

UNIDAD DOCENTE DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

ITINERARIO FORMATIVO

Elaborado por: Dra. Aurora Blanco Font (tutora docente de Bioquímica Clínica)

Aprobado por la Comisión de Docencia en fecha: 29/01/25

COMISIÓN DE DOCENCIA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BELLVITGE

UNIDAD DOCENTE DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

Programa de la especialidad adaptado al centro

ITINERARIO FORMATIVO

El itinerario formativo de la especialidad establece todas las competencias que han de adquirir los residentes durante el periodo de formación, el grado de supervisión y el nivel de responsabilidad en cada etapa, así como la descripción de la evaluación que se realizará. Esto permite al residente conocer su programa formativo desde su inicio y facilita planificar y estructurar mejor su formación.

Refleja los objetivos docentes de cada rotación y de las guardias, así como los conocimientos y las habilidades a adquirir. Se incluye también el grado de supervisión y el nivel de responsabilidad para las diferentes actividades, según el año de formación.

La información recogida en el itinerario formativo permite conocer los conceptos que se deben evaluar cada año, tanto al tutor como al facultativo residente.

Objetivos de la formación

Según el Programa Oficial de la Especialidad (BOE-A-2006-18427; Orden SCO 3252/2006, de 2 de octubre), se entiende por Bioquímica Clínica la especialidad que se ocupa del estudio de los aspectos químicos de la vida humana en la salud y en la enfermedad, y de la aplicación de los métodos químicos y bioquímicos de laboratorio al diagnóstico, control del tratamiento, seguimiento, prevención e investigación de la enfermedad.

Por tanto, comprende, desde el profundo conocimiento de la fisiopatología humana y de los métodos de análisis de muestras biológicas de origen humano, la formación de residentes, esta especialidad implica que, al finalizar el período de formación, un residente en Bioquímica Clínica tiene que haber alcanzado los objetivos generales (misión) siguientes:

a) Conocer profundamente la fisiología, fisiopatología, patología molecular y los cambios bioquímicos que se producen en la enfermedad.
b) Conocer extensamente las aplicaciones e interpretación de las magnitudes bioquímicas en medicina.
c) Conocer los métodos y técnicas analíticas bioquímicas y sus fundamentos.

d) Adquirir las habilidades necesarias para la gestión de un Laboratorio de Bioquímica Clínica.
e) Conocer los principios básicos de la investigación científica, implicándose activamente en el diseño experimental, metodología, obtención de resultados, y análisis y discusión de los mismos.
f) Conseguir suficiente capacitación para la enseñanza y transmisión de conocimientos a otros posgraduados en formación, médicos clínicos y personal técnico en formación.

El período de formación del especialista en Bioquímica Clínica teniendo en cuenta este perfil debe perseguir los siguientes objetivos (objetivos específicos):

1. Formación en bioética para ejercer la profesión de acuerdo a la demanda de nuestra sociedad.

2. Formación clínica general, especialmente en aquellas áreas de conocimiento donde la interpretación de los resultados analíticos es clave.

3. Formación en fisiología y fisiopatología para poder interpretar correctamente cómo las alteraciones consecuencia de la enfermedad modifican las magnitudes biológicas analizadas y seleccionar las más adecuadas en cada caso.

4. Formación en técnicas instrumentales como fundamento de la metodología analítica.

5. Formación para el diseño, desarrollo y aplicación de los sistemas de información y telemedicina como herramientas de gestión de la información.

6. Adquisición y aplicación de la metodología científica.

7. Conocimiento de la organización sanitaria general con especial incidencia en la de los centros donde se integran los servicios de análisis clínicos para conseguir una gestión adecuada de los mismos y su participación en un equipo con un objetivo común.

8. Fomento de la autoformación y actualización en ciencias biomédicas y en nuevas tecnologías.

9. Desarrollo de la capacidad de comunicación con el resto de equipo, con la comunidad científica y con la sociedad en general.

10. Conocimiento de la metodología de la calidad total.

11. Formación en el liderazgo de proyectos, en la gestión de laboratorios y en la dirección de grupos humanos.

12. Conciencia de responsabilidad y compromiso con la salud de la sociedad.

Cronograma

Cronograma

BIQ BIOQUÍMICA CLÍNICA

Año de residencia	Contenido	Duración en meses	Dispositivo docente donde se realiza
R1	SOPORTE ASISTENCIAL (PREANALITICA)	1	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R1	CORE URGENCIAS	5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R1	CORE BIOQUÍMICA	4,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R1	CALIDAD ANALÍTICA	0,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R2	CORE BIOQUÍMICA (INMUNOQUIMICA)	3	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R2	CROMATOGRAFÍA/ ESPECTROMETRÍA MASAS	3,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R2	GENÉTICA MOLECULAR	4,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R3	HORMONAS, BIOMARCADORES, ESPERMIOGRAMAS	4	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R3	CORE HEMATOLOGÍA	2,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R3	LABORATORIO INTEGRADO	2	HOSPITAL VILADECANS
R3	CITOGENÉTICA	2	HOSPITAL VALL D'HEBRON
R3-R4	INMUNOLOGÍA	0,5 + 0,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R4	GESTIÓN CUALITOLÓGICA	2	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R4	SOPORTE ASISTENCIAL (INFORMÁTICA)	1	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R4	BIOQUIMICA PEDIÁTRICA	1	HOSPITAL SANT JOAN DE DEU
R4	COMISIÓN DE SERVICIOS LIBRE ELECCIÓN	2	DIFERENT EN CADA CAS
R4	CORE URGENCIAS	2	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R4	CORE HEMOSTÀSIA	1	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE
R4	CONSOLIDACIÓN CORE BIOQUÍMICA/URGÈNCIAS	1,5	HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE

ROTACIONES. RESIDENTE DE PRIMER AÑO (R1)

Las actividades de los residentes incluyen una serie de rotaciones conforme a lo establecido en el *"Butlletí de la Unidad docent"*. Durante el primer año de residencia, son las siguientes:

- Unidad de Soporte Asistencial- Preanalítica (1 mes)
- Laboratorio Core de Urgencias (5 meses)
- Laboratorio Core de Bioquímica- General (4,5 meses)
- Control de Calidad Analítica (0,5 meses)

En el primer año de residencia, una vez completado el Plan de Acogida, común para todas las personas que se incorporen al Laboratorio Clínico, los residentes han de adquirir:

1. Conocimientos generales sobre:

- Obtención de especímenes: tanto de pacientes programados en consultas externas como de pacientes ingresados, en el área de obtención de muestras y extracciones.
- Distribución y conservación de las muestras, en el Área Preanalítica, y gestión de peticiones e informes, en el Área Administrativa.
- Organización del Laboratori Clínic: Áreas y grupos funcionales, actividades, responsables, catálogo de prestaciones, etc.
- Análisis subcontratados

2. Conocimientos sobre los aspectos conceptuales básicos de la especialidad:

- Principios metodológicos.
- Características metrológicas de los sistemas de medida.
- Características de practicabilidad de los sistemas de medida.
- Contaminación e interferencias.
- Calibración y materiales de referencia.
- Variabilidad biológica.
- Valores de referencia.
- Teoría semiológica.
- Sistemas de gestión de la calidad: autorización, certificación y acreditación del laboratorio clínico.
- Control de la calidad metrológica y materiales de control.

3. Conocimientos sobre aplicaciones informáticas:

- De estadística, gráficos, búsqueda bibliográfica, ofimática, etc.
- Sistemas informáticos de laboratorio.
- Aplicaciones propias de analizadores.

Unidad de Soporte Asistencial- Preanalítica (1 mes)

Los aspectos extraanalíticos son fundamentales para garantizar la fiabilidad de

los resultados y un tiempo de respuesta adecuado.

La fase preanalítica incluye los aspectos relacionados con la obtención, la identificación, el transporte, la recepción, la manipulación, la distribución, la estabilidad y la conservación de las muestras.

Por otra parte, los análisis de una parte de las pruebas del catálogo han de subcontratarse a otros laboratorios, debido a su escasa demanda o a la falta de recursos técnicos para su análisis.

Además, para desarrollar su labor asistencial, el laboratorio clínico necesita contar con sistemas de información adecuados y fiables, y procurar su correcto funcionamiento.

Todos estos temas transversales deben conocerse durante el inicio de la residencia, ya que afectan a todas las demás áreas de laboratorio por las que rotará el residente.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer los aspectos relacionados con la fase preanalítica.
- Reconocer los aspectos relacionados con los análisis subcontratados.
- Reconocer los aspectos de los sistemas de información del laboratorio relacionados con la fase preanalítica.

Los conocimientos a adquirir son:

- Aprender a establecer las condiciones de obtención, conservación, centrifugación, clasificación, distribución y transporte de las muestras.
- Conocer cómo se determina la estabilidad de las magnitudes biológicas.
- Conocer los aspectos relacionados con las interferencias por hemólisis, ictericia y lipemia.
- Conocer los diferentes tipos de contenedores existentes para la obtención de las muestras.
- Conocer las particularidades del proceso de obtención de las muestras.
- Conocer el funcionamiento de una sala de extracciones.
- Conocer los criterios de subcontratación de una prueba.
- Conocer el valor diagnóstico de las pruebas subcontratadas.
- Conocer el proceso de validación de los resultados de los análisis subcontratados y su incorporación al informe de resultados.
- Conocer cómo se gestionan las incidencias preanalíticas.

Las habilidades a adquirir son:

- Manejo de los sistemas preanalíticos del área de Extracciones del Laboratorio.
- Manejo de los sistemas de alicuotado y distribución de las muestras.
- Manejo de las centrífugas.

- Establecimiento y valoración de los indicadores de calidad de los procesos pre y postanalíticos.
- Valoración de las consultas de los médicos solicitantes sobre pruebas que no se analizan en nuestro laboratorio.
- Utilización de los sistemas informáticos asociados a aspectos prenalíticos.

