón umbilical.	III	II	I
Realizar selección, evaluación y manejo de donantes probables de sangre de cordón umbilical.	III	II	I
Involucrarse en el proceso de obtención de sangre de cordón umbilical.	III	II	I
Evaluar el procedimiento de transporte, condiciones que garantice la conservación de la unidad no criopreservada.	III	II	I
Involucrarse en el procesamiento y criopreservación de unidades de sangre de cordón umbilical.	III	II	I
Interpretar resultados de pruebas analíticas realizadas a la posible donadora y a las unidades de sangre de cordón umbilical obtenidas.	III	II	I
Evaluar el almacenamiento, monitorización, seguridad y registros de las unidades de sangre de cordón umbilical resguardadas.	III	II	I
Colaborar en la selección de unidades de sangre de cordón umbilical solicitadas para terapéutica.	III	II	I
Realizar la biovigilancia.	III	II	I

MICROBIOLOGÍA MÉDICA			
Bacteriología.	**R1^0**	**R2^0**	**R3^0**
Evaluar las características macroscópicas del espécimen del paciente, los medios de transporte y señalar si se realizó de manera óptima la recolección.	III	II	I
Orientar al médico tratante o a la persona que recolecta el espécimen informando los criterios de rechazo aceptación y rechazo de muestras de acuerdo con el sistema de Bartlett.	II	II	I
Orientar al médico tratante acerca de la muestra para el cultivo indicando el sitio anatómico apropiado de cada uno de los cultivos.	III	II	I
Identificar la probable especie bacteriana asociada con el sitio anatómico de la infección.	III	II	I
Realizar microscopías en los casos que ameriten de su intervención.	III	II	I
Interpretar y evaluar tinciones de Gram y el método apropiado de procesamiento del frotis.	III	II	I
Evaluar y reportar la forma, tamaño, agrupamiento y la reacción de Gram u otra tinción.	III	II	I
Interpretar las propiedades tintoriales y las características citomorfológicas de los microorganismos.	III	II	I
Evaluar y reportar la actividad biológica de los microorganismos como movilidad, reactividad química o inmunológica.	III	II	I
Seleccionar los medios de cultivo apropiados, generales y selectivos identificando sus componentes.	III	II	I
Identificar las características de crecimiento de los microrganismos en los medios de cultivo básicos.	III	II	I
Evaluar los factores importantes de recuperación óptima de los microorganismos de los medios de cultivo.	III	II	I
Identificar los agares diferenciales e inhibidores.	III	II	I
Identificar y describir las características de las pruebas bioquímicas para la identificación de las bacterias.	III	II	I
Identificar los metabolismos de los microorganismos identificados.	III	II	I

Describir las reacciones bioquímicas identificando los paneles de diferenciación para cada género y especie.	III	II	I
Identificar la taxonomía de acuerdo al Código Internacional de nomenclatura de las bacterias.	III	II	I
Interpretar el aspecto de las colonias, las reacciones a los medios y los resultados de las pruebas rápidas que se utilizan para clasificar los patógenos grampositivos y gramnegativos comunes, y determinar la importancia clínica de los organismos aislados	III	II	I
Evaluar los métodos rápidos y otros métodos de prueba no basados en el cultivo.	III	II	I
Realizar evaluación de los instrumentos automatizados, su sensibilidad, especificidad, ventajas, desventajas y limitaciones.	III	II	I
Evaluar las ventajas y desventajas de los ensayos moleculares disponibles para detección de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae.*	III	II	I
Recomendar las utilización de agar BCYE, agar TCBS(citrato de tiosulfato bilis sacarosa), agar Regan-Lowe, Agar CIN y agar MacConkey Sorbitol para el aislamiento de bacterias menos comunes o exigentes	III	II	I
Evaluar los pasos necesarios para la validación de nuevos métodos de prueba en bacteriología.	III	II	I
Realizar evaluación los procedimientos de control de calidad para garantizar un rendimiento óptimo de los medios microbiológicos, los reactivos y los kits de análisis.	III	II	I
Pruebas de susceptibilidad.			
Realizar evaluación de las pruebas de sensibilidad *in vitro*, incluidas las concentraciones de fármaco en suero alcanzables, utilizando los criterios del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) y EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) .	III	II	I
Realizar Comparación de los métodos de pruebas de susceptibilidad.	III	II	I
Evaluar métodos utilizados para el cribado y la confirmación de beta-lactamasas de espectro extendido en bacterias gram negativas.	III	II	I
Realizar identificación de mecanismos y métodos de detección especiales para los siguientes fenotipos: enterococos resistentes a vancomicina, estafilococos resistentes a meticilina, estafilococos resistentes a vancomicina, *Streptococcus pneumoniae* resistente a la penicilina, *E. coli* y *Klebsiella* spp. resistente a beta-lactamasas de espectro extendido.	III	II	I
Seleccionar las pruebas para determinar la actividad inhibitoria de los antibióticos.	III	II	I
Interpretar los resultados de las pruebas de susceptibilidad utilizando las pautas del Clinical and Laboratory Standards Institute.	III	II	I
Interpreta los resultados de las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana y comentarlos con el médico tratante.	III	II	I
Realizar evaluación de los factores operacionales y clínicos que intervienen en la selección de métodos particulares de susceptibilidad para un laboratorio clínico de microbiología.	III	II	I
Micobacterias.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Interpretar la tinción para BAAR, incluidas las tinciones de fluorocromo y carbol fuscina.	III	I	I
Evaluar las ventajas y desventajas de los medios líquidos y sólidos utilizados para cultivar organismos BAAR.	III	I	I
Identificar los métodos de los sistemas automatizados rápidos de bacteremia, fungemia, y los sistemas de identificación de *Mycobacterium.*	III	I	I

Interpretar los resultados emitidos para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis.*	III	I	I
Realizar evaluación de identificación de los sistemas automatizados basados en la Espectrometria de masa de matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight (MALDI-TOF)	III	II	I
Interpretar los resultados emitidos en la identificación de *Mycobcterium* spp termosensible fastidioso.	III	I	I
Informar los resultados de hallazgos microbiológicos al médico infecólogo o tratanete clasificándolos como urgentes-resultados de alerta.	III	II	I
Participar activamente en la vigilancia epidemiológica de acuerdo al SINAVE y la NOM-017-SSA2-2012 Para la vigilancia epidemiológica en conjunto con el área de Epidemiología del Hospital de los médicos especialistas en Epidemiología	III	II	I
Participar activamente en la identificación de las políticas, procesos, procedimientos del sistema de Gestión de Bioseguridad de acurdo a las Normas	III	II	I
Micología.			
Realizar diagnóstico por laboratorio de las enfermedades infecciosas causadas por patógenos fúngicos.	III	II	I
Identificar patógenos fúngicos que causan enfermedades en poblaciones específicas de pacientes inmunocomprometidos.	III	II	I
Evaluar y recomendar los métodos para la detección de patógenos fúngicos en muestras clínicas, incluidos los métodos para el examen directo de especímenes.	III	II	I
Realizar la evaluación de los beneficios y limitaciones de las siguientes pruebas: antígeno para identificación de *Cryptococcus*, prueba de antígeno de *Histoplasma* en orina, pruebas de antígeno de *Candida* e inmunoensayo enzimático de galactomanano.	III	II	I
Evaluar la recolección de muestras y los métodos de procesamiento apropiados para los cultivos de hongos.	II	I	I
Elaborar algoritmos de pruebas para la identificación de hongos.	III	II	I
Interpretar resultados de identificación para *Pneumocystis jiroveci* en muestras respiratorias.	III	II	I
Realizar identificación los siguientes hongos según la morfología de las colonias y el aspecto microscópico: *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Histoplasma capsulatum, Coccidiumides immitis, Fusarium spp, Penicillium marneffei, Zygomycetes* y otros de importancia clínica.	III	II	I
Interpretar los resultados de cultivo utilizando las características morfológicas de los principales patógenos fúngicos, y predecir la importancia clínica de un aislado.	III	II	I
Realizar evaluación de pruebas de sensibilidad para levaduras y hongos, y discutir la interpretación de los resultados de las pruebas de susceptibilidad con los médicos clínicos.	III	II	I
Realizar identificación de especies de *Candida ssp* que típicamente son resistentes o tienen una susceptibilidad reducida a los agentes antifúngicos azólicos.	III	II	I
Parasitología.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar la fase preanalítica para la obtención, almacenamiento, preservación y procesamiento de las muestras.	III	II	I

Evaluar los métodos de identificación directos e indirectos para la detección de infecciones por parásitos.	III	II	I
Identificar la morfología del estudio microscópico e identificar las características morfológicas de los parásitos.	III	II	I
Informar los resultados de los hallazgos microbiológicos al médico infectólogo o tratante clasificándolos como urgentes-resultados de alerta.	III	II	I
Realizar correlación clínico patológica con los resultados obtenidos.	III	II	I
Virología.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Realizar evaluación de las medidas de seguridad relacionadas con el laboratorio de virología, incluido el manejo de agentes infecciosos, productos químicos y posibles agentes de bioterrorismo.	III	II	I
Evaluar la fase preanalítica para la obtención, almacenamiento, preservación y procesamiento de las muestras.	III	II	I
Realizar evaluación de los métodos de identificación directos e indirectos de los sistemas automatizados para la detección de infecciones virales.	III	II	I
Informar a los médicos clínicos limitaciones de las pruebas de sensibilidad a los medicamentos y comunicar claramente los resultados de susceptibilidad y ser capaz de tomar decisiones sensibles para evaluar y reportar medicamentos adicionales o inusuales	III	II	I
Identificar las ventajas y desventajas de los métodos de detección rápida.	III	II	I
Interpretar el patrón serológico de los resultados de los "perfiles" virales.	III	II	I
Interpretar las pruebas serológicas utilizadas para detectar los anticuerpos del VIH (p. Ej., Inmunoensayo enzimático, Western blot e Inmunofluorescencia, NAT, PCR).	III	II	I
Interpretar pruebas moleculares para la detección y cuantificación viral.	III	II	I
Interpretar los paneles de pruebas Multiplex para virus respiratorios y otros agentes virales.	III	II	I
Informar los resultados de los hallazgos microbiológicos al médico infectólogo o tratante clasificándolos como urgentes-resultados de alerta.	III	II	I
Realizar correlación clínico patológica con los resultados obtenidos.	III	II	I

PATOLOGÍA MOLECULAR			
Pruebas específicas usando métodos de biología molecular.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Proponer pruebas moleculares para el diagnóstico.	IIII	II	I
Interpretar las pruebas de acuerdo con el método y técnica molecular.	IIII	II	I
Apoyar al Médico tratante en el diagnóstico utilizando las pruebas moleculares para enfermedades hematológicas.	IIII	II	I
Interpretar las pruebas moleculares para la detección de organismos patógenos.	IIII	II	I
Recomendar los métodos cualitativos y cuantitativos para determinar carga viral.	IIII	II	I
Identificar genotipos de VIH y VHC para apoyo en la terapéutica.	IIII	II	I
Recomendar las pruebas moleculares para las enfermedades por trinucleótidos, como el síndrome de X frágil.	IIII	II	I
Recomendar e interpretar las pruebas farmacogenómicas para las mutaciones del citocromo P-450 y otras mutaciones que afectan la sensibilidad a agentes quimioterapéuticos.	IIII	II	I
Interpretar con las pruebas moleculares para la hemocromatosis hereditaria, incluidos los polimorfismos C282Y y H53D.	IIII	II	I
Interpretar las pruebas de compatibilidad para el trasplante.	IIII	II	I
Interpretar de pruebas genéticas prenatales y de preimplantación.	IIII	II	I

Recomendar pruebas moleculares para las enfermedades metabólicas.	IIII	II	I
Recomendar el especimen apropiado para realizar, las pruebas de biología molecular.	IIII	II	I
Evaluar los medios de almacenamiento y las condiciones para preservar el ADN y el ARN celular.	IIII	II	I
Evaluar la extracción y purificación de ADN y ARN Celular.	IIII	II	I
Interpretar la separación electroforética de los fragmentos de ADN, la electroforesis en gel de ADN nativo para la verificación de la calidad del ADN, la documentación fotográfica de los geles y los métodos de electroforesis capilar.	IIII	II	I
Interpretar los métodos de hibridación del ADN (Southern Blot y Nothern Blot).	IIII	II	I
Interpretar por medio de las tecnologías de plataformas la detección de mutaciones puntuales y múltiples.	IIII	II	I
Interpretar e informar los resultados moleculares en asociación con los hallazgos patológicos de laboratorio y la historia clínica para llegar a un diagnóstico final.	IIII	II	I
Evaluar la sensibilidad y la especificidad de las pruebas para la enfermedad de un paciente en particular.	IIII	II	I
Realizar análisis bayesiano para las evaluaciones de riesgos.	IIII	II	I
Interpretar pruebas de PCR cuantitativa en tiempo real y la transcripción inversa (RT-PCR).	IIII	II	I
Recomendar las pruebas de Multiplex PCR.	IIII	II	I
Interpretar las pruebas de Multiplex PCR.	IIII	II	I

PRUEBAS EN EL SITIO DE ATENCIÓN/ POINT OF CARE (POCT)	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar por medio de estudios de costo/beneficio la implementación y utilidad de sistemas point of care.	IIII	II	I
Evaluar el impacto de los dispositivos point of care en el ámbito de los servicios de urgencias, cuidados intensivos, quirófano, clínicas de campo, estudios epidemiológicos, laboratorios satélites, consultorios médicos, Patología Forense, desastres y autocuidado de los pacientes.	IIII	II	I
Evaluar la implementación de los dispositivos point of care enfocado y con base en métodos de abordaje del nivel de evidencia.	IIII	II	I
Evaluar la eficiencia de los sistemas point of care por medio de estudios comparativos con los sistemas de medición en el laboratorio central en el entorno de los sistemas de control de calidad, disponibilidad y la productividad.	IIII	II	I
Evaluar la eficacia de los sistemas point of care por medio de la metodología de los tiempos de respuesta, el tiempo de estancia hospitalaria del paciente y los servicios al paciente en clínicas ambulatorias domiciliarias.	IIII	II	I
Evaluar la versatilidad de los sistemas point of care en el entorno del análisis de decisiones diagnóstica, terapéuticas, pronóstico y de control de la enfermedad de los pacientes.	IIII	II	I
Evaluar las desventajas de los sistemas point of care identificando las fuentes de variación determinadas por manejo inapropiado de personal o personas sin experiencia en el laboratorio clínico, manejo inapropiado de insumos, mantenimiento inapropiado del instrumento, utilización de metodología que no es de referencia; aumento en las interferencia analíticas, incapacidad para evaluar resultados de control de calidad e inexactitud de los resultados.	IIII	II	I

CITOPATOLOGIA.			
Citopatología ginecológica.	**R1°**	**R2°**	**R3°**

Obtener la información gineco-obstétrica de relevancia para el estudio citológico cervicovaginal para ubicar a la paciente en la etapa del ciclo menstrual o en la condición fisiológica en la que es obtenida la muestra.	III	II	I
Identificar las estructuras histológicas que se deben tomar en cuenta para evaluar la calidad del espécimen de acuerdo con los criterios del Sistema Bethesda.	III	II	I
Identificar la celularidad del epitelio plano, celularidad del epitelio glandular, fondo de saco y zona transicional.	III	II	I
Identificar: Índice de maduración hormonal, cambios celulares por infección, y cambios celulares reactivos.	III	II	I
Identificar y describir los tipos de anormalidades celulares como la Significancia Atípica Indeterminada de las Células Escamosas (ASCUS); Lesión Escamosa Intraepitelial de Bajo Grado (LSIL); Neoplasia Intraepitelial Cervical (NIC I); Lesión Escamosa Intraepitelial de Alto Grado (HSIL); Displasia Moderada y Severa (NIC 2 y 3) y carcinoma de células escamosas.	III	II	I
Indentificar los tipos de anormalidades celulares como la Significancia Atípica Indeterminada de las Células Glandulares (AGUS); adenocarcinoma endocervical; adenocarcinoma endometrial; adenocarcinoma extrauterino.	III	II	I

