



ITINERARIO FORMATIVO UNIDAD DOCENTE DE BIOQUÍMICA CLÍNICA HOSPITAL SANTA CREU I SANT PAU

Especialidad BIOQUÍMICA CLÍNICA Fecha revisión itinerario Marzo 2019

Director de la unidad docente: Francisco Blanco Vaca

Tutora: Josefina Mora Brugués

Fecha de aprobación por la comisión de docencia: 20 de marzo 2019

Introducción:

El programa de formación sanitaria especializada (FSE) se basa principalmente en el aprendizaje tutelado, de manera que el residente vaya adquiriendo de manera progresiva experiencia en la toma de decisiones, habilidades y actitudes propias de su especialidad. El real Decreto 183/2008 publicado en febrero 2008 insiste en la necesidad de establecer un sistema de supervisión progresivo, para que el residente vaya adquiriendo autonomía, delimitando unos niveles de responsabilidad en cada año de residencia, y también para cada técnica o área de conocimiento. Así, en Bioquímica Clínica, hay algunas técnicas que han de ser conocidas por todos los residentes desde los primeros meses y otras, en cambio, no se consideran fundamentales para la formación básica de un especialista, y el residente puede únicamente haberlas presenciado.

Si bien el tutor docente es el principal responsable de la formación del residente y quien ha de establecer qué grado de autonomía tiene en cada momento, el Real Decreto establece el deber general de supervisión de todo el personal facultativo que trabaja en un centro docente. Por lo tanto, todo el Servicio participa en esta tarea.

En cada una de las áreas de rotación se ha establecido un protocolo de supervisión, adquisición de competencias y nivel de autonomía del residente según los objetivos docentes generales y específicos marcados.

Los niveles tanto de responsabilidad como de habilidades a conseguir están divididos entre:

- **Nivel 1:** actividades realizadas directamente por el residente, sin necesidad de una tutorización directa. El residente ejecuta, y posteriormente informa.
- **Nivel 2:** actividades realizadas directamente por el residente bajo supervisión.
- **Nivel 3:** actividades realizadas por el personal sanitario del centro y observadas y/o asistidas en su ejecución por el residente.





Duración de la formación:

4 años

Licenciaturas previas:

Medicina, Farmacia, Biología, Química, Bioquímica y Ciencias Biomédicas.
Los residentes pueden acceder vía MIR, FIR, BIR o QIR.

OBJETIVOS GENERALES:

Conseguir bioquímicos clínicos que sean profesionales científicos, competentes y autosuficientes. Al finalizar el período de formación, un residente en Bioquímica Clínica tiene que haber alcanzado:

- Conocimientos adecuados de Fisiología, Fisiopatología, Patología Molecular y de los cambios bioquímicos que se producen en la enfermedad.
- Conocimientos profundos de las aplicaciones e interpretación de las magnitudes bioquímicas en Medicina.
- Conocimientos y familiarización con los métodos y técnicas analíticas bioquímicas y sus fundamentos; capacidad para asimilar futuras innovaciones.
- Las habilidades necesarias para la gestión de un laboratorio de Bioquímica Clínica.
- Conocimientos de los principios básicos de la investigación científica y de innovación, implicándose activamente en el diseño experimental, en la metodología, la obtención de resultados, y análisis y discusión de este tipo de proyectos.
- Conocimientos para diseñar protocolos asistenciales de mejora y adecuación de la práctica asistencial.
- Una capacitación suficiente para la enseñanza y la transmisión de conocimientos a otros posgraduados en formación, médicos clínicos y personal técnico o en formación.
- Gestión de los Controles de Calidad internos y externos.
- Cumplimiento de los objetivos de la política de calidad del Servicio.

Cuadro de rotaciones

- **Primer Período:** Rotación en las diferentes Áreas
- **R1**
 - Área Proteínas 3 meses
 - Área Core 5 meses
 - Área Cromatografía y Monitorización de Fármacos 4 meses
- **R2**
 - Área Lípidos 3 meses
 - Área Hormonas 4 meses
 - Área Marcadores tumorales y Cribado Prenatal 4 meses



- **R3**
 - Àrea Metabolismo 4 meses
 - Rotación externa Optativa* 2 meses
- *Unidad de Metabolopatías. Hospital Sant Joan de Déu

- **Segundo Período** : Consolidación en una Área

Una vez acabadas las rotaciones en las diferentes Áreas del Servicio, el Residente consolida su formación incorporándose y reforzando una de las Áreas específicas.

- Consolidación en una de las Áreas específicas.....hasta su finalización.

