

## 3. Entrega de resultados.

El IGME entregará al Servicio de Seguridad Industrial del Departamento de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo, la información resultante de las actividades desarrolladas debidamente encuadrada y documentada con todos los datos obtenidos, acompañada de cuantos informes de interpretación de los resultados se hagan. La entrega de la citada documentación podrá realizarse parcialmente y, en todo caso, a la fecha de finalización del Acuerdo.

El número de ejemplares realizados a entregar por el IGME y correspondientes a los resultados de los trabajos, será fijado por los técnicos del Servicio de Seguridad Industrial.

## MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

**18427** ORDEN SCO/3252/2006, de 2 de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Bioquímica Clínica.

El artículo 21 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, establece el procedimiento para aprobar los programas formativos de las especialidades sanitarias en ciencias de la salud, previendo su publicación en el Boletín Oficial del Estado para general conocimiento.

La Comisión Nacional de la Especialidad de Bioquímica Clínica ha elaborado el programa formativo de dicha especialidad que ha sido verificado por el Consejo Nacional de Especialidades Médicas, órgano asesor en materia de formación sanitaria especializada al que, de conformidad con lo previsto en la disposición transitoria sexta de la Ley 44/2003 antes citada, corresponde ejercer las competencias del todavía no constituido Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud.

Asimismo, dicho programa formativo ha sido estudiado, analizado e informado por la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud al que se refiere el Real Decreto 182/2004, de 30 de enero, por el que se creó dicho órgano colegiado del que forman parte, entre otros, los consejeros de sanidad de las diversas comunidades autónomas y el Director General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia.

En su virtud, de conformidad con lo previsto en el artículo 21 de la Ley 44/2003, previos informes favorables de la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud y del Ministerio de Educación y Ciencia, dispongo:

Primero.—Aprobar el programa formativo de la Especialidad de Bioquímica Clínica, cuyo contenido se publica como anexo a esta Orden.

Segundo.—Dicho programa formativo será de aplicación a los residentes de la Especialidad de Bioquímica Clínica que obtengan plaza en formación en Unidades Docentes de dicha especialidad, a partir de la Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo por la que se aprueba la convocatoria nacional de pruebas selectivas 2006 para el acceso en el año 2007 a plazas de formación sanitaria especializada.

### Disposición transitoria única.

A los residentes que hubieran iniciado su formación en la Especialidad de Bioquímica Clínica por haber obtenido plaza en formación en convocatorias anteriores a la que se cita en el apartado segundo de esta Orden les será de aplicación el programa anterior de dicha especialidad, aprobado por Resolución de 25 de abril de 1996, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia.

No obstante lo anterior, la Comisión de Docencia de la Unidad Docente en la que se haya obtenido plaza podrá adaptar, a propuesta del responsable de la Unidad y con la conformidad del residente, los planes individuales de formación previstos en el Apartado segundo 2.c de la Orden de 22 de junio de 1995, al nuevo programa formativo en la medida en que, a juicio de dicha Comisión, sea compatible con la organización general de la Unidad y con la situación específica de cada residente.

### Disposición final.

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 2 de octubre de 2006.—La Ministra de Sanidad y Consumo.  
Elena Salgado Méndez.

## ANEXO

### Programa oficial de la especialidad de Bioquímica Clínica

#### 1. Denominación oficial de la especialidad y requisitos

Bioquímica Clínica.  
Duración: 4 años.  
Licenciaturas previas: Medicina, Farmacia, Bioquímica, Biología y Química.

#### 2. Introducción

El bioquímico clínico desempeña un papel esencial en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes. El bioquímico clínico debe ser, en primer lugar, un analista competente que proporcione sus resultados con la rapidez y calidad que requiera el estado clínico del paciente. Debe ser también un profesional integrado en el equipo clínico interdisciplinario implicado en el diagnóstico y seguimiento del enfermo.

Las sociedades científicas más antiguas dedicadas al estudio de la Bioquímica Clínica aparecieron después de la segunda guerra mundial, coincidiendo en el tiempo con el desarrollo extraordinario que tuvo esta disciplina en la década de los cincuenta. Sin embargo, la aplicación de la química a la medicina se remonta a dos siglos atrás. A comienzos del siglo XIX ya se disponía de métodos analíticos que permitían el análisis de muchos constituyentes bioquímicos de la orina y varios de la sangre con razonables prestaciones analíticas.

El contenido específico de la Bioquímica Clínica varía según los países. Aunque es una constante la práctica de la bioquímica clínica en todos los países desarrollados, en algunos incluye parte de otras disciplinas afines que tradicionalmente en España forma parte de otras especialidades. Así mismo, la Bioquímica Clínica recibe diversas denominaciones según la tradición cultural y científica de cada país, no obstante en la mayoría de los Estados miembros de la Unión Europea, la denominación más aceptada es Química Clínica, denominación que fue utilizada ya en 1883 por C H Ralfe como título de un libro que trataba del análisis químico de sangre, orina y tejidos sólidos, comentando los cambios inducidos por la enfermedad.

#### 3. Definición de la especialidad y campo de acción

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.

Por tanto, comprende el estudio de los procesos metabólicos y moleculares en relación con los cambios tanto fisiológicos como patológicos o los inducidos por actuaciones terapéuticas. Para este estudio la bioquímica clínica, aplica los métodos, técnicas y procedimientos de la química y bioquímica analítica con el propósito de obtener la información útil y participar en su interpretación, para la prevención, diagnóstico, pronóstico y evolución de la enfermedad, así como de su respuesta al tratamiento.

#### 4. Objetivos generales de la formación

El propósito del presente programa es ayudar a conseguir bioquímicos clínicos que sean profesionales científicos, competentes y autosuficientes. Al finalizar el período de formación, un residente en Bioquímica Clínica debe:

Conocer profundamente la fisiología, fisiopatología, patología molecular 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.

Adquirir las habilidades necesarias para la gestión de un Laboratorio de Bioquímica Clínica.

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.

Conseguir suficiente capacitación para la enseñanza y transmisión de conocimientos a otros posgraduados en formación, médicos clínicos y personal técnico en formación.

A la formación especializada en Bioquímica Clínica acceden posgraduados con diferentes titulaciones académicas y diferente base de conocimientos que requieren una estrategia diferencial en su formación. Por consiguiente, el presente programa, reconociendo tales diferencias, intenta alcanzar como resultado final una formación homogénea de bio-

químicos clínicos con independencia de su diferente origen académico inicial.