UROANALISIS.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Recomendar y evaluar la obtención adecuada de la orina y su conservación, respetando los criterios de calidad y físicos que debe tener la muestra.	III	II	I
Evaluar el estado clínico del paciente con las necesidades del examen general de orina en sus tres principales objetivos: análisis cuantitativo, microbiológico y ordinario.	III	II	I
Recomendar los procedimientos para la obtención de muestras estériles de orina para su estudio con la técnica de punción supra púbica y de sondeo vesical.	III	II	I
Evaluar e implementar la metodología para medir la gravedad específica diferenciando de refractometría, hidrometría, colorimetría, los radios de densidad urinaria y densidad del agua con la finalidad de evaluar los mécanismos fisiopatológicos de la concentración urinaria.	III	II	I
Evaluar la osmolalidad urinaria através del método del punto de congelación diferenciando la osmalalidad medida contra la cálculada, comparando las ecuaciones para osmolalidad calculada y realizar correlación clínico patológica.	III	II	I
Evaluar los métodos fotométricos de determinación de pH, tomando en cuenta la estabilidad de los diferentes indicadores utilizado en las mediciones, verificando los resultados simultáneos de las mediciones fotométricas, electrométricas y asociarla a las alteraciones ácido-base y otras patologías.	III	II	I
Realizar evaluación de los métodos para la medición de proteínas urinarias totales, comparando los ensayos turbidimétricos, de precipitación, los métodos de acoplamientos de colorantes u otros; enfatizando los limites de cuantificación y detección; relacionando la semiología con los trastornos que generan proteinuria.	III	II	I
Evaluar los diferentes métodos y las técnicas para la determinación de glucosa en orina idéntificando y comparando la selectividad para la medición de los diferentes, carbohidratos con el método de referencia, estableciendo correlación clínico patologíca e identificando las interferencias.	III	II	I
Evaluar los métodos cuantitativos para cetonuria e identificando los índices de detección de los métodos con mayor sensibilidad analítica para acetona y ácido acetoacético, reconociendo su influencia como herramienta fundamental en el diagnóstico de la cetoacidosis y otros trastornos metabolicos.	III	II	I

Evaluar las características fisíco químicas de la reacción del método de bencidina para medir hemoglobina en orina, enfatizando la interferencia producida por otras proteínas asociadas al grupo hem y la estandarización de métodos para identificar las fuentes de interferencias en el desarrollo de la reacción colorimetríca; para identificar la presencia de hemoglobina contra mioglobina estableciendo correlación clínico patologíca.	III	II	I
Evaluar la utilidad de los métodos fotométricos para la determinación de urobilinógeno, comparando los métodos de reducción para la evaluación cuantitativa y semicuantitativa, verificando la estabilidad de las reacciones, realizando correlación clínico patologíca e identificando interferencias.	III	II	I
Realizar evaluación de los métodos para detectar piuria y/o bacteriuria, evaluando la sensibilidad y especificidad de la actividad de la esterasa leucocitaria, las pruebas de nitritos comparando con los métodos de microscopía, integrando los datos de infección con los resultados microbiológicos o moleculares y el valor diagnóstico de las determinaciones en orinas.	III	II	I
Evaluar la implementación de métodos de metabolitos intermedios como: Melanina, porfirinas, catecolaminas, ácido vanilmandelico, homovanilico, cortisol, cetoesteroides, aminoácidos y otros metabolitos, identificando y estandarizando los rangos de medición, la selectividad, índice de detección, estabilidad como marcadores de cáncer, endocrinopatías, alteraciones del metabolismo intermedio y trastornos innatos del metabolismo.	III	II	I
Sedimento urinario.			
Evaluar las preparaciones en fresco y tinciones especiales utilizadas en el examen micoscópico del sedimento urinario, describiendo las características fisicoquímicas de los colorantes y las propiedades tintoriales de las células y componentes normales y patológicos.	III	II	I
Evaluar y describir los métodos ópticos del abordaje del sedimento urinario y los métodos cuantitativos automatizados de recuento celular como por ejemplo con las cámaras especiales de Fuchs-Rosenthal y otros.	III	II	I
Evaluar y describir las características citológicas generales, isomórficas de las células de origen hemático; el urotelio, células inflamatorias diferenciando células del epitelio renal, células epiteliales profundas, tubulares y transicionales.	III	II	I
Evaluar y describir las características citológicas generales de las células atípicas benignas y malignas, células de los procesos inflamatorios e infecciosos.	III	II	I
Evaluar y describir las características de los cilindros y cristales, habituales y patológicos, así como parásitos, otros microrganismos y artefactos.	III	II	I
Realizar interpretación narrrativa de los hallazgos citomorfológicos en el sedimento urinario realizando una correlación clínico-patológica y semiología diagnóstica.	III	II	I
Citopatología urinaria.			
Evaluar y describir detalladamente la estructura celular de las muestras de orina por medio de microscopía óptica y otros métodos como microscopia de contraste de fase, de interferencia, luz polarizada para demostrar sustancias birrefringentes, microscopía fluorescente para tinción supravital o fluorescencia primaria.	III	II	I
Identificar, describir y evaluar, las características citomorfológicas benignas de las células epiteliales tubulares; epiteliales transicionales-superficiales-multinucleadas; pavimentosas e inflamatorias; cambios reactivos y alteraciones no neoplásicas.	III	II	I

Identificar, describir y evaluar las características citopatológicas de las células malignas, su aspecto general, el grado de diferenciación y maduración celular utilizando, por ejemplo: la clasificación de Broders y/o en base a los criterios de citología exfoliativa.	III	II	I
Evaluar, describir e identificar las características citopatológicas del carcinoma de células transicionales, epidermoide, adenocarcinoma, células renales, nefroblastoma, linfoma, sarcoma y tumores metastásicos.	III	II	I
Evaluar, describir e identificar las características citopatológicas de las lesiones escamosas de la vejiga.	III	II	I
Evaluar, describir e identificar las características citopatológicas de la enfermedad por citomegalovirus, poliomavirus, herpesvirus y cuerpos de inclusión citoplásmicos.	III	II	I
Evaluar, describir e identificar las características citopatológicas de la malacoplaquia cambios degenerativos, y los cambios producidos por el rechazo de aloinjerto.	III	II	I
Realizar la interpretación narrativa describiendo los hallazgos citopatológicos y emitiendo un diagnóstico citopatológico.	III	II	I
Evaluar la utilidad de las muestras seriadas de orina en pacientes con antecedentes de malignidad, posterior a tratamiento y con tumores uroteliales.	III	II	I

ESTUDIO DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES.			
Estudio del líquido cefalorraquídeo.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio involucradas en el estudio del líquido cefalorraquídeo.	III	I	I
Evaluar las condiciones idóneas para la toma y el transporte correcto de las muestras.	III	I	I
Diferenciar entre muestras de LCR causadas por hemorragia intracraneal y una punción traumática.	III	I	I
Calcular en el LCR las células, utilizando la cámara de Neubauer y otras.	III	I	I
Asesorar al médico tratante por medio del estudio del LCR para hacer diagnostico diferencial de los diferentes tipos de meningitis	III	I	I
Elaborar paneles de pruebas que se pueden hacer en LCR para algunas patologías del sistema nervioso.	III	I	I
Identificar los hallazgos bioquímicos del LCR para hacer un diagnóstico diferencial de las diversas patologías intra y extra nerviosas.	II	I	I
Diferenciar entre el aspecto de las células coroideas normales y las células malignas.	II	I	I
Recomendar e interpretar la cuantificación de inmunoglobulinas en LCR.	II	I	I
Recomendar e interpretar las pruebas de PCR en LCR.	III	I	I
Realizar las condiciones de precauciones y seguridad del manejo del LCR.	III	II	I
Implementar el método para la realización de la prueba sifilíticas en el LCR	III	II	I
Recomendar e interpretar el estudio de bandas oligoclonales para el diagnóstico de esclerosis múltiple.	III	II	I
Estudio del líquido peritoneal.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio involucradas en el estudio del líquido peritoneal.	III	II	I
Implementar y evaluar un control de calidad que asegure resultados idóneos en el estudio por laboratorio del líquido peritoneal y de ascitis.	III	II	I
Recomendar las condiciones idóneas para la paracentesis y el transporte correcto de las muestras.	III	II	I
Diferenciar entre exudados y trasudados del líquido peritoneal	III	II	I

Identificar las pruebas bioquímicas, celulares y microbiológicas para el diagnóstico diferencial de ascitis	IIII	III	I
Calcular en el líquido peritoneal las diferentes poblaciones celulares utilizando la cámara de Neubauer.	IIII	III	I
Asesorar al médico por medio del estudio del líquido de ascitis para hacer diagnostico diferencial de los diferentes tipos de peritonitis o ascitis	IIII	III	I
Hacer diagnósticos rápidos por medio de las diversas tinciones como son: Gram, Ziehl Neelsen etc.	IIII	III	I
Estudio del líquido pericardico.			
Evaluar las condiciones idóneas para la pericardiocentesis el transporte correcto de las muestras.	IIII	III	I
Recomendar e interpretar las pruebas de laboratorio involucradas en el estudio del líquido pericárdico.	IIII	III	I
Diferenciar entre exudados y trasudados del líquido pericárdico.	IIII	III	I
Implementar y evaluar un control de calidad que asegure resultados idóneos en el estudio por laboratorio del líquido pericárdico.	IIII	III	I
Identificar las pruebas bioquímicas, celulares y microbiológicas para el diagnóstico diferencial de las diversas causas de pericarditis.	IIII	III	I
Estudio del líquido sinovial.			
Recomendar las condiciones idóneas para la artrocentesis y el transporte correcto de las muestras.	IIII	III	I
Establecer los valores normales del liquido sinovial en su población	IIII	III	I
Diferenciar entre exudados y trasudados del líquido sinovial	IIII	III	I
Identificar las pruebas bioquímicas, celulares y microbiológicas para el diagnóstico diferencial de las diversas causas de artropatías	IIII	III	I
Diferenciar entre los diferentes tipos de cristales que se pueden encontrar en liquido sinovial para la integración de un diagnostico	IIII	III	I
Evaluar en el líquido sinovial las diferentes poblaciones celulares utilizando la cámara de Neubauer.	IIII	III	I
Identificar las diferentes células e inclusiones que se pueden observar en el líquido sinovial	IIII	III	I
Implementar técnicas de polarización de los cristales para su correcta identificación.	IIII	III	I

INMUNODIAGNÓSTICO E INMUNOPATOLOGÍA CLÍNICA.			
Trastornos cuantitativos y cualitativos de las inmunoglobulinas.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Identificar el momento y el patrón de desarrollo de anticuerpos después de la inmunización normal y en respuesta a la infección aguda y crónica.	III	II	I
Interpretar los patrones de electroforesis de proteína observados en suero normal, plasma normal, orina normal y gammapatías monoclonales como el mieloma múltiple y la macroglobulinemia de Waldenström	III	II	I
Interpretar los resultados de las las pruebas para la identificación de los trastornos de las proteínas correlacionando los datos clínicos de los pacientes.	III	II	I
Identificar los resultados de las pruebas y los patrones de electroforesis en la amiloidosis.	III	II	I
Interpretar los resultados de las pruebas en sueros con presencia de bandas oligoclonales.	III	II	I
Interpretar las pruebas de electroforesis e inmunofijación de proteínas.	III	II	I

Evaluar y seleccionar los sistemas de medición de acuerdo a la sensibilidad y especificidad de los métodos para el diagnóstico de las enfermedades a través del inmunodiagnóstico, basado en las caracteristicas fisicoquímicas y biológicas de las técnicas de inmunoensayo e inmunoquímica.	III	II	I
Recomendar las pruebas de seguimiento para casos atípicos o equívocos.	III	II	I
Enfermedades autoinmunes.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar la indicación de las pruebas para el inmunodiagnóstico de las inmunodeficiencias, enfermedades infecciosas, autoinmunidad en enfermedades organoespecíficas, de las enfermedades reumáticas sistémicas, el sistema HLA y las enfermedades asociadas a sus polimorfismos.	III	II	I
Evaluar y seleccionar los sistemas de medición de acuerdo con la sensibilidad de los métodos para el diagnóstico de enfermedades a través de inmunodiagnóstico, basado en las características fisicoquímicas y biológicas de las técnicas de inmunoensayo e inmunoquímica, asesorando al médico tratante para la evaluación del sistema inmune.	III	II	I
Identificar, clasificar e interpretar los hallazgos citopatológicos utilizando las propiedades inmunofluorescentes seleccionando correctamente el patrón de anticuerpos antinucleares, los antígenos implicados y establecer una impresión diagnóstica.	III	II	I
Describir, redactar y registrar los hallazgos citopatológicos de los anticuerpos reactivos contra las estructuras nucleares y citoplásmicas describiendo las figuras mitóticas, fase de la mitosis, regiones de organización y ciclo celular.	III	II	I
Evaluar las pruebas del factor reumatoide y anticuerpos contra el péptido cíclico citrulinado (anti-CCP) en la evaluación de la artritis reumatoide y su asociación con otras enfermedades reumáticas.	II	I	I
Interpretar las pruebas de anticuerpos contra la tiroglobulina, la peroxidasa de la tiroides y el receptor de la hormona estimulante de la tiroides; células parietales y factor intrínseco; insulina, decarboxilasa de ácido glutámico y células de islotes; transglutaminasa tisular, gliadina y endomisio; mitocondrias, músculo liso, antígeno hepático soluble y antígenos hígado-riñón-mitocondriales (LKM).	III	II	I
Serología de enfermedades infecciosas: principios y aplicaciones generales	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Identificar, interpretar e indicar los antígenos y/o anticuerpos séricos utilizados en el diagnóstico de las principales enfermedades infecciosas, incluidos los siguientes: Infecciones virales: VIH, hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, virus de Epstein-Barr (EBV, anticuerpos específicos y anticuerpos heterófilos), CMV y virus del herpes simple 1 y 2. Infecciones bacterianas: enfermedad de Lyme, sífilis, *Streptococcus* del grupo A. y otras	III	II	I
Interpretar las pruebas de anticuerpos no treponémicos y treponémicos utilizados para diagnosticar sífilis.	III	II	I
Evaluar en base a la respuesta típica de anticuerpos, la inmunización con la vacuna contra la hepatitis A, la vacuna contra la hepatitis B y la vacuna contra la rubéola y reconocer los puntos de corte en las pruebas serológicas de la cantidad de anticuerpos generados para evaluar la efectividad de las vacunas.	III	II	I
Recomendar sobre la necesidad de inmunización después de la medición de anticuerpos al determinar los niveles protectores y no protectores de anticuerpos al identificar a la población vulnerable.	III	II	I