OBJETIVOS DOCENTES ESPECÍFICOS

1- Área Proteínas

- Interpretar las electroforesis proteicas del suero y orina: identificación de patrones electroforéticos.
- Interpretar las inmunofijaciones de inmunoglobulinas en suero y orina.
- Generar pruebas complementarias en suero y orina para el diagnóstico, evaluación del pronóstico y seguimiento de las gammopatías monoclonales.
- Estudio de los defectos de glicosilación proteicos y monitorización de la abstinencia al alcohol.
- Estudio de detección de fugas de líquido cefalorraquídeo en diferentes fluidos.
- Estudio de marcadores de Alzheimer en LCR.
- Estudio de vitaminas B1 i B6.
- Interpretar los resultados analíticos de la concentración de las proteínas específicas (enfermedad de Wilson y déficit AAT) generando pruebas complementarias para el diagnóstico de las enfermedades relacionadas.
- Interpretar los estudios de nutrición y generar comentarios interpretativos.
- Interpretar los estudios de porfiria y generar comentarios interpretativos.

2- Área Core (Preanalítica, Bioquímica e Inmunoensayos integrados, Urianálisis, Gasometría, Red POCT, Hematimetría y Hemostasia)

- Conocimientos teóricos de los principios de medida de las técnicas adaptadas en cada uno de los analizadores y Calibración de las mismas.
- Control de calidad y validación de los resultados de acuerdo con el Comité de Calidad
 - o Material de control, Toma de decisiones, Algoritmo de Westgard, Control de calidad interno, Programas externos de evaluación de la calidad.
- Determinación de magnitudes por Inmunoanálisis en plataformas automatizadas.
- Validación analítica de los resultados (factores interferentes preanalíticos, analíticos).



- Interpretación de los resultados y validación clínica. Comunicación de los valores de alarma.
- Conocimiento de los protocolos vigentes en caso de fallo del sistema.
- Gestionar los analizadores de gases de la Red POCT.
- Recuento celular en sangre periférica automatizado - valores normales y valores de alarma. Recuento celular en otros líquidos.
- Extensiones de sangre periférica – identificación de los elementos celulares de las 3 series - recuento de células – identificación de células anómalas – extensiones con formas celulares “alarma”.
- Validación analítica de los resultados (posibles factores interferentes preanalíticos, analíticos) de las principales magnitudes medidas en el área de Hematimetría y Hemostasia del Core.

3- Área Cromatografía y Monitorización de Fármacos

- Conocer los principios metodológicos de la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de absorción ultravioleta (UV) y a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS).
- Alcanzar autosuficiencia en la utilización, mantenimiento preventivo, calibración y solución de averías de los equipos y las técnicas analíticas del área.
- Monitorización de fármacos mediante cromatografía líquida (UV y MS/MS):
 - o Psicofármacos (clozapina, paroxetina, duloxetina, mianserina, fluvoxamina, maprotilina, citalopram, venlafaxina, amitriptilina, clonazepam, imipramina, clorimipramina, norfluoxetina, olanzapina, sertralina, tiopental y pentobarbital)
 - o Antiepilépticos (oxcarbazepina y lamotrigina)
 - o Inmunosupresores (ciclosporina, tacrolimus, sirolimus y everolimus)
 - o Quimioterápicos (busulfán y mitotane).
 - o Broncodilatadores (cafeína y teofilina)
- Interpretación de los cromatogramas obtenidos en la monitorización de fármacos.
- Validación clínica de los fármacos monitorizados mediante Inmunoanálisis quimioluminiscentes automatizados en plataformas Alinity® :
 - o Antibióticos (amikacina, vancomicina y gentamicina)
 - o Antiepilépticos (carbamazepina, fenitoína y fenobarbital)
 - o Agentes cardioactivos (digoxina)
 - o Analgésicos (salicilatos y paracetamol)
 - o Antineoplásicos (metotrexate)
- Validación clínica de las drogas de abuso analizadas (barbitúricos, benzodiazepinas, antidepresivos tricíclicos, opiáceos, cocaína, anfetamina, cannabis y metadona).
- Análisis e interpretación de 25-OH-vitamina D y metanefrinas libres en plasma mediante LC-MS/MS.

4- Área Lípidos

- Aprendizaje de la separación de lipoproteínas por ultracentrifugación y de la medida de sus componentes.



- Aprendizaje, comparación y uso de las diferentes fórmulas para calcular colesterol LDL.
- Validación clínica de perfiles lipídicos incluyendo colesterol y triglicéridos totales, colesterol y triglicéridos de lipoproteínas (HDL, LDL, VLDL) y glicerol libre, ácidos grasos no esterificados, apolipoproteína B y lipoproteína Lp(a) cuando sea necesario.
- Identificación a partir del perfil lipídico de las dislipemias que requieren un estudio genotípico (disbetalipoproteinemias, sospecha de otras dislipemias genéticas).
- Análisis de vitaminas liposolubles: tocoferol y retinol. Validación clínica.
- Conocimiento del papel de los componentes lipídicos en la evaluación del riesgo cardiovascular.
- Colaboración con los protocolos y otras iniciativas investigadoras de la Sección.

5- Área Metabolismo

- Adquisición de la autosuficiencia en la utilización de equipos para la determinación de anti-GAD por métodos de ELISA e interpretación de los resultados.
- Determinación Homocisteína por Inmuno análisis Quimioluminiscente automatizado (Área Core) e interpretación y validación de resultados.
- Adquisición de los conocimientos teóricos y familiarización con técnicas de extracción ADN, amplificación por técnicas de PCR, secuenciación (Sanger y NGS), análisis mediante enzimas de restricción y MLPA.
- Adquisición de los conocimientos de los principios del diagnóstico molecular y consejo genético en el área de Metabolismo. Estudio de genes implicados en dislipemias hereditarias, MODYs, síndromes MEN, hiperplasia congénita suprarrenal, enfermedad de Wilson, etc. Realización de informes clínicos de los resultados obtenidos en estos estudios.
- Adquisición de los conocimientos de las características bioquímicas, clínicas y genéticas de las enfermedades, mencionadas anteriormente, que se estudian en el área.

6- Área Hormonas

- Conocimiento de los fundamentos de las pruebas funcionales endocrinas y la validación clínica de los resultados.
- Validación clínica de los resultados de magnitudes hormonales realizadas por Inmuno análisis quimioluminiscentes automatizados en plataformas Alinity® y Cobas 601® (Área Core): LH, FSH, Estradiol, TSH, FT4, FT3, Cortisol (suero y orina), Insulina, Péptido C, Tiroglobulina / anticuerpos antiTiroglobulina, Testosterona, GH, ACTH, PRL, TSI, PTH y Hormona antimülleriana (HAM).
- Determinación y validación clínica de los resultados de magnitudes hormonales realizadas por Inmunoanálisis quimioluminiscentes automatizados en plataforma Immulite® (Área Hormonas): Gastrina, Calcitonina, SDHEA, Androstendiona, Progesterona y SHBG.
- Determinación urgente (intraoperatoria) de PTH en plataforma Immulite®.
- Determinación y validación clínica de magnitudes hormonales realizadas por Enzimoimmunoanálisis manuales (ELISA): cortisol saliva, IGF1 y 17-OH- Progesterona.



- Determinación y validación clínica de los resultados de magnitudes hormonales realizadas por LC-MS/MS: 25-OH-vitamina D y metanefrinas libres en plasma.
- Cromatografía de Filtración en gel para la detección de Macroprolactina.
- Detección de interferencias mediante estudio de Anticuerpos Heterofílicos.

7- Área Marcadores Tumorales y Cribado Prenatal

- Validación clínica de los resultados de marcadores tumorales y marcadores angiogénicos realizados por Inmuno análisis quimioluminiscentes automatizados en plataformas Alinity® y Cobas 601® (Área Core): CA 199, CA 125, HE4, CEA, AFP, hCG, CA 15.3, NSE, Cyfra 21.1, PSA total, PSA libre, PLGF y sFLT-1.
- Determinación y validación clínica de Cromogranina A por Inmunoanálisis con Fluorescencia retardada automatizada en plataforma Kryptor®
- Determinación de la fracción de AFP no unida a Concanavalina A para determinar el origen germinal o hepático del incremento de AFP.
- Extracción de ADN por métodos manuales, comerciales y métodos automatizados en diferentes tipos de muestras (sangre, líquido quístico pancreático, PAAF de masas pancreáticas, etc.).
- Técnicas moleculares de amplificación por PCR, RFLP y Secuenciación para la determinación de mutaciones en genes: AAT, K-ras, SPINK1, PRSS-1 y GNAS.
- Validación clínica de las magnitudes para el cribado prenatal: fracción beta libre de hCG, PAPP-A (primer trimestre) y AFP, fracción beta libre de hCG y Estriol no conjugado (segundo trimestre).
- Cálculo y validación del riesgo del Cribado prenatal de primer y segundo trimestre del embarazo y Gestión de incidencias.
- Detección de aneuploidías T21, T18, T13, X e Y por técnicas de QF-PCR en muestras de líquido amniótico y vellosidades coriales.

8- Rotación optativa

- Los residentes disponen de un período de 2 meses, en el cual pueden realizar una rotación externa de carácter optativo, según petición propia del residente, para visitar, conocer y trabajar en otros centros de ámbito nacional o internacional especializados en áreas específicas de interés personal.
- La rotación optativa que se propone desde el Servicio es la rotación a la Unidad de Metabolopatías del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona.

GUARDIAS

- Se realizan un máximo de 4 guardias docentes/mes a partir de R2.
- Durante la guardia el residente es el responsable de la validación clínica de los resultados de las urgencias y es el interlocutor con el clínico. El grado de autonomía y responsabilidad aumenta según el año de residencia. Frente a cualquier duda o



incidencia que no pueda solucionar dispone de un facultativo que está de guardia localizada.

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE FORMACIÓN TRANSVERSAL:

Se adopta el programa instaurado en la propia institución. Actualmente contempla las siguientes actividades:

ACCIONES FORMATIVAS	MODALIDAD	R1	R2	R3
Sesión Acogida Residentes	presencial	•		
Soporte Vital Básico	presencial	•		
Estación de trabajo clínico	presencial	•		
Comunicación en el ámbito asistencial	presencial	•		
Calidad y Seguridad del paciente en el Laboratorio Clínico	on line	•		
Formación en prevención de riesgos laborales	on line	•		
Curso radioprotección	on line	•		
Metodología de investigación	on line	•		
Estadística básica con Stata	presencial		•	
Dilemas éticos	presencial		•	
Gestión clínica	Online/presencial			•

ACTIVIDAD FORMATIVA DOCENTE QUE SE REALIZA EN EL SERVICIO:

- Sesiones Actualización en Ciencias de Laboratorio Clínico 1 sesión/mes (preparada por los adjuntos)
- Sesiones de residentes: 2 sesiones/mes (preparada por los residentes Bioquímica e Inmunología)
- Talleres de tutoría: 1 taller/mes (discusión Caso Clínico)
- Club de lectura: 1 club de lectura/mes (Bibliográfica)
- Sesiones de Calidad: 1 sesión/mes (preparada por el Comité de Calidad)
- Sesiones de Investigación: 1 sesión/mes (preparada por los grupos de Investigación de Bioquímica)

El número mínimo de sesiones que ha de presentar cada residente es de 3 sesiones/año.



ASISTENCIA A ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ESPECIALIDAD:

- Se planifica la asistencia de los residentes a partir de R2 al Congreso Nacional del Laboratorio Clínico donde se intenta que puedan presentar como mínimo un póster o comunicación.
- Se planifica la asistencia de los residentes a los Cursos organizados por la Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}) según la temática de los Cursos y teniendo en cuenta el área de rotación de los residentes.
- Se planifica la asistencia de los residentes al Congreso de la Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic (ACCLC) que es cada 2 años, donde se intenta que puedan presentar como mínimo un póster o comunicación.
- Se planifica la asistencia a los Cursos organizados por la ACCLC según la temática de los Cursos y teniendo en cuenta el área de rotación de los residentes.

Los mínimos planificados son:

R1: Cursos de Formación Continuada de la SEQC^{ML} (online)

R2: Congreso SEQC^{ML} y/o ACCLC y 1 curso/año

R3: Congreso SEQC^{ML} y/o ACCLC y Jornadas Comité Científico SEQC^{ML}

R4: Congreso SEQC^{ML} y/o ACCLC y/o Simposio Europeo y 1 curso/año

FAVORECER LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA DE LOS RESIDENTES:

- Para favorecer la actividad investigadora de los residentes se planifica la presentación de como mínimo un póster o comunicación por residente en el Congreso Nacional del Laboratorio Clínico.
- Se favorece que los residentes participen en los diferentes protocolos del Servicio con diferente grado de participación según el año de residencia (desde recogida de muestras, procesamiento de las diferentes magnitudes, entrada de datos, revisión de historias, análisis de datos y elaboración/escritura del trabajo).
- Mediante las sesiones conjuntas con los grupos de Investigación de Bioquímica se favorece que los residentes conozcan las diferentes actividades del grupo, puedan participar en ellas (sobre todo durante su rotación por el Área de Metabolismo) y más adelante a partir de R3 puedan iniciar un trabajo de investigación propio bajo supervisión. Se intenta que estos trabajos permitan a los residentes participar en publicaciones científicas y, si es de su interés, empiecen una tesis doctoral.