Por ello cabe entender el programa de formación como el conjunto de conocimientos que deben poseerse al finalizar el periodo formativo, con independencia de la parte de ellos que fueron adquiridos durante la formación de pregrado y que, por tanto, solo deberán ser objeto de revisión.

### 5. Contenidos específicos

El desarrollo del programa deberá ser responsabilidad de cada Unidad Docente, atendiendo a las características propias de los residentes en formación. El programa didáctico incluirá lecciones, conferencias, seminarios, sesiones clínicas, bibliográficas, demostraciones prácticas, cursillos técnicos, visitas a otros centros, y cualquier otra actividad pedagógicamente útil.

El Anexo que se incluye al final de este programa constituye la guía de los contenidos esenciales para la formación del especialista en Bioquímica Clínica.

#### 5.1 Contenidos teóricos:

##### 5.1.1 Ciencias básicas:

**Química Analítica y técnicas instrumentales:** El especialista de Bioquímica Clínica deberá tener conocimientos de Bioquímica y Química Analítica que le proporcione la base suficiente acerca de las características, ventajas e inconvenientes de los métodos analíticos e instrumentales, con el objetivo de elegir el procedimiento analítico adecuado para el análisis de cada magnitud bioquímica y garantizar la calidad de los resultados bioquímicos.

**Bioquímica, fisiología y patología humanas:** Esta parte del programa incluye aquellos temas que permiten la comprensión de los mecanismos bioquímicos y fisiológicos que tienen lugar en el hombre sano, poniendo énfasis en los mecanismos patológicos que desarrollan los cambios bioquímicos en el hombre enfermo, con el propósito de comprender la indicación e interpretación de las exploraciones bioquímicas adecuadas a cada enfermedad. Es de particular importancia que el residente esté familiarizado con las disciplinas afines o más próximas a la bioquímica: hematología, inmunología, genética, toxicología, farmacología y microbiología.

**Estadística:** La estadística proporciona al bioquímico clínico las herramientas necesarias para el tratamiento objetivo y la interpretación de datos (por ejemplo, resultados bioquímicos, valores de material de control etc.), así como hacer un diseño experimental apropiado y una correcta evaluación de los resultados de investigación.

**Informática:** El bioquímico clínico debe estar familiarizado con la gestión administrativa informatizada del laboratorio, las facilidades que proporcionan los ordenadores en la tarea científica y comprender las posibilidades y funciones de los instrumentos dotados de microprocesadores. Es importante conocer las técnicas de comunicación electrónica con los usuarios y con otros laboratorios, y cómo éstas influyen en la organización del laboratorio.

##### 5.1.2 Contenidos propios de la especialidad:

**Bioquímica Clínica semiológica:** El bioquímico clínico debe conocer los factores de variación que afectan a los valores de las magnitudes bioquímicas, tanto analíticas como biológicas. Respecto a los primeros debe conocer cómo fijar los objetivos de calidad, y cómo controlar las posibles desviaciones. Respecto a los segundos su conocimiento le permitirá reducirlos y si ello no es posible, tenerlos en cuenta cuando deba proceder a interpretar los resultados.

El especialista en formación en Bioquímica Clínica debe adquirir el conocimiento de las alternativas metodológicas de la determinación analítica y el valor semiológico de las principales magnitudes bioquímicas.

**Organización y gestión del laboratorio:** El personal en formación debe desarrollar una adecuada capacidad en lo que se refiere a la gestión del laboratorio, entendiendo por ello la optimización de recursos humanos, (facultativos, técnicos, etc) y recursos materiales.

**5.2 Contenidos prácticos:** El núcleo de actividades de aprendizaje debe ser eminentemente práctico, pero los bioquímicos clínicos en formación no deben ser entrenados meramente como técnicos de laboratorio. La valoración de métodos y procedimientos analíticos y especialmente la interpretación de los resultados analíticos en el contexto clínico deben constituir una parte importante de las actividades del especialista en formación.

**5.3 Desarrollo de la investigación en Bioquímica Clínica:** En los últimos años ha tenido lugar un vertiginoso avance en el conocimiento de la Medicina, y de forma en particular en todos los aspectos moleculares relacionados con la enfermedad, tanto desde el punto de vista de su etiología, como del diagnóstico y la terapéutica. Ello obliga al Bioquímico Clínico a conocer no sólo las nuevas técnicas, métodos y procesos que se desarrollan en los laboratorios clínicos, sino familiarizarse con los hallazgos más relevantes de los distintos métodos de diagnóstico, así como

familiarizarse con los fundamentos moleculares de la fisiopatología. De forma complementaria a esta necesidad, resulta esencial que a lo largo de su periodo de formación el Bioquímico Clínico actualice de modo continuado sus conocimientos en la metodología científica y se capacite para colaborar, e incluso si fuera posible, llegar a desarrollar, proyectos de investigación propios, que le permitan incluso contribuir al conocimiento en esta especialidad. En este sentido, deberá prestar especial atención a los siguientes aspectos:

1) Puesta a punto de métodos ya descritos en la bibliografía, mejora de los mismos y desarrollo de nuevos.

2) Evaluación de proyectos de investigación clínicos o de laboratorio, bien básicos o aplicados.

3) Recopilación de resultados de dichos proyectos, con análisis e interpretación de los mismos.

4) Colaboración en la planificación y desarrollo de proyectos clínicos de investigación, basándose de forma particular en la indispensable participación del especialista en Bioquímica Clínica en los mismos para la obtención e interpretación de los datos del laboratorio.

5) Publicación de resultados en forma de artículos científicos, con descripción de los nuevos métodos desarrollados o mejora de los ya existentes, así como las aportaciones realizadas a los trabajos de investigación en los que haya participado, tanto en forma colaborativa como individual.

**Metodología de la investigación:** La investigación científica y la innovación en el área de la salud deben ir dirigidas a mejorar las intervenciones y procedimientos preventivos, diagnósticos, terapéuticos y rehabilitadores. Ello obliga a potenciar y favorecer el desarrollo de la actividad investigadora en los programas de formación de especialistas, a fin de contribuir no solo a la motivación y preparación de nuevos investigadores en las áreas biomédicas, sino también a contribuir activamente a que la práctica clínica se sustente de forma eficaz y demostrable en la investigación científica y la transferencia de resultados.