Evaluación por el laboratorio de las enfermedades alérgicas.			
Identificar, interpretar e indicar el uso de la medición de concentraciones de IgE antígeno específicas para evaluar el diagnóstico de alergias específicas y la comparación con el uso de pruebas cutáneas in vivo.	III	II	I
Identificar, interpretar e indicar las pruebas de Radio Allergo Sorbent (RAST), pruebas de IgE específica por INMUNOCAP, pruebas de Activación de Basófilos por Citofluorometría con Tetraspanina, CD 63, estableciendo su especificidad, sensibilidad y los valores de los puntos de corte para el diagnóstico de las enfermedades alérgicas.	III	II	I
Realizar correlación entre las pruebas de hipersensibilidad cutánea, las pruebas inmunológicas in vitro y la prueba de exhalación del óxido nítrico para el diagnóstico de las enfermedades alérgicas describiendo los alérgenos, los paneles de prueba y las pruebas particulares de las enfermedades alérgicas.	III	II	I
Inmunidad innata e inflamación.			
Identificar, interpretar e indicar el uso de las proteínas del complemento, citoquinas, desarrollo de linfocitos y receptores de células T y B.	III	II	I
Interpretar el papel de la citometría de flujo, los estudios genéticos y las evaluaciones funcionales en la evaluación de los trastornos de la inmunodeficiencia.	III	II	I
Interpretar y evaluar el inmunofenotipo y activación de linfocitos, y tener capacidad de interpretar los datos de citometría de flujo utilizados para caracterizar las poblaciones de leucocitos.	III	II	I
Identificar mecanismos de los fármacos inmunosupresores y los principales antiinflamatorios, incluidos los efectos de agentes alquilantes como la ciclofosfamida; antimetabolitos tales como metotrexato y micofenolato; antagonistas de citoquinas, incluidos los antagonistas del factor de necrosis tumoral β; inhibidores de la molécula de adhesión; e inhibidores y antagonistas de moléculas coestimuladoras.	III	II	I
Evaluar los efectos de las drogas diseñadas para disminuir las poblaciones de células diana, como el rituximab para disminuir las células B y la globulina antitimocítica para reducir las células T, y los usos de la citometría de flujo y otras técnicas para controlar la eficacia o toxicidad de esos fármacos.	III	II	I
Recomendar algoritmos apropiados para la evaluación de pacientes con trastornos de inmunodeficiencia no diagnosticados.	III	II	I
Métodos e indicaciones de las pruebas inmunogenéticas.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Realizar la interpretación de la tipificación de HLA conociendo los procedimientos y protocolos para la evaluación inicial de exámenes de donantes vivos y fallecidos.	III	II	I
Identificar las presentaciones clínicas y los mecanismos básicos de rechazo, incluido el rechazo hiperagudo, el rechazo agudo y el rechazo crónico de varios órganos.	III	II	I
Evaluar la respuesta humoral a los antígenos de trasplante, incluidas las pruebas cruzadas y las pantallas de anticuerpos reactivos al panel utilizando métodos basados en células (por ejemplo, citotoxicidad y citometría de flujo) y métodos basados en antígenos (p. Ej., ELISA y contadores de células).	III	II	I
Identificar la clasificación del donante y el receptor compatible e incompatible, incluyendo los criterios para las coincidencias de antígenos HLA inaceptables.	III	II	I
Definir las pruebas de laboratorio necesarias para prevenir las infecciones diseminadas por trasplante.	III	II	I

Realizar la selección de pruebas con metodologías apropiadas para determinación del HLA.	III	II	I
Realizar e interpretar informes completos de pruebas de HLA que incluyan información pertinente e interpretación de pruebas.	III	II	I
Evaluar el quimerismo después de un trasplante de células madre o médula ósea.	III	II	I
Métodos de laboratorio en inmunología clínica.			
Identificar, interpretar e indicar una correlación clínico-patológica de las pruebas de biomarcadores de inmunidad basados en la agregación de proteínas, como aglutinación de partículas, nefelometría, turbidimetría, doble difusión e inmunofijación posterior a la electroforesis de proteínas.	III	II	I
Identificar, interpretar e indicar los métodos basados en ensayos de inmunocomplejos, que incluyen pruebas de crioglobulinas.	III	II	I
Interpretar pruebas de inmunidad mediadas por proliferación célular, inmunospot ligado a enzimas (ELISPOT), y ensayos de actividad citolítica, así como pruebas cutáneas.	III	II	I
Identificar, interpretar e indicar cómo evaluar, prevenir y corregir las interferencias inmunológicas asociadas con los inmunoensayos, incluidos los siguientes: Anticuerpos humanos anti-ratón (HAMAs), Factor reumatoide, Anticuerpos heterófilos que reaccionan con inmunoglobulinas de múltiples especies, Autoanticuerpos para sustancias medidas, Crioglobulinas y aglutininas frías.	III	II	I

CITOGENÉTICA.			
Pruebas específicas usando métodos citogenéticos.	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Identificar, reportar y describir en el reporte las características del espécimen para el análisis cromosómico.	III	II	I
Recomendar o indicar al médico tratante el tipo de espécimen para el análisis cromosómico.	III	II	I
Describir las características fisicoquímicas de la tinción, así como las propiedades tintoriales de los cromosomas y su interacción con el DNA	III	II	I
Reconocer el cariotipo anormal constitucional y postnatal.	III	II	I
Identificar cada cromosoma, el tamaño y el número de centrómeros activos.			
Correlacionar las anormalidades cromosómicas con trastornos hematológicos específicos, como síndromes mielodisplásicos, neoplasias hematológicas y trastornos mieloproliferativos.	III	II	I
Describir el uso del análisis de hibridación in situ por fluorescencia (FISH)	III	II	I
Identificar el objetivo de la prueba, si es determinar un gen, una mutación específica, o un rearreglo cromosómico particular.	III	II	I
Recomendar al médico tratante el tipo de prueba FISH de acuerdo con los datos clínicos.	III	II	I
Describir el método de hibridación de pruebas múltiple indicando el número de colores y el sistema informático o software utilizado.	III	II	I
Reportar y describir los hallazgos cromosómicos numéricos particulares.	III	II	I
Realizar el análisis microscópico para el cariotipo.	III	II	I
Establecer el diagnóstico de aneuploidias autosómicas y ligada al sexo	III	III	III
Establecer el diagnóstico de las anomalías cromosómicas estructurales, microdeleciones, síndromes de genes contiguos, síndrome de cromosoma X frágil y síndromes de ruptura cromosómica.	III	I)II	III

Realizar la correlación clínico-patológica describiendo la enfermedad genética e indicando las pruebas réflex para la confirmación diagnóstica y la interconsulta médica al médico tratante.	IIII	II	I
Mostrar habilidad en la identificación de cromosomas.	IIII	II	I
Interpretar e informar hallazgos citogenéticos como un diagnóstico final.	IIII	II	I

TOXICOLOGÍA.			
Generalidades en toxicología	**R1°**	**R2°**	**R3°**
Evaluar la importancia potencial de los efectos farmacodinámicos de drogas y toxinas.	IIII	I	I
Establecer procedimientos preanalíticos: Como los requisitos de muestras, que garantizan resultados exactos de las pruebas.	IIII	I	I
Relacionar con la farmacocinética y toxicocinética: distribución/ metabolismo/ excreción las concentraciones observadas de fármacos, tóxicos y tóxinas en sangre, orina, fluidos corporales, u órganos.	IIII	I	I
Abordar los falsos positivos analíticos y falsos negativos en los resultados por los diversos métodos utilizados para la determinación toxicológica.	IIII	I	I
Realizar una validación detallada de la prueba en todos los instrumentos disponibles en el laboratorio, prestando especial atención a los requisitos de acreditación, como los que figuran en la lista de verificación del Colegio Americano de Patólogos (CAP) y otras entidades.	IIII	I	I
Evaluar ventajas y desventajas en la selección del método inmunoensayo, cromatografía y espectrometría de masas (GC/MS, LC/MS-MS) u otros métodos utilizados en los estudios toxicológicos.	IIII	I	I
Revisar la validación y los controles cromatográficos y espectrométricos de masas* (*solo para laboratorios especializados) u otros métodos de medición empleados y realizar interpretación de los valores obtenidos.	IIII	I	I
Evaluar las métodologias implementadas en la determinación de metales y plaguicidas, realizando una interpretación y correlación clínico patológica.	IIII	I	I
Utilizar parámetros de laboratorio que están correlacionados con exposiciones de tóxicos ambientales (CO, Pb, etc.) en la interpretación de casos.	IIII	I	I
Emergencias toxicológicas.			
Aplicar cálculos de la brecha aniónica y la brecha osmolar en el estudio de casos con sospecha de envenenamiento o sobredosis de drogas y demostrar cómo pueden utilizarse en ausencia de pruebas para la droga sospechosa.	IIII	I	I
Recomendar los estudios sensibles y especificos para la determinación de metabolitos involucrados en las emergencias toxicológicos.	IIII	I	I
Evaluar el papel del laboratorio en la respuesta de emergencia de salud pública a exposiciones de sustancias químicas y toxinas peligrosas, bioterrorismo y terrorismo químico.	IIII	I	I
Utilizar los recursos para información toxicológica y de envenenamiento para apoyar al médico tratante en la idéntificación de la sustancia tóxica.	IIII	I	I
Diseñar un panel de pruebas toxicológicas para casos de emergencias apropiado en función del grupo de población de pacientes.	IIII	I	I
Recomendar el fluido corporal más apropiado para evaluar la toxicidad aguda.	IIII	I	I
Evaluar por medio del laboratorio el manejo de pacientes con sobredosis o envenenados.	IIII	I	I
Monitorización terapéutica.			
Evaluar el menú de medicamentos monitoreados por ensayos y la metodología utilizada.	IIII	I	I

Utilizar: Volumen de distribución (Vd), vida media plasmática (t1 / 2), estado estacionario, niveles valle, área bajo la curva (AUC), para interpretar las concentraciones de drogas terapéuticas.	IIII	I	I
Evaluar polimorfismos genéticos que influyen en la respuesta al fármaco.	IIII	I	I
Evaluar la inducción o la inhibición del metabolismo de los medicamentos e interpretar los resultados en pacientes con múltiples medicamentos.	IIII	I	I
Realizar una lista de medicamentos para los cuales se deben implementar resultados críticos bajos y altos.	IIII	I	I
Recomendar indicaciones para la determinación de niveles de fármacos.	IIII	I	I
Determinar metabolitos activos y /o inactivos sus rangos de referencia y el impacto en el paciente.	IIII	I	I
Implementar rangos terapéuticos apropiados para monitoreo de los medicamentos terapéuticos (TDM) que pueden depender de la población de pacientes.	IIII	I	I
Interpretar de forma adecuada los índices terapéuticos y tóxicos.	IIII	I	I
Drogas de abuso.			
Atender las interconsultas en caso de pacientes con intoxicación por drogas de abuso y sobredosis, y realizar correlación clínico patológica para recomendar el ensayo más apropiado a utilizar.	IIII	I	I
Evaluar las diferentes necesidades clínicas de los resultados de las pruebas de drogas de abuso.	IIII	I	I
Recomendar entre la necesidad de prueba de detección versus prueba de confirmación para drogas de abuso.	IIII	I	I
Utilizar las diferentes indicaciones no clínicas y los requisitos normativos para la determinación de drogas de abuso en el lugar de trabajo.	IIII	I	I
Recomendar el especimen apropiado para realizar la determinación de sustancias a indentificar.	IIII	I	I
Evaluar y determinar puntos de corte apropiados para las pruebas de drogas en orinas.	IIII	I	I
Calcular los niveles de fármacos ajustados al valor de la creatinina.	IIII	I	I
Reconocer orinas adulteradas para la identificación de drogas de abuso y los métodos y técnicas disponibles en el laboratorio para detectarlos.	IIII	I	I
Aplicar la "cadena de custodia" y otros requisitos legales para Patología forense.	IIII	I	I
Interpretar los perfiles toxicológicos utilizados para determinar drogas de abuso.	IIII	I	I

Como parte de las actividades del Trabajo de atención médica, el alumno participará activamente en la preparación y realización de las siguientes sesiones médicas del servicio de patología clínica y de la unidad médica asistencial, a saber:

Revisión de bibliografía.
Revisión de casos clínicos.
Sesiones anatomoclínicas.
Sesiones departamentales.
Sesiones interdepartamentales.
Sesiones anatomopatológicas.
Sesiones generales del hospital.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

Los procesos de evaluación del rendimiento escolar y profesional de los alumnos del PUEM, necesariamente deben ser compatibles con sus metas educativas y guardar una relación acorde con la filosofía pedagógica que lo fundamenta y la enseñanza que se pretende desarrollar. La finalidad que persigue la evaluación se concreta en el empleo de procedimientos que coincidan con el arquetipo de

egresado que se pretende formar. Esto significa promover estrategias de evaluación que estimulen la creatividad, la crítica y la reorganización reflexiva del conocimiento.

Lo anterior implica determinar, entre otras decisiones, la competencia del alumno para enfrentar y resolver por propia iniciativa, problemas teóricos y prácticos, nuevos e imprevistos; valorar el progreso tomando en cuenta su habilidad para organizar y relacionar los diversos enfoques disciplinarios de la medicina –clínico, biomédico, paraclínico, psicológico, socio médico, humanista– en la atención de los casos-problema propios de la especialidad que estudia; establecer el grado en que el futuro especialista es capaz de aplicar a problemas de salud y situaciones de atención médica, la información, habilidades intelectuales y destrezas adquiridas; así como su capacidad funcional con que ha adquirido los hábitos, intereses, actitudes y valores propios de la profesión.

En virtud de la diversidad y complejidad de las habilidades cognitivas, procedimientos profesionales, destrezas psicomotrices y competencias que deberá mostrar el futuro especialista en el desempeño de su función de atención médica, el profesor deberá obtener información sistemática, de modo constante y permanente, acerca de las capacidades de los alumnos y su grado de dominio que pueden manejar en el quehacer cotidiano de la especialidad, con el objeto de determinar la magnitud de sus logros educativos como efecto del proceso docente.

Diversos procedimientos, medios e instrumentos podrán emplearse con el fin de conducir un proceso de evaluación como el anteriormente descrito. En principio, cualquier procedimiento elegido con la intención de formular juicios de valor, debe realizarse con el rigor y disciplina propios de un proceso de investigación, porque sólo en la medida en que se conduzca bajo esta orientación se estará en las mayores posibilidades de detectar, objetivar y esclarecer el problema de discernimiento enfrentado.

La Facultad de Medicina realizará, a su vez, evaluaciones periódicas del aprovechamiento escolar mediante pruebas objetivas de rendimiento elaboradas por el Subcomité Académico y el grupo de profesores de la especialidad correspondiente; esto es: Exámenes departamentales estructurados a partir de la presentación textual de casos clínicos, que exploran diversas habilidades intelectuales que debe poseer el alumno, como atributos de su competencia, para atender los problemas médicos de su especialidad; tales como la identificación de los datos más significativos del interrogatorio y la exploración física del paciente, la indicación e interpretación de exámenes de laboratorio y gabinete, la formulación de hipótesis diagnósticas y su comprobación o rechazo, la etiología y fundamentos fisiopatológicos de la enfermedad, la previsión de complicaciones médicas y quirúrgicas, las indicaciones terapéuticas y de rehabilitación, el establecimiento de un pronóstico y demás habilidades de razonamiento médico requeridas para el manejo adecuado del caso-problema presentado.

Al efectuar las revisiones necesarias del proceso educativo, las reuniones entre profesores-estudiantes-grupo de expertos resultarán pertinentes y de mayor utilidad para la toma de decisiones, que no deberán restar atención a lo que se considera importante para el especialista en su campo médico, pero tampoco sobrevalorar logros que no se consideran como básicos.

Entre las diversas técnicas e instrumentos de evaluación que pueden emplearse, se recomiendan de preferencia las siguientes:

Pruebas de rendimiento (orales y escritas).
Escalas estimativas del desempeño profesional (bipolares, de calificaciones, rúbricas).
Listas de comprobación (cotejo) y guías de observación.
Simuladores clínicos (escritos, en computadora, robots).
Control de lecturas y análisis crítico del material bibliohemerográfico.
Trabajos escritos (monografía, informe de casos, ensayo).

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Antonozzi I, Guelletta E. **Medicina de laboratorio. Fundamentos y aplicaciones en el diagnóstico clínico**. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015.
Laposata M. **Laboratory medicine: The diagnosis of disease in the clinical laboratory**. New York: McGraw-Hill; 2014.
McPherson RA, Pincus MR. **Clinical diagnosis and management by laboratory methods**. 23rd ed. Missouri: Elsevier Saunder; 2017.
Prieto JM. **La clinica y el laboratorio**. 22ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2015.
Smith BR, Wells AC, Bruce A, Bovill E, Campbell S, Dasgupta A, et al. Curriculum content and evaluation of resident competency in clinical pathology (Laboratory Medicine). **Am J Clin Pathol** 2006;125 Supl 1: 3-37.
Villegas de Merino N. **Medicina del laboratorio revisión y actualización**. Venezuela: Amolca; 2015.
Williamson MA, Snyder LM. (Ed.) **Wallach´s Interpretation of diagnostic tests**. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.