Laboratorio Core de Urgencias (5 meses)

En esta rotación el residente integrará los conceptos teóricos y organizativos, así como las habilidades necesarias para llevar a cabo la actividad asistencial que se realiza en el Laboratorio Core Urgencias.

La rotación por el Laboratorio Core de Urgencias (CU) se realiza siempre durante el primer año de residencia, con el fin de adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para poder efectuar las guardias, a partir del segundo año de residencia.

La duración de esta rotación es de 4 o 6 meses, en función del número de residentes que se incorporen cada año.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar los tipos de muestra y los motivos de rechazo.
- Operar con el sistema informático del CU.
- Utilizar los analizadores del CU.
- Controlar la calidad metrológica.
- Reconocer los criterios de validación y el circuito de comunicación de los valores alarmantes de las magnitudes biológicas medidas en el CU
- Identificar y resolver posibles averías mediante la aplicación del plan de contingencia.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer los aspectos preanalíticos relacionados con las magnitudes que se miden en el CU.
- Conocer el catálogo de magnitudes biológicas que se pueden solicitar de forma urgente.
- Conocer el Sistema Informático del laboratorio (SIL) y las aplicaciones y otras herramientas relacionadas.
- Conocer los equipos auxiliares (centrífugas, neveras, cámara fría, congeladores, termómetros, pipetas), su utilización, resolución de averías y mantenimientos.
- Conocer las técnicas de medida que se utilizan en este grupo funcional:
- Conocer las características metrológicas de los sistemas de medida empleados en el CU.

- Conocer los diferentes sistemas utilizados en el CU para el control de la calidad analítica.
- Conocer los conceptos fisiopatológicos de las magnitudes biológicas que pueden solicitarse de manera urgente y su valor semiológico.
- Conocer el proceso de validación de resultados y de aviso de valores alarmantes.
- Conocer el Sistema de Gestión de la calidad (ISO 9001 / ISO 150189) aplicado a los procesos del CU.
- Conocer y poder aplicar los protocolos de actuación en caso de averías o incidencias.
- Conocer los diferentes sistemas de análisis junto al paciente (POCT) y su localización.

Las habilidades a adquirir son:

- Aceptar o rechazar las muestras recibidas,
- Validar series analíticas, a partir de la revisión de los valores obtenidos en los materiales de control de la calidad interno,
- Supervisar la validación de los resultados urgentes realizada por el personal técnico y sistemas de validación automática
- Reconocer los resultados alarmantes o inverosímiles y realizar las acciones correspondientes
- Utilizar los analizadores y equipos auxiliares del CU: calibrar, programar muestras y controles, resolver incidencias
- Utilizar los diferentes sistemas informáticos necesarios en el CU
- Realizar los análisis que requieran un proceso manual, como el análisis microscópico del sedimento urinario y el análisis citológico de sangre y líquidos biológicos.
- Establecer interrelación con el personal facultativo clínico cuando proceda (información de resultados, de su valor semiológico, de las posibles alternativas analíticas o diagnósticas, etc.),

Laboratorio Core de Bioquímica- General (4,5 meses)

El Core Bioquímica corresponde al área del laboratorio donde se realizan, en muestras biológicas de suero, orina y otros líquidos, los análisis bioquímicos automatizados. La mayor parte de estos análisis se llevan a cabo en una cadena de analizadores que incluye también módulos de preanalítica y postanalítica.

La rotación del residente R1 por el Core Bioquímica comprende una primera fase de introducción a la preanalítica y postanalítica de la cadena automatizada, un período de rotación de 3,5 meses en bioquímica general y 1 mes en el área de orinas.

Entre los análisis bioquímicos que se procesan en el Core Bioquímica se incluyen: iones, lípidos, metabolitos, proteínas, vitaminas, hormonas, marcadores tumorales, cardíacos y del metabolismo óseo, así como el cribado

prenatal de aneuploidias que se realiza en el primer trimestre del embarazo. También se lleva cabo el estudio microscópico de la orina por microscopia digital/óptica.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar los principios de medida teóricos y sus diferentes aplicaciones
- Operar con los diferentes analizadores conociendo los procesos que se realizan en ellos de manera habitual (procesamiento de muestras, calibración, mantenimiento, resolución de averías...).
- Validar/rechazar series analíticas basándose en el control de la calidad analítica y establecer las acciones correctoras adecuadas.
- Reconocer el valor semiológico (diagnóstico, pronóstico) de las magnitudes bioquímicas que se miden en los distintos analizadores y la interpretación de los resultados.
- Analizar el sedimento de orina.
- Aplicar el control de la plausibilidad de los resultados y los circuitos de comunicación de los valores alarmantes.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer el funcionamiento y manejo de la cadena de analizadores, incluyendo los módulos de pre y postanalítica.
- Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas de medida que se utilizan.
- Conocer las características metrológicas de los sistemas de medida empleados en esta área del laboratorio.
- Conocer el control de la calidad analítica tanto interno como externo, reglas de control y criterios de aceptación o rechazo de las series analíticas.
- Conocer las características fisiopatológicas y el valor semiológico de las magnitudes bioquímicas relacionadas con: la función renal y hepática, lípidos y el riesgo cardiovascular, marcadores cardíacos, reactantes de fase aguda, metabolismo fosfocálcico y metabolismo del hierro, proteínas, enzimas y metabolitos, análisis bioquímico de la orina y del sedimento urinario.
- Conocer y poder aplicar los planes de contingencia en caso de averías o incidencias.

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, a partir de la revisión de los valores medidos en los materiales de control interno de la calidad y los criterios establecidos.
- Interpretar los resultados de los programas de evaluación externa de la calidad.
- Validar los valores obtenidos en los análisis de los pacientes, conjuntamente con el facultativo responsable, ponderando los criterios utilizados en cada caso.

- Utilizar los analizadores de este grupo funcional: calibrar, programar muestras y controles, realizar mantenimientos o resolver incidencias surgidas en los mismos, conocer las acciones a realizar ante las averías o problemas más frecuentes.
- Realizar los análisis que requieran un proceso manual relevante.
- Utilizar los aplicativos informáticos de esta área, para la consulta de pacientes, resultados, repeticiones, listas de trabajo y de resultados pendientes. Identificar los resultados alarmantes o inverosímiles y realizar las acciones correspondientes.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante las diversas rotaciones del primer año de residencia se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica."

Unidad de Control de Calidad Analítica (0,5 meses)

En esta rotación, el residente aprende todos los aspectos relacionados con el aseguramiento de la calidad de los resultados analíticos, dentro de la Unidad de Control de la Calidad Analítica del laboratorio.

El **objetivo** de esta rotación es que el residente conozca los aspectos organizativos, técnicos y prácticos necesarios para la gestión del Control de la Calidad, tanto interno como externo.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar los materiales de control interno de la calidad utilizados en el laboratorio
- Asignar valor a los materiales de control no valorados y revisar dicho valor
- Establecer los intervalos de control a partir de los criterios consensuados en el laboratorio
- Identificar los Programas Externos de Aseguramiento de la Calidad (PEAC) en que participa el laboratorio
- Preparar los materiales procedentes de PEAC para su análisis en el laboratorio
- Interpretar los informes de los emitidos por los organizadores de PEAC
- Resumir los circuitos de los pedidos realizados por la Unidad de CQ
- Encontrar los documentos que recogen los circuitos de inscripción y gestión de los PEAC

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocimientos relacionados con el control de la calidad analítica:
    - revisión de resultados de controles diarios y criterios para la aceptación de series analíticas
    - Obtención de datos acumulados relativos a los resultados de control

- Aplicación y utilización de las reglas de control
- Registro y análisis de las "no conformidades" relativas a los resultados de control.
- Consulta e interpretación de los resultados de los programas de control externo de la calidad

Las habilidades a adquirir son:

- Criterios para la selección de la participación en programas de control externo de la calidad.
- Establecimiento de programas de intercomparación entre laboratorios.
- Gestión del envío de resultados y la recepción, interpretación y difusión de los informes relacionados con los programas de control externo de la calidad.

El residente de Bioquímica Clínica únicamente rota en la Unidad de Control de Calidad Analítica durante este período. La supervisión de las actividades relativas a aspectos de control de la Calidad interno y externo realizadas en las diversas áreas metrológicas correspondientes a otras rotaciones años están descritas en cada una de ellas. Por este motivo, el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica" recoge únicamente los niveles de supervisión para las actividades realizadas durante esta rotación.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante el segundo año de residencia se recogen en el documento "Protocol de supervisió de Bioquímica Clínica"

Actividades complementarias a realizar el primer año de residencia

Los residentes de primer año han de realizar los cursos y otras actividades formativas obligatorias, que son especialmente relevantes durante el primer año de la residencia, contemplándose así durante su evaluación.

Cursos obligatorios transversales

El documento "Competencias y actividades formativas del plan de formación transversal común" recoge las actividades formativas de los residentes comunes a todas las especialidades. Para los R1 son Cursos de Obligado cumplimiento:

- Curso de Postgrado (Universidad de Barcelona) de actualización en patología medicoquirúrgica HUB
- Curso de Bienvenida o de Inicio de Residente
- Curso de Bioética. Valores y actitudes profesionales
- Curso de Reanimación Cardiopulmonar
- Curso de Manejo de la Información Clínica

- Curso de Calidad y Seguridad del Paciente
- Curso de Prevención de Riesgos Laborales y Plan de Emergencias
- Curso de Buenas Prácticas en el día a día en el Hospital

Cursos obligatorios del Laboratorio Clínico

En el Laboratorio Clínico, a diferencia de otras especialidades que están más en contacto con los pacientes, no se realizan "sesiones clínicas" en el sentido en que este término se aplica para las especialidades médicas.
Sin embargo, el Laboratorio Clínico realiza semanalmente, durante una o dos horas y de forma coordinada con los facultativos de la especialidad, una serie de actividades formativas en las que los residentes de primer año participan del siguiente modo:

- **Seminarios:** consisten en la preparación y presentación de temas monográficos por parte del residente Los temas comprenden la mayor parte de los conocimientos que se incluyen en el anexo del programa de la especialidad, recogiendo habitualmente aspectos metrológicos, fisiopatológicos o semiológicos relativos a los análisis del laboratorio.
- **Presentación de casos clínicos:** los residentes discuten sobre un supuesto práctico relativo a los resultados de los análisis obtenidos en un paciente real o no,
- **Discusión de artículos**, se presentan a debate por los residentes, valorándose el seguimiento del método científico en cuanto al diseño experimental, el tratamiento estadístico, la reproductibilidad de los resultados obtenidos, la validez en el proceso de inferencia de las conclusiones presentadas, etc.
- **Sesiones de *pósteres* o comunicaciones:** se presentan brevemente las comunicaciones que los residentes aportarán a los congresos de la especialidad. Los R1 participan en la discusión de los mismos

Se intenta que en los seminarios esté también presente el facultativo especialista que conoce en profundidad el tema concreto que se trate, dando además soporte al residente durante la preparación de las presentaciones y participando activamente en la posterior discusión. Los temas los elige el residente, de acuerdo con el tutor y el facultativo especialista responsable del área donde rota.
El objetivo docente de estas actividades para el R1 es doble:

- La adquisición de conocimientos por parte de la persona que hace la presentación y, del resto de residentes que asisten.
- La adquisición de habilidades en la expresión oral en público y en la utilización de las herramientas audiovisuales disponibles.

