

# ITINERARIO FORMATIVO TIPO

# ANÁLISIS CLÍNICOS

## TUTORES:

**Dra. AINARA AGIRREBALTZATEGI REVILLA**  
**Dr. JUAN DEL OLMO SEDANO**

**Febrero - 2026**

## ITINERARIO FORMATIVO TIPO DE LA ESPECIALIDAD DE ANÁLISIS CLÍNICOS

### A. Descripción general del itinerario formativo tipo del especialista en formación de la especialidad de Análisis Clínicos

#### Introducción

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

- Denominación: Análisis clínicos.
- Duración de la formación: Cuatro años.
- Licenciaturas previas (grados formativos): Biología, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia, Medicina y Química.

##### 2. Definición de la especialidad y sus competencias

Se entiende por Análisis Clínicos la especialidad que, desde el profundo conocimiento de la fisiopatología humana y de los métodos de análisis de muestras biológicas de origen humano, tiene como misión generar información de utilidad para la clínica en los siguientes aspectos:

- a) Distinguir los estados de salud y de enfermedad.
- b) Ayudar al correcto diagnóstico de las enfermedades.
- c) Contribuir al establecimiento del pronóstico de las mismas.
- d) Facilitar el seguimiento clínico.
- e) Asegurar la eficacia del tratamiento aplicado.

Por ello, el Especialista en Análisis Clínicos se integra como un componente fundamental en el equipo multidisciplinar que, junto al resto de especialistas clínicos, participa en el proceso de decisión clínica que afecta a las tareas de prevención de la enfermedad, promoción de la salud y cuidado del paciente.

Para poder conseguir estos fines, el Especialista en Análisis Clínicos debe asumir las siguientes competencias:

- a) Elección, recomendación, en su caso, y realización, incluida la toma de muestras, de los procedimientos de laboratorio adecuados al estudio de la situación del paciente, asegurando la emisión de resultados de calidad garantizada y de coste óptimo.
- b) Interpretación de los resultados obtenidos en relación con la situación clínica del paciente, haciendo llegar esta información a los clínicos.
- c) Comunicación y discusión con otros especialistas, sobre el significado de la información obtenida.
- d) Aprender de su ejercicio diario para mejorar la utilidad clínica de los procedimientos del laboratorio, evaluando y manteniendo la calidad de los métodos disponibles y diseñando e implantando nuevos métodos analíticos conforme al estado del arte.

e) Colaborar en la gestión de la unidad asistencial en la que esté integrado conforme a un plan de mejora continua. Para ello participará en los programas de aseguramiento de la calidad, en los de formación y en los de gestión de recursos.

La Especialidad de Análisis Clínicos está estrechamente relacionada y comparte conocimientos con las especialidades de: Bioquímica Clínica, Hematología y Hemoterapia, Inmunología, Microbiología y Parasitología, y Genética.

### **3. Objetivos de la formación**

Dado el carácter multidisciplinar de la especialidad y que la formación final debe ser idéntica, los distintos titulados incidirán en mayor medida en aquellos aspectos formativos en los que sean más deficitarios de forma que los biólogos, bioquímicos, farmacéuticos y químicos adquieran una mayor formación en aspectos clínicos y de la organización sanitaria y los médicos en ciencias básicas y técnicas analíticas.

El perfil profesional del especialista en Análisis Clínicos se caracteriza por:

- El Compromiso ético en su actuación y desarrollo profesional.
- Excelencia en la formación científica y técnica y sus implicaciones clínicas.
- Formación en habilidades docentes y de comunicación.
- Conocimiento profundo de la metodología científica.
- Responsabilidad de autoformación y actualización.
- Consideración del paciente como eje de su actividad.
- Capacidad de compromiso con el proyecto y trabajo en equipo.
- Orientación a la acción, la calidad como objetivo y la mejora continua como herramienta.
- Liderazgo.
- Capacidad para planificar, dirigir y gestionar.
- Responsabilidad personal y social.

Teniendo en cuenta este perfil, el período de formación del especialista en análisis clínicos debe perseguir los siguientes objetivos:

1. Formación en bioética para ejercer la profesión de acuerdo a las demandas de la sociedad actual.
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 utilizadas 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 sobre 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 del 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.

#### **4. Desarrollo de la investigación**

El residente, durante su período de formación, además de adquirir los conocimientos del programa relativos a la «Metodología de la Investigación», deberá colaborar en un proyecto de investigación evaluado por el responsable del mismo, teniendo en cuenta el tiempo que el residente le dedique. El informe de evaluación constará en el expediente del residente.

#### **5. Contenidos específicos**

##### **5.1 Conocimientos formativos de la especialidad.**

5.1.1 Conocimientos generales: conocer la misión del Laboratorio Clínico en el contexto sanitario y los elementos básicos que configuran la estructura del laboratorio para que pueda desarrollar su misión definida. El Laboratorio Clínico, como componente de la actividad sanitaria donde se realiza el estudio de la salud y la enfermedad con la finalidad de participar en el diagnóstico, pronóstico, seguimiento, transformación y medida cualitativa y cuantitativa de los elementos (moleculares, celulares, tisulares y orgánicos) endógenos y exógenos del cuerpo humano.

5.1.2 Conocimientos teóricos:

1 Conocimiento actualizado de la historia natural y fisiopatología de las enfermedades en las que se basan las diferentes disciplinas que componen la Especialidad.

2 Bioseguridad. Normativa y práctica para un trabajo seguro en las diferentes áreas del laboratorio.

3 Aplicación de Bioestadística en el laboratorio clínico.

4 Gestión de residuos en el laboratorio clínico.

5 Fuentes de variabilidad en la obtención de resultados. Variabilidad biológica.

6 Aseguramiento de la calidad en el laboratorio clínico. Modelos de Calidad Total. Sistemas de certificación y acreditación.

7 Sistemas de información y comunicación del laboratorio. Interpretación, validación y comunicación de informes.

8 Conceptos básicos de laboratorio. Metrología, preparación de soluciones y reactivos.

9 Obtención, preparación, transporte y conservación de muestras. Factores que afectan a las pruebas de laboratorio.

10 Métodos instrumentales: espectrofotometría, fluorimetría, nefelometría, turbidimetría, electroforesis, electroquímica, osmometría, cromatografía, inmunoquímica, inmunoensayo, espectrofotometría de absorción atómica, fotometría de llama, espectrometría de masas, técnicas de biología molecular, cultivos celulares. Automatización. Robotización. Análisis a la cabecera del paciente.

11 Utilización y aprovechamiento de herramientas informáticas y telemáticas: Internet, motores de búsqueda, bases de datos documentales, etc. Normativa sobre protección de datos

12 Estrategias de organización y gestión de un laboratorio.

13 Banco de muestras y tejidos.

5.1.3 Conocimientos específicos:

**1 Conocimientos de Bioquímica Clínica:**

1. Estudio fisiopatológico de las alteraciones de las proteínas. Propiedades de las mismas. Métodos de determinación.
2. Estudio fisiopatológico de las alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono: glucosa, fructosa, lactosa, galactosa. Características clínicas. Pruebas para su diagnóstico.
3. Errores innatos del metabolismo de los hidratos de carbono: galactosemia, intolerancia hereditaria a la fructosa, glucogenosis. Características clínicas. Estudio por el laboratorio.
4. Estudio fisiopatológico de las alteraciones de los lípidos y de las lipoproteínas plasmáticas. Significado clínico. Dislipemias. Pruebas para su diagnóstico.
5. Metabolismo mineral. Desórdenes del metabolismo del hierro: absorción, transporte y almacenamiento. Desórdenes del metabolismo del cobre. Otros oligoelementos. Pruebas para su diagnóstico.
6. Estudio del equilibrio ácido-base y de los gases en sangre. Mecanismos de compensación (renales y respiratorios). Pruebas analíticas para su estudio.
7. Equilibrio hidroelectrolítico. Principales iones. Métodos de determinación.
8. Estudio de la función renal. Alteraciones tubulares y glomerulares. Pruebas de estudio.