BIBLIOGRAFÍA TEMÁTICA.

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS.

Armbrister DA, Overcash DR, Reyes J. Clinical chemistry laboratory automation in the 21st Century-Amat Victoria curam (Victory loves careful preparation). **Clin Biochem Rev** 2014; 35 (3): 143-153.
Bourbeau PP, Ledeboer NA. Automation in clinical microbiology. **J of Clinical Microbiology** 2013; 51 (6): 1658-65.
Briggs C, Culp N, Davis B, D´Onofrio G, Zini G, Machin SJ. ICSH guidelines for the evaluation of blood cell analysers including those used for differential leucocyte and reticulocyte counting. **Int J Lab Hematol** 2014; 36 (6): 632-37.
CLSI. Selection criteria for point-of-care testing devices POCT09-A 2010. <https://clsi.org/media/1499/poct09a_sample.pdf>
Food and Drug Administration. Labeling regulatory requirements for medical devices 1997. <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM095308.pdf>
Hawker CD. Development of standards for laboratory automation. **Clin Chem** 2000; 46 (5): 746-750
Melanson SE, Lindeman NI, Jarolim P. Selecting automation for the clinical chemistry laboratory. **Arch Pathol Lab Med** 2007; 131 (7): 1063- 69.

CONTROL DE CALIDAD INTERNO.

Bewick V, Cheek L, Ball J. Statistics review 8: Qualitative data-tests of association. **Critical Care** 2004; 8 (1): 43-54.
Bowen R, Remaley AT. Interferences from blood collection tube components on clinical chemistry assays. **Biochemia Medica** 2014; 24(1): 31-44.
Braga F, Panteghini M. Generation of data on within-subject biological variation in laboratory medicine: An update. **Crit Rev Clin Lab Sci** 2016; 53 (5): 313-325.
CLSI. Assessment of the diagnostic accuracy of laboratory tests using receiver operating characteristic curves EP24; 2011. <https://clsi.org/media/1425/ep24a2_sample.pdf>
CLSI. Collection of diagnostic venous blood specimen GP41 2017. <https://clsi.org/media/1372/gp41ed7_sample.pdf>
CLSI. Evaluation of commutability of processed samples EP14-A3 2014. <https://clsi.org/media/1432/ep14a3_sample.pdf>
CLSI. Evaluation of precision of quantitative measurement procedures EP05-A3 2014. <https://clsi.org/media/1438/ep05a3_sample.pdf>
CLSI. Interference testing in clinical chemistry EP07 2018. <https://clsi.org/media/2235/ep07ed3_sample.pdf>
Dasgupta A, Sepúlveda J. **Accurate results in the clinical laboratory: A guide to error detection and correction.** Philadelphia: Elsevier; 2013.

FDA. Statistical Guidance on Reporting Results from Studies Evaluating Diagnostic Tests-Guidance for Industry and FDA Staff 2007. <https://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Guidances/ucm071148.htm>

Hawkins R. Managing the pre-and post-analytical phases of the total testing process. **Ann Lab Med** 2012; (32): 5-16.

Hu L, Wang W, Xiao Y, Wang Z. Design of analytical run length for clinical chemistry analytes. **Clin Lab** 2015; 61 (8): 891-897.

Keller T, Brinkmann T. Proposed Guidance for Carryover Studies, Based on Elementary Equivalence Testing Techniques. **Clin Lab** 2014; 60 (7): 1153-61.

Olson M, Breaud A, Harlan R, Emezienna N, Schools S, Yergey, et al. Alternative calibration strategies for the clinical laboratory: Application to nortriptyline therapeutic drug monitoring. **Clin Chem** 2013; 59 (6): 920-927.

Plumelle D, Lombard E, Nicolay A, Portugal H. Influence Influence of diet and sample collection time on 77 laboratory tests on healthy adults. **Clin Biochem** 2014; 47: 31-7.

SAMHSA. Substance Abuse and Mental Health Services Administration Center for Substance Abuse Prevention, Urine Specimen Collection Handbook 2017. <https://www.samhsa.gov/sites/default/files/workplace/specimen-collection-handbook-2015.pdf>

Sampson ML, Gounden V, VanDenter HE, Ramaley AT. CUSUM-Logistic regression analysis for the rapid detection of errors in clinical laboratory test results. **Clin Biochem** 2016; 49 (3): 201-7.

Schmidt RL, Garcia CA, Panlener J, Ashwood ER, Jackson BR, Hussong JW. An analysis of clinical consultation activities in clinical chemistry: Implications for transformation and resident training in chemical pathology. **Arch Pathol Lab Med** 2014; 138 (5): 671-7.

Strathmann FG, Baird GS, Hoffman NG. Simulations of delta check rule performance to detect specimen mislabeling using historical laboratory data. **Clin Chim Act** 2011; 412: 1973-77.

Van Cott EM. Laboratory test interpretations and algorithms in utilization management. **Clin Chim Act** 2014; 427 (1): 188-192.

Westgard QC. Quam E. The linearity or reportable range experiment [sede Web]. May 2, 2012. Westgard, Wisconsin. <https://www.westgard.com/lesson26.htm>

WHO. Guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy 2010. <http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/268790/WHO-guidelines-on-drawing-blood-best-practices-in-phlebotomy-Eng.pdf?ua-1>

Wu DM, Li YM, Wang F. How long can we store blood samples: A systematic review and meta-analysis. **EBioMedicine** 2017; 24: 277-85.

BIOQUÍMICA PATOLÓGICA.

Albahrani A, Greaves RF. Fat-Soluble Vitamins: Clinical Indications and Current Challenges for

Apple FS, Sandoval Y, Jaffe AS, Ordonez J. Cardiac Troponin Assays: Guide to Understanding Analytical Characteristics and Their Impact on Clinical Care. **Clin Chem** 2017; 63 (1): 73-81.

Bishop M, Fody E, Schoeff L. **Clinical chemistry: Principles, techniques, correlations.** 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017.

Chromatographic Measurement. **Clin Biochem Rev** 2016; 37 (1): 27–47.

Dasgupta A. The effects of adulterants and selected ingested compounds on drugs-of-abuse testing in urine. **Am J Clin Pathol** 2007; 128 (3): 491-503.

Dasgupta A. **Therapeutic drug monitoring newer drugs and biomarkers.** London: Academic Press; 2012.

Dietzen DJ, Rinaldo P, Whitley RJ, Rhead WJ, Hannon WH, Garg UC, et al. National Academy of Clinical Biochemistry laboratory medicine practice guidelines: follow-up testing for metabolic diseases identified by expanded newborn screening using tandem mass spectrometry; executive summary. **Clin Chem** 2009; 55 (9): 1615-26.

Faix JD. Principles and pitfalls of free hormone measurements. **Best Pract Res Clin Endocrinol Metab** 2013; 27 (5): 631-645.

Greenblatt MB, Tsai JN, Wein MN. Bone turn over markers in the diagnosis and monitoring of metabolic bone disease. **Clin Chem** 2017; 63 (2); 464-74.

Greene DN, Grenache DG. Pathology consultation on human chorionic gonadotropin testing for pregnancy assessment. **Am J Clin Pathol** 2015; 144 (6): 830-836.
King S, Schaub M. **Urinalysis and Body Fluids**. 6th. ed. Philadelphia: Davis Company; 2014.
Kwo PY, Cohen SM, Lim JK. ACG Clinical guideline: Evaluation of abnormal liver chemistries. **Am J Gastroenterol** 2017; 112 (1): 18-35.
Levey AS, Eckfeldt JH. Using glomerular filtration rate estimating equations: Clinical and laboratory considerations. **Clin Chem** 2015; 61 (10): 1226-29.
Martín JL, Bustos F, Tuesta LR, Varona JM, Caballero L, Solano F. Choice of the best equation for plasma osmolality calculation: Comparison of fourteen formulae. **Clin Biochem** 2015; 48: 529-33.
Mundt L, Shanahan K. **Textbook of Urinalysis and Body Fluids**. 3rd. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016.
Rifai N, Horvath R, Wittwer C. **Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics.** Philadelphia: Elsevier; 2018.
Sacks DB, Arnold M, Bakris GL, Bruns DE, Horvath AR, Kirkman MS, et al. Executive summary: guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. **Clin Chem** 2011; 57 (6): 793-8.
Soldin SJ, Soldin OP. Steroid hormone analysis by tandem mass spectrometry. **Clin Chem** 2009; 55 (6): 1061-66.
Sturgeon CM, Duffy MJ, Stenman UH, Lilja H, Brünner N, Chan DW, et al. National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory. Medicine practice guidelines for use of tumor markers in testicular, prostate, colorectal, breast, and ovarian cancers. **Clin Chem** 2009; 54 (12): 11-79.
Ward MB, Hackenmueller SA, Strathmann FG. Pathology consultation on urine compliance testing and drug abuse screening. **Am J Clin Pathol** 2014; 142: 586-93.
Warnick GR, Kimberly MM, Waymack P, Leary E, Myers GL. Standardization of Measurements for Cholesterol, Triglycerides, and Major Lipoproteins. **J Lab Med** 2008; 39 (8); 481-90.

CITOPATOLOGÍA Y ESTUDIO DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES.

Abdullah S, Young-Min SA, Hudson SJ, Kelly CA, Heycock CR, Hamilton JD. Gross synovial fluid analysis in the differential diagnosis of joint effusion. **J Clin Pathol** 2007; 60 (10): 1144-47.
Ali S, Cibas ES. **Serous cavity fluid and cerebrospinal fluid cytopathology**. New York: Springer; 2012.
Antonangelo L, Sales RK, Corá AP, Acencio MM, TeixeirA LR, Vargas FS. Pleural fluid tumour markers in malignant pleural effusion with inconclusive cytologic results. **Curr Oncol** 2015; 22 (5): 336-41.
Biswas B, Sharma SK, Negi RS, Gupta N, Jaswal VM, Niranjan N. Pleural effusion: Role of pleural fluid cytology, adenosine deaminase level, and pleural biopsy in diagnosis. **J Cytol** 2016; 33 (3): 159-62.
Brunzel NA. **Fundamentals of urine and body fluids analysis**. 4th ed. Saint Louis Missouri: Elsevier; 2016.
Buoro S, Apassiti S, Alessio M, Crippa A, Ottomano C, Lippi G. Automated cerebrospinal fluid cell counts using the new body fluid mode of Sysmex UF-1000i. **J Clin Lab Anal** 2016; 30 (5): 381-89.
CLSI. Analysis of Body Fluids in Clinical Chemistry C49 2018. https://clsi.org/media/2613/c49ed2_sample.pdf>
CLSI. Body Fluid Analysis for Cellular Composition H56 2006. <https://clsi.org/media/1390/h56a_sample.pdf>
Dragoescu EA, Liu L. Pericardial fluid cytology: An analysis of 128 specimens over a 6-year period. **Cancer Cytopathol** 2013; 121: 242-51.
Freemont AJ, Denton J. **Atlas of synovial fluid cytopathology**.18th ed. New York: Springer Science and Busineess Media; 2012.
Galagan KA, Blomberg D, Cornbleet J, Glassy EF. **Color atlas of body fluids: An illustrated field guide based on proficiency testing.** United States: College of American Pathologists; 2016.
Ganjei-Azar P, Jordá M, Krishan A. **Effusion cytology: A practical guide to cancer diagnosis.** New York: Demos Medical; 2011.

Hussong JW, Kjeldsberg CR. **Body fluids morphology bench guide**. United States: Spiral Bound; 2015.

Kocjan G, Vielh P, Levine T, Kardum I. **Diagnostic cytopathology essentials.** Saint Louis Missouri: Churchill Livingstone; 2013.

Nayar R, Solomon D. **The Bethesda system for reporting cervical cytology.** 3rd ed. New York: Springer; 2015.

Sandhaus LM. Body fluid cell counts by automated methods. **Clin Lab Med** 2015; 35 (1): 93-103.

Shambayati B. **Fundamentals of medical science cytopathology**. 2nd ed. United Kingdom: OUP Oxford; 2011.

Shidham VB, Atkinson BF. **Cytopathologic diagnosis of serous fluids.** Philadelphia: Saunders; 2007.

Strasinger SK, Di Lorenzo M. **Análisis de orina y de los líquidos corporales.** 6th ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.

Syed ZA, VandenBussche CJ, Ying Ho C, Palsgrove D, Allison DB, Cimino-Mathews A. **Atlas of exfoliative cytopathology with histopathologic correlations.** United States: DemosMedical; 2018.

Tarn AC, Lapworth R. Biochemical analysis of ascitic (peritoneal) fluid: What should we measure? **Ann Clin Biochem** 2010; 47 (5): 397-407.

Wright AM, Smith D, Dhurandhar B, Fairley T, Scheiber M, Chakraborty S, et al. Digital slide imaging in cervicovaginal cytology: A pilot study. **Arch Pathol Lab Med** 2013; 137 (5): 618-24.

PATOLOGÍA DE LA HEMOSTASIA Y COAGULACIÓN

Ballard RB, Marques MB. Phathology consultation on the laboratory evaluation of thrombophilia: When, how, and why. **Am J Clin Pathol** 2012; 137 (4): 553-60.

Bennett T, Lehman MC, Rodgers GM. **Laboratory hemostasis: A practical guide for pathologists.** 2nd ed. New York: Springer; 2015.

CLSI. H47 A2. One-stage prothrombin time (PT) test, and activated partial thromboplastin time (APTT) Test H47-A2 2008. <https://clsi.org/media/1394/h47a2_sample.pdf>

Favaloro EJ, Giuseppe L. **Hemostasis and thrombosis methods and protocols.** New York: Springer: 2017.

Favoloro EJ, McVicker W, Lay M, Ahuja M, Zhang Y, Hamdam S, Hocker N. Harmonizing the international normalized ratio (INR): Standardization of methods and use of novel strategies to reduce interlaboratory variation and bias. **Am J Clin Pathol** 2016; 145 (2): 191-202.

Favoloro EJ, McVicker W, Zhang Y, Hamdam S, Huynh M, Peris P, et al. Improving the inter-laboratory harmonization of the international normalized ratio (INR): utilizing the concept of transference to estimate and/or validate international sensitivity index (ISI) and mean normal prothrombin timr (MNPT) values and/or to eliminate measurement bias. **Clin Lab Sci** 2012; 25 (1): 13-25.

Gresele P. Diagnosis of inherited platelet function disorders: Guidance from the SSC of the ISTH. **J Thromb Haemost** 2015; 13 (2): 314-22.

Hayward CP, Moffat KA, Raby A, Israels S, Plumhoff E, Flynn G, et al. Development of North American consensus guidelines for medical laboratories that perform and interpret platelet function testing using light transmission aggregometry. **Am J Clin Pathol** 2010; 134 (6): 955-63.

Hayward CP, Moffat KA. Laboratory testing for bleeding disorders: Strategic uses of high and low-yield tests. **Int Jnl Lab Hem** 2013; 35 (3): 322-33.

Israels SJ. Laboratory testing for platelet function disorders. **Int Jnl Lab Hem** 2015; 37 Supl 1: 18-24.

Koltai K, Kemarky G, Feher G, Tibold A, Toth K. Platelet aggregometry testing: Molecular mechanisms, techniques and clinical implications. **Int J Mol Sci** 2017; 18 (8): 1-55.

Levy JH. (Ed.) **Clinics in Laboratory Medicine Anticoagulants.** Philadelphia: Elsevier; 2014.

Lillicrap D. Molecular testing for disorders of hemostasis. **Int J Lab Hematol** 2013; 35 (3): 290-6.

Lordkipanidzé M. Platelet function tests. **Semin Thromb Hemost** 2016; 42 (3): 258-67.

Mumford AD, Frelinger AL, Gachet C, Gresele P, Noris P, Harrison P, et al. A review of platelet secretion assays for the diagnosis of inherited platelet secretion disorders. **Thromb Haemost** 2015; 114 (1): 14-25.

Roberts JC, Flood VH. Laboratory diagnosis of von Willebrand disease. **Int J Lab Hematol** 2015; 37 Supl 1: 1-17.

Stevens SM, Woller SC, Bauer KA, Kasthuri R, Cushman M, Streiff M, et al. Guidance for the evaluation and treatment of hereditary and acquired thrombophilia. **J Thromb Thrombolysis** 2016; 41 (1): 154-64.

Wahed A, Jaso JM, Ashok Tholpady A. **Hematopathology and coagulation self-assessment and board review.** United Kingdom: Cambridge Medicine; 2017.

Zantek ND, Hayward CP, Simcox TG, Smock KJ, Hsu P, Van Cott EM. An Assessment of the State of Current Practice in Coagulation Laboratories. **Am J Clin Pathol** 2016; 146 (3): 378-83.

HEMATOPATOLOGÍA.

Bagulkar B, Chaudhary M. **Romanowsky stains: Handbook on Romanowsky stain family for hematology.** Indian: Lambert; 2012.

Béné MC, Nebe T, Bettelheim P, Buldini B, Bumbea H, Kern W, et al. Immunophenotyping of acute leukemia and lymphoproliferative disorders: a consensus proposal of the European Leukemia Net Work Package 10. **Leukemia** 2011; 25 (4): 567-74.

Carrillo F. El diagnóstico de enfermedades lisosomales hereditarias por morfología de células hematopoyéticas. **Rev Mex Patol Clin** 1997; 44 (4): 222-32.

Ford J. Red blood cell morphology. **Int J Lab Hematol** 2013; 35 (3): 351-7.

Foucar K, Reichard K, Czuchlewski D. **Bone marrow pathology.** 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.

Hayhoe FG, Flemans RJ. **A colour atlas of haematological cytology.** 2nd ed. Netherlands: Wolfe Medical Publications; 1988.

Hernani D, Cualin GH, Bhargava P, Sandin RL. **Non-neoplastic hematopathology and infections.** United States: Wiley-Blackwell; 2012.

His E. **Hematopathology.** 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.

Jaffe ES, Arber DA, Campo E, Harris NL, Martínez L. **Hematopathology.** 2nd ed. Philadelphia: Elservier; 2016.

King MJ, Garcon L, Hoyer JD, Lolascon A, Picard V, Stewart G, et al. ICSH guidelines for the laboratory diagnosis of nonimmune hereditary red cell membrane disorders. **Int J Lab Hematol** 2015; (37) 3: 304-25.

Koralkova P, Solinge WW, Van Wijk R. Rare hereditary red blood cell enzymopathies associated with hemolytic anemia: Pathophysiology, clinical aspects, and laboratory diagnosis. **Int J Lab Hematol** 2014; 36 (3): 388-97.

Laurenti E, Göttgens B. From haematopoietic stem cells to complex differentiation landscapes. **Nature** 2018; 553 (7689): 418-26.

Marchant KK, Simson E. **Laboratory hematology practice.** United States: Blackwell Publishing; 2012.

Medeiros LJ, Miranda RN. **Diagnostic pathology: Lymph nodes and extranodal lymphomas.** 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.

Naeim F, Nagesh R, Song SX, Ryan TP. Atlas of **Hematopathology morphology inmunophenotype, cytogenetics, and molecular approaches.** 2nd ed. New York: Academic Press; 2018.

Pierce A, Nester T. Pathology consultation on drug-induced hemolytic anemia. **Am J Clin Pathol** 2011; 136 (1): 7-12.

Sabath DE. Molecular diagnosis of thalassemias and hemoglobinopathies: An ACLPS critical review. **Am J Clin Pathol** 2017; 148 (1): 6-15.

Valent P, Buesche G, Orazi A, Schmitt A. Standards and impact of hematopathology in myelodysplastic syndromes (MDS). **Oncotarget** 2010; 1 (7): 483-96.

Van Dongen JJ, Lhermitte L, Böttcher S, Almeida J, Van Der Velden VH, Flores J, et al. EuroFlow antibody panels for standardized n-dimensional flow cytometric immunophenotyping of normal, reactive and malignant leukocytes. **Leukemia** 2012; 26 1908-75.

INMUNOPATOLOGÍA DIAGNÓSTICA.

Bossuyt X, Cohen JW, Arimura Y, Blockmans D, Flores LF, Guillevin L. Position paper: Revised 2017 international consensus on testing of ANCAs in granulomatosis with polyangiitis and microscopic polyangiitis. **Nature Reviews Rheumatology** 2017; 13 (11): 683-92.

Detrick B, Hamilton RG, Schmitz JL. **Manual of molecular and clinical laboratory immunology.** 8th ed. United States: ASM Press; 2016.

Hamilton RG. Clinical laboratory assessment of immediate-type hypersensitivity. **J Allergy Clin Immunol** 2010; 125 Supl 2: 284-96.

Howell WM, Carter V, Clark. The HLA system: immunobiology, HLA typing, antibody screening and crossmatching techniques. **J Clin Pathol** 2010; 63 (5): 387-90.

Hurley IP, Cook R, Laughton CW, Pickles NA, Ireland HE, Williams JH. Detection of human blood by immunoassay for applications in forensic analysis. **Forensic Sci In** 2009; 190 (1-3) :91-7.

Khan D, Banerji A. **Drug allergy testing.** Philadelphia: Elsevier; 2018.

Khan P, Idrees D, Moxley MA, Corbett JA, Ahmad F, von Figura G, et al. Luminol-based chemiluminescent signals: Clinical and non-clinical application and future uses. **Appl Biochem Biotechnol** 2014; 173 (2): 333-55.

Locke BA, Dasu T, Verbsky JW. Laboratory diagnosis of primary immunodeficiencies. **Clin Rev Allergy Immunol** 2014; 46 (2): 154-68.

McBride JD, Gabriel FG, Fordham J, Kolind T, Barcenas G, Isenberg DA, et al. Screening autoantibody profiles in systemic rheumatic disease with a diagnostic protein microarray that uses a filtration-assisted nanodot array luminometric immunoassay (NALIA). **Clin Chem** 2008; 54 (5): 883-90.

Op de Beeck K, Vermeersch P, Verschueren P, Westhovens R, Mariën G, Blockmans, et al. Detection of antinuclear antibodies by indirect immunofluorescence and by solid phase assay**. Autoimmun Rev** 2011; 10 (12): 801-8.

Oyaert M, Vermeersch P, De Hetogh G, Hiele M, Vandeputte N, Hoffman I. Combining antibody tests and taking into account antibody levels improves serologic diagnosis of celiac disease. **Clin Chem Lab Med** 2015; 53 (10): 1537-46.

Rossi S, Laurino L, Furlanetto A, Chinellato S, Orvieto E, Canal F, et al. Rabbit monoclonal antibodies: A comparative study between a novel category of immunoreagents and the corresponding mouse monoclonal antibodies. **Am J Clin Pathol** 2005; 124 (2): 295-302.

Stevens CD, Miller LE. **Clinical immunology and serology: A laboratory perspetive.** 4th ed. Philadelphia: Davis Company; 2017.

Swanson C, D´Andrea A. Lateral flow assay with near-infrared dye for multiplex detection. **Clin Chem** 2013; 59 (4): 641-8.

Tan WS, Chow EP, Fairley CK, Chen MY, Bradshaw CS, Read TR. Sensitivity of HIV rapid tests compared with fourth-generation enzyme immunoassays or HIV RNA tests. **AIDS** 2016; 30 (12): 1951-60.

Trevor Kaile. **Pathology and immunology.** Indian: LAP Lambert Academic Publishing; 2015.

Turgeon ML. **Immunology & serology in laboratory medicine**. 5th ed. Saint Louis Missouri: Mosby; 2014.

Van Hage M, Schmid P, Skevaki C, Plebani M, Canonica W, Kleine J, et al. Performance evaluation of ImmunoCAP® ISAC 112: A multi-site study. **Clin Chem Lab Med** 2017; 55 (4): 571-7.

Vieira MA. Therapeutic monoclonal antibodies in the clinical laboratory. **J App Lab Med** 2017; 2 (3): 454-7.

Vos I, Van Mol C, Trouw LA, Mahler M, Bakker JA, Van Offel J, et al. Anti-citrullinated protein antibodies in the diagnosis of rheumatoid arthritis (RA): Diagnostic performance of automated anti-CCP-2 and anti-CCP-3 antibodies assays. **Clin Rheumatol** 2017; 36 (7): 1487–92.

INMUNOHEMATOLOGÍA

Armstrong B, Wilkinson R, Smart E. Compatibility testing. **ISBT Sci Ser** 2008; 3 197-215.

Berentsen S, Sundic T. Red blood cell destruction in autoimmune hemolytic anemia: Role of complement and potential new targets for therapy. **Biomed Res Int** 2105; 1-12.

Dean L. ABO blood group: Source medical genetics summaries [en línea]. Bethesda: National Center for Biotechnology Information; 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK385154/>

Gandhi MJ, Strong DM, Whitaker BI, Petrisli E. A brief overview of clinical significance of blood group antibodies. **Imunohematology** 2018; 33 (1): 4-6.

Haas M, Thurik FF, Koelewijn JM, Van der Schoot CE. Haemolytic disease of the fetus and newborn. **Vox Sang** 2015; 109 (2): 99-113.

Haspel RL. Implementation and assessment of a resident curriculum in evidence-based transfusion medicine. **Arch Pathol Lab Med** 2010; 134 (7): 1054-59.

Karafin MS, Westlake M, Hauser RG, Tormey CA, Norris PJ, Roubinian NH, et al. Risk factors for red blood cell alloimmunization in the recipient epidemiology and donor evaluation study (REDS-III) database. **Br J Haematol** 2018; 181 (5): 672-81.

Klein HG, Anstee DJ. **Mollison's blood transfusion in clinical medicine.** 12th ed. United Kingdom: Wiley-Blackwell; 2014.

Mazepa MA, Raval JS, Park YA. Pathology consultation on electronic crossmatch. **Am J Clin Pathol** 2014; 141 (5): 618-24.

Nguyen XD, Flesch B, Sachs UJ, Kroll H, Klüter H, Müller M. Immunohematology: Rapid screening of granulocyte antibodies with a novel assay: flow cytometric granulocyte immunofluorescence test. **Transfusion** 2009; 49 (12): 2700-708.

Quinley ED. **Immunohematology: Principles and practice.** 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.

Reverberi R. The persistence of red cell alloantibodies. **Blood Transfus** 2008; 6 (4): 225-34.

Salama OS, Aladl DA, El Ghannam DM, Elderiny WE. Evaluation of platelet cross-matching in the management of patient's refractory to platelet transfusions. **Blood Transfus** 2014; 12 (2): 187-94.

Sandler G, Horn T, Keller J, Langeberg AL, Keller MA. A model for integrating molecular-based testing in transfusion services. **Blood Transfus** 2016; 14 (6): 566-72.

Storry JR, Castilho L, Chen Q, Daniels G, Denomme G, Flegel WA, et al. International society of blood transfusion working party on red cell immunogenetics and terminology: report of the Seoul and London meetings. **ISBT Sci Ser** 2016; 11 (2): 118-22.

Storry JR, Olsson ML. The ABO blood group system revisited: A review and update. **Immunohematology** 2009; 25 (2): 48-59.

Suurmond J, Diamond B. Autoantibodies in systemic autoimmune diseases: Specificity and pathogenicity. **J Clin Invest** 2015; 125 (6): 2194-202.

Tiblad E, Wikman A, Rane A, Jansson Y, Westgren M. Pharmacokinetics of 250 µg anti-D IgG in the third trimester of pregnancy: an observational study. **Acta Obstet Gynecol Scand** 2012; 91 (5): 587-92.

Westhoff CM. Review: the Rh blood group D antigen. dominant, diverse, and difficult. **Immunohematology** 2005; 21 (4): 155-63.

White J. Red cell antibodies-clinical significance or just noise?. **ISBT Sci Ser** 2017; 12 (1): 1-287.

GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

American Association of Blood Banks (AABB). **Standards for blood banks and transfusion services.** 29th ed. United States: AABB; 2018.

Baron JM, Dighe AS, Arnaout R, Balis UJ, BlackSchaffer WS, Carter AB, et al. The 2013 symposium on pathology data integration and clinical decision support and the current state of field. **J Pathol Inform** 2014; 5 (1): 1-4.

Branda JA, Dighe AS, Dzik W, Ferraro MJ, Flood J, Lee-lewandrowski E, et al. The practice of clinical pathology: a quantitative description of laboratory director activities at a large academic medical center. **Am J Clin Pathol** 2014; 142 (2): 144-9.

Brimhall BB, Wright LD, McGregor KL, Hernandez JS. Critical leadership and management skills for pathology practice. **Arch Pathol Lab Med 2007**; 131 (10): 1547-554.

Guidelines for the Blood Transfusion Services in the United Kingdom. 8th ed. United Kingdom: Paperback; 2014.

Hassell LA, Talbert M, Wood JP. **Pathology practice management: A Case-based.** New York: Springer; 2016.

Hernandez JS, Dale JC, Bennet KE, Varkey P. Challenges and opportunities for medical directors in pathology and laboratory medicine: Standardization, integration, and innovation. **Am J Clin Pathol** 2010; 133 (1): 8-13.

Laposata M. Teaching Laboratory Management to Pathology Residents: What Skill Set Are We Trying to Impart?. **Am J Clin Pathol** 2012; 137 (1): 16-8.

Laposata ME, Laposata M, Van Cott EM, Buchener DS, Kashalo MS, Dighe AS. Physician survey of a laboratory medicine interpretive service and evaluation of the influence of interpretations on laboratory test ordering. **Arch Pahol Lab Med** 2004; 128 (12): 1424-27.

Lewandrowski K, Sluss PM. (Ed.) **Utilization management in the clinical laboratory and other ancillary services.** New York: Springer; 2017.

McMillan DH. Elements of a Typical Laboratory Budget. **Lab Med** 2003; 34 (7): 515-19.

Naritoku WY, Alexander CB, Bennett BD, Black Schaffer WS, Brissette MD, Grimes MM, et al. The pathology milestones and the next accreditation system. **Arch Pathol Lab Med** 2014; 13 (3): 307-15.

OSHA. Laboratory safety guidance U.S. Department of Labor 2011. <https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHA3404laboratory-safety-guidance.pdf>

Pantanowitz L, Henricks WH, Beckwith BA. Medical laboratory informatics. **Clin Lab Med** 2007; 27 (4): 823-43.

Robboy SJ, Gupta S, Crawford JM, Cohen MB, Karcher DS, et al. The pathologist workforce in the United States: II. An interactive modeling tool for analyzing future qualitative and quantitative staffing demands for services. **Arch Pathol Lab Med** 2015; 139 (11): 1413-30.

Stotler BA, Kratz A. Determination of turn around time in the clinical laboratory: "accessioning-to-result" time does not always accurately reflect laboratory performance. **Am J Clin Patho** 2012; 138 (5): 724-29.

Vegting IL, Van Beneden M, Kramer MH, Thijs A, Kostense PJ, Nanayakkara PW. How to save costs by reducing unnecessary testing: Lean thinking in clinical practice. **European J Int Med** 2012; 23 (1): 70-5.

Wagar E, Horowitz R, Gene P. **Laboratory administration for pathologists.** United States: CAP Press; 2011.

Weiss RL, Hassell LA, Parks ER. Progress toward improved leadership and management training in pathology. **Arch Pathol Lab Med** 2014; 138: 492-7.

Yao K, McKinney B, Murphy A, Rotz P, Wafula W, Sendagire H, et al. Improving quality management systems of laboratories in developing countries: An innovative training approach to accelerate laboratory accreditation. **Am J Cin pathol** 2010; 134 (3): 401-9.

PROFESIONALISMO MÉDICO

Academia Mexicana de Cirugía. **La bioética en el ejercicio quirúrgico**. México: Alfil; 2010.