Existen otras actividades docentes en las que el R1 participa como asistente y puede intervenir en la discusión posterior, pero que no presenta él. Dentro de ellas, están:

- **Seminarios extraordinarios:** son presentaciones monográficas que los adjuntos realizan, en las que se pretende interrelacionar con los residentes para aclarar conceptos específicos de aplicación general y proporcionar pautas de expresión y de presentación de temas en público.

- **Actividades formativas específicas para facultativos**, que se convocan puntualmente por temas de nueva incorporación que afecten a los facultativos especialistas y a los residentes (implantación de nuevas aplicaciones informáticas de gestión del laboratorio, de directrices para la mejora de la calidad, de la gestión o de los resultados analíticos; cambios en los equipos, en los circuitos de trabajo, etc.). Generalmente, estas actividades formativas comprenden el suministro de información o el entrenamiento necesarios previamente a la introducción de un cambio en los procesos.

Participación en otro tipo de sesiones (recomendado)Los residentes de primer año pueden de asistir a:

- **Sesiones Generales del Hospital**, obligatoriamente.
- **Sesiones de Servicios**, muy esporádicamente, los R1 pueden asistir a sesiones especializadas de algún Servicio particular, bajo criterio del facultativo responsable de su formación en ese momento,
- **IDIBELL**. Organiza actividades formativas (charlas, conferencias, presentaciones...) organizadas por el *Institut d'Investigació de Bellvitge* (IDIBELL) —instituto que agrupa al HUB, el *Institut Català d'Oncologia* y al *Campus* de *Bellvitge de la Universidad de Barcelona*—. Como en el caso anterior, el interés para los R1 es solamente excepcional.

Otras actividades (optativas / recomendadas)

- **Asistencia a Jornadas/ Cursos/ Congresos:** Durante el primer año, se recomienda que esta asistencia sea a pocos cursos o congresos.

- Asistencia al Congreso nacional de la especialidad, opcional, si participan en alguna presentación.

- **Participación en Jornadas/ Congresos:** Ninguna obligatoria, aunque se intenta que el residente se incorpore a este tipo de actividades ya desde el primer año.

- **Publicaciones:** Ninguna obligatoria, aunque se promueve que el residente participe en la actividad científica del laboratorio.

- **Inicio del programa de Doctorado**: Máster, DEA: Opcionalmente, el residente de primer año puede iniciar los Programas de Doctorado.

ROTACIONES. RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO (R2)

Las rotaciones son:

- Laboratorio Core de Bioquímica- Inmunoquímica (3 meses)
- Área de Bioquímica Especial: Cromatografía-espectrometría (3,5 meses)
- Área de Bioquímica Especial: Genética Molecular Clínica (4,5 meses)

Durante parte del segundo y parte del tercer año de residencia, y hasta un total de 12 meses, los residentes rotan por el Área de Bioquímica Especial del Laboratorio Clínico. Esta rotación se realiza en tres grupos funcionales:

- Cromatografía-espectrometría (CE): 3,5 meses
- Genética Molecular Clínica (GM): 4,5 meses
- Bioquímica Hormonal y Biomarcadores (BH): 4 meses,

Dichas rotaciones se describen en este documento, dentro de R2 y R3; el orden de las mismas es indistinto y se organiza para cada residente.

Laboratorio Core de Bioquímica- Inmunoquímica (3 meses)

Como se ha descrito en la rotación Core Bioquímica- General, en esta área del laboratorio se realizan análisis bioquímicos automatizados en muestras biológicas de suero, orina y otros líquidos. La mayor parte de estos análisis se llevan a cabo en la cadena de analizadores citada.

Durante la rotación del residente R2 por el Core Bioquímica – Inmunoquímica, el residente continuará su formación en las áreas de conocimiento de: cribado de aneuploidias en el primer trimestre de embarazo, marcadores tumorales, funcionalismo tiroideo, metabolismo fosfocálcico, diabetes gestacional, vitaminas y biomarcadores de enfermedades neurodegenerativas.

Objetivos de aprendizaje:

- Describir los principios de medida teóricos y sus diferentes aplicaciones
- Operar con los diferentes analizadores
- Validar/rechazar series analíticas basándose en el control de la calidad analítica y establecer las acciones correctoras adecuadas.
- Reconocer el valor semiológico (diagnóstico, pronóstico) de las magnitudes bioquímicas que se miden en los distintos analizadores y la interpretación de los resultados.
- Aplicar el control de la plausibilidad de los resultados y los circuitos de comunicación de los valores alarmantes.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer el funcionamiento y manejo de la cadena de analizadores,
- Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas inmunoquímicas empleadas.

- Conocer las características metrológicas de los sistemas de medida empleados en esta área del laboratorio.
- Conocer el control de la calidad analítica tanto interno como externo, reglas de control y criterios de aceptación o rechazo de las series analíticas.
- Conocer las características fisiopatológicas y el valor semiológico de las magnitudes bioquímicas relacionadas con: cribado de aneuploidias en el primer trimestre de embarazo, marcadores tumorales, funcionalismo tiroideo, metabolismo fosfocálcico, diabetes gestacional, vitaminas y biomarcadores de enfermedades neurodegenerativas.
- Conocer y poder aplicar los planes de contingencia en caso de averías o incidencias.

Las habilidades a adquirir son:

- Utilizar los analizadores de este grupo funcional: calibrar, programar muestras y controles, realizar mantenimientos o resolver incidencias surgidas en los mismos, conocer las acciones a realizar ante las averías o problemas más frecuentes
- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, a partir de la revisión de los valores medidos en los materiales de control interno de la calidad y los criterios establecidos.
- Interpretar los resultados de los programas de evaluación externa de la calidad.
- Validar los valores obtenidos en los análisis de los pacientes, conjuntamente con el facultativo responsable, ponderando los criterios utilizados en cada caso.
- Realizar los análisis que requieran un proceso manual relevante.
- Utilizar los aplicativos informáticos de esta área, para la consulta de pacientes, resultados, repeticiones, listas de trabajo y de resultados pendientes.
- Identificar los resultados alarmantes o inverosímiles y realizar las acciones correspondientes.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante las diversas rotaciones del primer año de residencia se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Área de Bioquímica Especial: Cromatografía-espectrometría (3,5 m)

En esta rotación, el residente aprende el análisis, mediante cromatografía líquida de alta resolución en tándem con espectrometría de masas, de numerosos y variados fármacos (inmunosupresores, clozapina, antibióticos, antiepilépticos), así como el de otros componentes biológicos (vitaminas, hormonas, metales), mediante cromatografía líquida de alta resolución o espectrometría de absorción atómica.

El **objetivo** de esta rotación es que el residente conozca los aspectos organizativos, técnicos y prácticos necesarios para la realización de los análisis mencionados y, al mismo tiempo, adquiera los conceptos básicos relativos a estos.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer los fundamentos teóricos de la cromatografía líquida y los distintos detectores empleados (espectrometría de masas en tándem de triple cuadrupolo (MS/MS), UV-FL, electroquímico).
- Reconocer los fundamentos teóricos de la espectrometría de absorción atómica.
- Operar con los diferentes analizadores conociendo los procesos que se realizan en ellos de manera habitual (procesamiento de muestras, calibración, mantenimiento, resolución de averías...)
- Reconocer el valor semiológico (diagnóstico, pronóstico) de las magnitudes biológicas que se miden en los distintos analizadores, incluyendo la interpretación de los resultados de las pruebas funcionales.

Las competencias a adquirir son:

- Organización del equipo de trabajo: turnos, circuitos de trabajo, tareas asignadas, habilitaciones,
- Conocimiento sobre el funcionamiento y manejo de los sistemas de medida de este grupo funcional,
- Conocimiento de los reactivos y consumibles utilizados
- Conocimiento de las técnicas de medida que se utilizan en este grupo funcional:
    - cromatografía líquida de alta resolución
    - espectrometría de masas
    - espectrometría de absorción atómica
- Conocimientos relacionados con la farmacocinética y la monitorización de los inmunosupresores, antiepilépticos y antibióticos que se analizan en el área
- Conocimiento de las características metrológicas y semiológicas de los análisis de inmunosupresores, antiepilépticos y antibióticos
- Conocimientos relacionados con la interpretación de los resultados:
    - comportamiento farmacocinético de los fármacos analizados
    - vida media y factores que pueden afectarla
    - efectos terapéuticos, tóxicos, colaterales, secundarios, etc.,
    - valor tóxico e Intervalo terapéutico,
    - interferentes,
- Conocimientos relacionados con el control de la calidad analítica:
    - revisión de resultados de controles diarios y criterios para la aceptación de series analíticas
    - Obtención de datos acumulados relativos a los resultados de control
    - Aplicación y utilización de las reglas de control

- Registro y análisis de las "no conformidades" relativas a los resultados de control.
- Consulta e interpretación de los resultados de los programas de control externo de la calidad

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, según los resultados de los materiales de control de calidad interno y los criterios implantados.
- Interpretación y propuesta de acciones en función de los datos contenidos en los informes de los programas de control externo de la calidad.
- Familiarización con las pautas más habituales de tratamiento inmunosupresor en los diferentes trasplantes de órganos que se realizan en el Centro, así como con las presentaciones más habituales de dichos fármacos.
- Validación de los valores obtenidos en los análisis de los pacientes, conjuntamente con el facultativo responsable de los análisis, ponderando los criterios utilizados en cada caso.
- Utilización de los sistemas de medida de este grupo: calibración, análisis de muestras y controles, asesoramiento al personal de enfermería en la realización de los mantenimientos preventivos, resolución de incidencias y propuesta de acciones a realizar ante las averías.
- Identificación, comunicación y registro de resultados alarmantes o inverosímiles.
- Realización de las fases de estos análisis que requieran un proceso manual relevante.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica."