9. Estudio de la función hepática. Pruebas de laboratorio para el estudio de las hepatopatías.
10. Estudio de la función miocárdica y muscular. Diagnóstico bioquímico del daño miocárdico. Marcadores del daño muscular.
11. Estudio de la función gastrointestinal. Métodos diagnósticos de malabsorción. Pruebas de función pancreática y de función intestinal. Indicadores bioquímicos del estado nutricional.
12. Estudio de la patología osteoarticular. Pruebas analíticas para su estudio.
13. Estudio de la neuropatología. Pruebas bioquímicas de utilidad en el diagnóstico precoz de las enfermedades neurodegenerativas.
14. Estudio de la función hipotalámica e hipofisaria. Pruebas diagnósticas (estáticas y dinámicas).
15. Estudio de la función tiroidea y paratiroidea. Pruebas simples y funcionales.
16. Estudio de la funcionalidad de la corteza suprarrenal. Métodos de exploración.
17. Estudio de la función gonadal. Pruebas analíticas (estáticas y dinámicas) para su diagnóstico.
18. Utilidad de los procedimientos de laboratorio como soporte para el estudio de la fertilidad, esterilidad y los procedimientos de reproducción asistida.
19. Estudio del embarazo y la función fetal. Madurez pulmonar: estudio del líquido amniótico. Marcadores de riesgo.
20. Métodos de laboratorio para el estudio del crecimiento y del proceso de envejecimiento.
21. Bioquímica del cáncer. Clasificación de los marcadores tumorales y su utilidad clínica.
22. Estudio por el laboratorio de los líquidos biológicos: Orina, LCR, sinovial, pleural, pericárdico, peritoneal, seminal, etc.
23. Aportación del laboratorio de Análisis Clínicos a la monitorización de fármacos. Métodos de determinación. Drogas de abuso: pruebas de detección.
24. Trastornos del metabolismo intermediario: Aminoacidopatías, acidurias orgánicas y enfermedades mitocondriales. Diagnóstico por el laboratorio.
25. Enfermedades lisosomales y peroxisomales. Diagnóstico bioquímico.
26. Concepto actual de la patología molecular: enfermedades y métodos.
27. Genómica, Proteómica, Bioinformática. Aplicaciones asistenciales.

## **2. Conocimientos de Hematología y Hemoterapia:**

- 2.1 Estructura y función de la médula ósea y del tejido linfoide.
- 2.2 Hematopoyesis: morfología, bioquímica y función de las células sanguíneas.
- 2.3 Hematíes: características generales, morfología.
- 2.4 Estudio diferencial de las causas de anemia.
- 2.5 Desórdenes del metabolismo del hierro.
- 2.6 Desórdenes del eritrocito: poliglobulias, hemoglobinopatías y talasemias.
- 2.7 Leucocitos. Características generales. Morfología y citoquímica. Patología.
- 2.8 Estudio de neutropenias.
- 2.9 Leucemias. Diagnóstico.
- 2.10 Síndromes mieloproliferativos.
- 2.11 Linfomas: Hodgkin y no Hodgkin.
- 2.12 Mieloma múltiple y gammapatías monoclonales.
- 2.13 Hemostasia: desórdenes de los megacariocitos y plaquetas, morfología y función.
- 2.14 Coagulación: bioquímica y factores de coagulación.
- 2.15 Mecanismo de la coagulación, fibrinólisis y trombosis.
- 2.16 Control del laboratorio de la terapia anticoagulante y antitrombótica.
- 2.17 Hemoterapia: grupos sanguíneos e inmunohematología.

## **3 Conocimientos de Microbiología y Parasitología:**

- 3.1 Agentes infecciosos. Flora saprófita habitual.
- 3.2 Mecanismos de defensa del organismo humano ante las infecciones.
- 3.3 Epidemiología de las enfermedades infecciosas: prevalencia, mecanismos de infección y prevención de las enfermedades infecciosas en la Comunidad.
- 3.4 Diagnóstico de laboratorio de las enfermedades infecciosas.
- 3.5 Bacterias:
  - a) Microorganismos Gram (-) y Gram (+) de interés clínico.
  - b) Micobacterias. Diagnóstico de Tuberculosis.
  - c) Rickettsias.
- 3.6 Virus: DNA y RNA.
- 3.7 Hongos: Interés clínico. Características morfológicas e infecciosas.
- 3.8 Parásitos: Interés clínico. Ciclo biológico. Características morfológicas e infecciosas.
- 3.9 Sistemas de aislamiento, cultivo e identificación en Microbiología.
- 3.10 Técnicas rápidas en Microbiología: aplicaciones y limitaciones.
- 3.11 Aplicación de la técnica PCR en enfermedades infecciosas.
- 3.12 Diagnóstico serológico.

3.13 Terapia antimicrobiana. Profilaxis y tratamiento de las enfermedades infecciosas. Técnicas para el estudio de la sensibilidad a los quimioterápicos.

3.14 Infección nosocomial.

3.15 Automatización.

3.16 Control de Calidad en Microbiología y Parasitología.

#### **4. Conocimientos de Inmunología:**

4.1 Conceptos básicos de Inmunología: el sistema inmunitario en condiciones de salud. Componentes del sistema inmunitario. El tejido linfoide. Células implicadas en la respuesta inmune, proliferación celular y maduración, interacción celular, componentes moleculares de la respuesta inmune.

4.2 Inmunidad innata. Fagocitos, citocinas y respuesta inflamatoria. El complemento y sistemas intermediarios en la respuesta inmune.

4.3 Reconocimiento del antígeno. Receptores de las células T y B. Presentación del antígeno. Complejo principal de histocompatibilidad.

4.4 Estructura molecular de los anticuerpos, interacción antígeno-anticuerpo. Superfamilia de las inmunoglobulinas, distribución y funciones de sus isotipos, diversidad.

4.5 Sistema inmunitario adaptativo. Características. Respuesta inmunitaria humoral e inmunidad mediada por células T.

4.6 Respuesta inmunitaria innata y adquirida frente a la infección.

4.7 Inmunopatología I: inmunodeficiencias congénitas de linfocitos T y B. Inmunodeficiencias adquiridas. Abordaje por el laboratorio del estudio de las inmunodeficiencias.

4.8 Inmunopatología II: respuestas inmunitarias inapropiadas. Equilibrio TH1/TH2. Fisiopatología y fundamentos efectores de la respuesta alérgica. Tipos de reacciones de hipersensibilidad. Respuesta inflamatoria. Morfología de las reacciones alérgicas.

4.9 Diagnóstico alergológico in vivo: test cutáneos. Diagnóstico alergológico in vitro, IgE específica, extractos alérgicos y técnicas de laboratorio, RAST-Inhibición. Monitorización de la respuesta inflamatoria, marcadores de inflamación. Enfermedades alérgicas, anafilaxia.

4.10 Inmunopatología III: tolerancia y autoinmunidad. Autoanticuerpos: relevancia clínica. Autoanticuerpos en enfermedades autoinmunes sistémicas (LES, Artritis reumatoide, Sjögren, vasculitis, síndrome antifosfolípido, EMTC...). Autoanticuerpos específicos de órgano (enfermedades de la piel, hepáticas, renales, endocrinas, sistema nervioso, hematológicas...).