International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). **The uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals.** <http://www.icmje.org/>

American Board of Internal Medicine (ABIM). **Advancing medical professionalism to improve health care**. Philadelphia: <http://www.abimfoundation.org/>

Fajardo-Dolci GE, Aguirre-Gas HG, editores. **Preceptos éticos y legales de la práctica médica.** México: Corporativo Intermédica; 2012.

Gispert CJ. Conceptos de bioética y responsabilidad médica. 3ª ed. México: Manual Moderno; 2005.

Larracilla AJ, Cruz TMC, Casas MMK, editores. **Bioética para estudiantes y profesionales de ciencias de la salud.** México: Alfil; 2012.

Tanur TB, Córdova PVH, Escalera SM, Cedillo PMC, editores. Bioética en medicina. Actualidades y futuro. México: Alfil; 2008.

MICROBIOLOGÍA MÉDICA

Carter JB, Saunders VA. **Virology: Principles and applications.** 2nd ed. England: John Wiley & Sons; 2013.

Carroll KC. **Microbiologia médica**. 27ª ed. México: McGraw-Hill; 2016.

Murray PR. **Microbiología médica.** 8ª ed. Madrid: Elsevier; 2017.
Tille P. **Diagnostic microbiology**. 13° ed. Saint Louis Missouri: Elsevier; 2014.
Kenneth RJ. **Microbiología médica.** 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2017.
Becerril-Flores MA. **Parasitología médica**. 4ª ed. México: McGraw-Hill; 2014.
Gilbert DN. **The Sanford guide to antimicrobial therapy**. 47th ed. USA: 2017.
Bailey & Scott. **Diagnóstico microbiológico**. 12ª ed. Médica Panamericana; 2009.
Koneman E, Allen S. **Diagnóstico microbiológico texto atlas**. 5ª ed. Médica Panamericana; 2005.
Bhusnurmath S, Bhusnurmath B. How can the postgraduate training program in pathology departments in India be improved? **Indian J of Pathology and Microbiol** 2011; 54 (3): 441-7.
Romero-Cabello R. **Microbiología y parasitología humana**. 4ª ed. México: Médica Panamericana; 2018.
Bonifaz A. **Micología medica básica.** 5ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana. 2015.
Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI). **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing M100.** 27th ed. Pennsylvania: CLSI; 2017. <https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf>

MEDICINA TRANSFUSIONAL

Klein H, Anstee D. **Mollison´s blood transfusion in clinical medicine**.12th ed. USA: Wiley-BlackWell; 2015.
Manual Técnico AABB. 17ª ed. USA: AABB; 2012.
Simon TL, McCullough J. **Rossi's principles of transfusion medicine.** USA: Wiley-Blackwell; 2016.
Daniels G. **Human blood groups.** USA: Wiley-Blackwell; 2013.
Daniels G, Bromilow I. **Essential guide to blood groups**. USA: Wiley-Blackwell; 2014.
Forman SJ. **Thoma's haematopoietic cell transplantation: Stem cell transplantation**. USA: Wiley-Blackwell; 2016.
Lazarus HM, Gale RP. **Hematopoietic cell transplants hardback with online resource: Concepts, controversies and future directions.** USA: Cambridge University Press; 2017.
Abul AK. **Cellular and molecular inmunology.** 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
The American Society for Apheresis (ASFA). **Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice**. USA: en <https://www.apheresis.org/page/guidelines>

PATOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA

Coleman WB, Tsongalis GJ. **Molecular pathology. The molecular basis of human disease.** 2nd ed. USA: Academic Press; 2018.
Coleman WB, Tsongalis GJ. **Diagnostic molecular pathology: A guide to applied molecular testing.** USA: Academic Press; 2017.
Buckingham L. **Molecular diagnostics: Fundamentals, methods and clinical applications.** 2th ed. Philadelphia: Davis Company; 2012.
Zneimer S. **Cytogenetic laboratory management: Chromosomal, FISH and microarray-based best practices and procedures.** United States: Wiley-Blackwell; 2016.
Arsham MS, Barch MJ, Lawce HJ. (Ed.) **The AGT cytogenetics laboratory manual.** 4th ed. United States: Wiley-Blackwell; 2017.
Ghatak S, Muthukumaran RB, Nachimuthu SK. A Simple Method of Genomic DNA Extraction from Human Samples for PCR-RFLP Analysis. **J Biomol Tech** 2013; 24 (4): 224-31.
Uzair A, Rasool N, Wasim M. Evaluation of different methods for DNA extraction from human burnt bones and the generation of genetic profiles for identification. **Med Sci Law** 2017; 57 (4): 159-166.
Gazziero A, Guzzardo V, Aldighieri E, Fassina A. Morphological quality and nucleic acid preservation in cytopathology. **J Clin Pathol** 2009; 62 (5): 429-434.
Stellwagen NC. Electrophoresis of DNA in agarose gels, polyacrylamide gels and in free solution. **Electrophoresis** 2009; 30 Supl1: 188-195.
Xiao J, Xin X, Luan X, Wei D, Yang S. A modified simple RFLP-PCR method for single nucleotide polymorphism (SNP) typing. **Genetics and Molecular Biol** 2006; 29 (3): 562-5.
Bachman J. Reverse-transcription PCR (RT-PCR). **Methods Enzymol** 2013; 530: 67-74.

Loenen WA, Dryden DT, Raleigh EA, Wilson GG, Murray NE. Highlights of the DNA cutters: a short history of the restriction enzymes. **Nucleic Acids Res** 2014; 42 (1): 3-19.

Joseph L, Cankovic, Caughron S, Chandra P, Emmadi R, Hagenkord J, et al. The spectrum of clinical utilities in molecular pathology testing procedures for inherited conditions and cancer: A report of the association for molecular pathology. **J Mol Diagn** 2016; 18 (5): 605-619.

Richards S, Aziz N, Bale S, Bick D, Das S, Gastier-Foster J, et al. Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: a joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the Association for Molecular Pathology. **Genet Med** 2015; 17 (5): 405–424.

CLSI. Fluorescence *in situ* hybridization methods for clinical laboratories MMo7-A2. 2nd ed. Pennsylvania: Wayne PA; 2013. <https://clsi.org/media/1482/mm07a2_sample.pdf>

Deng W, Shi X, Tjian R, Lionnet t, Singer RH. CASFISH: CRISPR/Cas9-mediated in situ labeling of genomic loci in fixed cells. **Proc Natl Acad Sci USA** 2015; 112 (38): 11870-75.

Bishop. Applications of fluorescence in situ hybridization (FISH) in detecting genetic aberrations of medical significance. **Bioscience Horizons** 2010; 3 (1): 85-95.

Sato T, Ikuta K, Sherlock J, Adinolfi M, Suzumori K. Comparison between fluorescencein situ hybridization (FISH) and quantitative-fluorescent polymerase chain reaction (QF-PCR) for the detection of aneuploidies in single blastomeres. **Prenatal Diagnosis** 2003; 23 (8): 678-84.

Devaney SA, Palomaki GE, Scott JA, Bianchi DW. Noninvasive fetal sex determination using cell-free fetal DNA: a systematic review and meta-analysis. **JAMA** 2011; 306 (6): 627-36.

Peng XL, Jiang P. Bioinformatics approaches for fetal DNA fraction estimation in noninvasive prenatal testing. **Int J Mol Sci** 2017;18 (2): 453-61.

NORMATIVIDAD

México. Ley General de Salud. DOF: 28-1-2016. <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/mx/mx159es.pdf>

México. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica, DOF 19-12-2016, Cap. IX (May 14, 1986).

México. Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos. DOF: 31-12-2012, Pub.

México. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. DOF: 30-04-2009.

México. Reglamento de Insumos para la Salud. DOF: 2014.

México. SSA. Reglas de operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud. DOF: 23, 08, 2006.

International Organization for Standardization. Technical Committee: ISO/TC 212 Clinical laboratory testing and in vitro diagnostic test systems ISO 15189:2012 Medical laboratories Requirements for quality and competence.

International Organization for Standardization. ISO/CASCO Committee on conformity assessment. ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment General requirements for proficiency testing.

USA. CDC. Clinical Laboratory Improvement Ammendements Act of 1998. <https://wwwn.cdc.gov/clia/>

México. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de la Disposición de Organos, Tejidos y Cadáveres de Seres Humano. DOF: 26-03-2014.

México. Programa de Acción Específico. Seguridad de la Sangre y de las Células Troncales Programa Sectorial de Salud 2013-2018.

México. SEGOB. Secretaria de Salud. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud, en materia de Seguridad Sanguínea. DOF: 20,04, 2015.

México. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Trasplante. DOF: 26,03, 2014.

USA. Code of Federal Regulations. [Cite: 21CFR606.160] Title 21-Food and Drugs Chapter I-Food and Drug Administration. Department of Health and Human Services. Subchapter F-Biologics. Part 606. Current Good Manufacturing Practice for Blood and Blood Components. [Title 21, Volume 7] [Revised of April 1, 2017].

USA. Code of Federal Regulations CFR › Title 42 › Chapter IV › Subchapter G › Part 493 › Subpart J Section 493.1103. 42 CFR 493.1103 - Standard: Requirements for transfusion services.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

SEGOB. NOM-007-SSA3-2011, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. DOF: 27/03/2012.
SEGOB. NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-salud ambiental residuos peligrosos biológico infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo DOF: 17,02,2003.
SEGOB. NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. DOF: 26/10/2012.
SEGOB. NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. DOF: 09/10/2015.
NOM-005-STPS-1998. Relativa A las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
Estándares para la Certificación de Hospitales, Consejo de Salubridad, Joint Commission International.
NOM-012-STPS-2012, Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.
NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.
NOM-077-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los materiales de control (en general) para laboratorios de patología clínica.
NOM-078-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica.
NOM-048-SSA1-1993, Que establece el metodo normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERÉS

Cap.org [Internet]. USA: College of American Pathologists; 2018 [citado el 1 mar 2018]. <www.cap.org>
CLSI. USA: Clinical & Laboratory Standards Institute. [citado el 1 mar 2018]. <http://clsi.org>
Ifcc. Org [Internet]. Italy: The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine; 2000 [actualizado 1 ene 2018; citado 1 mar 2018]. <www.ifcc.org>
Aacc. Org [Internet]. USA: American Association of Clinical Chemistry; 2018 [citado el 1 mar 2018]. <www.aacc.org>
Sh-eahp.org [Internet]. USA: Society for Hematopathology; 2013 [actualizado 13 mar 2016; citado 1 mar 2018]. <www.sh-eahp.org>
ISBT International Society of Blood Transfusion. <http://www.isbtweb.org/knowledge-education/live-journal-club/>
FDA Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov>
OSHA Occupational Safety and Health Administration. <https://www.osha.gov>
CDC Centers for Disease Control and Prevention en: <https://www.cdc.gov>
CAS American Chemical Abstracts Service. <https://www.cas.org>
Advancing Transfusion and Cellular Therapies Worlwide (American Association of Blood Banks) AABB. <http://www.aabb.org/Pages/default.aspx>
The Royal College of Pathologists British organization en: <https://www.rcpath.org>
Serious Hazards of Transfusion (SHOT) United Kingdom en: <https://www.shotuk.org>
IARC. Agencia Internacional de investigación sobre el cáncer. Clasificación de agentes carcinógenos en: <http://www.iarc.fr>
TOXNET (Bibliografía Toxicológica) en: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
Red Europea de Institutos de Ciencias Forenses (ENFSI) en:< www.enfsi.org>
Drug Enforcement Administration US en: <http://www.dea.gov/index.htm>
British Association of Research Quality Asurance en: <http://www.barqa.com>
Consensus of the Society of Hair Testing on hair testing for chronic excessive alcohol en: <http://www.soht.org/pdf/Consensus_EtG_2009.pdf>

PUBLICACIONES PERIÓDICAS

Acta Cytol.
American Journal of Clinical Pathology.
Ann Rev Biochem.
Annals of Clinical Laboratory.
Annals of Clinical Pathology.
Archives of Pathology of Laboratory Medicine.
Clinical Microbiology Newsletter.
Human Pathology.
Immunogenetics.
Journal Cell Biol.
Journal of Bacteriology.
Journal of Clinical Microbiology.
Journal of Clinical Pathology.
Journal of Laboratory of Clinical Medicine.
Journal of Medical Microbiology.
Journal of Parasitology.
Microbiol Immunol.
Parasitology.
Patología.
Revista Mexicana de Patología Clínica.

PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I, II, III.

Orientación del programa.
Las actividades de enseñanza-aprendizaje se centran en la aplicación por el médico residente, de los criterios de la metodología del enfoque científico para generar conocimiento significativo acerca del objeto particular de estudio de su especialidad.

Logros educativos.
El alumno deberá demostrar su competencia para:

Dominar el conocimiento primordial de la metodología, estrategias, instrumentos y técnicas de la investigación médica en el campo de su especialidad.

Valorar el mérito de los informes de investigación en la especialidad que estudia, en términos de la adecuación del plan de investigación propuesto, de su rigurosa realización y del análisis lógico de los hallazgos encontrados.

Aplicar los conceptos fundamentales de la metodología científica en la realización de su proyecto (protocolo) de investigación de fin de cursos (tesis).

Unidades didácticas y contenidos temáticos.

Panorama nacional e internacional de la investigación en salud.
La investigación científica en el progreso de la medicina, desarrollo del conocimiento de la enfermedad, de la preservación y restauración de la salud.
Prospectiva de la investigación médica.

Finalidad y función de la investigación científica.
La descripción de fenómenos y la explicación de la realidad.
La probabilidad de ocurrencia y el control de la salud y la enfermedad.
El desarrollo tecnológico en la profesión médica.

Fuentes del conocimiento humano.
La experiencia personal, la autoridad, el razonamiento deductivo, el razonamiento inductivo, el razonamiento hipotético deductivo.

La ciencia.
Concepto y clasificación, orígenes del pensamiento científico, evolución histórica del método científico.
Caracterización del conocimiento científico.

Elementos conceptuales de la teoría científica, su papel en la investigación.
Delimitación conceptual de los términos siguientes: teoría, postulado, axioma, teorema, corolario, hipótesis, hecho y dato, concepto y constructo, estructura teórica, ley, modelo, paradigma.

Nociones de teoría del conocimiento.
Interpretaciones y problemas filosóficos fundamentales del conocimiento.
Los elementos del conocimiento; el sujeto cognoscente, el objeto conocido, la operación cognoscitiva y el pensamiento.
Las posturas del idealismo y el realismo.
El reduccionismo en la ciencia, la explicación mecanicista, el antirreduccionismo, la explicación teleológica.

El método como instrumento de la investigación científica.
Las etapas lógicas principales del método científico.
Postulados acerca de la naturaleza (universo) en que se basa el método científico.
Alcances y limitaciones del método científico como fuente del conocimiento.

El proyecto (protocolo) de investigación: Capítulos principales.
Título. Resumen o síntesis del proyecto. Antecedentes (revisión de la literatura), justificación y planteamiento del problema. Formulación de hipótesis: centrales, subsidiarias. Definición de variables: conceptual, operacional. Tipo y diseño de investigación. Implicaciones éticas. Población y muestra; criterios de selección. Técnicas, aparatos e instrumentos de investigación (observación); el estudio piloto. Recolección de datos. Tratamiento estadístico: descriptivo, inferencial. Logística: recursos, cronograma de actividades. Fuentes de información consultadas. Apéndices o anexos.

Tipos de estudios en la investigación médica.
Alcances y propósitos fundamentales de los principales estudios.
El estudio de las personas enfermas; medidas de morbilidad (incidencia, prevalencia, medidas de riesgos, momios, ajustes para edad y sexo).
Medidas de mortalidad, tasas brutas y específicas.
Estudios de casos, de tipo encuesta y de desarrollo (longitudinales y transversales).
Las revisiones sistemáticas.

Los estudios evaluativos de los métodos diagnósticos.
Confiabilidad de los métodos diagnósticos, precisión, exactitud, reproducibilidad, validez (sensibilidad y especificidad), valor de predicción.

Los estándares para establecer el curso clínico, el pronóstico, la etiología o causalidad de la enfermedad.
Ensayos clínicos (aleatorio, controlados *vs* no controlados), estudio de una o más cohortes, estudio de casos y controles (*ex-post facto*), serie de casos.

Estudios para identificar tratamientos útiles, inútiles o perjudiciales.
Fases de la investigación farmacológica terapéutica.
Fases preclínica y clínica (I, II, III y IV).
Medidas de eficacia del tratamiento.
Diseños experimentales, de dos grupos al azar, de grupos apareados, de multigrupos con n iguales y n desiguales, diseños factoriales.
Estudio doble ciego.

El problema de investigación médica.
Naturaleza, fuentes, selección, evaluación y redacción del planteamiento del problema.

La hipótesis.
Concepto y funciones de la hipótesis en la investigación científica.
Criterios de clasificación y tipos de hipótesis; fuentes para su obtención.
La evaluación de hipótesis, criterios para juzgar su utilidad.
Formulación, redacción y prueba empírica de hipótesis.

Las variables, indicadores, índices y reactivos.
Conceptos, clases de variables y criterios para su clasificación.
Definición de variables y construcción de indicadores e índices.

Características de los niveles (escalas) de medición de las variables; nominal, ordinal, de intervalos y de razones.

Población y muestra.
Importancia del muestreo en la investigación.
Muestreo probabilístico (aleatorio simple, sistemático, estratificado, por conglomerados).
Muestreo no probabilístico (por cuotas, accidental, intencional o de juicio).
Empleo de las tablas de números aleatorios.
Cálculo del tamaño de la muestra.

La estadística en la investigación.
Objeto, orígenes e importancia de la estadística; desconfianza hacia la estadística.
El uso de modelos en la estadística.

La estadística descriptiva.
Organización y presentación de datos.
Medidas de tendencia central y de dispersión.
La curva de distribución normal, propiedades y aplicaciones.
Puntuaciones estándar.
Diseño de tablas, cuadros y gráficas.

La estadística inferencial.
Pruebas no paramétricas (ji cuadrada, contingencia de Cramer, prueba U de Mann-Whitney, prueba de Kolmogorov-Smirnov, coeficiente de concordancia, pruebas de correlación y regresión).
Pruebas paramétricas (prueba t de Student, análisis de variancia, pruebas de correlación y regresión).
Significación estadística y significación sustantiva; intervalos de confianza; el tamaño del efecto; errores tipo I y tipo II.
Fuentes de sesgo (confusión, efecto Hawthorne, efecto Pigmalión y con intervenciones, efecto placebo, sesgo del observador).
Análisis estadístico secundario: metanálisis.

La comunicación de la investigación.
Modalidades de los informes de investigación; tesis o disertación, artículo de revista, conferencia.
La preparación del manuscrito para su publicación; las Normas de Vancouver del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). <http://www.icmje.org/>
Errores comunes en los informes de investigación.

Ética y legislación de la investigación médica.
Principios éticos de beneficencia, no maleficencia de respeto a la dignidad humana y de justicia; el consentimiento con plena información y la carta de asentimiento.
La Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM). "Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos". Adoptada en la 18ª Asamblea de1964 y su enmienda de 2013. <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/ index.html>
Norma jurídica y legislación en México; Ley General de Salud y reglamentación para la investigación en humanos.

Medicina Basada en Evidencias (MBE).
Panorama histórico y evolución del concepto de MBE.
Medicina probabilística; conceptos básicos de probabilidad.
Concepto de MBE.
Controversias, aspectos filosóficos, éticos, epistemológicos y médico-legales.
El modelo de los cinco pasos de la MBE.
Formulación de la pregunta.

Búsqueda de respuestas.
Evaluación de la evidencia.
Aplicación de resultados en el paciente.
Valoración del resultado.

Necesidades de información del médico.
Elaboración de preguntas clínicas estructuradas y relevantes.
Preguntas PICO (paciente-intervención-comparación-observación de resultados).

Recursos de información biomédica; estrategias de búsqueda.
Libros de texto.
Trabajos de investigación primarios y secundarios.
Bases de datos electrónicas; MEDLINE, PubMed, Ovid, WinSPIRS MEDLINE; la Biblioteca Virtual en Salud Cochrane Plus. <http://cochrane.bvsalud.org>

Análisis crítico de la literatura médica; niveles de evidencia y grados de recomendación.

Guías del usuario de la literatura médica.

Tipos de estudios; cómo analizar artículos.
De terapéutica y diagnóstico; de revisiones sistemáticas y metanálisis.
De pronóstico, de riesgo y daño; estudios económicos, análisis de decisiones, guías de práctica clínica.
De investigación cualitativa.

Cómo aplicar los resultados de las publicaciones médicas en el paciente individual y en la población.
Traducción de la investigación a la práctica.
Toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre.

Evaluación del proceso de MBE.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación del aprendizaje del alumno debe enfocarse a la estimación de sus logros educativos en términos de las condiciones siguientes: el dominio del conocimiento alcanzado acerca de la metodología, las estrategias, instrumentos y técnicas de la investigación médica; la capacidad para valorar el mérito de los informes de investigación en la especialidad estudiada, en términos de la adecuación del plan del estudio realizado, de su rigurosa realización y del análisis lógico de los hallazgos; así como la competencia adquirida para desarrollar su trabajo escrito de investigación de fin de cursos (tesis) con base en el enfoque científico.

Entre las diversas técnicas e instrumentos de evaluación que pueden emplearse se recomiendan de preferencia los siguientes:

Pruebas de rendimiento (orales y escritas).
Ejercicios prácticos referidos a la metodología de investigación.
Control de lecturas y análisis crítico del material bibliohemerográfico.
Trabajo escrito (análisis crítico de investigaciones publicadas, elaboración de proyectos –protocolos– de investigación).

BIBLIOGRAFÍA.

Se debe incluir publicaciones periódicas de informes de investigación en la especialidad estudiada, además de obras relevantes sobre aspectos filosóficos, teóricos, metodológicos y técnicos de la investigación científica en medicina y ciencias de la salud.

Arceo DJL, Ornelas AJM, Domínguez SS. **Manual de medicina basada en evidencias.** México: Manual Moderno; 2010.

Argimon-Pallás JMa, Jiménez-Villa J. **Métodos de investigación clínica y epidemiológica.** 4ª ed. Barcelona: Elsevier; 2013.

Caballero ME, Lucay CCH. **Introducción a la informática en salud.** México: Manual Moderno/Mediterráneo; 2014.

Cabello LJB. **Lectura crítica de la evidencia clínica.** Barcelona: Elsevier; 2015.

Cabo SJ, Bellmont LMA, Herreros G. **Normativa ética y de calidad de la investigación biomédica.** Madrid: Díaz de Santos/Fundación MAPFRE; 2014.

Celis de la Rosa AJ, Labrada MV. **Bioestadística.** 3ª ed. México: Manual Moderno; 2014.

Chalmers AF. **¿Qué es esa cosa llamada ciencia?** 5ª ed. México: Siglo XXI; 2010.

Comité Internacional de Directores de Revistas Biomédicas (ICMJE). **Recomendaciones para la realización, información, edición y publicación de trabajos académicos en las revistas médicas.** <http://www.icmje.org/recommendations/translations/spanish2015.pdf>

Contreras AM, Ochoa-Jiménez RJ. **Manual de redacción científica. Escribir artículos científicos es fácil después de ser difícil: Una guía práctica.** Guadalajara: Ediciones de la Noche; 2010. http://www.impulso.unam.mx/doc/manual_redaccion.pdf>

Cuello-García CA, Pérez-Gaxiola G. **Medicina basada en la evidencia. Fundamentos y su enseñanza en el contexto clínico.** 2ª ed. México: Médica Panamericana; 2019.

Dawson B, Trapp RG. **Bioestadística médica.** 5ª ed. México: Manual Moderno; 2013.

Dawson GF. **Interpretación fácil de la bioestadística. La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas.** Barcelona: Elsevier; 2009.

Day RA, Gastel B. **Cómo escribir y publicar trabajos científicos.** 4ª ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud (OPS); 2008. (Publicación Científica y Técnica Nº. 621). <http://www2.paho.org/hq/dmdocuments/9275315981_reduce.pdf>

Faus GF, Santainés BE. **Búsquedas bibliográficas en bases de datos. Primeros pasos en investigación en ciencias de la salud.** Barcelona: Elsevier; 2013.

García GJA, López AJC, Jiménez PF, Ramírez TY, Lino PL, Reding BA. **Metodología de la investigación, bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud.** 2ª ed. México: McGraw-Hill; 2014.

Gordillo MAA, Medina MUF, Pierdant PM. **Manual de investigación clínica.** México: Manual Moderno; 2012.

Greenhalgh T. **Cómo leer un artículo científico. Las bases de la medicina basada en la evidencia.** 5ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016.

Hernández SR, Fernández C, Baptista P. **Metodología de la investigación.** 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2014.

Hurley WL, Denegar CR, Jertel J. **Métodos de investigación. Fundamentos de una práctica clínica basada en la evidencia.** Barcelona: Lippincott-Williams; 2012.

International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). **The uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals.** <http://www.icmje.org/>

Jiménez VJ, Argimon PJM, Martín ZA, Vilardell TM. **Publicación científica biomédica. Cómo escribir y publicar un artículo de investigación.** 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016.

Landero HR, González RMT. **Estadística con SPSS y metodología de la investigación.** México: Trillas; 2016.

Londoño FJL. **Metodología de la investigación epidemiológica.** 6ª ed. México. Manual Moderno; 2017.

Macchi RL. **Introducción a la estadística en ciencias de la salud.** 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2013.

Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo AE, Faulin FJ, editores. **Bioestadística amigable.** 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.

OPS/OMS. **Pautas y orientación operativa para la revisión ética de la investigación en salud con seres humanos 2012.** <http://www.paho.org/hq./index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=22738&lang=es>

Orts CMI. **Práctica basada en la evidencia.** Barcelona: Elsevier; 2014.

Polgar S, Thomas SA, editores. **Introducción a la investigación en ciencias de la salud.** 6ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.

Prieto VL, Herranz TI. **Bioestadística sin dificultades matemáticas.** Madrid: Díaz de Santos; 2010.

Ruiz-Morales A, Morillo-Zárate LE. **Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada.** 2ª ed. Bogotá: Médica Panamericana; 2015.

Sánchez-Mendiola M, Alayola-Sansores A, Martínez-Franco AI, editores. **Informática biomédica.** 3ª ed. México: Elsevier/Facultad de Medicina UNAM; 2018.

Velásquez JL. **Redacción del escrito médico.** 5ª ed. México: Prado; 2012.

Villarreal RE, Galicia RL, Martínez-González L, Vargas DER. **Redacción del artículo científico.** México: Trillas; 2014.

PÁGINAS EN INTERNET.

A New View of Statistics. <http://www.sportsci.org/resource/stats/index.html>

Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research (EQUATOR). <http://www.equator-network.org/library/spanish-resources-recursos-en-espanol/>

EPIDAT: Análisis Epidemiológico de Datos (OMS; OPS; España). <http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T01.aspx?IdPaxina=62713&idioma=es>

Hospital Universitario Ramón y Cajal. Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica. <http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html>

HyperStat Online Statistics Textbook. <http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>

Metodología de la Investigación. <http://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion>

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). <http://prisma-statement.org/>

The Little Handbook of Statistical Practice. <http://www.jerrydallal.com/LHSP/LHSP.htm>

PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL SEMINARIO DE EDUCACIÓN I, II, III.

Orientación del programa.
Las actividades de enseñanza-aprendizaje del alumno se centran en el concepto de *El médico residente como educador*: ante sus compañeros, las generaciones que le suceden, el equipo de salud, el paciente, su familia, y ante grupos sociales.

Logros educativos.
El alumno deberá demostrar su competencia para:

Realizar actividades sistemáticas de educación médica a sus pares, residentes de la especialidad, y a las generaciones de profesionales que le suceden, así como actividades de promoción de la salud dirigidas a los pacientes y grupos sociales.

Analizar el proceso de formación profesional del médico como un fenómeno humano y social, tomando en consideración las condiciones institucionales en las que se realiza el ejercicio de su especialidad y su enseñanza.

Emplear estrategias de aprendizaje eficaces que procuren su educación permanente y superación profesional para su continuo perfeccionamiento y el empleo ético del conocimiento adquirido.

Unidades didácticas y contenidos temáticos.

La educación en medicina.
El acto educativo: De un concepto general de educación a la educación médica.
Dimensiones de la formación profesional del médico: La finalidad educativa (filosofía), el contexto (sociología), el binomio educador-educando (psicología), el contenido (varias disciplinas), el método (didáctica de la medicina).
Diagnóstico situacional de la educación médica: El pregrado (licenciatura); el posgrado (residencias médicas), el desarrollo profesional continuo.
Las funciones de *El médico residente como educador*: ante el paciente, la familia, los grupos sociales, el equipo de salud, ante sí mismo.

Los fundamentos del aprendizaje en medicina.
Concepto(s) de aprendizaje; visión panorámica de las principales teorías del aprendizaje: Constructivismo; cognoscitivismo social; conductismo; aprendizaje experiencial, aprendizaje significativo.
Leyes generales del aprendizaje; principios de educación del adulto.

Motivación y aprendizaje.
Precisión conceptual de los términos siguientes: motivo, interés, necesidad e incentivo; motivación positiva y negativa.
Factores involucrados en la motivación: del alumno, del profesor, del contexto, de la enseñanza.
Motivación inicial y de desarrollo: cambios evolutivos en la motivación del estudiante.
Principios y técnicas de motivación en la enseñanza.

Planeación y programación de la educación médica.
Significado e importancia en la educación del currículo formal, real y oculto.
Transición del currículo formal a la planeación didáctica; principios, fases y componentes que intervienen en el diseño del programa operativo de enseñanza-aprendizaje.

Los roles principales del profesor: Proveedor de información, planificador, modelo, facilitador o guía, generador de recursos docentes, evaluador.
La innovación educativa: Significados y atributos; factores que favorecen la innovación educativa y factores que la dificultan.

Metodología educativa y estrategias de enseñanza.
Enseñanza individualizada y enseñanza socializada (la potencialidad educativa de la dinámica de grupos, el aprendizaje participativo de colaboración).
Descripción, ventajas, utilidad y limitaciones, preparación, realización y desarrollo de las principales metodologías y técnicas de enseñanza. La clase magistral; la enseñanza-aprendizaje basado en problemas (ABP); el estudio de casos.

Educación por competencias.
Delimitación conceptual, antecedentes, tendencias mundiales y análisis crítico de la educación por competencias. Criterios para la clasificación del constructo competencias.
Competencias genéricas; instrumentales, personales y sistémicas.
Competencias específicas (fundamentos científicos de la medicina; habilidades clínicas; salud pública y sistemas de salud; habilidades de comunicación; empleo de la información; pensamiento crítico e investigación; valores profesionales, comportamiento y ética).
Niveles de competencia (pirámide de G. Miller): Saber (conocimiento), saber cómo (aplicación del conocimiento), mostrar cómo (competencia), hacer (desempeño).

La educación de la clínica y destrezas médicas.
Diagnóstico situacional de la educación clínica en las residencias médicas.
El razonamiento clínico (pensamiento crítico) y la toma de decisiones para la solución de problemas clínicos; implicaciones educativas.
La enseñanza de la cirugía, de procedimientos y destrezas clínicas psicomotrices.
El modelo educativo para desarrollar actividades profesionales confiables (MEDAPROC): Alcances y limitaciones en las residencias médicas.
La responsabilidad compartida interinstitucional salud-educación en la enseñanza y el aprendizaje de las competencias profesionales en las residencias médicas.
El síndrome de "*burnout*" (agotamiento profesional psicofísico) en los médicos residentes.
Discusión de las implicaciones sociales, legales y éticas del acto médico.