Área de Bioquímica Especial: Genética Molecular Clínica (4,5 m)

La rotación por este grupo funcional dura 4 meses y medio, y, junto con "Bioquímica Hormonal y Biomarcadores", que se describe en el Tercer año de rotación, completa el total de las rotaciones que se realizan en el área de Bioquímica Especial.

El **objetivo** de esta rotación es conseguir que el residente aprenda técnicas y métodos habituales en un laboratorio clínico de Genética Humana para identificar variantes genéticas de interés clínico (obtención de DNA, PCR clásica y de tiempo real, RFLP, electroforesis en agarosa y capilar, MLPA, secuenciación Sanger y NGS), así como a interpretar su relevancia clínica.

Objetivos de aprendizaje:

- Utilizar los métodos que se emplean en el Área de Genética Molecular
- Interpretar los resultados obtenidos mediante dichos métodos.
- Reconocer el valor semiológico de las pruebas genéticas del área y ser competente en la elaboración de informes.
- Describir los fundamentos del asesoramiento genético y las implicaciones ético-legales.

Las competencias a adquirir son:

- Organización del equipo de trabajo: turnos, circuitos de trabajo, tareas encargadas,
habilitaciones.
- Organización de las áreas de trabajo: áreas de obtención de ácidos nucleicos, de preparación de productos pre-amplificados (pre-PCR), de amplificación y de manipulación de los productos amplificados (post-PCR).
- Manejo del sistema automatizado de extracción de ácidos nucleicos.
- Conservación y almacenamiento del material genético obtenido.
- Idoneidad o no de los productos recibidos u obtenidos: cantidad, pureza, integridad (cuantificación y control de la calidad de DNA y RNA).
- Funcionamiento y manejo de los equipos analíticos de este grupo funcional, fundamentalmente los termocicladores (a tiempo real o no), los fluorímetros, analizadores de electroforesis capilar, los secuenciadores NGS y equipos auxiliares (fuentes de alimentación, cubetas de electroforesis, equipos de documentación de geles, etc.), que deben incluir:
    - Procesos de puesta en marcha y cierre.
    - Cálculo de las condiciones de la mezcla de reacción.
    - Especificaciones de los programas de los termocicladores.
    - Análisis de las muestras y de los materiales de control.
    - Mantenimientos y tratamiento de las averías.
- Conocimiento de los reactivos y los consumibles utilizados: ubicación, conservación, utilización, etc.
- Conocimiento de los métodos y sistemas de medida que se utilizan en este grupo funcional y las implicaciones analíticas en cada caso:
    - Medición de la concentración de ácidos nucleicos (fluorimetría).
    - Reacción en cadena por la polimerasa (PCR) convencional.
    - PCR a tiempo real, con discriminación alélica mediante sondas alelo-específicas.
    - PCR a tiempo real, con análisis posterior de los amplicones mediante curvas de fusión ("*melting*")
    - RFLP (análisis de la longitud de fragmentos de restricción).
    - Electroforesis en agarosa y electroforesis capilar.
    - Secuenciación Sanger.
    - MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification, amplificación de sondas tras ligación múltiple)
    - NGS (next generation sequencing)
- Conocimiento de los fundamentos fisiopatológicos de genética:

    - Estructura de los ácidos nucleicos, de los genes y los cromosomas.
    - Mecanismos de transcripción, traducción, recombinación, etc.
    - Tipos de mutaciones.
- Conceptos de variabilidad genética, penetrancia, ligamiento, enfermedades mono- o poligénicas.
- Conocimientos relacionados con la interpretación de los resultados obtenidos mediante los diversos procedimientos de análisis.
- Conocimientos relacionados con el control de la calidad analítica de aplicación particular en este tipo de análisis:
    - Selección del tipo de material de control.
    - Validación de series en función de los valores del material de control.
    - Participación en programas de control externo de la calidad.
    - Registro de resultados, elaboración de informes; registro de no conformidades, etc.
- Características semiológicas del estudio de los genes en distintos campos (neurogenética, inmunogenética, genética hematológica, genética de lípidos, etc.)
- Conocimiento de las bases de datos relativas a enfermedades humanas, a proteínas y genéticas.
- Conocimiento de herramientas *on-line* de análisis molecular y clasificación de variantes genéticas
- Conocimientos relacionados con la comunicación de resultados genéticos al paciente e implicaciones para el caso índice y para los familiares.

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas
(incluyendo los ácidos nucleicos ya aislados).
- Realización de los análisis que requieran un proceso manual relevante.
- Puesta a punto de un análisis genético del tipo de los descritos previamente, que se haya publicado en la bibliografía científica.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, según los resultados de los materiales de control de calidad interno y los criterios - adoptados.
- Interpretación y propuesta de acciones en función de los datos recogidos en los informes de los programas de control externo de la calidad.
- Validación de los resultados de los pacientes, conjuntamente con el facultativo responsable de los análisis,
- Identificación de la conveniencia de realizar estudios de casos familiares, e interpretación de los resultados obtenidos.
- Utilización de los sistemas de medida de este grupo: análisis de muestras y controles,
- Utilización de aplicaciones informáticas y búsqueda de información para la selección de sondas y cebadores, y para la identificación de mutaciones y polimorfismos.

- Expresión de los resultados obtenidos y presentación en los informes entregados a los clínicos.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica."

Actividades complementarias a realizar el segundo año de residencia

Los residentes de segundo año han de realizar los cursos y demás actividades formativas obligatorias de manera preferente, aunque al mismo tiempo vayan iniciándose en otro tipo de actividades que también se ponderarán en su evaluación.

Cursos obligatorios transversales

El documento "Competencias y actividades formativas del plan de formación transversal común" recoge las actividades formativas de los residentes comunes a la mayor parte de las especialidades. Para el R2 los Cursos de Obligado Cumplimiento son:

- Curso de Postgrado (Universidad de Barcelona) de actualización en patología médico-quirúrgica HUB
- Curso de Introducción a la Investigación

Cursos recomendados

- **Cursos de Doctorado**, durante toda la residencia se promueve que el residente participe en diversos cursos, jornadas, u otras actividades formativas, pero, especialmente, que inicie sus cursos de doctorado a partir del segundo o tercer año de residencia y, siempre que sea posible, empiece a buscar un tema para su tesis doctoral y a trabajar en la parte experimental de la misma. Los residentes acostumbran a realizar sus cursos de doctorado durante su jornada laboral, dado que la oferta formativa para estos es mayor por la mañana.
- **Cursos de estadística**, el residente ha de adquirir los conocimientos básicos de esta disciplina, que es imprescindible para el correcto aprendizaje de la especialidad y que está incluida en su programa. Estos conocimientos también pueden irse adquiriendo en la práctica diaria, pero se intenta que los residentes de segundo o tercer año puedan recibir esta formación de manera más estructurada.
- **Cursos de aspectos básicos de la especialidad**, se intentará que el residente asista a los cursos que ofrezcan una formación transversal sobre los aspectos propios de la especialidad.
- **Cursos de sistemas de gestión de calidad**: el residente habría de realizar algún curso básico relacionado con los sistemas de gestión de la calidad implantados en la mayoría de laboratorios clínicos, como la norma ISO 9001.

- **Curso de Formación Continuada**, coordinados por diversas sociedades científicas, sean presenciales o a distancia, pretenden mantener actualizados los conocimientos de los especialistas mediante la presentación de temas monográficos. Habitualmente, los residentes tienen la posibilidad de participar a lo largo de todos los cursos en que dure su residencia.

Presentación de sesiones clínicas dentro del Laboratorio Clínico

Para los residentes de segundo años, son de aplicación las siguientes actividades formativas:

- **Seminarios:** similar al caso de los R1; incorporan más experiencia en las presentaciones y se les asignan temas algo más complejos.
- **Presentaciones de casos clínicos:** se trata de supuestos basados en casos reales de nuestro laboratorio o bien en casos recogidos en la bibliografía. Se presentan los hallazgos analíticos que pueden encontrarse en una determinada muestra y se van añadiendo más datos analíticos, clínicos o de exploraciones complementarias hasta concluir con un diagnóstico. Permiten una revisión rápida del valor semiológico de los análisis revisados en cada caso y del proceso de diagnóstico diferencial.
- **Discusión de artículos:**, similar al caso de los R1, aunque con preguntas específicas más orientadas a su nivel de conocimientos.
- **Sesiones de *pósteres* o comunicaciones:** los R2 participan en la discusión de los mismos y habitualmente aportan alguna presentación.

El objetivo docente de estas actividades para el R2 es similar al R1, pero profundizando en la adquisición de conocimientos y de habilidades expresivas y de comunicación.

Participación como asistente, en las actividades citadas en el primer año de formación: seminarios extraordinarios, sesiones de facultativos, sesiones generales del laboratorio clínico u otras actividades formativas específicas para facultativos a las que se les convoque.