4.11 Aportación del laboratorio en las enfermedades autoinmunes. Estudio diagnóstico inicial. Algoritmos diagnósticos.

4.12 Inmunidad antitumoral. Respuesta inmunitaria frente a los tumores. Antígenos tumor-específicos.

4.13 Histocompatibilidad. Inmunología de los trasplantes. Monitorización por el laboratorio en los pacientes trasplantados.

4.14 Automatización.

## **5. Conocimientos de Genética:**

5.1 Genética Humana: genoma Humano. Alteraciones genéticas: mutaciones y su traducción clínica. Estudio de las proteínas codificadas por genes. Tecnología molecular para estudios genéticos y citogenéticos.

5.2 Citogenética humana: mapas genéticos. Anomalías cromosómicas estructurales. Diagnóstico prenatal de trastornos genéticos y defectos congénitos. Reproducción asistida. Diagnóstico preimplantacional.

5.3 Genética aplicada: epidemiología genética y modelos genéticos. Variación genética y susceptibilidad a la enfermedad. Genética de las enfermedades complejas. Enfermedades comunes. Bases moleculares del cáncer (esporádico y familiar).

5.4 Consejo genético: aspectos éticos y legales. Aspectos jurídicos relevantes en la utilización de muestras biológicas.

## **6. Metodología de la Investigación:**

6.1 El Método científico. Tipos de investigación-Clasificación de estudios clásicos. Causalidad.

6.2 Aspectos generales de la medición.

6.3 Casos y series de casos.

6.4 Estudios de casos y controles.

6.5 Estudios de cohorte y diseños híbridos.

6.6 Ensayos clínicos.

6.7 Medidas de frecuencia de enfermedad. Medidas de impacto/ efecto.

6.8 Conceptos avanzados sobre sesgo, confusión e interacción.

6.9 Evaluación de las técnicas y procedimientos diagnósticos.

6.10 Revisiones sistemáticas y metaanálisis.

6.11 Desarrollo de un proyecto de investigación.

6.12 Presentación de resultados.

6.13 Aspectos básicos de estadística inferencial.

6.14 Aspectos básicos de estadística descriptiva.

6.15 Conceptos básicos sobre evaluación económica.

6.16 Conceptos básicos sobre investigación en el sistema de salud.

6.17 Los métodos cualitativos en la investigación biomédica.

## **5.2 Actividades vinculadas con niveles de habilidad y responsabilidad.**

### **1 Habilidades técnicas que debe adquirir obligatoriamente el especialista en formación**

1.1 Obtención y recogida de muestras (especímenes biológicos) según localización y determinación: sangre venosa y arterial. Tejidos y líquidos biológicos: LCR, pleural, ascítico, sinovial, etc. Punción/aspiración de médula ósea. Toma de muestras para estudios

microbiológicas y parasitológicas localizadas en: piel y tejidos, vaginal, uretral, exudados y heridas, hemocultivos, respiratorio y nasofaríngeo, heces, etc.

1.2 Preparación, separación y conservación de los distintos especímenes biológicos.

1.3 Preparación de reactivos, disoluciones, tampones, controles y calibradores.

1.4 Formación, manejo y control del análisis a la cabecera del paciente.

1.5 Medidas de seguridad e Higiene en el trabajo del laboratorio.

1.6 Adiestramiento y manejo en técnicas analíticas. Métodos espectroscópicos: espectrofotometría, fluorimetría, luminiscencia, nefelometría, turbidimetría, espectrometría de absorción atómica, fotometría de llama, espectrometría de masas y de reflectancia, refractometría, polarimetría, osmometría.

1.7 Métodos electroquímicos. Potenciometría con electrodos selectivos, coulombimetría, amperometría.

1.8 Métodos de separación: electroforesis, cromatografía, técnicas híbridas (ICP masas, Gases masas y Líquidos masas).

1.9 Métodos inmunoquímicos: inmunonefelometría, inmunodifusión radial, inmunoturbidimetría, electroinmunodifusión, radioinmunoanálisis, fluoroinmunoanálisis, enzimoimmunoanálisis e inmunocitoquímica.

1.10 Automatización: evaluación, mantenimiento e incidencias. Criterios de selección de analizadores. Robotización.

1.11 Técnicas de biología molecular: extracción de DNA y RNA. Amplificación de ácidos nucleicos. Reacción en cadena con Polimerasa (PCR).

1.12 Técnicas de laboratorio en reproducción asistida: capacitación espermática.

1.13 Preparación y examen morfológico de la sangre periférica y de la médula ósea.

1.14 Manejo de los contadores celulares, citometría de flujo. Métodos del laboratorio para el estudio de los hematíes, recuento, fórmula y patología de los leucocitos, de las plaquetas y estudio de la coagulación. Dosificación de anticoagulantes orales.

1.15 Tipaje sanguíneo. Detección de anticuerpos. Pruebas cruzadas.

1.16 Preparación de reactivos, disoluciones, tampones, controles, calibradores, medios de cultivo, reactivos básicos para tinción, etc.

1.17 Procesamiento específico según el tipo de muestra. Siembra en medios de cultivo, extensiones y tinciones (Gram, Zhiel-Nilsen, Auramina, etc.) e identificación para despistaje de flora habitual y patógena. Examen microscópico directo, pruebas bioquímicas elementales, Test inmunológicos rápidos, sistemas semiautomáticos de identificación, estudios de sensibilidad microbiana, etc.

1.18 Realización de técnicas para el estudio de las enfermedades inmunes. Métodos de precipitación (inmunodifusión doble, contrainmunolectroforesis), inmunotransferencia o inmunoblot, aglutinación, fijación de complemento, inmunofluorescencia, inmunoensayos, electroforesis, citometría de flujo.

1.19 Espectrofotometría de masas.

1.20 Técnicas de biología molecular: enzimas de restricción, PCR, purificación y cuantificación del DNA, secuenciación. PCR en tiempo real. Técnicas de cuantificación de ADN y ARN. Extracción de DNA y RNA. Amplificación de ácidos nucleicos. Técnicas de hibridación. Microarrays. Técnicas de electroforesis. Transferencia a membrana (Southern, Northern, Western). Electroforesis bidimensional. Electroforesis de electroenfoque. Secuenciación: método químico, método enzimático, método automático. Bancos y bases de datos disponibles en biología molecular: utilización de bases de datos para genes (genotecas), Utilización de bases de datos para proteínas (BLAST y FASTA).

1.21 Técnicas de utilización de sondas fluorescentes en PCR.

1.22 Técnicas de estudio, conservación y cultivo celular.

1.23 Citogenética humana. Obtención de muestras: sangre, líquido amniótico, vellosidades coriónicas. Transporte de muestras. Técnicas: cultivo celular, identificación y nomenclatura de los cromosomas. Técnica de hibridación in situ con fluorescencia. FISH.

1.24 Técnicas de reproducción asistida. Fecundación in vitro. Inyección intracitoplasmática (ICSI).

## **2 Desarrollo de habilidades científicas**

1 Participación en sesiones científicas, clínicas y bibliográficas.

2 Participación en la elaboración de protocolos, manuales de recogida y procedimientos normalizados de trabajo.

3 Revisiones sistemáticas y casos problema. Interpretación y uso de resultados del laboratorio, elaboración de informes e interconsultas.

4 Adquisición de la aptitud de consultores del laboratorio. Participación conjunta con los clínicos en el manejo y seguimiento de los protocolos consensuados, en la generación de test reflejos y en la resolución de problemas preanalíticos y postanalíticos.

La puesta en práctica de los cuatro puntos anteriores se llevará a cabo mediante la realización de interconsultas con los distintos servicios clínicos.