La selección de un tema de investigación se establece en función de la disponibilidad de medios para su abordaje, del planteamiento de una hipótesis o de la aparición de un problema del que no existen antecedentes bibliográficos para su solución. Ello hace que una vez seleccionado el tema, se requiera una exhaustiva revisión bibliográfica de los antecedentes y de los medios disponibles para abordar el problema. Esta información permite llegar a definir una hipótesis de trabajo, y en base a ella, señalar unos objetivos claros.

Una vez establecidos esos objetivos, se requiere analizar la metodología necesaria para abordarlos, así como un estudio estadístico para prever el número de casos que son necesarios estudiar para alcanzar resultados significativos. Resulta también necesario el análisis de la disponibilidad de los medios materiales y de los aspectos económicos imprescindibles para llevar a cabo el estudio, con un planteamiento real de las posibilidades de (o necesidades para) su realización. En base al conjunto de objetivos, medios, metodología y personal, se elabora un plan de trabajo realista, en el que se incluye la previsión de resultados que se pretenden obtener y la potencial aplicabilidad del estudio.

Contando con la adecuada financiación y medios necesarios, el desarrollo de un proyecto de investigación se realiza acorde al plan de trabajo planteado, con la minuciosa recopilación de los datos y un adecuado estudio estadístico de los resultados. Una parte importante del proyecto de investigación es el progresivo análisis de los resultados a medida que se vayan obteniendo, así como el ir obteniendo conclusiones preliminares de los mismos. Esto obliga no sólo adquirir un sentido crítico para el análisis de los datos, sino mantenerse al día de las publicaciones científicas relacionadas con el tema, a fin de llegar a conocer la relevancia e implicaciones de aquellos. Finalmente, una vez concluido el estudio, demostrada la fiabilidad y reproducibilidad de los resultados obtenidos, y discutidas las conclusiones alcanzadas con el resto de los miembros del equipo de investigación, se procede a escribir la(s) publicación(es) para su envío a una revista científica.

De una forma escalonada pero progresiva, el Bioquímico Clínico en formación deberá irse familiarizando con las distintas etapas o niveles necesarios para el desarrollo de un proyecto de investigación. A su vez, y en base a su capacidad, dedicación y motivación, su participación en la actividad científica durante el tiempo de la residencia podría ser completada con su integración en los programas oficiales de posgrado y ser utilizada para la obtención del correspondiente «Diploma de Estudios Avanzados», o título de «Doctor», según los criterios y requisitos académicos que sean necesarios para su obtención. Ello es altamente deseable, dado que además de completar su formación científica, la adquisición de la titulación de doctor le dará validez con efectos académicos plenos, facultándole para la docencia e investigación.

## 6. Rotaciones

El residente de Bioquímica Clínica deberá permanecer en todas las secciones o áreas en que esté organizado el Servicio de Bioquímica mediante rotación programada. Sin embargo, los criterios organizativos de las diferentes unidades pueden ser diferentes, atendiendo a múltiples circunstancias. En determinados centros existe una división que atiende a criterios fisiopatológicos (hormonas, toxicología, patología molecular), en otros a criterios instrumentales (electroforesis, cromatografía), y por último, según la rapidez de respuesta a las peticiones analíticas (urgencias, programadas). Cualquiera que sea esta organización debe garantizarse que los residentes permanezcan un período suficiente en cada unidad para la consecución de los objetivos docentes, en cada área lógica o unidad técnica en que eventualmente se divida la unidad docente.

Rotación para la formación en protección radiológica: Los residentes deberán adquirir de conformidad con lo establecido en la legislación vigente conocimientos básicos en protección radiológica ajustados a lo previsto en la Guía Europea «Protección Radiológica 116», en las siguientes materias.

- a) Estructura atómica, producción e interacción de la radiación.
- b) Estructura nuclear y radiactividad.
- c) Magnitudes y unidades radiológicas
- d) Características físicas de los equipos de Rayos X o fuentes radiactivas.
- e) Fundamentos de la detección de la radiación
- f) Fundamentos de la radiobiología. Efectos biológicos de la radiación
- g) Protección radiológica. Principios generales.
- h) Control de calidad y garantía de calidad.
- i) Legislación nacional y normativa europea aplicable al uso de las radiaciones ionizantes.
- j) Protección radiológica operacional.
- k) Aspectos de protección radiológica específicos de los pacientes.
- l) Aspectos de protección radiológica específicos de los trabajadores expuestos.

La enseñanza de los epígrafes anteriores se enfocará teniendo en cuenta los riesgos reales de la exposición a las radiaciones ionizantes y sus efectos biológicos y clínicos.

Duración de la rotación: Los contenidos formativos de las anteriores letras a), b), c), d), e), f), g), h), i), se impartirán durante el primer año de especialización. Su duración será, entre seis y diez horas, fraccionables en módulos, que se impartirán según el plan formativo que se determine.

Los contenidos formativos de las letras j), k) y l): se impartirán progresivamente en cada uno de los sucesivos años de formación y su duración será entre una y dos horas destacando los aspectos prácticos.

Lugar de realización: Los contenidos formativos de las letras a), b), c), d), e), f) g), h), i), se impartirán por lo integrantes de un Servicio de Radiofísica Hospitalaria/ Protección Radiológica/ Física Médica. Los contenidos formativos de las letras j), k) y l): se impartirán en una Institución Sanitaria con Servicio de Radiofísica Hospitalaria/Protección Radiológica/Física Médica, en coordinación con las unidades asistenciales de dicha institución específicamente, relacionadas con las radiaciones ionizantes.

Organización de la formación: Cuando así lo aconseje el número de residentes, especialidades y Servicios de Radiofísica/Protección Radiológica/Física Médica implicados, los órganos competentes en materia de formación sanitaria especializada de las diversas Comunidades Autónomas podrán adoptar, en conexión con las Comisiones de Docencia afectadas, las medidas necesarias para coordinar su realización con vistas al aprovechamiento racional de los recursos formativos.

Durante un segundo período de formación, una vez efectuada la rotación por todas las secciones o unidades técnicas del laboratorio, se procederá a profundizar en un área concreta de la especialidad, elegida por el propio residente y el responsable de la docencia, al tiempo que se incrementa el contacto con la clínica.