Asistencia a Jornadas/ Cursos/ Congresos (recomendado):

Durante el segundo año, se recomienda la asistencia a:

- Congreso Nacional de Laboratorio Clínico,
- Congreso de la *Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic*.

Participación en Jornadas/ Congresos (recomendado)::

Durante el segundo año, se recomienda la presentación como primer firmante de alguna comunicación a los dos congresos mencionados anteriormente.

Publicaciones

Ninguna obligatoria, aunque se promueve que el residente participe en la actividad científica del laboratorio.

Inicio del programa de Doctorado: *Máster*, DEA

Se recomienda que el residente de segundo año inicie el Programa de Doctorado.

ROTACIONES. RESIDENTE DE TERCER AÑO (R3)

Las rotaciones son:

- Área de Bioquímica Especial: Hormonas, Biomarcadores y Espermiogramas (4 meses)
- Laboratorio Core Hematología (2,5 meses)
- Laboratorio Clínico (2 meses)
- Citogenética (2 meses)
- Inmunología (0,5 meses)

Área de Bioquímica Especial: Bioquímica Hormonal, Biomarcadores y Espermiogramas (4 meses)

La rotación dura 4 meses, e incluye los análisis relacionados con la Bioquímica Hormonal, diferentes biomarcadores y Seminograma.

El **objetivo general** de esta rotación es el estudio de la Bioquímica Endocrinológica, además del de algunos marcadores o indicadores tumorales y de inflamación, así como el aprendizaje de los métodos empleados para la medida de magnitudes relacionadas con estos estudios. Además, se incluye el aprendizaje del análisis del semen.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer los fundamentos teóricos del inmunoanálisis y sus diferentes aplicaciones en los analizadores.
- Operar con los diferentes analizadores conociendo los procesos que se realizan en ellos de manera habitual (procesamiento de muestras, calibración, mantenimiento, resolución de averías...)
- Reconocer el valor semiológico (diagnóstico, pronóstico) de las magnitudes biológicas que se miden en los distintos analizadores, incluyendo la interpretación de los resultados de las pruebas funcionales.
- Realizar correctamente los análisis del semen y saber elaborar un informe según los resultados obtenidos.

Los conocimientos a adquirir son:

- Organización del equipo de trabajo: turnos, circuitos de trabajo, tareas encargadas, habilitaciones.
- Organización de las áreas de trabajo:
- Conocimiento de las técnicas de medida que se utilizan en este grupo funcional:
    - Inmunoanálisis quimioluminiscente en fase sólida.
    - Enzimoinmunoanálisis.
    - Inmunoanálisis mediante TRACE™ (Time-Resolved Amplified Cryptate Emission)
    - Inmunoturbidimetría
    - Microscopía
- Conocimiento teórico sobre el funcionamiento y manejo de los sistemas de medida de este grupo funcional. De estos, ha de aprender:
    - Procesos de puesta en marcha y cierre.
    - Reposición de reactivos.
    - Calibración.
    - Análisis de las muestras y de los materiales de control
    - Mantenimientos
    - Tratamiento de las averías.
- Conocimiento de los análisis relacionados con el seminograma, tanto para estudio de fertilidad, como de análisis postvasectomia;
- Conocimiento de los reactivos y consumibles utilizados: ubicación, conservación, utilización, etc.
- Características metrológicas de los sistemas de medida y valor diagnóstico de las magnitudes bioquímicas de este grupo funcional, donde cabe destacar los análisis de los siguientes componentes:
    - Hormonas hipotalámicas, hipofisarias, sexuales, pancreáticas, adrenales y otras, Proteínas transportadoras de hormonas, Vitaminas y sustancias afines,
    - Componentes diversos relacionados con la regulación del metabolismo de la glucosa, el metabolismo óseo, del equilibrio hidroelectrolítico, de la tensión arterial, del sistema neuromuscular,
    - Componentes diversos relacionados con los tumores neuroendocrinos-
    - Otros
- Características metrológicas y semiológicas de las pruebas funcionales de estimulación o frenación de algunos de los componentes mencionados.
- Conocimientos relacionados con el control de la calidad analítica: similares a los aplicables a los grupos funcionales ya descritos para las rotaciones del primer año.
- Conocimientos relacionados con la interpretación de los resultados:
    - Fisiopatología del sistema neuroendocrinológico.
    - Eje hipotálamo-hipofisario-órgano diana-
    - Sistema renina-angiotensina-aldosterona.
    - Efectos del resto de sistemas sobre el sistema neuroendocrinológico: digestivo, renal, hepático, etc.,

- Fisiopatología del metabolismo de las vitaminas y minerales.
- regulación del metabolismo de la glucosa, del metabolismo óseo, del equilibrio hidroelectrolítico, de la tensión arterial, del sistema neuromuscular.
- Fisiopatología del ciclo menstrual, la lactancia y el embarazo.
- Fisiopatología de la obesidad.
- Fisiopatología del envejecimiento.

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, según los resultados de los materiales de control de calidad interno y los criterios implantados.
- Interpretación y propuesta de acciones en función de los datos contenidos en los informes de los programas de control externo de la calidad.
- Estar familiarizado con las pautas de tratamiento hormonal o quirúrgico relacionadas con los análisis realizados en este grupo funcional y utilizarlas para la correcta interpretación de los resultados.
- Validación de los resultados de los pacientes, conjuntamente con el facultativo responsable de los análisis, con argumentación razonada de los criterios utilizados.
- Interpretación correcta y validación de los resultados de las pruebas funcionales.
- Utilización de los sistemas de medida de este grupo: calibración, análisis de muestras y controles, realización o asesoramiento de los mantenimientos preventivos, resolución de incidencias y propuesta de acciones a realizar ante averías.
- Utilización de los programas informáticos disponibles de aplicación en este grupo funcional.
- Identificación, comunicación y registro de resultados alarmantes o inverosímiles.
- Realización de los análisis que requieran de un proceso manual relevante, (espermiograma).

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Core Hematología y Core Hemostasia (3 meses)

El **objetivo** de esta rotación es que el residente conozca los aspectos fundamentales de los análisis hematológicos más básicos: hemograma, fórmula leucocitaria y análisis de coagulación básica.
La rotación se realiza en las respectivas áreas Core de Hematología (CH) y de Hemostasia (CT), en las que se dispone de cadenas de analizadores

automáticos. En ellas, se realizan los análisis de muestras de sangre mencionados de pacientes programados e ingresados.

Objetivos de aprendizaje:

- Demostrar que conoce los criterios de validación de resultados y de realización de frotis de sangre así como el circuito de comunicación de los valores alarmantes de las magnitudes biológicas medidas en el CH y CT
- Identificar correctamente las diferentes subpoblaciones leucocitarias en el examen del frotis de sangre y de líquidos biológicos.
- Identificar la morfología normal de y las principales alteraciones morfológicas de: serie eritrocítica, leucocitaria y plaquetaria, en el examen de frotis de sangre.
- Interpretar los hallazgos en los hemogramas, líquidos biológicos y pruebas de coagulación y de inmunohematología.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer la organización del equipo de trabajo: turnos, circuitos de trabajo, tareas asignadas, habilitaciones.
- Conocer las técnicas de medida que se utilizan en estas áreas funcional:

    - Microscopia óptica y digital.
    - Espectrometría.
    - Impedanciometría
    - Citometría de flujo
    - Análisis cinético de flujo interrumpido por fotometría capilar.
    - Electroforesis y cromatografía líquida de alta presión e intercambio catiónico.
    - Turbidimetría.
    - Aglutinación en tarjeta
    - Métodos coagulométricos
    - Otros

- Conocer funcionamiento y manejo de los analizadores de estas áreas:
    - Fundamento de los métodos de medida
    - Procesos de puesta en marcha y cierre.
    - Reposición y estabilidad de los reactivos.
    - Análisis de las muestras y de los materiales de control.
    - Mantenimientos.
    - Tratamiento de las averías.
- Conocer las características metrológicas de los sistemas de medida y valor diagnóstico de las pruebas correspondientes:
    - Hemograma.
    - Entidades leucocíticas en sangre (“fórmula leucocitaria”),
    - Morfología celular (eritrocítica, leucocitaria y plaquetaria),
    - Eritrosedimentación ("VSG"),
    - Estudio de reticulocitos.

- Estudio de la coagulación mediante los tiempos de protrombina y de tromboplastina parcial activada, fundamentalmente.
- Estudio de las fracciones de la hemoglobina
- "Prueba de Coombs directa"
- Escrutinio de anticuerpos irregulares
- Estudio de grupo sanguíneo (AB0 y Rh)

- Conocer los sistemas para el control de la calidad analítica, principalmente de aquellos métodos manuales, en los que no se dispone de materiales comerciales.
- Conocer las principales enfermedades que afectan a la coagulación y al sistema hematopoyético.

Las habilidades a adquirir son:

- Aceptar o rechazar las muestras recibidas,
- Validar series analíticas, a partir de la revisión de los valores obtenidos en los materiales de control de la calidad interno,
- Reconocer los resultados alarmantes o inverosímiles y realizar las acciones correspondientes
- Utilizar los analizadores y los diferentes sistemas informáticos necesarios en el CU
- Realizar los análisis que requieran un proceso manual, como el análisis citológico de sangre y líquidos biológicos.
- Establecer interrelación con el personal facultativo clínico cuando proceda (información de resultados, de su valor semiológico, de las posibles alternativas analíticas o diagnósticas, etc.),

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Laboratorio Clínico (2 meses)

La rotación se realizará en el Hospital de Viladecans.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar los tipos de muestra y los motivos de rechazo de muestras de Anatomía Patológica, de Microbiología y subcontratadas.
- Demostrar que conoce los conceptos básicos relacionados con la transfusión de hemoderivados
- Organizar y gestionar un laboratorio integrado en relación con la gestión de personal, recursos, demanda analítica

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer los aspectos preanalíticos particulares de un laboratorio integrado
- Conocer las técnicas de Inmmunohematología relacionadas con la transfusión de hemoderivados,
- Conocer la organización y gestión de un laboratorio integrado
- Conocer los aspectos semiológicos y analíticos del análisis de Gaxilosa,

Las habilidades a adquirir son:

- Aceptar o rechazar las muestras recibidas,
- Detectar necesidades de recursos y optimizar las disponibles
- Realizar gestión de la demanda
- Establecer interrelación con el personal facultativo clínico cuando proceda (información de resultados, de su valor semiológico, de las posibles alternativas analíticas o diagnósticas, etc.),

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Citogenética Molecular (2 meses)

La rotación por este grupo funcional dura 2 meses y se realiza en otro centro, en un hospital de 3.er nivel del ICS, (habitualmente, el Hospital Vall d'Hebron). Completa la formación en Genética Molecular realizada en el HUB.

Objetivos de aprendizaje:

- Describir les bases y la patología asociada a los estudios citogenéticos;
- Describir los fundamentos de la técnica molecular del cariotipo, así como otros estudios citogenéticos;
- Interpretar cariotipos y otros estudios citogenéticos pre y posnatales;
- Aprender los fundamentos de las técnicas moleculares del cariotipo, Array CGH, QF-PCR, NIPT;
- Aplicar la citohematología e interpretar de los resultados.

Los niveles de supervisión para las actividades realizadas durante el tercer año de residencia se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Área de Inmunología (0,5 mes)

Se trata de una rotación de un mes, que se realiza de R3 o de R4.
Sus objetivos se detallan en la rotación de R4.

Actividades complementarias a realizar el tercer año de residencia

Los residentes de tercer año han de realizar las siguientes actividades formativas:

Cursos obligatorios

El documento "Competencias y actividades formativas del plan de formación transversal común" recoge las actividades formativas de los residentes comunes a la mayor parte de las especialidades. Para el R2 los Cursos de Obligado Cumplimiento son:

- Curso de Metodología Lean para la resolución de problemas

Cursos recomendados

- **Cursos de Doctorado**, si no los hubieran iniciado durante el segundo año de residencia.
- **Cursos de aspectos específicos de la especialidad**, se intentará que el residente asista a los cursos que ofrezcan la posibilidad de profundizar sobre aspectos analíticos o clínicos de la especialidad.
- **Cursos de sistemas de gestión de calidad**: el residente debería realizar algún curso avanzado relacionado con los sistemas de gestión de la calidad implantados en la mayoría de laboratorios clínicos, como la norma ISO 9001, que le permita actuar como auditor interno.

Presentación de sesiones clínicas dentro del laboratorio clínico

Para los residentes de tercer año, se aplican las siguientes actividades formativas:

- **Seminarios:** en algunos casos se aprovechan estos seminarios para hacer una presentación de tesis o tesinas defendidas por los residentes en formación de los últimos años.
- **Presentaciones de casos clínicos**, similar a lo descrito para los R2.
- **Discusión de artículos:** participan conjuntamente con el resto de residentes, aunque deben hacer aportaciones que evidencien mayores conocimientos.
- **Sesiones de *pósteres* o comunicaciones:** aportan presentaciones sobre estos y participan en la discusión de las que presentan el resto de residentes.
- **Revisiones bibliográficas:** los residentes presentan las publicaciones más relevantes aparecidas en los últimos meses, en las revistas de mayor factor de impacto relacionadas con temas de la especialidad.

Participación como asistente o como docente en las actividades siguientes: seminarios extraordinarios, sesiones de facultativos u otras actividades formativas específicas para facultativos.

- **Sesiones semiológicas:** los residentes presentan temas relacionados con el valor diagnóstico, pronóstico y de seguimiento de las magnitudes bioquímicas.

Asistencia a:

- **Sesiones generales del hospital**, obligatoriamente.
- **Sesiones de Servicios**, a criterio del facultativo con quien estén rotando,
- **IDIBELL**, esporádicamente, a criterio del facultativo con quien estén rotando.

Asistencia a Jornadas/ Cursos/ Congresos (recomendado):

Durante el tercer año, se recomienda la asistencia a:
- Congreso Nacional de Laboratorio Clínico
- Congreso de la *Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic*,.

Participación en Jornadas/ Congresos (recomendado):

Durante el tercer año se recomienda la presentación como primer firmante de alguna comunicación a los dos congresos mencionados anteriormente.

Publicaciones

Durante el tercer año se recomienda la presentación como primer firmante de alguna publicación, o al menos como colaborador.

Inicio del programa de Doctorado: *Máster*, DEA

Habitualmente, en el tercer año se presenta y se aprueba el DEA, iniciándose la parte experimental para obtener el grado de doctor.

ROTACIONES. RESIDENTE DE CUARTO AÑO (R4)

Las rotaciones que está previsto que los residentes realicen durante el cuarto año de residencia son:

- Inmunología (0,5 meses)
- Unidad de Gestión Cualitológia (2 meses)
- Unidad de Soporte Asistencial- Informática (1 mes)
- Rotación de libre disposición (2 meses)
- Servicio de Bioquímica Pediátrica del Hospital Universitario S. Joan de Déu (2 meses)
- Laboratorio Core de Urgencias- Consolidación (2 meses)
- Laboratorio Core de Bioquímica- Consolidación (1 meses)

Área de Inmunología (0,5 meses)

Se trata de una rotación de un mes en que el residente aprende un conjunto de análisis, actualmente incorporadas dentro del área de Inmunología del Laboratorio Clínico.

El **objetivo** general es dar a conocer los aspectos más fundamentales de la electroforesis de las proteínas plasmáticas, tanto en suero como en orina o en otros líquidos biológicos donde su estudio sea de interés.

Objetivos de aprendizaje:

- Recordar los aspectos técnicos fundamentales de la electroforesis de las proteínas.
- Identificar las fracciones proteicas que se observan en un proteinograma.
- Reconocer la presencia de una o más bandas monoclonales.
- Seleccionar los pacientes que requieren un estudio posterior a partir de los resultados de la técnica anterior.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocimiento teórico sobre el funcionamiento y manejo de los analizadores utilizados para estos análisis:
    - procesos de puesta en marcha y cierre,
    - reposición de reactivos,
    - análisis de las muestras y de los materiales de control,
    - calibraciones, ajustes y mantenimientos,
    - tratamiento de las averías.
- Conocimiento de los reactivos y consumibles utilizados
- Conocimiento de las técnicas de medida que se utilicen en este grupo funcional:
    - Electroforesis capilar,
    - Inmunofijación,
    - Isoelectroenfoque,
- Conocimiento de cuándo está indicada la utilización de cada método,
- Aprendizaje de las características metrológicas y semiológicas de los análisis correspondientes:
    - Proteinograma: identificación y cuantificación de las diversas fracciones de las proteínas plasmáticas en suero.
    - Identificación de la presencia de proteínas en otros líquidos biológicos, tales como orina o LCR.
    - Identificación y cuantificación de bandas monoclonales.
    - Tipificación y caracterización de las bandas monoclonales detectadas
- Conocimientos relacionados con el control de la calidad analítica: los mismos que para los otros grupos funcionales descritos.
- Conocimientos relacionados con la interpretación de los resultados: implicaciones diagnósticas, pronósticas y de seguimiento del paciente.

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas,
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas,
- Interpretación y propuesta de acciones en función de los datos contenidos en los informes de los programas de control externo de la calidad,
- Interpretación de los resultados de los pacientes, así como de su grado de relevancia clínica,

- Identificación de pacientes en que está indicada la realización de un estudio más profundo, mediante otros análisis adicionales a los solicitados por el facultativo.
- Utilización de los analizadores y de las aplicaciones informáticas de este grupo funcional

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Unidad de Gestión Cualitológica (2 meses)

Hay tres unidades cuya actividad se aplica al Laboratorio Clínico de manera transversal, es decir, que afectan a la actividad de todas las áreas y grupos funcionales. Estas unidades son la Unidad de Gestión Cualitológica, la Unidad de Control de la Calidad que depende de la misma, y la Unidad de Soporte Asistencial.

El objetivo de las rotaciones por unidades transversales es que el residente pueda adquirir una perspectiva general más sistematizada de algunos aspectos que continuará viendo a lo largo de otras rotaciones, por tratarse de aspectos organizativos, de gestión, cualitológicos o semiológicos, que afectan a la mayor parte de las áreas metrológicas del laboratorio.

De la Unidad de Control de Calidad, se realiza una breve rotación específica durante el Primer año de residencia, tal y como se ha descrito. No obstante, a lo largo de toda la residencia, los residentes destinan parte de su actividad a tareas relacionadas con el Control de la Calidad Analítico, desde el punto de vista práctico y aplicado a los análisis de las diferentes Áreas, en este caso bajo el criterio del responsable de cada rotación específica en el laboratorio.

De la Unidad de Soporte Asistencial, también se ha descrito la rotación específica que es realiza durante el primer año de residencia.

Finalmente, la Unidad de Gestión Cualitológica, tal como su nombre indica, se encarga de toda la gestión documental e informática de los datos y documentos relacionados. con la acreditación de todo el Laboratorio Clínico, (según la norma UNE-EN ISO 15189). La duración de la rotación establecida es de 2 meses.

El **objetivo** general es que el residente aprenda el modelo organizativo implantado en el Laboratorio Clínico para desarrollar estas actividades. El residente ha de adquirir las habilidades necesarias para la gestión cualitológica de un laboratorio clínico acreditado por la norma UNE-EN ISO 15189.

Objetivos de aprendizaje:

- Localizar la información contenida en el Sistema de Gestión Cualitológica (SGQ) implantado.
- Preparar los registros, instrucciones de trabajo, listados y resto de documentación necesaria para la gestión cualitológica.
- Explicar al personal del laboratorio cómo llenar registros o hallar o modificar documentos,
- Proponer acciones correctoras o preventivas, objetivos o proyectos de mejora,

Los conocimientos a adquirir son:

- Organización de la Unidad: actividades, responsables, documentos que las regulan, etc., tal y como se recoge en su Manual general de organización y procesos de esta unidad.
- Contenido y apartados de las normas ISO 9001 e ISO 15189.
- Contenido de alguna guía de aplicación de dichas normas
- Contenido de los documentos de obligado cumplimiento y de las notas técnicas y recomendaciones de ENAC para la aplicación de la norma UNE-EN ISO 15189.
- Estructura del sistema de gestión cualitológica implantado en el Laboratorio Clínico.
- Estructura (codificación, ubicación, actualización, control, archivo) del sistema documental implantado en el Laboratorio Clínico.
- Estructura y contenido del web del Laboratorio Clínico.
- Estructura y contenido de los Manuales generales vigentes, de los Documentos Complementarios, de las Instrucciones de Trabajo de grupos funcionales, de magnitudes y de instrumentos del Laboratorio Clínico,
- Conocimiento profundo del contenido de las Instrucciones de trabajo de la Unidad de GQ que recogen los procesos que en esta se desarrollan
- Conocimiento de los circuitos para la recogida de información procedente de las encuestas de satisfacción a los pacientes y de las reclamaciones de los clientes.
- Cómo realizar la recogida, presentación, análisis y explotación de los datos correspondientes a los diferentes indicadores.
- Cómo se interpretan los datos, qué problemas permiten detectar y qué soluciones se proponen.
- Qué es el Comité Cualitológico y cómo funciona: reuniones, acuerdos, limitaciones, etc.

Las habilidades a adquirir son:

- Localizar la información contenida en el Sistema de Gestión Cualitológica (SGQ) implantado.

- Preparar los registros (combinados o no) que pueda necesitar el personal del laboratorio.
- Informar al personal del laboratorio sobre la manera de llenar un registro, recoger datos o identificar y utilizar un documento.
- Actualizar o producir las instrucciones de trabajo que recogen los procesos o las actividades que se realizan en el laboratorio.
- Actualizar o producir las instrucciones de trabajo de los análisis que se hacen en el laboratorio.
- Actualizar o producir las instrucciones de trabajo de los instrumentos y analizadores que se utilizan en el laboratorio.
- Actualizar los listados (alta o baja) de instrumentos, materiales de consumo, análisis, personal.
- Saber informar a los profesionales del laboratorio de los cambios o actualizaciones realizados por la Unidad.
- Proponer acciones correctoras o preventivas, objetivos o proyectos de mejora, indicadores del sistema, acciones formativas, no conformidades tipificadas.
- Preparar los informes de las encuestas a los clientes correspondientes (pacientes, laboratorios clientes, servicios, personal, etc.
- Examinar el borrador del informe de la revisión del sistema por la dirección.
- Proponer formas de aplicación de los requisitos de la norma ISO 15189 a la situación o proceso particular de un área o unidad concreta del Laboratorio Clínico.
- Proponer cambios en los circuitos de trabajo establecidos.
- Recomendar respuestas a las desviaciones de auditorías internas o auditorías externas de conformidad con la norma de referencia para el laboratorio clínico.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Unidad de Soporte Asistencial- Informática (1 mes)

Para desarrollar su labor asistencial, el laboratorio clínico necesita contar con sistemas de información adecuados y fiables, y procurar su correcto funcionamiento.

Objetivos de aprendizaje:
- Conocer los aspectos relacionados con los sistemas de información del laboratorio.

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer la estructura básica de un sistema informático de laboratorio.
- Conocer el funcionamiento de los sistemas informáticos que coexisten en el Laboratorio y la relación entre ellos.
- Conocer cómo se gestionan las incidencias informáticas.

Las habilidades a adquirir son:

- Utilización de los sistemas informáticos SIL, SAP y ECAP.

Rotación de libre disposición (2 meses)

Los residentes profundizarán en un área concreta de la especialidad, elegida conjuntamente con el tutor, dentro del propio laboratorio, o bien como una comisión de servicios en otro centro.

Hospital Sant Joan de Déu (1 mes)

Esta rotación es una actividad estable y programada para todas las promociones de residentes de nuestro centro.

Su **objetivo** es dar a conocer los análisis que se realizan con muestras pediátricas (dado que en nuestro centro no se dispone de Unidad Docente en Pediatría) y el manejo y aplicación de algunas técnicas que tampoco existen en nuestro centro.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer los aspectos relativos a la obtención y manejo de muestras pediátricas
- Reconocer los aspectos analíticos y semiológicos de las Metabolopatías hereditarias
- Desempeñar actividades científicas en este laboratorio

Los **conocimientos** y **habilidades** a adquirir son, en términos generales:

- Obtención y manejo de muestras pediátricas.
- Aspectos analíticos y de semiología clínica de las enfermedades metabólicas hereditarias:
    - fenilcetonuria
    - defectos congénitos de glicosilación
    - defectos del ciclo de la urea
    - leucinosis
    - acidúria propiónica
    - homocistinúria, etc.
- Técnicas analíticas de:
    - espectrometría de masas
    - HPLC,
    - otras.

Rotación de consolidación en Core Urgencias (1 mes)

Se trata de una rotación en la que el residente, en la última fase de la residencia, vuelve al área del laboratorio donde inició su formación, pero con un enfoque completamente distinto.

El **objetivo** es que los residentes puedan adquirir las competencias equivalentes a las de un facultativo especialista adjunto, aun con la supervisión pertinente, pero con una gran autonomía. Asimismo, se intenta que participen muy activamente en la transmisión de sus conocimientos a los residentes de nueva incorporación.

Objetivos de aprendizaje:

- Dirigir y organizar las diferentes áreas de trabajo del Core de Urgencias
- Lograr transmitir conocimientos a otros residentes, a médicos clínicos y al personal técnico en formación.
- Operar con los diferentes sistemas de análisis junto al paciente (POCT) y resolver sus posibles incidencias

Los conocimientos a adquirir son:

- Conocer profundamente la fisiología, fisiopatología, y los cambios bioquímicos que se producen en la enfermedad.
- Conocer extensamente las aplicaciones e interpretación de las magnitudes bioquímicas en medicina.
- Conocer los métodos y técnicas analíticas bioquímicas y sus fundamentos

Las habilidades a adquirir son:

Son las necesarias para gestionar de un Laboratorio de Urgencias.

- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, a partir de la revisión de los valores medidos en los materiales de control interno de la calidad y los criterios establecidos. Interpretar los resultados de los programas de evaluación externa de la calidad.
- Validar los valores obtenidos en los análisis de los pacientes.
- Interrelacionar con los médicos clínicos y de estamentos directivos.
- Organizar el personal y priorizar las actividades en situaciones problemáticas.
- Aplicar los planes de contingencia ante problemas informáticos.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Rotación de consolidación en Core Bioquímica (0,5 meses)

Durante la rotación de R4, el residente completará su formación en el Core Bioquímica, habitualmente en el último período de su residencia.

La formación en esta área constituye la parte fundamental de la especialidad y el grupo de análisis que habitualmente constituyen la actividad mayoritaria de la especialidad en un laboratorio clínico.

En esta rotación, el residente tendrá ocasión de aplicar y consolidar los conocimientos y habilidades adquiridas en las rotaciones por el Core Bioquímica- General y por el Core Bioquímica-Inmunoquímica en los primeros años de rotación.

El **objetivo** es que los residentes puedan adquirir las competencias equivalentes a las de un facultativo especialista adjunto, aun con la supervisión pertinente, pero con una gran autonomía. Asimismo, se intenta que participen muy activamente en la transmisión de sus conocimientos a los residentes de nueva incorporación.

Objetivos de aprendizaje:

- Describir los principios de medida teóricos y sus diferentes aplicaciones
- Operar con los diferentes analizadores
- Validar/rechazar series analíticas en función al control de la calidad analítica y establecer las acciones correctoras adecuadas.
- Identificar el valor semiológico (diagnóstico, pronóstico) de las magnitudes bioquímicas que se miden en los distintos analizadores e interpretar los resultados de forma integral en el conjunto de los análisis realizados.
- Aplicar correctamente el control de la plausibilidad de los resultados y los circuitos de comunicación de los valores alarmantes.

Conocimientos a adquirir son:

- Conocer el funcionamiento y manejo de los analizadores.
- Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas de medida que se utilizan.
- Conocer las características metrológicas de los sistemas de medida empleados en esta área del laboratorio.
- Conocer el control de la calidad analítica tanto interno como externo, reglas de control y criterios de aceptación o rechazo de las series analíticas.
- Conocer las características fisiopatológicas y el valor semiológico de las magnitudes bioquímicas
- Conocer y poder aplicar los planes de contingencia en caso de averías o incidencias.

Las habilidades a adquirir son:

- Toma de decisiones relativas a los analizadores del Core de Bioquímica: calibrar, programar muestras y controles, realizar mantenimientos o resolver incidencias surgidas en los mismos, conocer las acciones a realizar ante las averías o problemas más frecuentes.
- Toma de decisiones relativas a la aceptación o rechazo de las muestras recibidas.
- Toma de decisiones relativas a la validación de series analíticas, a partir de la revisión de los valores medidos en los materiales de control interno de la calidad y los criterios establecidos.
- Interpretar los resultados de los programas de evaluación externa de la calidad.
- Validar los valores obtenidos en los análisis de los pacientes.
- Utilizar los aplicativos informáticos de esta área, para la consulta de pacientes, resultados, repeticiones, listas de trabajo y de resultados pendientes.
- Identificar los resultados alarmantes o inverosímiles y decidir las acciones correspondientes.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante el cuarto año de residencia se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Actividades complementarias a realizar el cuarto año de residencia

Los residentes de cuarto año han de realizar las siguientes actividades formativas:

Cursos recomendados

- **Cursos de aspectos específicos de la especialidad:** se intentará que el residente asista a los cursos que ofrezcan la posibilidad de profundizar sobre aspectos analíticos o clínicos de la especialidad, así como los que puedan aportar conocimientos que faciliten su futura inserción profesional.
- **Cursos de sistemas de gestión de calidad**: el residente que no lo haya hecho en años anteriores, puede realizar algún curso avanzado relacionado con los sistemas de gestión de la calidad implantados en la mayoría de laboratorios clínicos, como la norma ISO 9001 o la ISO 15189.

Presentación de sesiones clínicas dentro del Laboratorio Clínico

Para los residentes de último año se recomiendan las siguientes actividades formativas:
- **Seminarios:** pueden aprovecharse para ensayar presentaciones, tesis o tesinas defendidas por los residentes de los últimos años.
- **Presentaciones de casos clínicos**, similar a lo descrito para los R3.

- **Discusión de artículos:** participan conjuntamente con el resto de residentes, aportando la visión propia de un facultativo casi especialista.
- **Sesiones de *pósteres* o comunicaciones;** aportan presentaciones sobre estos y participan en la discusión de las que presentan el resto de residentes.
- **Sesiones bibliográficas:** revisiones bibliográficas de las revistas de mayor relevancia de la especialidad; habitualmente se asignan revistas concretas a cada residente.

Participación como asistente o como docente en las actividades siguientes: seminarios extraordinarios, sesiones de facultativos, u otras actividades formativas específicas para facultativos.

- **Sesiones semiológicas:** los residentes presentan temas relacionados con el valor diagnóstico, pronóstico y de seguimiento de las magnitudes bioquímicas.

Asistencia a:

- **Sesiones generales del hospital**, obligatoriamente.
- **Sesiones de Servicios**, a criterio del facultativo con quien estén rotando,
- **IDIBELL**, esporádicamente, a criterio del facultativo con quien estén rotando.

Asistencia a Jornadas/ Cursos/ Congresos (recomendado):

Durante el cuarto año, se recomienda la asistencia a:

- Congreso Nacional del Laboratorio Clínico,
- Congreso de la *Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic*.

Participación en Jornadas/ Cursos/ Congresos (recomendado):

Durante el cuarto año, se recomienda la presentación como primer firmante de alguna comunicación a los dos congresos mencionados anteriormente.
También sería conveniente que el residente actuase como ponente en dichos congresos.
Asimismo, el residente puede actuar como docente de algún curso relacionado con la especialidad.

Publicaciones

Durante el cuarto año, se recomienda la presentación como primer firmante de alguna publicación.

Inicio del programa de Doctorado: *Máster*, DEA

Habitualmente, en el cuarto año, se completa la fase experimental de la tesis doctoral y el residente realiza la redacción del trabajo seleccionado y se prepara para su defensa.

Becas post - residencia

El hospital promueve anualmente la creación y concesión de Becas que se conceden a los facultativos residentes que han finalizado su período de residencia para que puedan iniciar o completar trabajos de investigación, o tesis doctorales que estén realizando.

GUARDIAS DE ESPECIALIDAD. BIOQUÍMICA CLÍNICA

ESTRUCTURA DE LAS GUARDIAS

El Core de Urgencias es un área que funciona prácticamente de forma independiente del resto de áreas del Laboratorio Clínico, tanto por el tipo de peticiones y muestras recibidas cómo por los analizadores y el personal y un área de trabajo especial en el sistema informático del laboratorio.

Las guardias del Laboratorio de Urgencias dependen de dos unidades docentes diferentes: Hematología y Bioquímica Clínica, que funcionan de manera independiente.

En el caso de Bioquímica, el residente está de guardia de presencia física. Durante la jornada laboral normal, tanto la facultativa especialista responsable del Core de Urgencias como la facultativa responsable de toda el área, están físicamente disponibles para cualquier consulta que el residente de guardia necesite realizar.

Durante el resto de jornada, el residente de guardia tiene disponible un facultativo especialista, de guardia telefónica, para responder ante cualquier consulta o problema.

Residentes de primer año

Durante el primer año, los residentes de Bioquímica Clínica del HUB no realizan guardias de la especialidad, de manera que, o bien no hacen guardias de ningún tipo, o bien, cuando su licenciatura es en Medicina, pueden incorporarse de manera optativa al "pool" de residentes de Medicina Interna que atienden las urgencias del HUB; como residentes de primer año.

Los médicos que realicen guardias, serán con una periodicidad de una cada 7 días (4 guardias al mes). Ante cualquier duda que pueda surgir, se comunicará con el médico adjunto responsable del Servicio de Urgencias, o con los médicos especialistas de guardia, para resolver el problema.

Objetivos de aprendizaje:
- Reconocer la patología médica en el área de urgencias.
- Construir una historia clínica con exploración física del paciente urgente

Conocimientos a adquirir:
• Realizar correctamente la entrevista clínica y conseguir una buena valoración global del paciente. Sistematización por órganos. Conocimiento de los antecedentes familiares. Redacción de la historia clínica. Redacción de cursos clínicos y de la epicrisis.
• Conocimiento de la exploración por aparatos y sistemas del paciente urgente.
• Conocimiento de la importancia del hemograma, de la bioquímica general (función renal y hepática) y de los análisis de orina.
• Utilización clínica correcta de la radiología simple de tórax. Proyecciones. Lectura ordenada. Signos fundamentales. Patrones radiológicos.
• Utilización clínica correcta de la radiología simple de abdomen. Proyecciones. Lectura ordenada. Signos fundamentales. Patrones radiológicos. Identificación de la patología pancreática, hepática, intestinal y renal.
• Utilización clínica correcta del electrocardiograma. Lectura ordenada. Signos fundamentales. Identificación de las arritmias y de la cardiopatía isquémica.

Habilidades:
• Realización de la historia clínica.
• Elaboración de un informe de Urgencias.
• Junto con el Médico Adjunto de Urgencias: establecer un diagnóstico sindrómico, y si es posible, etiológico del problema que afecta al paciente; decidir cuáles son las exploraciones complementarias necesarias que se le deben practicar al paciente y determinar el tratamiento que precisa el paciente, decidiendo el destino del paciente.

Residentes de segundo, tercer y cuarto años

Al principio de su segundo año, los residentes inician las guardias de Bioquímica Clínica dentro del Core de Urgencias.

Las tareas de que se encarga el residente de guardia son las mismas una vez que estos comienzan a hacer guardias, tanto si se trata de un residente de segundo año como si lo es de cuarto. En el Core de Urgencias de Bioquímica Clínica**,** dentro de las guardias, tienen las mismas competencias y el nivel de supervisión es similar, aunque puede variar ligeramente para adaptarse a cada situación.

Los niveles de supervisión para las actividades realizadas durante esta rotación se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica"

Objetivos

- Revisar los resultados de CQ interno
- Supervisar las actividades de mantenimiento de los equipos
- Resolver las posibles averías en los equipos

- Resolver las consultas sobre muestras, pruebas o resultados
- Revisar los resultados de laboratorio validados
- Supervisar las acciones ante incidencias informáticas (SIL, SAP)

Al final de su formación, el residente de Bioquímica Clínica deberá haber adquirido los siguientes conocimientos y habilidades, con relación a su trabajo durante las guardias:

Conocimientos generales

- Conocimiento adecuado de fisiología y fisiopatología, y de los cambios bioquímicos que se producen en las enfermedades más frecuentes de asistencia urgente.
- Conocimiento profundo de las aplicaciones e interpretación de las determinaciones bioquímicas urgentes en la medicina clínica.
- Conocimiento profundo sobre la obtención de las muestras necesarias para los análisis urgentes, incluyendo: tipos de recipiente primario y secundario, condiciones específicas de preparación del paciente, de obtención, identificación, conservación o transporte de la muestra, del tratamiento preanalítico (centrifugación, alicuotado, etc.).
- Conocimiento profundo de los diversos sistemas de medida para los análisis urgentes, incluyendo: reactivos utilizados, procedimientos de calibración, funcionamiento y mantenimiento de los analizadores, resolución de las averías o problemas más habituales en los instrumentos.
- Conocimiento profundo de la utilización y interpretación de los documentos que recogen los procedimientos analíticos: instrucciones de trabajo de análisis, instrumentos y procesos, registros de averías, lotes de materiales de consumo, incidencias, comunicación de resultados a los solicitantes, etc.
- Conocimiento profundo de los sistemas de control de la calidad para los análisis urgentes: materiales, criterios de aceptación, toma de decisiones en función de los resultados de los materiales de control, interpretación de los resultados de los programas de control de la calidad.
- Conocimiento adecuado de los sistemas informáticos utilizados en un laboratorio de urgencias.
- Conocimiento del catálogo de prestaciones para las determinaciones de carácter urgente y del proceso que debe seguir para la derivación de análisis no realizados en el centro.

Habilidades

- Estar capacitado para la transmisión de información semiológica o analítica relativa a análisis urgentes a otros facultativos en formación, médicos clínicos y personal técnico de laboratorio, sea a través de los informes de laboratorio, sea a través de comunicación directa. Incluye, entre otros: informar adecuadamente de los resultados de alarma,

solicitar o entregar información adicional sobre muestras o pacientes, responder adecuadamente a las consultas realizadas por médicos clínicos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas administrativos o preanalíticos en relación con las muestras urgentes.
- Estar capacitado para la resolución de problemas informáticos en relación con las muestras urgentes.
- Estar capacitado para el apoyo o el asesoramiento al personal de laboratorio en la realización de los procesos de mantenimiento preventivo de los instrumentos y equipos del Laboratorio de Urgencias; estar capacitado para resolver problemas relacionados con el mal funcionamiento de dichos instrumentos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas derivados de la falta o mal funcionamiento de los reactivos o materiales utilizados para la realización de los análisis urgentes.

- Conocer los procedimientos de actuación ante situaciones de incidentes o riesgos relacionados con la seguridad de los trabajadores y resto de personal del laboratorio (vertidos, contacto con materiales biológicos contaminantes, heridas por tubos, piezas móviles de máquinas, etc.). Saber a quién se debe derivar en estos casos.
- Conocer la organización del personal, dentro del Laboratorio de Urgencias, los turnos, las tareas de los distintos puestos de trabajo, etc. Saber a quién se debe informar y derivar las ausencias de personal.

Los **niveles de supervisión** para las actividades realizadas durante las guardias de especialidad se recogen en el documento "Protocolo de supervisión de Bioquímica Clínica".