Esta actividad, que los residentes en Análisis Clínicos deberán efectuar en equipo junto a los Especialistas Clínicos, debe ser registrada y evaluada por el tutor que documentará en el libro de residentes las tareas realizadas. Su número no será inferior a una mensual durante el período de formación.

## **4 Desarrollo de habilidades con el paciente**

1 Relación con el paciente, historias clínicas e informes.

2 Consentimiento informado.

El objetivo formativo es que el residente desarrolle la capacidad de comunicarse con el paciente y con el resto del equipo asistencial, en función del entorno en el que en cada momento

desarrolle su actividad formativa, de manera proactiva y alejada del concepto clásico de emisión de un informe escrito sin control de su recepción por parte del destinatario.

### ***5 Gestión clínica y participación institucional***

Se ha de basar en:

- El método científico.
- La evaluación de los resultados.
- La transmisión del conocimiento.
- La innovación.
- La integración en el equipo asistencial y gerencial, promoviendo la implantación y la evaluación de guías de práctica clínica.
- La integración en las comisiones hospitalarias.
- La gestión de costes.
- La participación en Sistemas de Gestión de Calidad Total.

El Analista Clínico es uno de los profesionales con una mayor implicación teórica en la gestión clínica entendida en sus dos vertientes fundamentales: la gestión de procesos basada en la evidencia y la gestión descentralizada de los recursos por parte de los profesionales.

Su implicación para promover cambios de actividad clínica que persigan una asistencia de mayor calidad al menor coste posible, es esencial para la mejora del sistema sanitario. Es imprescindible recordar que su obligación de colaborar en la mejora de nuestro sistema sanitario se encuentra en el mismo nivel jerárquico que su obligación de prestar asistencia de máxima calidad al paciente. Es evidente la importancia de la gestión clínica por lo que este programa está impregnado de una filosofía de formación que persigue su utilización en la práctica diaria.

### ***6 Nivel de responsabilidad***

Las estancias en áreas específicas del laboratorio deben permitir la adquisición gradual de responsabilidad en la consulta de los clínicos y en la interpretación de resultados inusuales. El residente debe ser incluido en el trabajo diario del laboratorio. La información que va recopilando el residente debe conducirle a reconocer problemas en las pruebas y en su interpretación, hacer recomendaciones sobre pruebas adicionales y comprender la utilidad clínica de los resultados obtenidos. Asimismo, los residentes deben participar en las reuniones del servicio en que se discute y toman decisiones con respecto a la garantía de calidad, rendimiento de las pruebas, gestión de personal, presupuestos y evaluación de instrumentos y procedimientos. También participará en las sesiones clínicas y bibliográficas del servicio y en cursos, seminarios, congresos, etc.

Así pues, las áreas de competencia del residente de Análisis Clínicos se pueden agrupar en:

- Interpretación de datos analíticos
- Elaboración de protocolos
- Asesoramiento a clínicos

Procedimientos/instrumentalización  
Garantía de calidad  
Gestión del laboratorio

### 5.3 Actitudes.

1. Atención al paciente. Reunir información exacta y útil sobre el paciente. Ser un consultor útil al resto de clínicos tanto en la atención al paciente como en el desarrollo general de protocolos y algoritmos.
2. Conocimiento médico. Capacidad para utilizar todas las fuentes de información médica. Desarrollo del conocimiento en base a la evolución de las técnicas del laboratorio y conocimiento de todos los instrumentos (matemáticos, estadísticos, tecnológicos, etc.) disponibles para la correcta utilización de las pruebas de laboratorio.
3. Aprendizaje basado en la práctica.
4. Comunicación interpersonal. Tanto con el resto de personal sanitario, para dar a conocer el papel del laboratorio, como con los pacientes.
5. Profesionalidad. Comprensión por parte del residente de su papel primordial como sanitario y la responsabilidad que conlleva (trato con el paciente, confidencialidad, etc.)

### 6. Rotaciones

#### 6.1 Principios generales

Las rotaciones se establecen teniendo como base el programa formativo de la especialidad establecido por la Comisión Nacional de la Especialidad de Análisis Clínicos.

Laboratorio de Urgencias	3 meses
Preanalítica	1 mes
Cadena automatizada	6 meses
Bioquímica Especial	4 meses
Orinas y heces	1 mes
Laboratorio andrología y RA	3 meses
Autoinmunidad	3 meses
Alergias	1 meses
Hematología	10 meses
Microbiología	7 meses
Genética	3 meses
Metabolopatías	2 meses
Rotaciones Externas (optativo)	4 meses

**6.2 Rotación opcional.** Las rotaciones recomendadas son Inmunología, Genética y Reproducción asistida. Su interés radica en el desarrollo que estas áreas de conocimiento están teniendo y su implantación e impacto dentro de los nuevos sistemas organizativos de los laboratorios de diagnóstico clínico.

### 7. Objetivos específicos-operativos por año.

#### 7.1 Residente de 1<sup>er</sup> año:

##### 7.1.1 Conocimientos teóricos:

**Preanalítica.** Recogida de muestras. Envíos a laboratorios externos. Incidencias en la recogida y reclamaciones.

**Laboratorio de Urgencias.** Conocimientos generales: estructura organizativa del servicio, sistema informático del laboratorio, solicitud de pruebas, sistemas de transporte y comunicación, validación de resultados y emisión de informes. Preanalítica. Equilibrio ácido-base. Sistemático de orina y sedimento. Pruebas de bioquímica. Estudio del LCR. Pruebas cualitativas. Estudio de coagulación. Hemograma y fórmula leucocitaria. Recuentos celulares en líquidos biológicos.

**Cadena Automatizada:**

- Bioquímica general. Automatización. Metodología. Control de calidad analítico. Valoración de pruebas bioquímicas en sangre y orina. Bioquímica de otros líquidos biológicos.
- Inmunoensayos:
  - o Hormonas. Inmunoensayo. Fisiopatología y valor semiológico de las hormonas. Pruebas funcionales.
  - o Monitorización de fármacos. Técnicas analíticas. Papel del laboratorio en el control terapéutico. Intoxicaciones farmacológicas.
  - o Marcadores tumorales. Técnicas analíticas. Papel de los marcadores tumorales en el paciente oncológico. Protocolos para la utilización de los marcadores tumorales en distintos tipos de cáncer.

**7.1.2 Habilidades:**

Puesta en marcha de analizadores. Calibración y valoración del control de calidad interno.

Valoración del control de calidad externo.

Identificación de problemas en los analizadores y pruebas.

Utilización del microscopio.

Interpretación de pruebas cualitativas.

Validación y revisión de resultados.

**7.1.3 Actividades:**

**a) Asistenciales:** Participar en el trabajo del equipo de cada sección y asumir responsabilidad en el trabajo diario rutinario.

**b) Científicas:** Preparar sesiones clínicas periódicas (1 cada 3 meses) sobre temas relacionados con la sección en que esté rotando. Asistir a los cursos organizados por el hospital para los residentes. Comenzar el programa de doctorado (optativo).

**7.1.4 Bibliografía recomendada**

**Bioquímica**

- Clinical Chemistry. Theory, Analysis, Correlation. Kaplan, Pesce, Kazmierczak. Ed. Mosby
- Textbook of Clinical Chemistry. Norbert W. Tietz. Ed. Saunders Company.
- Clinical Laboratory Medicine. Kenneth D. McClatchey. Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Methods of Clinical Chemistry. Pesce, Kaplan. Ed. Mosby.
- Análisis de orina. Graff. Ed. Médica Panamericana.

**Hematología**

- Hematología Clínica. J. Sans-Sabrafen. Ed. Doyma.
- Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. Vives, Aguilar. Ed. Masson.

**Microbiología**

- Manual de Microbiología Clínica. Lennette, Balows, Hausler, Shadomy. Ed. Médica Panamericana.
- Un planteamiento práctico de las enfermedades infecciosas. Reese, Douglas. Ed. Díaz de Santos.
- Microbiología Clínica Aplicada. García Martos, Fernández del Barro, Paredes Salido. Ed. Díaz de Santos.

## **7.2 Residente de 2º año:**

### **7.2.1 Conocimientos:**

**Cadena Automatizada.** Finalizar la rotación.

**Bioquímica Especial.** Electroforesis capilar e inmunotipado. Cribado prenatal. Nefelometría. Hormonas y proteínas específicas. Hemoglobina Glicada. Proteínas. Crioglobulinas. Osmometría. Gasometría. Otras pruebas.

**Orinas.** Sistemático y sedimento. Cribado urocultivos.

**Cribado cáncer de colon y sangre oculta en heces.**

**Hematología.** Cadena automatizada (Hemograma y coagulación). Hematología especial. Banco de sangre e inmunohematología.

### **7.2.2 Habilidades:**

Puesta en marcha de analizadores. Calibración y valoración del control de calidad interno

Valoración de control de calidad externo.

Identificación de problemas en los analizadores y pruebas.

Utilización del microscopio.

Interpretación de pruebas cualitativas

Validación y revisión de resultados.

### **7.2.3 Actividades mínimas. Nivel de responsabilidad:**

**a) Asistenciales:** Participar en el trabajo en equipo de cada sección y asumir responsabilidad en el trabajo diario rutinario. Informar resultados a los clínicos. Colaborar bajo la supervisión del facultativo en la evaluación de sistemas analíticos.

**b) Científicas:** Preparar sesiones clínicas periódicas (1 cada 3 meses) sobre temas relacionados con la sección en que esté rotando. Asistir a los cursos organizados por el hospital para los residentes. Asistir al congreso de la especialidad. Continuar el programa de doctorado.

## **7.3 Residente de 3º año:**

### **7.3.1 Conocimientos**

**Alergias.** Diagnóstico alergológico in vitro. IgE específica, extractos alergénicos y técnicas de laboratorio

**Andrología:** Seminograma. Control postvasectomía. Test de capacitación. Técnicas de reproducción asistida.

**Autoinmunidad.** Técnicas analíticas. Autoanticuerpos y su relevancia clínica. Autoanticuerpos en enfermedades autoinmunes. Autoanticuerpos específicos de órgano. Aportación del laboratorio en las enfermedades autoinmunes. Estudio diagnóstico inicial. Algoritmos diagnósticos. Automatización.

**Microbiología.** Recepción y registro de muestras. Preparación de medios de cultivo. Cultivo de orinas y heces. Estudio de parásitos en heces. Hemocultivos y cultivo de LCR. Cultivo de exudados. Cultivo de hongos. Estudio de parásitos en sangre y tejidos. Estudio de Micobacterias. Microbiología molecular. Inmunología infecciosa.

### **7.3.2 Habilidades:**

Hematología. Conocimiento de las técnicas de conteo citológico manuales y automatizados. Determinación de grupo sanguíneo. Coombs directo e indirecto. Pruebas de compatibilidad. Conocimiento de las técnicas de la coagulación plasmática y fibrinólisis.

Microbiología. Realización de medios de cultivo y preparación de material. Recogida, registro, conservación y siembra de muestras, lectura de placas. Interpretación de antibiograma. Utilización del microscopio. Realización de tinciones especiales. Realización de CMI en microplaca. Utilización de técnicas serológicas.

Valoración de nuevas técnicas e implementación de estas. Aprendizaje de técnicas aplicadas en investigación.

### **7.3.3 Actividades:**

**a) Asistenciales.** Participar en el trabajo en equipo de cada sección y asumir responsabilidad en el trabajo diario rutinario. Interpretación de resultados según rotación.

**b) Científicas.** Preparar sesiones clínicas periódicas (1 cada 3 meses) sobre temas relacionados con la sección en que esté rotando. Asistir a los cursos organizados por el hospital para los residentes. Asistir al congreso de la especialidad (obligatorio preparar comunicación a congreso). Continuar el programa de doctorado.

## **7.4 Residente de 4º año:**

### **7.4.1 Conocimientos:**

**Rotaciones externas.** Se recomienda realizar rotaciones en metabolismo, calidad, farmacogenética, monitorización de fármacos, inmunología, genética o reproducción asistida.

### **7.4.2 Habilidades:**

Metabolopatías: Manejo de un Espectrómetro de Masas. Manejo de Cromatografía. Interpretación básica del perfil de aminoácidos en orina. Patrones de enfermedades más frecuentes en nuestra población. Interpretación básica del perfil de ácidos orgánicos en orina. Identificar metabolitos patológicos. Descartar la presencia de metabolitos farmacológicos u otros como contaminación bacteriana.

Genética: Obtener correctamente la historia del paciente que consulta por una enfermedad genética y de sus familiares. Conocer las pruebas genéticas disponibles, selección de las más adecuadas para el diagnóstico del paciente. Realizar e interpretar cariotipo y otros estudios citogenéticos pre y postnatales. Realizar e interpretar estudios moleculares de las enfermedades genéticas hereditarias y somáticas (ej. cáncer). Realización e interpretación de pruebas genéticas de aplicación a programas de cribado genético poblacional.

Calidad: conocer las normas de calidad que afectan al laboratorio y manejar su adaptación a la actividad del mismo.

### 7.4.3 Actividades:

**a) Asistenciales.** Participar en el trabajo en equipo de cada sección y asumir responsabilidad en el trabajo diario rutinario. Interpretación de resultados según rotación.

**b) Científicas.** Preparar sesiones clínicas periódicas (1 cada 3 meses) sobre temas relacionados con la sección en que esté rotando. Asistir a los cursos organizados por el hospital para los residentes. Asistir al congreso de la especialidad (obligatorio preparar comunicación a congreso). Continuar el programa de doctorado.

### 7.5 Capacitación final del médico residente en la especialidad de Análisis Clínicos.

Al final de período de formación, el residente debe conocer en profundidad el programa de la especialidad. Debe ser capaz de desarrollar personalmente las habilidades técnicas y con el paciente que se detallan en el capítulo de habilidades.

Al tratarse de una especialidad que requiere una enorme infraestructura tecnológica y mucho tiempo de actividad técnica personal, puede asumirse que el residente no disponga en su centro de formación de tecnología suficiente para haber desarrollado el 100 por 100 de las habilidades recogidas en el programa docente. El residente deberá conocer teóricamente aquellas habilidades que, considerándose deseables, no ha podido poner en práctica, con el fin de poderlas desarrollar en su desempeño profesional.

El nivel de responsabilidad será asignado, de forma personalizada, a cada uno de los residentes por su Tutor. Es deseable que el nivel de responsabilidad del residente en su quehacer diario sea de nivel 2 (actividades realizadas directamente por el residente bajo supervisión del tutor) y será el tutor el que, en función del progreso de la formación, autorice que el residente desarrolle actividades de nivel 1 (ejecutadas directamente por el residente).

A lo largo de su proceso formativo debe mejorar o, en su caso, adquirir un buen nivel de inglés.

### 8. Criterios de evaluación

Cuando el residente acaba una rotación, el facultativo responsable cumplimenta la hoja de evaluación de la rotación. Se valoran tanto los conocimientos y habilidades adquiridas como las actitudes del residente.

Al final de cada año de residencia, el residente presentará una memoria que refleje los conocimientos teóricos adquiridos, las actividades realizadas, cursos, congresos, publicaciones y toda información relacionada con su formación.

### **B. Implementación del itinerario formativo tipo del especialista en formación de la especialidad de Análisis Clínicos en el HUA**

#### **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LABORATORIO DE URGENCIAS**

- Conocimientos generales: Estructura organizativa del servicio, sistema informático del laboratorio, solicitud de pruebas, sistemas de transporte y de comunicación, validación de resultados y emisión de informes.
- Estructura organizativa de la recepción de muestras de rutina y envío al Laboratorio central.
- Obtención de muestras biológicas y procesamiento preanalítico.
- Equilibrio ácido base. Conocimientos teóricos, metodología y fisiopatología.
- Sistemático de orina y sedimento. Conocimientos teóricos, metodología, examen microscópico y valoración clínico patológica.

- Pruebas de bioquímica. Significado clínico, rangos de referencia, valoración de resultados. Metodología y manejo de los analizadores.
- Estudio de coagulación. Conocimientos teóricos, condiciones preanalíticas necesarias, metodología y valoración clínica.
- Estudio del LCR. Fundamentos teóricos, recuentos celulares en cámara, visualización al microscopio para recuento diferencial, determinaciones bioquímicas. Valoración clínico-patológica.
- Pruebas cualitativas: Mononucleosis infecciosa, drogas de abuso en orina, paludismo, gripe, Estreptococo A, VRS, neumococo y Legionella. Prueba de embarazo. Fundamentos teóricos, realización del análisis e interpretación.
- Hemograma y fórmula leucocitaria. Significado clínico, metodología, examen microscópico.
- Recuentos celulares en líquidos biológicos (diferentes del LCR). Procesamiento y valoración de resultados.
- Hemocultivos: metodología y manejo del analizador.
- Protocolos especiales: manejo y conocimiento de los mismos (metanol en sangre, accidentes biológicos, agresiones sexuales, donación de órganos, envío de pruebas al H. de Cruces o laboratorios de referencia, virus Zika, Prueba de Hoesch y protocolo cuantiferón).
- Procesamiento de pruebas de inmunoquímica diferentes de proBNP y TnI-hs. Fármacos (controles a utilizar, forma de procesamiento según sea pico o valle y diluciones manuales o automáticas), MTX (forma de procesamiento y diluciones, según el tiempo de extracción de la muestra) y VIH.
- Realización de fórmulas sanguíneas, tinción y visualización al microscopio.
- Manejo y mantenimiento del Cellavision.

### **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN BIOQUÍMICA GENERAL (CADENA AUTOMATIZADA)**

Esta sección constituye el núcleo del Laboratorio de Bioquímica e incluye los siguientes grupos temáticos:

- Gestión y automatización de la sección de bioquímica
  - Sistemas informáticos gestores
  - Sistemas robóticos
- Bioquímica general
  - Pruebas espectrofotométricas y potenciométricas
  - Inmunoensayos homogéneos: proteínas específicas
- Inmunoensayos heterogéneos:
  - Hormonas
  - Marcadores tumorales
  - Marcadores cardíacos
  - Vitaminas
  - Fármacos
  - Serología (aspectos metodológicos)

## **GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN:**

- 1.** Sistemas informáticos **gestores de las peticiones** de paciente: OSABIDE, GESTLAB (conocimientos básicos).
- 2.** Sistemas informáticos **gestores de procesos** de la sección: GESTLAB, AMS, TSM, TWM.
- 3.** Automatización de la sección:
  - a. Sistema informático gestor de la cadena robótica.
  - b. Procesos preanalíticos automatizados en cadena robótica: identificación, centrifugado, destaponado.
  - c. Procesos en analizadores anclados a la cadena robótica.
  - d. Procesos postanalíticos automatizados en la cadena robótica: alicuotado, sellado y conservación de muestras.

## **BIOQUÍMICA GENERAL**

### **1.- Recogida y manipulación de muestras de pacientes.**

- Tipos de muestras.
- Recipientes de recolección.
- Transporte.
- Procesamiento.
- Estabilidad y conservación.

### **2.- Interferencias analíticas.**

Protocolos de actuación ante:

- Hemólisis.
- Lipemia.
- Ictericia.
- Otros interferentes.

### **3.- Metodología analítica e instrumentación.**

- Fotometría.
- Turbidimetría.
- Potenciometría.
- Principios de técnicas inmunoquímicas.
- Automatización: tipos y fundamentos de analizadores.

### **4.- Evaluación de métodos analíticos.**

### **5.- Garantía de calidad.**

- Técnicas de control de calidad.
- Control de calidad interno.
- Evaluación externa de la calidad.

## **6.- Interpretación de resultados.**

- Valores de referencia.
- Variabilidad biológica. Delta check.
- Valores críticos. Protocolo de comunicación urgente.
- Validación de resultados.

## **7.- Proteínas en fluidos biológicos.**

- Métodos de análisis.
- Proteínas totales y albúmina.
- Reactantes de fase aguda.
- Otras magnitudes proteicas.

## **8.- Enzimas**

- Distribución diferencial en los tejidos.
- Valor diagnóstico.
- Métodos de determinación.

## **9.- Lípidos y lipoproteínas.**

- Estructura y metabolismo.
- Alteraciones del metabolismo.
- Pruebas y métodos para el estudio de las dislipemias.
- Valoración del riesgo cardiovascular.

## **10.- Carbohidratos.**

- Estructura y metabolismo.
- Determinación de glucosa en fluidos biológicos.
- Hiper e hipoglicemia.
- Diabetes mellitus:
  - Diagnóstico. Pruebas de sobrecarga.
  - Seguimiento. Hemoglobina glicada. Microalbuminuria.
- Otras pruebas de tolerancia
- Lactato y piruvato.

## **11.- Equilibrio hidroelectrolítico.**

- Distribución y composición de los compartimentos hídricos.
- Regulación de la osmolalidad y el volumen.
- Valor diagnóstico y métodos de medida de: Osmolalidad, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>.

## **12.- Evaluación de la función renal.**

- Fisiología renal.
- Pruebas de función renal y significado clínico: creatinina, urea, ácido úrico, aclaramientos, proteinuria.

## **13.- Evaluación del metabolismo mineral**

- Homeostasis de Calcio, Fosfatos y Magnesio.
- Hormonas reguladoras.
- Métodos analíticos.

#### **14.- Función hepática**

- Funciones metabólicas del hígado.
- Pruebas de función hepática.
- Bilirrubina y pigmentos biliares.

#### **15.- Función gástrica, pancreática e intestinal**

- Hormonas y enzimas del tracto gastrointestinal.
- Tests de función gástrica.
- Tests de función exocrina pancreática.
- Enfermedades gástricas, pancreáticas e intestinales.
- Malabsorción y maldigestión.

#### **16.- Metabolismo del Hierro**

- Alteraciones del metabolismo del hierro.
- Déficit y sobrecarga de hierro.
- Determinación de hierro, índice de saturación y ferritina. Significado clínico.
- Receptor soluble de la transferrina.

#### **17.- Líquidos biológicos extravasculares**

- Líquido pleural.
- Líquido ascítico.
- Líquido sinovial.
- Determinaciones bioquímicas y significado clínico.

### **INMUNOENSAYOS HETEROGÉNEOS**

#### **1.- Metodología analítica e instrumentación**

- Quimioluminiscencia.
- Electroquimioluminiscencia.
- Fluorescencia de polarización.
- Inmunocromatografía.

## **2.- Garantía de calidad**

- Control de calidad interno y externo.
- Programas de control de calidad.
- Control del agua. Sistemas de purificación.

## **3.- Interpretación de resultados**

- Procesos de validación de resultados. Adquirir el criterio fisiopatológico necesario para una correcta validación.
- Establecer una comunicación fluida con los clínicos de las especialidades con mayor implicación en la sección.

