



Hospital General Universitario  
Gregorio Marañón

 Comunidad de Madrid

# GUÍA FORMATIVA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

Documento elaborado y revisado por María Orera Clemente y Carolina Puertas López.

Última revisión: Febrero 2016

## **ÍNDICE**

1. DENOMINACION OFICIAL DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS

2. DEFINICIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y CAMPO DE ACCIÓN

3. OBJETIVOS GENERALES Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS

4. ROTACIONES Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL

4.1. ROTACIONES DENTRO DEL HOSPITAL

4.2. ROTACIONES EXTERNAS

4.3. GUARDIAS

5. OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS

5.1. SESIONES

5.2. CURSOS

5.3. DOCENCIA

6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

ANEXO I. MARCO LEGAL VIGENTE REGULADOR DE LA FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS

## **1. DENOMINACIÓN OFICIAL DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS**

Denominación de la especialidad: Bioquímica Clínica.

Duración: 4 años.

Titulación de acceso: licenciatura o grado en Medicina, Farmacia, Biología, Química o Bioquímica.

## **2. DEFINICIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y CAMPO DE ACCIÓN**

Según la Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo SCO/3252/2006, “la Bioquímica Clínica es 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”.

Su campo de acción comprende el estudio de los procesos metabólicos relacionados con los cambios fisiológicos, patológicos o inducidos por maniobras terapéuticas, para lo cual aplica las técnicas y procedimientos de la Química y Bioquímica Analítica.

## **3. OBJETIVOS GENERALES Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos generales de formación durante el periodo de residencia y los contenidos específicos del programa de formación son los recogidos en la Orden SCO/3252/2006 de 2 de octubre del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Como material bibliográfico de apoyo se recomienda que el residente consulte asiduamente las siguientes revistas:

- American Journal of Clinical Pathology (revista de la American Society for Clinical Pathology).
- Annals of Clinical Biochemistry (revista de la Association for Clinical Biochemistry).
- Clinica Chimica Acta.
- Clinical Biochemistry (revista de la Canadian Society of Clinical Chemists).
- Clinical Chemistry (revista de la American Association of Clinical Chemistry).
- Journal of Clinical Pathology (revista de la Association of Clinical Pathologists).
- Journal of Laboratory and Clinical Medicine (revista de la Central Society of Clinical Research).
- Laboratorio Clínico (revista de la Asociación Española de Biopatología Médica, Asociación Española de Farmacéuticos Analistas, y la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular).
- Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation (revista de la Scandinavian Society for Clinical Chemistry).
- British Medical Journal (revista de la British Medical Association).
- Journal of the American Medical Association (JAMA) (revista de la American Medical Association).
- Medicina Clínica.
- The Lancet.
- The New England Journal of Medicine (revista de la Massachusetts Medical Society).

Además se recomienda también la consulta de los siguientes libros:

- Fuentes Arderiu X, Castiñeiras Lacambra MJ, Ferré Masferrer M. “Códex del laboratorio clínico”. Editorial Elsevier.
- González de Buitrago JM. “Técnicas y métodos de Laboratorio Clínico”. Editorial Elsevier-Masson.
- Prieto Valtueña JM. “Balcells: La Clínica y el Laboratorio”. Editorial Elsevier.
- Henry JB. “Todd-Sanford & Davidsohn: El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico”. Editorial Marbán.
- Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. “Harrison: Principios de Medicina Interna”. Editorial McGraw-Hill.
- Kaplan LA, Pesce AJ. “Clinical Chemistry: theory, analysis, correlation”. Editorial Mosby.

Además de la bibliografía indicada, se recomienda que el residente consulte los libros y revistas específicos de las áreas por las que esté rotando.

#### 4. ROTACIONES Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL

##### 4.1. ROTACIONES DENTRO DEL HOSPITAL

En el momento de iniciar su periodo de residencia en el Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital General Universitario Gregorio Marañón (HGUGM), los residentes iniciarán un plan de acogida de aproximadamente 1 mes en el Laboratorio Continuo-24 Horas y posteriormente 2 meses más de forma que les permita adquirir los conocimientos necesarios para la realización de guardias en el servicio de Bioquímica Clínica. Después realizarán rotaciones por las distintas secciones del servicio, con el fin de desarrollar los contenidos incluidos en el programa que figura en el anexo de la Guía de Formación de Especialistas elaborada por la Comisión Nacional de la Especialidad de Bioquímica Clínica. Estas rotaciones tendrán las siguientes duraciones y contenidos, aunque con posibilidad de modificación según las necesidades formativas de los residentes y las necesidades asistenciales del servicio:

##### LABORATORIO CONTINUO-24 HORAS (duración: 8 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Organización de la fase preanalítica en el laboratorio clínico	Discriminar entre pruebas que deben hacerse por vía urgente y pruebas que se deben realizar por vía no urgente
Modelos de automatización del laboratorio clínico	Interpretar los resultados de calibración y control interno de los analizadores, y decidir cuándo se deben realizar dichos procedimientos
Fundamentos metodológicos de los analizadores de un laboratorio automatizado	Detectar interferencias en los analizadores empleados
Calibración y control interno de analizadores	Reconocer a nivel básico las distintas poblaciones leucocitarias en un hemograma .
Laboratorio de pruebas urgentes	Reconocer los elementos formes del sedimento urinario e interpretar los resultados obtenidos junto con el análisis de la tira reactiva

Aspectos semiológicos e instrumentales de las pruebas generales de Bioquímica en muestras de sangre y orina	Realizar el estudio de distintos tipos de líquidos biológicos
Utilidad del los marcadores cardíacos	Realizar estudios básicos en muestras de heces
Hematimetría y estudio de la coagulación	Interpretar los resultados de pruebas de Bioquímica general en distintos tipos de muestra; interpretar a un nivel básico los resultados en peticiones urgentes de estudios hematimétricos y de coagulación
Microscopía óptica y análisis del sedimento urinario	Redactar documentos normalizados y trabajar en el contexto de un sistema de gestión de la calidad
Estudio bioquímico y celular de líquidos biológicos	Colaborar en tareas de evaluación de equipos
Análisis de muestras de heces	Informar al clínico sobre aquellos resultados que precisen comentario aclaratorio
Sistema de gestión de la calidad	

#### LABORATORIO HOSPITAL MATERNO-INFANTIL (duración: 15 días)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Pruebas urgentes para neonatos y pacientes pediátricos de UVI de Neonatología, UVI de Cirugía Cardíaca Pediátrica, Oncohematología y Nefrología Infantil	Manipular muestras, realizar control preanalítico y control de analizadores de pruebas urgentes de Hematología, Coagulación y Bioquímica. Interpretar resultados relacionados con solicitudes de las áreas mencionadas anteriormente.
Pruebas urgentes en Obstetricia y Ginecología	

#### LÍPIDOS, PROTEÍNAS E INMUNOSUPRESORES (duración: 3 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Ultracentrifugación y su aplicación al estudio de las fracciones lipídicas en sangre	Interpretar los distintos patrones lipídicos y proteicos obtenidos en el laboratorio en el contexto de los procesos patológicos relacionados con ellos
Alteraciones del metabolismo lipídico	Detectar interferencias y causas de resultados anómalos en pruebas de nefelometría
Procedimientos analíticos basados en nefelometría	Interpretación de la calprotectina en base a la clínica
Electroforesis capilar	Interpretar los datos relacionados con el seguimiento del paciente diabético
Pruebas diagnósticas relativas a proteínas séricas específicas	Interpretar resultados de niveles de fármacos inmunosupresores
Marcadores de función renal	Realizar procedimientos analíticos manuales basados en técnicas de espectrofotometría UV-VIS (D-xilosa)
Trasplante de órganos y monitorización de fármacos inmunosupresores	Redactar documentos normalizados y trabajar en el contexto de un sistema de gestión de la calidad

### HORMONAS Y BIOMARCADORES (duración: 5 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
La función endocrina y los parámetros bioquímicos para su valoración	Validar procedimientos inmunoquímicos
Pruebas funcionales para el estudio de la función endocrina	Manipular reactivos radiactivos para la realización de pruebas de RIA e IRMA en el contexto de la normativa vigente
Biomarcadores implicados en patologías de origen neoplásico	Interpretar resultados de pruebas hormonales, de biomarcadores y de vitaminas
Metabolismo y función de vitaminas	Calcular e interpretar el índice de riesgo prenatal de cromosopatías y defectos de cierre del tubo neural e informar los resultados obtenidos
Automatización de los procedimientos inmunoquímicos	Interpretación de las pruebas funcionales.
Técnicas isotópicas en Inmunoquímica	
Cribado prenatal de cromosopatías y defectos del de cierre del tubo neural	