La realización de guardias, como parte de la integración progresiva, responsable y tutorizada del residente en las actividades del Servicio, se llevarán a cabo, en el ámbito de un Servicio de Bioquímica o en un laboratorio de urgencias. A este respecto, la participación en las actividades y guardias de otros servicios se consideran recomendables si bien, dichas actividades no sustituirán las específicas de la especialidad que se contienen en este programa.

El número recomendable de guardias será entre 4 y 6 mensuales.

### 7. Objetivos específicos operativos y actividades por año de residencia

#### 7.1 Objetivos específicos operativos:

7.1.1 Cognoscitivos: Los residentes deberán adquirir los conocimientos implicados en la comprensión, aplicación de conceptos procedentes

de otras áreas o ciencias, análisis de datos y sistemas, síntesis de conceptos, comprobación de hipótesis y a efectuar juicios de valor sobre los datos. Deberá ser capaz de identificar futuros problemas analíticos y clínicos, juzgar su importancia, proponer soluciones, estimar y analizar las consecuencias de su decisión.

#### 7.1.2 Habilidades:

Nivel 1: Habilidades que los residentes deben practicar durante la formación y en los que deben alcanzar autonomía completa para su puesta en práctica:

Obtener especímenes analíticos, en las condiciones óptimas para realizar las determinaciones analíticas.

Manipular especímenes, instrumentos y materiales de laboratorio, necesarios para obtener resultados fiables en el mínimo de tiempo y con el mínimo de costo.

Establecer un programa de garantía de calidad.

Leer, interpretar y ejecutar instrucciones referentes al funcionamiento de instrumentos, utilización de material, desarrollo de procedimientos analíticos descritos en la literatura, adaptación a instrumentos similares a los descritos.

Nivel 2: Habilidades que el Residente debe practicar durante su formación aunque no alcance necesariamente la autonomía para su realización:

Redactar protocolos de ejecución técnica, manuales de seguridad, información general destinada a los médicos clínicos usuarios, informes sobre resultados, memorias, presupuestos, y otros memorandos administrativos.

Preparación y ejecución de programas docentes para técnicos de laboratorio.

Nivel 3: Habilidades que requerirán un período de formación adicional una vez completada la formación general:

Realización de técnicas analíticas especializadas, revisión de la organización de un Servicio de Bioquímica.

Desarrollo de hipótesis científicas, diseño experimental.

7.1.3 Actitudes con los pacientes: El contacto con el paciente se centra en la obtención de especímenes y en la orientación de éste para minimizar las variaciones preanalíticas (ver apartado 7.1.2., Nivel 1)

#### 7.2 Actividades:

7.2.1 Asistenciales: El residente de bioquímica clínica deberá realizar personalmente las técnicas analíticas y deberá estar implicado directamente en el mantenimiento preventivo de los instrumentos analíticos y en la resolución de los problemas que se presentan en los instrumentos y técnicas analíticas. Especialmente en el primer período, eminentemente técnico, debe alcanzar las habilidades técnicas que le conviertan en un especialista cualificado. Al finalizar este período debe ser capaz de introducir un nuevo procedimiento analítico en la rutina de un laboratorio, tanto por lo que hace referencia a los aspectos técnicos como a las posibles implicaciones clínicas de esta prueba. También durante este período empezará a integrarse en el sistema de guardias del Servicio, teniendo en cuenta los principios de responsabilidad tutorizada y limitada autonomía en que se basa el programa docente.

El residente deberá participar en todas las consultas con los médicos clínicos destinadas a discusión tanto de la indicación de determinadas exploraciones como de la significación clínica de la información producida en el laboratorio en cada contexto clínico particular. Por esta razón es recomendable la participación, tan activa como sea posible, en sesiones clínicas de otros Servicios, y la invitación a médicos clínicos a mantener reuniones periódicas con los facultativos del Servicio de Bioquímica. El contacto con los médicos clínicos se intensificará en el segundo período de la residencia.

También en este segundo período y a través de debates y discusiones deberá introducirse en la toma de decisiones administrativas de forma progresiva y responsable.

7.2.2 Científicas: Los residentes realizarán de forma progresiva actividades académicas, científicas y docentes, siendo capaces:

En el primer año, de realizar trabajos de revisión bibliográfica, y presentación de sesiones bibliográficas.

En el segundo año, de participar activamente en la realización de trabajos científicos realizados esencialmente por el personal facultativo, y presentar públicamente los resultados de estos trabajos científicos, por ejemplo como comunicaciones a congresos.

En el tercer año, de realizar y redactar con responsabilidad tutelada trabajos científicos. Así mismo, de dirigir sesiones clínicas.

En el cuarto año, de dirigir la realización de trabajos a residentes de primer y segundo año y participar como docente en los cursos y programas que se desarrollen en la institución.



## ANEXO AL PROGRAMA

**Nota aclaratoria**

En el presente anexo no desarrolla la forma en que los conocimientos deben ser impartidos ni el tiempo que debe destinarse a cada apartado concreto. Se recomienda que esta distribución se realice atendiendo a las características y experiencia institucionales y, especialmente, a las características personales de los candidatos a formarse en Bioquímica Clínica. La división en capítulos, necesaria para sistematizar este programa, impone en ciertas ocasiones una redundancia obvia en los temas. Esta redundancia debe resolverse de acuerdo con el desarrollo práctico y formal del programa en cada institución.

I. *Bioquímica, Fisiología y Patología Humanas*

## 1. Aspectos básicos del metabolismo. Regulación metabólica.

- 1.1 Agua y electrolitos.
- 1.2 Equilibrio ácido base.
- 1.3 Carbohidratos. Su regulación.
- 1.4 Lípidos y lipoproteínas. Cuerpos cetónicos.
- 1.5 Proteínas y aminoácidos.
- 1.6 Ácidos nucleicos y purinas.
- 1.7 Porfirinas y pigmentos biliares.
- 1.8 Aminas biógenas.

## 2. Sangre.

- 2.1 Composición y funciones de la sangre.
- 2.2 Eritrocitos.
  - 2.2.1 Bioquímica y fisiología eritrocitarias.
  - 2.2.2 Alteraciones eritrocitarias.
- 2.3 Leucocitos.
  - 2.3.1 Bioquímica y fisiología leucocitarias.
  - 2.3.2 Alteraciones leucocitarias.
- 2.4 Hemostasia y coagulación.
  - 2.4.1 Bioquímica y fisiología de las plaquetas.
  - 2.4.2 Hemostasia y coagulación sanguínea.
  - 2.4.3 Alteraciones de la hemostasia y coagulación.