## **4.- Conocimientos de la fisiopatología del Sistema Endocrino**

- Función Hipotalámica y Adenohipofisaria.
- Función tiroidea.
- Corteza Suprarrenal.
- Metabolismo Mineral y Óseo. Vitaminas.
- Función Gonadal.
- Estudio del Crecimiento.
- Función Pancreática Endocrina.
- Pruebas Funcionales Endocrinas.

## **5.- Conocimientos de la fisiopatología del Cáncer**

- Bioquímica del Cáncer. Marcadores Tumorales.

## **6.- Monitorización de Fármacos**

- Conocimientos teóricos sobre la monitorización de fármacos:
  - Antiepilépticos.
  - Antibióticos aminoglicósidos.
  - Digoxina.
  - Fármacos inmunosupresores.
  - Litio.

## **7.- Drogas de Abuso**

- Detección de drogas de abuso en orina.
- Interferencias.

## **8.- Serología**

- Fundamentos técnicos de los métodos analíticos para Toxoplasma, VIH, Hepatitis (A, B y C), Citomegalovirus (IgG e IgM), Treponema Pallidum, Rubeola.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN BIOQUÍMICA ESPECIAL**

**INMUNOENSAYOS:** Conocimiento de las bases técnicas utilizadas e interpretación de resultados.

- Hormonas especiales: HGH, Péptido C, ACTH. Pruebas funcionales.
- Marcadores de patología tiroidea: Tiroglobulina, Ac antitiroglobulina, Anti-TSHR
- HCG $\beta$
- Fármacos: Ciclosporina

### **CRIBADO PRENATAL DE PRIMER TRIMESTRE:**

- Detección de síndrome de Down y otras cromosomopatías.
- Conocimiento de las distintas estrategias disponibles.
- Obtención de muestras y manejo de las muestras.
- Técnicas de análisis utilizadas.
- Programa integrado para el cálculo de riesgos e interpretación de resultado.

### **PROTEINOGRAMA E INMUNOTIPADOS**

Conocimiento los fundamentos metodológicos de las técnicas utilizadas.

- Electroforesis capilar: Interpretación del proteinograma y detección de picos monoclonales.
- Inmunosustracción e inmunofijación para tipado de los componentes monoclonales detectados, estudio de proteinuria de Bence Jones y tipado de crioglobulinas.

### **NEFELOMETRÍA**

Conocimiento del fundamento metodológico de la nefelometría. Interpretación clínica de los parámetros medidos por esta técnica:

- Cadenas kappa y lambda libres en suero.
- Prealbúmina y Proteína transportadora del retinol.
- Índices de IgG y albúmina en LCR.

### **OTRAS TÉCNICAS Y PRUEBAS:**

- Determinación de CDT por electroforesis capilar.
- Gasometría.
- Osmometría.
- Determinación cualitativa de porfirinas en orina.

## **VALORACIÓN DE LOS CONTROLES DE CALIDAD INTERNOS Y EXTERNOS**

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LA SECCIÓN DE ORINAS Y HECES**

- Orinas. Sistemático y sedimento.
- Cribado urocultivos.
- Cribado cáncer de colon.
- Sangre oculta en heces.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LA SECCIÓN DE PREANALÍTICA**

FASE PREANALÍTICA: conocimiento de las variables que afectan a la calidad de la Fase Preanalítica.

Etapa extra-laboratorio:

Solicitud analítica.

Variabilidad biológica.

Obtención de muestras: instrucciones para la preparación del paciente. Página Web.

Contenedores de muestras.

Identificación de las muestras y de la solicitud.

Transporte al laboratorio.

Preanalítica- Intralaboratorio:

Registro de la solicitud.

Manipulación de la muestra en recepción (centrifugación).

Distribución.

Alicuotado.

Almacenamiento.

Conocer los puntos de extracción de las tres OSIs y la comunicación con ellos.

Norma de transporte de muestras. Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera ADR (2013).

Conocer el flujo de muestras hacia las distintas secciones en el laboratorio.

Trazabilidad de la muestra.

Registro y Gestión de Incidencias.

FASE POSTANALÍTICA:

Archivo de muestras.

Informes.

Envío de resultados.

Estadísticas.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LA SECCIÓN DE LABORATORIOS EXTERNOS Y EXTRAANALÍTICA**

### **1.- BIOQUIMICA ESPECIAL**

- FUNCIONAMIENTO
- HEMOGLOBINA GLICADA
  - Fundamento.
  - Interpretación de cromatogramas.
  - Funcionamiento.
  - Problemas.
  - Conexión a cadena.

### **2.- LABORATORIOS EXTERNOS**

- BASURTO
  - BASURTO GENERAL
  - BASURTO GENETICA
- CRUCES
  - PRUEBAS FRECUENTES
- REFERENCE
  - PRUEBAS FRECUENTES
  - ACTUALIZACIONES REFERENCE
  - RESULTADOS IRED
- LIPOCHIP
- HOSPITAL DONOSTIA
- OTROS

### **3.- EXTRAANALITICA**

- PRUEBAS ESPECIALES
- PRUEBAS FUNCIONALES

### **5.- SISTEMAS INFORMATICOS**

- LIS (GESTLAB)
- AMS
- OSABIDE GLOBAL
- PAGINA WEB

### **6.- CRIBADO CÁNCER COLORRECTAL**

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN FERTILIDAD**

- **Análisis básico de semen.** Metodología aplicada: Criterios de la OMS 2010.
  - Características físicas.
  - Motilidad.
  - Concentración.
  - Vitalidad.
  - Morfología.
  - Pruebas bioquímicas.
  - Pruebas Inmunológicas
- **Control postvasectomía**
- **Interacción semen-moco cervical**
  - Test postcoital.

- **Test de capacitación**  
Gradientes de densidad.  
Swim up.
  
- **Técnicas de reproducción asistida**  
Fundamentos.  
Métodos.  
Inseminación artificial intrauterina: IAC, IAD.

## **Métodos y Técnicas**

- **Seminograma:**

- **Observación macroscópica:** volumen, pH, viscosidad.
- **Fresco** (10 µl): 1ª impresión de motilidad y nº aproximado de espermatozoides, leucocitos, células espermatogénesis
- Cámara **Makler**: (10 µl)
  - contar de nº espermatozoides (millones)/mL.
  - Motilidad:
    - Progresiva
    - No progresiva
    - Inmóviles
- Cámara **Neubauer**:
  - Dilución de muestra (según fresco) por duplicado.
  - Contar en cámara (tener en cuenta dilución para el nº cuadrados a contar): nº esp (millones)/mL.
- **Extensión:** 2 extensiones por muestra (10 µl).
  - Tinción rápida: morfología = % esp. Normales.
- **Test de aglutinación (MarTest):** 5 µl. + 5 µl látex + 5 µl reactivo.
- **Test de capacitación:** si se solicita.

- **Inseminación (IAC – IAD)**

- Valoración del semen: (test de capacitación/no)
  - 1 gota examen fresco
  - 1 gota cámara Makler: determinación del volumen a preparar.
- Capacitación del semen
  - Separación del semen en gradientes (según volumen de semen y nº espermatozoides móviles).
  - Valoración de semen capacitado (espermatozoides móviles)
  - Inseminación.

- **Fecundación in vitro**

- **Postvasectomía**

- Observación macroscópica: volumen, pH, viscosidad.
- Observación microscópica:
  - Fresco: observación de ausencia o no de espermatozoides, leucocitos...

## **Sistema Gestión de la calidad LRHA**

Procedimientos y protocolos.  
Documentación y Registros.  
Equipamiento y Mantenimiento.  
Materiales y medios.  
Trazabilidad.  
Recursos humanos.  
Requerimientos y Seguimiento de la actividad.  
Controles internos  
Controles externos.