### ELEMENTOS TRAZA Y HPLC (duración: 3 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Metabolismo, función y estudio de los elementos traza	Realizar procedimientos de absorción atómica y HPLC, y detectar interferencias en estas técnicas
Patología litiásica y estudio de cálculos urinarios	Determinar la composición de cálculos urinarios a través de la técnica IR.
Metabolismo, función y estudio de las porfirinas	Realizar procedimientos analíticos manuales basados en técnicas de espectrofotometría UV-VIS
Metabolismo, función y estudio de las vitaminas liposolubles	Interpretar resultados de pruebas relacionadas con elementos traza, neurotransmisores y vitaminas liposolubles
Metabolismo, función y estudio de las metanefrinaas y otros neurotransmisores	
Procedimientos analíticos basados en espectrometría de absorción atómica	
Procedimientos analíticos basados en HPLC	

### INFORMÁTICA, CALIDAD Y LOGÍSTICA (duración: 2 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Estructura y funcionamiento del SIL	Gestionar a un nivel básico la configuración del SIL (pruebas, usuarios...)
Programas de evaluación externa de la calidad	Gestionar el procesamiento de las muestras de programas de evaluación externa de la calidad, asegurando el estado óptimo de éstas y su trazabilidad
Gestión de compras y pedidos en el laboratorio clínico	Interpretar informes de evaluación externa de la calidad y plantear acciones correctivas ante resultados no satisfactorios

**REPRODUCCIÓN (duración: 4 meses)**

<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
Causas de infertilidad de origen masculino y femenino	Seminograma (realización e interpretación)
Control postvasectomía	REM y análisis bioquímico del semen
Preparación de semen en técnicas de Reproducción	Preparación para IA, FIV convencional e ICSI
Preservación de la capacidad reproductora	Realizar correctamente los procedimientos relacionados con la criopreservación de semen y participar en la gestión de un banco de semen
Lavado de semen en pacientes seropositivos	Eliminación de carga viral de semen y análisis postlavado
Técnicas adicionales en el estudio del varón	Realizar estudios de fragmentación del ADN y FISH en espermatozoides, y evaluar la indicación de estudios de Biología Molecular

**GENÉTICA (duración: 6 meses)**

<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
Conocimientos generales de Genética y últimas aportaciones científicas en este área	Realizar cultivos y preparar muestras para estudios genéticos
Procedimientos del laboratorio de Genética y equipos empleados	Realizar cariotipos y FISH a partir de diversos tipos de muestras
Métodos clínicos diagnósticos no genéticos que se utilizan en diagnóstico prenatal	Interpretar resultados obtenidos con técnicas de Citogenética
Procesos patológicos más frecuentemente vistos en la consulta de Genética	Calcular el riesgo de recurrencia de trastornos genéticos
Asesoramiento genético	Manejar correctamente las bases de datos de Genética, distinguiendo lo que es científico de lo que no lo es
	Diseñar y escribir una comunicación original referente al área de conocimiento de Genética

**DIAGNÓSTICO MOLECULAR (duración: 6 meses)**

<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
Obtención de muestras de DNA para técnicas de Biología Molecular	Obtener muestras de DNA para su análisis mediante técnicas de Biología Molecular
Técnicas de Biología Molecular basadas en PCR	Realizar y diseñar técnicas de PCR convencional y a tiempo real
Electroforesis de ácidos nucleicos	Realizar electroforesis de ácidos nucleicos
Técnicas de Biología Molecular basadas en hibridación de ácidos nucleicos. Hibridación no isotópica quimioluminiscente	Analizar de forma directa alteraciones conocidas y recurrentes de enfermedades monogénicas
Técnicas de Biología Molecular fundamentadas en el análisis de fragmentos marcados con fluorescencia. Microsatélites y secuenciación	Analizar de forma indirecta o directa alelos con alteraciones no conocidas o infrecuentes de enfermedades monogénicas
Abordaje molecular de síndromes de disfunción suprarrenal, cardiopatías congénitas, alteraciones del crecimiento y otras patologías	Interpretar los resultados obtenidos con las técnicas citadas y preparar los correspondientes informes

## HEMATOLOGIA (duración: 1 mes)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Alteraciones eritrocitarias	Conocer con detalle el manejo y funcionamiento de los contadores hematológicos
Alteraciones leucocitarias	Realizar e interpretar frotis sanguíneos Realizar fórmulas manuales
Evaluación de la morfología celular	Capacidad de interpretar los datos generados en el laboratorio situándolos en el contexto clínico.