## 2.5 Métodos de evaluación.

## 3. Inmunobioquímica.

- 3.1 Bioquímica y fisiología del sistema inmune.
- 3.2 Alteraciones del sistema inmune.

## 4. Cardiología.

- 4.1 Bioquímica y fisiología del corazón.
- 4.2 Alteraciones cardíacas.

## 5. Angiología.

- 5.1 Regulación de la tensión arterial.
- 5.2 Alteraciones del sistema vascular.

## 6. Neumología.

- 6.1 Bioquímica y fisiología de la respiración pulmonar.
- 6.2 Alteraciones del sistema respiratorio.

## 7. Nefrología.

- 7.1 Bioquímica y fisiología del riñón.
- 7.2 Alteraciones tubulares y glomerulares.
- 7.3 Diálisis

## 8. Gastroenterología.

- 8.1 Bioquímica y fisiología de la digestión.
- 8.2 Alteraciones gastrointestinales y del páncreas exocrino.

## 9. Hepatología.

- 9.1 Bioquímica y fisiología del sistema hepatobiliar.
- 9.2 Alteraciones del sistema hepatobiliar.

## 10. Nutrición.

- 10.1 Aspectos bioquímicos y fisiológicos de la nutrición.
- 10.2 Alteraciones del estado nutricional.

## 11. Endocrinología.

- 11.1 Sistema hipotalámico-hipofisario.
  - 11.1.1 Bioquímica y fisiología del sistema hipotalámico-hipofisario.
  - 11.1.2 Alteraciones del sistema hipotalámico-hipofisario.

## 11.2 Tiroides.

- 11.2.1 Bioquímica y fisiología del tiroides.
- 11.2.2 Alteraciones tiroideas.

## 11.3 Paratiroides.

- 11.3.1 Bioquímica y fisiología de paratiroides.
- 11.3.2 Alteraciones del paratiroides.

## 11.4 Corteza adrenal.

- 11.4.1 Bioquímica y fisiología de la corteza adrenal.
- 11.4.2 Alteraciones de la corteza adrenal.

## 11.5 Sistema simpático-adrenal.

- 11.5.1 Bioquímica y fisiología del sistema simpático-adrenal.
- 11.5.2 Alteraciones del sistema simpático-adrenal.

## 11.6 Páncreas endocrino.

- 11.6.1 Bioquímica y fisiología del páncreas endocrino.
- 11.6.2 Alteraciones del páncreas endocrino.

## 12. Ginecología y obstetricia.

- 12.1 Bioquímica y fisiología del sistema reproductor femenino.
- 12.2 Bioquímica y fisiología del embarazo y de la lactación.
- 12.3 Alteraciones del sistema reproductor femenino.
- 12.4 Alteraciones perinatales.

## 13. Andrología.

- 13.1 Bioquímica y fisiología del sistema reproductor masculino.
- 13.2 Citología y bioquímica seminal.
- 13.3 Alteraciones del sistema reproductor masculino.

## 14. Reumatología.

- 14.1 Bioquímica y fisiología del sistema osteo-articular.
- 14.2 Alteraciones del sistema osteo-articular.

## 15. Neurología.

- 15.1 Bioquímica y fisiología del sistema neuro-muscular.
- 15.2 Alteraciones del sistema neuromuscular.
- 15.3 Neuroquímica.

## 16. Oncología.

## 16.1 Biología tumoral.

## 17. Geriatria.

## 18. Pediatría y neonatología.

## 19. Trasplante de órganos.

20. Enfermedades infecciosas. Magnitudes de interés para su diagnóstico y clasificación.

II. *Química Analítica y Técnicas Instrumentales*

## 1. Bioquímica.

- 1.1 Constitución de la materia.
- 1.2 Disoluciones, emulsiones y suspensiones.
- 1.3 Termodinámica.
- 1.4 Equilibrio químico.
- 1.5 Equilibrio iónico.
- 1.6 Ácidos y bases.
- 1.7 Sistemas de óxido-reducción.
- 1.8 Cinética química y catálisis.
- 1.9 Estructura de los compuestos orgánicos.

## 2. Introducción a la Química analítica.

## 2.1 Consideraciones generales.

## 2.1.1 Introducción a la química analítica.

- 2.1.1.1 Química analítica y metrología.
- 2.1.1.2 Técnicas, métodos y procedimientos.
- 2.1.1.3 Escalas de medición.
- 2.1.1.4 Tipos de magnitud.
- 2.1.1.5 Unidades.

## 2.1.2 Productos químicos usados en química analítica.

## 2.1.3 Material volumétrico y no volumétrico.

## 2.1.4 Preparación de soluciones.

## 2.1.5 Preparación y conservación de especímenes.

## 2.1.6 Cromatografía.

## 2.1.7 Electroforesis.

## 2.1.8 Calibración.

2.2 Técnicas para la determinación de la cantidad, concentración y contenido de sustancia o masa.

2.2.1 Técnicas gravimétricas.

2.2.2 Técnicas volumétricas.

2.2.3 Técnicas ópticas.

2.2.3.1 Refractometría.

2.2.3.2 Polarimetría.

2.2.4 Técnicas espectrométricas.

2.2.4.1 Espectrometría de absorción molecular.

2.2.4.2 Espectrometría de emisión atómica.

2.2.4.3 Espectrometría de absorción atómica.

2.2.4.4 Espectrometría de luminiscencia molecular: fluorimetría y luminimetría.

2.2.4.5 Espectrometría de masas.

2.2.4.6 Turbidimetría y nefelometría.

2.2.4.7 Espectrometría de reflectancia.

2.2.5 Técnicas electroquímicas.

2.2.5.1 Potenciometría.

2.2.5.2 Polarografía.

2.2.5.3 Coulombimetría.

2.2.5.4 Amperometría.

2.2.6 Técnicas inmunoquímicas.

2.2.6.1 Inmunodifusión radial.

2.2.6.2 Electroinmunodifusión.

2.2.6.3 Inmunoturbidimetría.

2.2.6.4 Inmunonefelometría.

2.2.6.5 Inmunoluminimetría, Quimioluminiscencia.

2.2.6.6 Técnicas radioinmunológicas.

2.2.6.7 Técnicas enzimoimmunológicas.

2.2.6.8 Técnicas fluoroinmunológicas.

2.2.6.9 Técnicas inmunocitoquímicas.

2.2.7 Técnicas electroforéticas y cromatográficas.

2.2.7.1 Cromatografía de gases.

2.2.7.2 Cromatografía líquida de alta resolución.

2.2.7.3 Electroforesis capilar.

2.3 Técnicas para la determinación de la actividad y concentración catalítica.

2.4 Técnicas para la medición de la osmolalidad.

2.5 Técnicas para la medición de la densidad relativa y de la masa específica.

2.6 Identificación y análisis de cálculos renales, biliares, etc.

2.7 Analizadores automáticos.

2.8 Microscopía óptica en sus distintas variantes. Estudios morfológicos en los distintos líquidos biológicos.

### III. *Biología y Patología Molecular: Genética Molecular y Proteómica*

1. Aspectos teóricos.

1.1 Aspectos básicos de genética humana.

1.1.1 Estructura de los ácidos nucleicos. DNA mitocondrial.

1.1.2 Estructura de los genes: intrones y exones.

1.1.3 Estructura del genoma.

1.1.4 Genes y cromosomas: ligamiento y recombinación.

1.2 La expresión del genoma.

1.1.1 Del genotipo al fenotipo: transcripción y traducción.

1.1.2 Penetrancia y expresividad. «Onset».

1.1.3 Pleiotropía y poligenia.

1.3 Genética molecular y enfermedades.

1.1.1 Bases moleculares de las enfermedades hereditarias.

1.1.2 Concepto de variabilidad genética.

1.1.3 Tipos de mutaciones.

1.1.4 Tipos de herencia: enfermedades monogénicas y complejas.

1.4 Nociones básicas de epidemiología genética.

1.1.1 Concepto de desequilibrio de ligamiento.

1.1.2 Localización de genes: ligamiento y asociación.

2. Técnicas.

2.1 Técnicas básicas de manipulación de ácidos nucleicos.

2.1.1 Extracción de DNA y RNA a partir de sangre y tejido.

2.1.2 Extracción de DNA plasmídico.

2.1.3 Precipitación de ácidos nucleicos.

2.1.4 Electroforesis en gel de agarosa y acrilamida.

2.2 Técnicas básicas de manipulación enzimática de ácidos nucleicos.

2.2.1 Endo y exonucleasas. Corte con endonucleasas de restricción.

2.2.2 Fosfatasa y quinasas.

2.2.3 Ligasas.

2.2.4 Polimerasas. Amplificación de DNA mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Obtención de DNA copia (cDNA).

2.3 Técnicas básicas de identificación de mutaciones.

2.3.1 Técnica de Southern. Análisis de patrones de restricción (RFLP).

2.3.2 Screening de mutaciones por SSCP.

2.3.3 Secuenciación de ácidos nucleicos.

2.3.4 Técnicas específicas del alelo. Hibridación específica del alelo (ASO); los chips de DNA.

2.4 Análisis de la expresión génica.

2.4.1 Técnica de Northern.

2.4.2 Análisis por PCR: PCR competitiva y en tiempo real.

2.4.3 Determinación del perfil de expresión: los microarrays de DNA.

2.4.4 Determinación del perfil proteico: 2D-Page.

### IV. *Pruebas funcionales*

1. Exploración sistema endocrino.

1.1 Otras pruebas funcionales.

### V. *Estadística*

1. Conceptos estadísticos básicos.

1.1 Caracteres variables.

1.2 Individuo, muestra y población.

1.3 Distribuciones de probabilidades.

2. Variables cualitativas.

2.1 Proporciones.

2.2 Distribución muestral de las proporciones.

3. Variables cuantitativas.

3.1 Medidas de tendencia central.

3.2 Medidas de dispersión.

3.3 Fractiles y límites de confianza.

3.4 Medidas de asimetría y curtosis.

3.5 Distribución de Gauss.

4. Inferencia estadística.

4.1 Pruebas de hipótesis.

4.2 Error alfa y error beta.

4.3 Potencia de una prueba estadística.

4.4 Número de datos necesario.

4.5 Pruebas de gaussianidad.

5. Comparación de variables cualitativas.

5.1 Ley de chi cuadrado.

5.2 Pruebas basadas en la ley de chi cuadrado.

5.3 Método de Fisher para tablas 2 x 2.

6. Comparación de variables cuantitativas.

6.1 Pruebas de comparación de medias.

6.2 Pruebas de comparación de variancia.

6.3 Análisis de variancia y covariancia.

7. Interrelaciones entre variables cuantitativas.

7.1 Correlación.

7.2 Regresión.

7.3 Comparación de rectas de regresión.

8. Estadística epidemiológica.

9. Diseño experimental.

### VI. *Bioquímica Clínica Semiológica*

1. Concepto e historia de la Bioquímica Clínica.

2. Magnitudes bioquímicas: concepto, nomenclatura y unidades.

3. Variabilidad analítica.

4. Evaluación de la calidad analítica.

4.1 Imprecisión e inexactitud.

4.2 Sensibilidad analítica. Detectabilidad. Intervalo analítico.

4.3 Contaminación e interferencias.

4.3.1 Interferencias medicamentosas

- 4.4 Calidad analítica deseable: objetivos analíticos.
- 4.5 Comparación de métodos: conmutabilidad.
- 5. Garantía y control de calidad.
  - 5.1 Conceptos de garantía de calidad y de control de calidad.
  - 5.2 Control de proceso.
  - 5.3 Control interno de resultados.
  - 5.4 Control externo de resultados.
  - 5.5 Normas para el buen funcionamiento del laboratorio.
- 6. Variabilidad biológica.
- 7. Valores de referencia.
- 8. Interpretación de resultados y capacidad discriminante.
- 8.1 Capacidad discriminante, sensibilidad, especificidad y eficiencia diagnósticas.
  - 8.2 Teoría del valor predictivo. Teorema de Bayes.
  - 8.3 Curvas ROC (Curvas de rendimiento diagnóstico).
  - 8.4 Razón de verosimilitud.
- 9. Selección de magnitudes bioquímicas.
  - 9.1 Relación entre coste y beneficio.
  - 9.2 Perfiles bioquímicos.
  - 9.3 Aplicación del análisis estadístico multivariado.
- 10. Semiología y valor semiológico.
- 11. Estudio bioquímico de las alteraciones metabólicas
  - 11.1 Alteraciones del metabolismo de los glúcidos.
  - 11.2 Alteraciones del metabolismo de los lípidos.
  - 11.3 Alteraciones del metabolismo de los aminoácidos y
  - 11.4 Alteraciones del metabolismo de las purinas y pirimidinas.
  - 11.5 Alteraciones del metabolismo del calcio (II), fosfato (no esterificado) y magnesio (II).
  - 11.6 Alteraciones del metabolismo de las porfirinas.
  - 11.7 Alteraciones del metabolismo de la bilirrubina.
  - 11.8 Alteraciones del metabolismo de los ácidos orgánicos.
  - 11.9 Alteraciones del metabolismo del colágeno.
  - 11.10 Alteraciones del metabolismo de los esteroides.
  - 11.11 Alteraciones del metabolismo de los metales y elementos traza.
- 12. Estudio bioquímico de las alteraciones de órganos y sistemas.
  - 12.1 Alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico y del ión hidrógeno.
    - 12.2 Alteraciones respiratorias.
    - 12.3 Alteraciones cardiovasculares.
    - 12.4 Alteraciones hepatobiliares.
    - 12.5 Alteraciones digestivas.
    - 12.6 Alteraciones nutricionales.
    - 12.7 Alteraciones tiroideas.
    - 12.8 Alteraciones paratiroides.
    - 12.9 Alteraciones adrenales.
    - 12.10 Alteraciones hipotálamo-hipofisarias.
    - 12.11 Alteraciones del aparato reproductor y de la fertilidad
    - 12.12 Alteraciones gestacionales.
    - 12.13 Alteraciones de la función eritropoyética y del eritrocito.
    - 12.14 Alteraciones de la hemostasia y coagulación.
    - 12.15 Alteraciones articulares.
    - 12.16 Alteraciones musculares.
    - 12.17 Alteraciones neurológicas.
    - 12.18 Alteraciones nefrológicas.
    - 12.19 Enfermedades lisosomiales.
- 13. Estudio bioquímico de las intoxicaciones.
- 14. Monitorización de la terapéutica medicamentosa.
  - 14.1 Farmacocinética.

#### VII. Organización y gestión de laboratorio

- 1. Planificación y organización de laboratorio.
  - 1.1 Certificación y acreditación de laboratorios.
  - 1.2 Definición de carga de trabajo y de los factores que influyen en ella.
  - 1.3 Estrategias para la organización del laboratorio.
  - 1.4 Organización de la demanda de trabajo incluyendo la recogida y transporte de muestras.
  - 1.5 Diseño del laboratorio.
  - 1.6 Servicios de urgencias.
  - 1.7 Control y coordinación por el laboratorio de prueba a la cabecera del paciente (Point of care).

- 2. Control de operaciones.
  - 2.1 Implantación y utilización de programas de gestión de calidad.
  - 2.2 Control de calidad de las muestras recibidas y estrategias para el tratamiento de muestras no adecuadas.
  - 2.3 Preparación y utilización de los manuales de procedimientos de laboratorio (GLP)
  - 2.4 Establecimiento de características analíticas deseables.
  - 2.5 Estrategias de adquisición de material y reactivos.
- 3. Metodología e instrumentación
  - 3.1 Preparación de las especificaciones relativas a métodos.
  - 3.2 Selección e incorporación de nuevos equipos.
  - 3.3 Mantenimiento de equipos.
- 4. Estadística y tratamiento de datos.
- 5. Gestión económica.
  - 5.1 Análisis de costes.
  - 5.2 Planificación del presupuesto.
- 6. Utilización clínica de las magnitudes bioquímicas.
  - 6.1 Teoría de los valores de referencia.
  - 6.2 Utilización de la información sobre la sensibilidad y especificidad nosológicas.
  - 6.3 Estrategias para mejorar la eficiencia.
- 7. Transmisión de la información.
  - 7.1 Análisis de los contenidos y el diseño del peticionario de pruebas.
  - 7.2 Emisión de los informes. Análisis de los contenidos, diseño y emisión de los informes de resultado.
  - 7.3 Confidencialidad de los datos analíticos.
- 8. Formación del personal.
  - 8.1 Formación del personal.
- 9. Investigación y desarrollo.
  - 9.1 Mejoras en métodos.
  - 9.2 Análisis y documentación de los resultados obtenidos a través de la investigación y el desarrollo.
- 10. Medidas de seguridad en el laboratorio.
  - 10.1 Educación y formación del personal.
  - 10.2 Normativas industriales
  - 10.3 Normativas higiénicas y sanitarias.
- 11. Bibliografía y documentación.
  - 11.1 Sistemas de archivo
  - 11.2 Bibliotecas y centros de información.

#### VIII. Informática

- 1. Hardware.
  - 1.1 Microprocesadores. CPU.
  - 1.2 Memoria central, expansiones, extensiones. Sistemas de almacenamiento de datos.
  - 1.3 Periféricos.
  - 1.4 Redes locales.
  - 1.5 Telemática y comunicación entre laboratorios.
- 2. Software de gestión.
  - 2.1 Gestión de laboratorio. Sistemas informáticos del laboratorio (S.I.L.)
  - 2.2 Gestión de almacén, contabilidad, etc.
- 3. Software científico.
  - 3.1 Programas estadísticos.
  - 3.2 Presentaciones gráficas.
  - 3.3 Programas de búsqueda bibliográfica (PubMed).
- 4. Sistemas expertos.
  - 4.1 Sistemas expertos en medicina.
  - 4.2 Sistemas expertos en el laboratorio.
- 5. Instrumentos informatizados.
  - 5.1 Conexión a ordenadores de gestión.
- 6. Robótica.

## 7. Bioinformática.

## 7.1 Bases de datos.

- 7.1.1 Investigación de información en internet.
- 7.1.2 Bases de datos moleculares: Genbank, Swiss-Prot.
- 7.1.3 Bases de datos en enfermedades humanas: OMIM, HGMD.

## 7.2 Programas.

- 7.2.1 Los formatos de ficheros: secuencias y pedigrees.
- 7.2.2 Realización de pedigrees.
- 7.2.3 Diseño de oligonucleótidos.
- 7.2.4 Alineamiento de secuencias y localización de polimorfismos.

## 18428 ORDEN SCO/3253/2006, de 2 de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Cirugía Pediátrica.

El artículo 21 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, establece el procedimiento para aprobar los programas formativos de las especialidades sanitarias en ciencias de la salud, previendo su publicación en el Boletín Oficial del Estado para general conocimiento.

La Comisión Nacional de la Especialidad de Cirugía Pediátrica ha elaborado el programa formativo de dicha especialidad que ha sido verificado por el Consejo Nacional de Especialidades Médicas, órgano asesor en materia de formación sanitaria especializada al que, de conformidad con lo previsto en la disposición transitoria sexta de la Ley 44/2003 antes citada, corresponde ejercer las competencias del todavía no constituido Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud.

Asimismo, dicho programa formativo ha sido estudiado, analizado e informado por la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud al que se refiere el Real Decreto 182/2004, de 30 de enero, por el que se creó dicho órgano colegiado del que forman parte, entre otros, los consejeros de sanidad de las diversas comunidades autónomas y el Director General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia.

En su virtud, de conformidad con lo previsto en el artículo 21 de la Ley 44/2003, previos informes favorables de la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud y del Ministerio de Educación y Ciencia, dispongo:

Primero.—Aprobar el programa formativo de la Especialidad de Cirugía Pediátrica, cuyo contenido se publica como anexo a esta Orden.

Segundo.—Dicho programa formativo será de aplicación a los residentes de la Especialidad de Cirugía Pediátrica que obtengan plaza en formación en Unidades Docentes de dicha especialidad, a partir de la Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo por la que se apruebe la convocatoria nacional de pruebas selectivas 2006 para el acceso en el año 2007 a plazas de formación sanitaria especializada.

## Disposición transitoria única.

A los residentes que hubieran iniciado su formación en la Especialidad de Cirugía Pediátrica por haber obtenido plaza en formación en convocatorias anteriores a la que se cita en el apartado segundo de esta Orden les será de aplicación el programa anterior de dicha especialidad, aprobado por Resolución de 25 de abril de 1996, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia.

No obstante lo anterior, la Comisión de Docencia de la Unidad Docente en la que se haya obtenido plaza podrá adaptar, a propuesta del responsable de la Unidad y con la conformidad del residente, los planes individuales de formación previstos en el Apartado segundo 2.c de la Orden de 22 de junio de 1995, al nuevo programa formativo en la medida en que, a juicio de dicha Comisión, sea compatible con la organización general de la Unidad y con la situación específica de cada residente.

## Disposición final.

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 2 de octubre de 2006.—La Ministra de Sanidad y Consumo, Elena Salgado Méndez.

## ANEXO

## Programa Oficial de la especialidad médica de Cirugía Pediátrica

## 1. Denominación oficial de la especialidad y requisitos

Cirugía Pediátrica.  
Duración: 5 años.  
Licenciatura previa: Medicina.

## 2. Introducción

La Cirugía Pediátrica se fundamenta en la necesidad de aplicar técnicas diagnósticas y terapéuticas específicas coherentes con el diferente comportamiento fisiológico del organismo del niño-adolescente, tanto en condiciones normales como patológicas.

## 3. Definición de la especialidad y campo de acción

La Cirugía Pediátrica es la especialidad que tiene como fundamento la aplicación del saber y quehacer médico-quirúrgico en el período de la vida humana que se extiende desde la concepción hasta el fin de la adolescencia.

En consecuencia, el programa de formación en Cirugía Pediátrica comprende necesariamente todos aquellos conocimientos de la Cirugía y la Pediatría que se estiman básicos para esta especialidad y que se detallan en el contenido y desarrollo del mismo. Su campo de acción abarca todos los aspectos de la cirugía.

## 4. Objetivos generales de la formación

La finalidad primordial de éste programa es la formación de médicos especialistas en Cirugía Pediátrica responsables y capaces de emprender, interpretar, explicar, realizar y aplicar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos, quirúrgicos y preventivos necesarios para el correcto tratamiento de los niños enfermos y para la consecución del mayor grado de salud posible en la población infantil.

## 5. Conocimientos específicos

Al finalizar su período de formación, el médico especialista en Cirugía Pediátrica debe, al menos, haber adquirido sólidos conocimientos en las siguientes materias:

## Generales:

1. Desarrollo embriológico general y de los órganos y sistemas.
2. Cálculo de las necesidades hidroelectrolíticas y calóricas en la infancia. Corrección de las alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido-base en Cirugía Pediátrica. Indicación, tipos y formas de aplicación de la alimentación oral y parenteral.
3. La respuesta endocrina y metabólica en Cirugía Pediátrica y aspectos del neonato.
4. Función respiratoria en Cirugía Pediátrica. Ventilación mecánica. ECMO.
5. Quemaduras en la infancia.
6. Hidatidosis y otras parasitosis.
7. Diagnóstico prenatal. Cirugía fetal.
8. El niño politraumatizado. Traumatismos abdominales, torácicos y craneales.
9. Ingestión e inhalación de cuerpos extraños.
10. El trasplante en Cirugía Pediátrica. Extracción multiorgánica e implante.
11. Principales trasplantes en Pediatría: Hígado, intestino, pulmón, riñón, páncreas, corazón.

## Técnicas:

12. Accesos quirúrgicos. Principales incisiones. Sutures. Drenajes. Ostomías.
13. Técnicas laparoscópicas y toracoscópicas.
14. Accesos vasculares. Catéteres. Reservorios. Hemodiálisis y diálisis peritoneal.
15. Técnicas endoscópicas. Intubación traqueal. Broncoscopia. Endoscopia digestiva. Cistoscopia.
16. Técnica de colocación de vendajes y enyesados.
17. Principales técnicas de diagnóstico por la imagen en Cirugía Pediátrica.

## Tumores:

18. Neuroblastoma. Otros tumores neurogénicos.
19. Nefroblastoma. Otros tumores renales.
20. Tumores germinales. Teratomas.
21. Tumores de los tejidos blandos. Rhabdomyosarcoma.
22. Tumores y quistes hepáticos.
23. Linfomas. Soporte quirúrgico en enfermedades hematológicas.
24. Tumores ováricos y testiculares.
25. Tumores vasculares. Angiomas y linfangiomas.
26. Tumores óseos.