## **Legislación vigente**

### **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INMUNOLOGÍA**

#### **AUTOINMUNIDAD**

- Conceptos básicos de Inmunología: sistema inmunitario. Componentes del sistema inmunitario. Células implicadas en la respuesta inmune, y componentes moleculares de la respuesta inmune.
- Aportación del laboratorio en el diagnóstico de enfermedades autoinmunes. Estudio diagnóstico inicial. Algoritmos diagnósticos para su estudio.
- Anticuerpos, antígenos y reacción antígeno-anticuerpo. Técnicas analíticas:
  - Inmunofluorescencia Indirecta
  - ELISA
  - Inmunoblot
  - Quimioluminiscencia
- Estudio de autoanticuerpos:
  - ANA, ENA, DNA
  - AMA, ASMA, LKM, ACPA, FI
  - tTg A, tTg G, Ggp, AEm
  - ANCA, MPO. PR, MBG
  - ACA IgG, ACA IgM, B2 IgG, B2 IgM
  - ASA: SIE, MB, Dsg, BPO
  - Onconeuronales
- Inmunopatología: Estudio de enfermedades autoinmunes sistémicas: Lupus eritematoso sistémico (LES), LES Neonatal, LES inducido por drogas, Síndrome Sjögren, Esclerodermia, Miopatías, Enfermedad Mixta del Tejido Conectivo, Artritis Reumatoide,

Vasculitis, Enfermedad Celíaca, Hepatopatías Autoinmunes, Gastritis Autoinmune, Síndrome Antifosfolípidos, Enfermedades Ampollosas.

## **ALERGIAS**

- Fisiopatología y fundamentos de la respuesta alérgica. Diagnóstico alergológico in vitro.
- Histocompatibilidad.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN GESTIÓN DEL LABORATORIO**

- Organización del laboratorio.
- Estructura e instrumentación.
- Informatización.
- Concursos de adquisición de material.
- Valoración de costes.
- Control de calidad. Acreditación.
- Seguridad en el laboratorio. Gestión de residuos.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN HEMATOLOGÍA**

- Hematimetría básica: conocimiento de las técnicas de contajes citológicos manuales y automatizadas. Tinciones citológicas elementales. Identificación de las células normales de sangre periférica. Control de calidad de los contajes celulares.
- Líquidos biológicos, VSG.
- Hemostasia: conocimiento de las técnicas de la coagulación plasmática, de la fibrinólisis, y de la numeración y funcionalismo plaquetario. Estudios analíticos de la Trombofilia.
- Banco de Sangre e Inmunoematología: conocimiento de las técnicas inmunoematológicas. Determinación del grupo ABO, Rh y otros sistemas. Coombs Directo e Indirecto. Pruebas de compatibilidad
- Citología: identificación de las células normales de la médula ósea. Diferenciación entre las células normales y las patológicas de sangre periférica.

## **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN MICROBIOLOGÍA**

- Recepción y Registro de muestras. Recepción de solicitudes y muestras para el análisis. Registro en el sistema informático
- Preparación de medios de cultivo. Realización de medios de cultivo, preparación del material a utilizar y manejo de autoclave.
- Cultivo de orinas y heces:

Manejo de muestras: recogida, registro, conservación y siembra en medios de cultivo apropiados; lectura de placas tras la incubación y estudio de los patógenos habituales

y metodología para el diagnóstico bacteriológico a partir de colonias. Antibiogramas: técnicas de realización, lectura y valoración clínica.

- Estudio de parásitos en heces:

Recogida y conservación de muestras, examen macroscópico, examen en fresco de las heces, técnicas de concentración, visualización al microscopio óptico, tinciones especiales, conocimiento de patógenos habituales.

- Hemocultivos y cultivo de L.C.R.:

Manejo de muestras: recogida, registro, conservación y siembra de medios de cultivo apropiados; lectura de placas tras la incubación y estudio de patógenos habituales y metodología para el diagnóstico bacteriológico a partir de colonias. Tinciones rutinarias. Realización de C.M.I. en microplaca.

- Cultivo de exudados:

Se estudiarán los siguientes tipos de muestras: frotis nasales, faríngeos, vaginales y uretrales, oculares, ópticos; esputos, broncoaspirados, lavados broncoalveolares, catéteres telescopados; líquidos ascíticos, pleurales, peritoneales y articulares; puntas de vías; exudados de heridas, etc.

Durante la permanencia en esta área adquirirá conocimientos básicos sobre recogida, registro, conservación, siembra en medios de cultivo apropiados e incubación en aerobiosis y anaerobiosis, así como tinciones directas. Se familiarizará con los patógenos habituales, lectura de placas y metodología para el diagnóstico bacteriológico a partir de colonias; estudio de sensibilidad antimicrobiana mediante técnicas de difusión en placa y C.M.I.

- Cultivo de hongos:

Toma de muestras ante sospecha de infección por dermatofitos, cultivo en medios adecuados, visualización macroscópica y microscópica de las colonias, técnicas de visualización directa de las muestras (KOH, blanco de calcoflúor); valoración de resultados: hongos patógenos y oportunistas.

- Estudio de parásitos en sangre y tejidos. Tinciones especiales:

Deberá adquirir conocimientos en diagnóstico de paludismo, microfilarias, leishmaniasis, *Pneumocystis carinii*, *Trichomonas*, etc. utilizando para ello procesamiento y tinciones adecuadas (giemsa, inmunofluorescencia, azul de Toluidina, etc.)

- Estudio de Micobacterias:

Se adquirirán conocimientos en el manejo de muestras ante la sospecha de tuberculosis. Estos conocimientos incluyen: recogida y conservación de los distintos tipos de muestras, técnicas de contaminación y siembra en medios adecuados para micobacterias, tinciones de auramina-rodamina y Ziehl-Neelsen, manejo de microscopio de fluorescencia, manejo de cultivos y procedimientos de identificación de micobacterias.

- Inmunología infecciosa:

La muestra con la que se trabaja en esta área es el suero sanguíneo por lo que es fundamental adquirir conocimientos básicos en su manejo (preparación, centrifugación, reparto de alícuotas, congelación, etc.).

En esta sección se adquirirán conocimientos de las distintas técnicas serológicas para el diagnóstico de:

- Enfermedades virales: Hepatitis A, B, C, D; Rubéola; Herpes; CMV, HIV, Epstein-Barr.

- Enfermedades bacterianas: Brucella, Salmonella, Rickettsia Conorii, Mycoplasma, Treponema Pallidum, Legionella, Coxiella Burnetti, Yersinia.
- Enfermedades parasitarias: toxoplasma, Fasciola, Echinococcus.
- Otros: Cryptococcus neoformans (detección de antígenos en suero y LCR); pruebas reumáticas (PCR, ASLO, WR).

### **ROTACIÓN OPCIONAL.**

Se recomiendan rotaciones en inmunología, genética o reproducción asistida.

### **PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN**

Tanto el Hospital Universitario de Álava como Osakidetza organizan todos los años cursos de Introducción a la Metodología de la Investigación, Talleres de lectura crítica y de utilización de Recursos en Información de Ciencias de la salud. Asimismo, en colaboración con la Facultad de Farmacia se realizan actividades formativas para postgraduados y se participa en los programas de Doctorado.

### **C. HERRAMIENTAS DEL PROGRAMA DE FORMACION**

- 1.- Calendario individualizado de rotaciones para cada periodo formativo.**
- 2.- Reuniones trimestrales para seguimiento.**
- 3.- Libro de evaluación del especialista en formación de la especialidad de Análisis Clínicos.**