## CEMBIO: CENTRO DE EXCELENCIA METABOLÓMICA Y BIOANÁLISIS (duración: 2 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Conocimiento de las técnicas analíticas LC-SM, GC-SM y CE-SM	Conocer con detalle el manejo y funcionamiento de los distintos espectrómetros de masas
Investigación en búsqueda de marcadores diagnósticos y/ó pronósticos de patologías	Correcta interpretación de todos los datos obtenidos e integración en programas estadísticos.
	Transformación de los datos en información bioquímica relevante

## METABOLOPATÍAS CONGÉNITAS Y PROGRAMA DE CRIBADO NEONATAL (duración: 3 meses)

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS
Estudio bioquímico y molecular de las trombofilias	Interpretar resultados del análisis de mutaciones en genes relacionados con las trombofilias
Conocimientos básicos sobre el funcionamiento y gestión de un programa de cribado neonatal	Interpretación de los resultados en: HSC, HC, Drepanocitosis, Fibrosis quística y Fenilcetonuria.
Errores congénitos del metabolismo de ácidos grasos, ácidos orgánicos y de aminoácidos.	Manejo del espectrómetro de masas para la detección de los errores congénitos e interpretación de los mismos

La formación en protección radiológica contemplada como rotación obligatoria en el programa formativo de la especialidad (orden SCO/3252/2006) se realizará en forma de curso intensivo durante el primer año y tercer ó cuarto año de residencia con carácter obligatorio.

Además de las rotaciones señaladas anteriormente dentro del Servicio de Bioquímica Clínica, existe la posibilidad de rotar en otros servicios o unidades del HGUGM en los que se puedan completar conocimientos relacionados con la especialidad.

Una vez finalizadas todas las rotaciones, el residente podrá quedar adscrito a una sección determinada hasta finalizar su periodo de residencia o repetir algunas de las rotaciones, según su interés profesional y la capacidad docente de la sección elegida

Durante esta etapa asumirá funciones asistenciales o de investigación de mayor responsabilidad acordes con su grado de formación y experiencia.



## **4.2. ROTACIONES EXTERNAS**

Las rotaciones externas se consideran positivas para la formación del residente, por lo que el servicio facilitará su realización siempre que se cumplan los requisitos impuestos por la Administración. Éstas podrán llevarse a cabo, a partir del segundo semestre del tercer año de residencia, en otros centros acreditados de la Comunidad Autónoma de Madrid, de otras comunidades autónomas del territorio nacional o del extranjero, con las excepciones que se estimen oportunas. Según establece el Real Decreto 183/2008, cada rotación no podrá superar los 4 meses dentro de cada periodo de evaluación anual, no pudiendo superar el conjunto de todas ellas los 12 meses. El residente deberá pasar el último mes de su periodo formativo en el Servicio de Bioquímica Clínica del HGUGM.

## **4.3. GUARDIAS**

Los residentes realizarán guardias de presencia física de 24 horas en el Servicio de Bioquímica Clínica de nuestro hospital durante los cuatro años que dura el periodo formativo. Su inclusión en la lista de guardias se hará en el mes de septiembre. La incorporación a la guardia se realizará como norma general a las 3:00 p.m.; no obstante, cuando no haya ningún residente en rotación en el Laboratorio Continuo-24 Horas cubriendo el puesto durante el turno de mañana, el residente de guardia se incorporará a ésta a las 8:00 a.m.

Los residentes con titulación de Licenciado en Medicina podrán realizar a su vez guardias en el Servicio de Urgencias del hospital, actividad vinculada a la realización de los cursos para MIR de primer año “Uso racional del medicamento”, “Calidad asistencial en pacientes polimedcados” y “Curso de urgencias (RCP e higiene de manos)”.

Durante las rotaciones externas, los residentes también podrán realizar guardias en el centro en que estén rotando previa aceptación por dicho centro.