Estrategias de aprendizaje.
Aprendizaje autónomo; estrategias y técnicas de aprendizaje; delimitación conceptual.
Clasificación de estrategias y sus funciones; estrategias cognitivas (de ensayo, de elaboración, de organización, de apoyo).
La función autorreguladora ("control ejecutivo") de la metacognición: la planificación, la monitorización-supervisión y la autoevaluación.
Las estrategias de aprendizaje en la consecución de la meta educativa de "aprender a aprender".
Relación e importancia entre las estrategias de aprendizaje y los procesos metacognitivos en el aprendizaje significativo.
Enseñanza y evaluación de las estrategias de aprendizaje.

Recursos auxiliares y materiales de apoyo a la enseñanza.
Delimitación conceptual; clasificación, criterios para su selección, diseño y utilización de los principales recursos auxiliares de la enseñanza: materiales auditivos, de imagen fija, gráficos, impresos, mixtos, tridimensionales; recursos electrónicos con soporte informático (TIC).
La enseñanza por simulación en educación médica.
Educación a distancia en ambientes virtuales.

Evaluación en educación médica.

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: concepto y funciones social y pedagógica que cumple la evaluación.

Análisis crítico de la utilización actual de la evaluación en las residencias médicas.

Momentos centrales de la evaluación: Diagnóstica, formativa y sumaria; sus funciones en la educación.

La evaluación del aprendizaje *versus* la evaluación para el aprendizaje; la realimentación en educación médica.

Técnicas e instrumentos de evaluación: Informales y formales; las condiciones de validez y confiabilidad.

Concepto de calidad de la educación; componentes básicos de un sistema de educación médica y factores distintivos de calidad.

La evaluación como herramienta de mejora de calidad continua.

La evaluación del educando.

Evaluación de contenidos declarativos, de contenidos procedimentales y competencias profesionales, de actitudes y valores.

Planeación, construcción, administración y calificación de los principales instrumentos y estrategias de evaluación: Registro de la actividad clínica (portafolio de evidencias); incidente crítico; observación estructurada de la práctica clínica (Mini-CEX –*clinical evaluation exercise*–); evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE); pruebas objetivas de opción múltiple; listas de cotejo (comprobación); escalas estimativas (numéricas, descriptivas); pruebas de ensayo; otros.

La evaluación del profesor.

Diagnóstico situacional de la formación docente y la evaluación del profesorado de las especialidades médicas.

Los objetivos diversos de la evaluación de los docentes, ¿para qué evaluar a los profesores?

La calidad de la enseñanza como variable multidimensional: criterios de calidad docente.

Alcances y limitaciones de las líneas de investigación que han orientado la evaluación de los docentes: el análisis de sus interacciones; la medición del rendimiento escolar; la valoración de los estudiantes; la combinación de juicios; la clasificación de sus comportamientos y habilidades; los sistemas de autoapreciación; el análisis de sus funciones.

Aspectos éticos de la educación médica.

Análisis de la educación médica como conjunto de actividades de carácter ético: Servicio, transparencia, compromiso, respeto, justicia, honestidad, participación, colaboración.

Análisis del carácter ético del conjunto de actividades de la educación médica:

Justificación de la necesaria "construcción ética" del futuro médico especialista.

Enseñanza, aprendizaje y evaluación de los valores y principios de la ética médica en las residencias:

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación del aprendizaje del alumno deberá enfocarse a la estimación de sus logros educativos en términos de las competencias siguientes: La aplicación de recursos didácticos idóneos que le permitan participar eficazmente en la enseñanza, supervisión y evaluación de los profesionales que conforman el equipo de salud (residentes, internos, estudiantes de medicina, enfermeras, otro personal de salud); la capacidad para desempeñar actividades de educación para la salud dirigidas al paciente y su familia, y a grupos sociales; así como del empleo de técnicas eficaces en su desarrollo profesional permanente.

Entre las diversas técnicas e instrumentos de evaluación que podrán emplearse, se recomiendan de preferencias los siguientes:

Técnicas de observación, microenseñanza (desarrollo de sesiones de enseñanza).

Trabajos escritos (anteproyecto de enseñanza; anteproyecto de evaluación del aprendizaje y realimentación de resultados; ensayo sobre la docencia médica).
Pruebas de rendimiento (orales y escritas).
Control de lectura y análisis crítico del material bibliográfico.
Sociodrama y práctica simulada.

BIBLIOGRAFÍA.

Se deberá incluir publicaciones periódicas en el campo de la educación médica, además de obras relevantes sobre aspectos filosóficos, teóricos, metodológicos y técnicos en la educación superior.

Texto base del Seminario.

Sánchez-Mendiola M, Lífshitz-Guínsberg A, Vilar-Puig P, Martínez-González A, Varela-Ruiz ME, Graue-Wiechers E, coordinadores. **Educación médica. Teoría y práctica.** Barcelona: Elsevier /Facultad de Medicina, UNAM; 2015.

Dent JA, Harden RM, editors. **A practical guide for medical teachers.** 4th ed. Philadelphia (PA): Churchill Livingstone Elsevier; 2013.

Díaz-Barriga AF, Hernández RG. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.** 3ª ed. México: McGraw-Hill; 2010.

Durante-Montiel MBI, Lozano-Sánchez JR, Martínez-González A, Morales-López S, Melchor Sánchez-Mendiola M. **Evaluación de competencias en ciencias de la salud.** México: Médica Panamericana; 2012.

Harden RM, Laidlaw JM. **Essential skills for a medical teacher. An introduction to teaching and learning in medicine.** Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.

Kassirer JP, Wong JB, Kopelman RI. **Manual de razonamiento clínico.** 2ª ed. Barcelona: Wolters Kluwer|Lippincott Williams & Wilkins; 2011.

Martiáñez RNL, Terrón LMJ, Gallego IT, Álvarez CMJ, Rubio AM, Hernando JMA. **Competencias en las prácticas clínicas en ciencias de la salud. Guía de estrategias y recursos para su desarrollo y evaluación.** Madrid: Médica Panamericana; 2016.

Millán-Núñez CJ, Palés AJL, Morán-Barrios J. **Principios de educación médica. Desde el grado hasta el desarrollo profesional.** Madrid: Médica Panamericana; 2015.

Olivares OSL, Valdez-García JE. **Aprendizaje centrado en el paciente. Cuatro perspectivas para un abordaje integral.** México: Médica Panamericana; 2017.

Rider E, Nawotniak R. **A practical guide to teaching and assessing the ACGME core competencie.** 2nd ed. Marblehead (MA): HCPro; 2010.

Ruiz-Moral R. **Comunicación clínica. Principios y habilidades para la práctica.** Madrid: Médica Panamericana; 2015.

Ruiz-Moral R. **Educación médica. Manual práctico para clínicos.** Madrid: Médica Panamericana; 2010.

Sánchez-Cuevas M. **Aprendizaje basado en problemas. Fundamentos, aplicación y experiencias en el aula.** Madrid: Médica Panamericana; 2016.

Thomas PA, Kern DE, Hughes MT, Chen BY. **Desarrollo curricular para la educación médica: Un enfoque de seis pasos.** Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2018.

Zabar S, Kachur EK, Kalet A, Hanley K, editors. **Objective structured clinical examinations. 10 steps to planning and implementing OSCEs and other standardized patient exercises.** New York: Springer; 2013.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS.

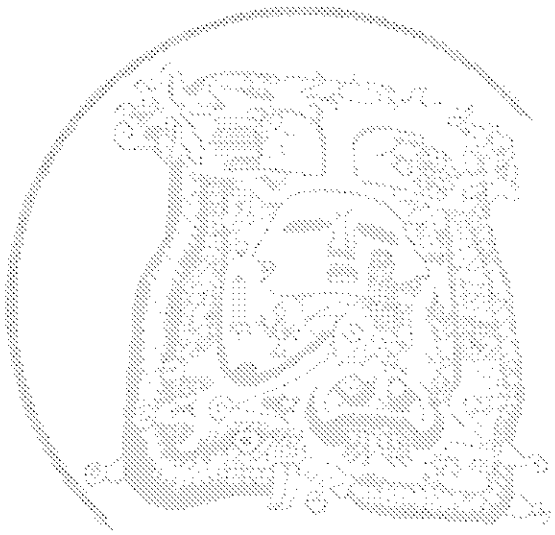
Academic Medicine. <http://journals.lww.com/academicmedicine/pages/default.aspx>
Academic Pediatrics. <http://www.academicpedsjnl.net/home>
Academic Psychiatry. <http://www.springer.com/medicine/psychiatry/journal/40596>
Academic Radiology. <http://www.academicradiology.org/>
Advances in Health Sciences Education. <http://link.springer.com/journal/10459>

Best Evidence in Medical Education (BEME). <http://www.bemecollaboration.org/>
BioMed Central Medical Education. <http://bmcmededuc/biomedcentral.com>
BMC Medical Education. <https://bmcmededuc.biomedcentral.com/>
Canadian Medical Education Journal. <http://cmej.ca/cmej/index.php/cmej>
Education for Health. <http://www.educationforhealth.net/home/defaultnew.asp>
Evaluation and the Health Professions. <http://ehp.sagepub.com/content/current>
Focus on Health Professional Education. <https://fohpe.org/FoHPE>
International Journal of Medical Education <https://www.ijme.net/>
Investigación en Educación Médica. <http://riem.facmed.unam.mx/>
JAMA. Annual Medical Education Issue. <http://jama.ama-assn.org/>
Journal of Biomedical Education. <http://www.hindawi.com/journals/jbe/>
Journal of Cancer Education. <http://www.springer.com/biomed/cancer/journal/13187>
Journal of Continuing Education in the Health Professions. <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1554-558X>
Journal of Educational Measurement. <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1745-3984>
Journal of Graduate Medical Education. <http://www.jgme.org/>
Journal of Medical Education and Curricular Development. <http://www.la-press.com/journal-of-medical-education-and-curricular-development-j174>
Journal of Surgical Education. <http://www.jsurged.org>
Medical Education Online. <http://med-ed-online.net/index.php/meo/index>
Medical Education. <http://www.mededuc.com/>
Medical Science Educator. <http://www.jiamse.org/>
Medical Teacher. <http://www.medicalteacher.org/>
Open Review of Educational Research. <http://www.tandfonline.com/loi/rrer>
Perspectives on Medical Education. <http://link.springer.com/journal/40037>
Revista de la Fundación Educación Médica. <http://www.educmed.net/sec/revista.php>
Teaching and Learning in Medicine. <http://www.tandf.co.uk/journals/journal.asp?issn=1040-1334&linktype=44>
The Clinical Teacher. <http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=1743-4971>

ORGANISMOS PROFESIONALES.

Accreditation Council for Graduate Medical Education. <http://www.acgme.org/acgmeweb/>
American Board of Internal Medicine (ABIM). Project professionalism. <http://www.abimfoundation.org/>
American Educational Research Association (AERA). <http://www.aera.net/>
Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina. <http://www.amfem.edu.mx/>
Association for Medical Education in Europe (AMEE). <http://www.amee.org/home>
Association for Surgical Education <http://www.surgicaleducation.com/>
Association for the Study of Medical Education. <http://www.asme.org.uk/>
Association of American Medical Colleges (AAMC). <https://www.aamc.org/>
Best Evidence Medical Education (BEME). <http://www.bemecollaboration.org/Home/>
Education in Quality Improvement for Pediatric Practice (American Academy of Pediatrics). <http://eqipp.aap.org/>
Education Resources Information Center. <www.eric.ed.gov/>
Einstein Healthcare Network <http://www.einstein.edu/education>
General Medical Council. <http://www.gmc-uk.org/>
National Board of Medical Examiners. <http://www.nbme.org/>
National Council of Measurement in Education. <http://ncme.org/index.cfm>
Problem Based Learning Initiative. <www.pbli.org/pbl/pbl_essentials.htm>

Residents' Teaching Skills Website. <http://residentteachers.usc.edu/index.html>
Sociedad Española de Educación Médica. <http://www.sedem.org/>
The JAMA Network. <http://jamanetwork.com/collections.aspx>
Web Center for Social Research Methods. <http://www.socialresearchmethods.net/>
Websites for Evidence-based Medicine.
<www.kims.org.kw/bulletin/Issues/Issue13/EBMWebsites.pdf>
World Federation for Medical Education. <www.wfme.org/>



REQUISITOS DE INGRESO DE LOS ASPIRANTES, Y DE PERMANENCIA Y GRADUACIÓN DE LOS ALUMNOS

De ingreso.

Presentar título profesional de médico cirujano (o denominación equivalente).

Haber obtenido un promedio mínimo de calificaciones de 8.0 en los estudios de licenciatura en medicina.

Obtener constancia de seleccionado en el Examen Nacional para Aspirantes a Residencias Médicas (ENARM), que administra la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud (CIFRHS). (La constancia deberá corresponder al mismo año lectivo para el que se emitió la convocatoria del examen).

Comprobar la comprensión de textos médicos en inglés, mediante constancia emitida por una institución reconocida por la Facultad de Medicina.

Acreditar según corresponda a la especialización solicitada, los años de estudios previos de otra especialidad médica o la especialización completa.

Aprobar el Examen de Competencia Académica (ECA) que administra la Facultad de Medicina, en el caso de aspirantes mexicanos que tengan un promedio inferior de 8.0 en los estudios de la licenciatura, y de los extranjeros independientemente de su promedio.

Estar aceptado oficialmente en una unidad médica sede reconocida por la Facultad de Medicina para la especialización solicitada.

Comprobar el dominio de la lengua española, en el caso de los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea ésta, mediante constancia emitida por el Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE) de la UNAM, donde figure haber obtenido al menos el nivel B, correspondiente al rango de 701 a 850 puntos.

Disponer de tiempo completo para dedicarse a sus estudios de especialización.

De permanencia.

Dedicar tiempo completo a sus estudios de especialización.

Cumplir con el total de actividades académicas (asignaturas) y créditos escolares establecidos para cada año del plan de estudios, con base en la seriación prevista.

Sustentar los Exámenes Departamentales que administra la Facultad.

No rebasar los tiempos establecidos en el plan de estudios según la duración de la especialización (2, 3, 4 y 5 años).

Realizar los trámites escolares de reinscripción anual en la Facultad.

De graduación (1)

Haber cubierto el 100% de los créditos escolares y el total de las actividades académicas establecidas en los años de la especialidad estudiada (Seminario de atención médica, Trabajo de atención médica, Seminario de investigación y Seminario de educación).

Aprobar el examen general de la especialidad que administra la División de Estudios de Posgrado.

Presentar el informe escrito de un trabajo de investigación acerca de un problema significativo en la especialidad estudiada, aprobado por el profesor titular.

---

(1) La Dirección General de Administración Escolar (DGAE) expedirá un diploma con el grado y/o nivel especialidad, mismo que proporcionará una descripción de la naturaleza, nivel, y estatus de los estudios concluidos, facilitando el reconocimiento académico y profesional. El diploma se expedirá y entregará en dicha Dirección, en un plazo de 4 a 6 meses hábiles, contados a partir del término de su proceso de Graduación continua o Graduación oportuna ante la Secretaria de Servicios escolares de la Facultad de Medicina. Si es requerido se podrá solicitar por el alumno:

a) Certificado Global de estudios ante Dirección General de Administración Escolar (DGAE),

b) Certificado Parcial ante la Subdirección de Asuntos Escolares del Posgrado (ASAP),

c) Historial académico en la Secretaria de Servicios Escolares de la Facultad de Medicina.

UNIDADES MÉDICAS SEDES

Centro Médico ABC. Institución privada.
Ciudad de México.

Fundación Clínica Médica Sur. Institución privada.
Ciudad de México.

Hospital Ángeles del Pedregal. Institución privada.
Ciudad de México.

UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI "Luis Méndez", IMSS.
Ciudad de México.

UMAE Hospital General. CMN La Raza "Gaudencio González Garza", IMSS.
Ciudad de México.



Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM)
En
Patología Clínica

Coordinación editorial de

Dr. Bernardo Pintos Aguilar
Dr. Pascual Pérez Campos

Ciudad de México
2020