## **5. OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS**

### **5.1. SESIONES**

Los residentes impartirán sesiones monográficas en el Servicio de Bioquímica Clínica los martes, y los jueves se impartirán sesiones clínicas ó bibliográficas. La duración y el número mínimo de sesiones que impartirá cada residente durante el año dependerá del tipo de sesión:

<b>TIPO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	<b>SESIONES/ RESIDENTE</b>
Caso clínico	Caso clínico orientado desde la perspectiva del laboratorio, incluyendo al final una breve revisión teórica sobre el tema tratado	Relacionar los resultados de las pruebas de laboratorio con el contexto clínico del paciente, analizando además aspectos instrumentales y metrológicos	30 minutos	2 por año
Sesión bibliográfica	Exposición de un trabajo de investigación (evitar revisiones, editoriales, etc.)	Desarrollar capacidades de lectura crítica de artículos científicos	10 minutos <sup>1</sup>	1 por año
Seminario monográfico	Revisión crítica y actualizada sobre una cuestión concreta relacionada con pruebas diagnósticas del laboratorio de Bioquímica Clínica	Hacer búsquedas de información apropiadas para revisar la utilidad de pruebas diagnósticas en uso o nuevas, evaluando el grado de evidencia sobre dicha utilidad	45 minutos	2 por año

<sup>1</sup> Tiempo de exposición de cada artículo. Varios residentes expondrán sus artículos en un mismo día.

El contenido de las sesiones versará sobre temas de interés relacionados con la especialidad de Bioquímica Clínica, y su programación será comunicada con suficiente antelación por parte de los tutores.

Por otra parte, los residentes tienen la posibilidad de asistir a las sesiones clínicas generales que se organizan en el hospital, así como a aquéllas de otros servicios que se celebren con carácter abierto.

## **5.2.CURSOS**

Además del curso “Protección radiológica” mencionado anteriormente, tienen carácter obligatorio para los residentes de primer año los cursos “Introducción a la investigación básica” y “Aspectos éticos” organizados por la Comisión de Docencia del HGUGM.

Además, los residentes pueden optar a la realización de cursos relacionados con la especialidad ofertados en los planes anuales de formación continuada de la Comunidad de Madrid y del HGUGM, y de cursos organizados por otros organismos públicos o privados, incluyendo la realización de cursos de doctorado. Antes de la realización de cursos, los residentes informarán de ello a su tutor.

## **5.3.DOCENCIA**

A lo largo del periodo formativo los residentes tendrán la oportunidad de desarrollar su capacidad docente impartiendo clases sobre contenidos relacionados con la especialidad en cursos organizados dentro y fuera del Servicio de Bioquímica Clínica.

Además, nuestro servicio interviene de forma especialmente activa en la docencia del ciclo formativo de grado superior “Técnico de Laboratorio de Diagnóstico Clínico” dentro de la Escuela Técnico-Profesional de la Salud de la Comunidad de Madrid, por lo que los residentes participarán en las actividades docentes de dicho ciclo desde el primer año.

## **6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

La evaluación de los residentes durante el periodo formativo se realizará siguiendo las pautas establecidas en el Real Decreto 183/2008. Según dicha norma, se deben realizar con carácter anual:

- Una evaluación continua, que incluye las rotaciones realizadas durante el año.
- Una evaluación anual global.
- Una evaluación final (residentes de cuarto año que hayan completado el periodo de formación).

Además los residentes entregarán una memoria anual en la que recogerán las actividades formativas, asistenciales, docentes e investigadoras realizadas durante el periodo de evaluación. La información contenida en esta memoria se utilizará para la evaluación del residente.

## **ANEXO I. MARCO LEGAL VIGENTE REGULADOR DE LA FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS**

- Ley General de Sanidad (14/1986) de 25 de abril de 1986 (BOE 29 de abril de 1986).
- Real Decreto (1163/2002) de 8 de noviembre de 2002 sobre la creación y regulación de las especialidades sanitarias para Químicos, Biólogos y Bioquímicos (BOE 15 de noviembre de 2002).
- Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (44/2003) de 21 de noviembre de 2003 (BOE 22 de noviembre de 2003).
- Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo 3252/2006 de 2 de octubre por la que se aprueba el programa formativo de la Especialidad de Bioquímica Clínica (BOE 21 de octubre de 2006).
- Real Decreto (1146/2006) de 6 de octubre de 2006 que regula la relación laboral especial de los residentes.
- Real Decreto (183/2008) de 8 de febrero de 2008 por el que se regulan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada.