



**Hospital Universitari**  
**MútuaTerrassa**



# Laboratorio Análisis Clínicos

## Guía Unidad Docente

# **GUÍA UNIDAD DOCENTE LABORATORIO ANÁLISIS CLÍNICOS**

---

**Directora Catlab::** Imma Caballé Martín

**Tutora:** Eva Guillén Campuzano

**Centro:** Hospital Universitari Mútua Terrassa

**Fecha última revisión:** 2017

# Índice

1. Carta de bienvenida.....	4
2. Descripción del laboratorio de Análisis Clínicos .....	5
3. Organización de los laboratorios .....	7
4. Actividad asistencial .....	8
5. Actividad docente .....	8
6. Actividad de investigación .....	9
7. Programa/plan de rotaciones.....	13

## 1. Carta de bienvenida

---

Bienvenido/a al Servicio de Análisis Clínicos.

Te damos la bienvenida en nombre de todo el personal del Laboratorio de Análisis Clínicos. Es para nosotros una gran satisfacción poder contar con tu colaboración durante todo tu período de formación.

A partir de ahora, pasas a formar parte de un equipo de facultativos que se esforzará por qué recibas la mejor formación. **Nuestro principal objetivo es tu aprendizaje.** Ayúdanos a hacerlo posible con la **dedicación** y el **interés** necesarios. Piensa que cuatro años pasan volando: ¡**esfuérate!**

Empiezas una etapa fundamental de tu vida en relación con la formación profesional en este laboratorio, que te tiene que permitir adquirir los conocimientos y habilidades propios de la especialidad para conseguir desarrollarte como especialista.

Deseamos que tu estancia con nosotros sea lo más provechosa posible y que consigas las metas que te has propuesto.

Muy cordialmente,

Dra. Imma Caballé Martín  
Directora del Laboratorio

Dra. Eva Guillén Campuzano  
Tutora

## 2. Descripción del laboratorio de Análisis Clínicos

---

El Laboratorio de Análisis Clínicos Catlab está formado por 4 laboratorios: un laboratorio central situado en el Parque Logístico de Salud (Viladecavalls) y tres laboratorios hospitalarios, uno en el Hospital Universitario Mútua Terrassa (HUMT), otro en el Hospital de Terrassa (Consortio Sanitario de Terrassa, CST) y el otro en Fundación Hospital San Juan de Dios de Martorell (FHSJDM). Ver [www.catlab.cat](http://www.catlab.cat)

### Laboratorio Catlab Viladecavalls

Planta 2, Parque Logístico de Salud  
C. de la Ciència, 2  
08232 Viladecavalls - Terrassa (Barcelona)  
Tel.: 93 748 56 00  
Fax: 93 748 56 10  
Horario: De lunes a viernes, de 8 a 20 h

### Laboratorio Hospitalario HUMT

Planta -1, edificio A, Hospital Universitario Mútua Terrassa  
Pl. del Dr. Robert, 5  
08221 Terrassa (Barcelona)  
Tel.: 93 736 50 50 (ext. 19401, 19402 i 19406)  
Fax: 93 736 50 48  
Horario: 24 h, 365 días al año

### Laboratorio Hospitalario CST

Planta 0, Hospital de Terrassa  
Ctra. de Torrebonica, s/n  
08227 Terrassa (Barcelona)  
Tel.: 93 700 36 55  
Fax: 93 731 90 45  
Horario: 24 h, 365 días al año

### Laboratori Hospitalari HSJDM

Planta 0, Hospital Sant Joan de Déu de Martorell  
Av. Mancomunitats Comarcals 1-3  
08760 Martorell (Barcelona)  
Tel.: 93 774 20 20  
Fax: 93 774 82 31  
Horario: 24 h, 365 días al año

### **Áreas de cada laboratorio**

#### **Laboratorio de Viladecavalls: 2.000 m<sup>2</sup>**

- Recepción
- Área administrativa y secretaría
- Diferentes áreas de conocimiento (Extraanalítica, Bioquímica, Hematología, Biología Molecular, Inmunología, Citogenética, Citometría, Microbiología)
- Despachos
- Mantenimiento
- Informática

#### **Laboratorio Hospitalario HUMT: 169 m<sup>2</sup>**

- Recepción de muestras
- Administración y secretaría
- Laboratorio de Urgencias (Bioquímica, Hematología, Coagulación)
- Microbiología
- Despacho
- Almacén

#### **Laboratorio Hospitalario CST: 203 m<sup>2</sup>**

- Área de obtención de muestras
- Recepción de muestras
- Administración y secretaría
- Laboratorio de Urgencias (Bioquímica, Hematología, Coagulación)
- Microbiología
- Depósito de sangre
- Despacho
- Almacén
- Sala para el personal

#### **Laboratorio Hospitalario FHSJDM: 171m<sup>2</sup>**

- Recepción de muestras
- Laboratorio de Urgencias (Bioquímica, Hematología, Coagulación)
- Microbiología
- Depósito de sangre
- Despacho
- Almacén

El Laboratorio de Viladecavalls dispone de una sala para reuniones y de una sala polivalente con medios audiovisuales.

Se pueden utilizar las bibliotecas de los dos hospitales.

El Laboratorio de Análisis Clínicos está certificado por AENOR según la norma UNE-EN ISO 9001:2008 (código de registro ER-0805/2010) por su sistema de gestión de la calidad.

### 3. Organización de los laboratorios

---

El equipo de trabajo de los laboratorios está formado por facultativos, enfermeros/as, técnicos de laboratorio, un informático, administrativos y un técnico de mantenimiento.

#### Laboratorio de Viladecavalls

- Imma Caballé: directora del Laboratorio de Análisis Clínicos Catlab

Facultativos:

- Nuria Barba: Extraanalítica
- Liboria López: Calidad
- Eva Guillén, Mireia Ballbé, Catrina Colomé, Mercè Forrellat: Bioquímica
- Teresa Villalba, Nerea Ramos; Jorge Medina: Hematología
- Paco Pujalte; Lola Alegre, Sandra Calabuig: Inmunología
- Pepa Pérez, E Emma Padilla, Eva Cuchí, Rosa Rubio: Microbiología
- Judith Vidal: Citometría de Flujo
- Emma Triviño, María Jiménez; M<sup>a</sup> Antonia Garrido: Citogenética
- Ester Picó; Jordi Roigé; Àngels Ramos: Biología Molecular
- Xavi Martínez Ollé: Sistemas de Información y Calidad

#### Laboratorio Hospitalario HUMT

Facultativos:

- Paloma Salas: Laboratorio de Urgencias
- Mariona Xercavins, Eva Cuchí: Microbiología

#### Laboratorio Hospitalario CST

Facultativos:

- Marta Buxeda: Laboratorio de Urgencias
- Judith Lucena: Microbiología

#### Laboratorio Hospitalario FHSJDM

Facultativos:

- Lluïsa Juan: Laboratorio de Urgencias
- Asun Gasós: Microbiología

## 4. Actividad asistencial

La actividad asistencial del Laboratorio de Análisis Clínicos Catlab en cifras durante el año 2016 fue la siguiente:

		2016
Laboratorio de Viladecavalls	Peticiones/determinaciones	646.285/ 6.573.011
Laboratorio Hospitalario HUMT	Peticiones/determinaciones	148.624 / 789.196
Laboratorio Hospitalario CST	Peticiones/determinaciones	97.574 / 714.383
Laboratorio Hospitalario FHSJDM	Peticiones/determinaciones	45.556 / 318.838

## 5. Actividad docente

El Laboratorio participa en:

- Sesiones internas
- Sesiones conjuntas: Microbiología con el Servicio de Medicina Interna de ambos hospitales
- Asistencia de manera esporádica en algunas sesiones
  - Laboratorio de Urgencias en las sesiones del Servicio de Urgencias
  - Citogenética en las sesiones de Perinatología, Ginecología y Pediatría
- Sesiones bibliográficas de Microbiología
- Comités/Comisiones
  - Laboratorio de Urgencias: Comité de Seguridad del Paciente, Comisión de tutores.
  - Microbiología: Comité de Infecciones Hospitalarias, Comité de Infecciones de Ortopedia
  - Citometría: Comité de TASP con Hematología Clínica y el Banco de Sangre y Tejidos, Comité de Ganglios con Anatomía Patológica
  - Hematología: Comité de Transfusiones del CST, Comité de Trasplante de progenitores hematopoyéticos del HUMT, Comité de Investigación del HUMT)

Residentes de otras especialidades, como por ejemplo Hematología Clínica e Inmunología, reciben formación dentro de su programa de rotaciones en el Laboratorio.

## 6. Actividad de investigación

El Laboratorio de Análisis Clínicos colabora con varias líneas de investigación:

- Biología Molecular

- Repetitive extragenic palindrome pcr (rep-pcr) in the diagnosis of coagulase-negative staphylococci (*cns*) infection in orthopaedic surgery.

G. Muñoz 1,6, E. Cuchí 2, J. Roigé 2, L. Gómez 1, A. Jaén 3, A. Matamala 1, J. Pérez 2, ML Pedro-Botet 4,6 J. Capdevila 5,6.

1Hospital Universitario Mutua Terrassa; 2 CATLAB; 3 Fundació per la Recerca Mutua Terrassa. <sup>4</sup>Hospital Germans Trias i Pujol <sup>5</sup> Consorci Sanitari Maresme; Universitat Autònoma Barcelona; <sup>6</sup> Departament de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona.

- Bioquímica

- Beca de la Fundació Marató de TV3

Project: [758/U/2013]

Prediction of advanced colonic neoplasm in symptomatic patients by an immunochemical faecal test for occult blood and patient consultation questionnaire and scoring system: a prospective multicentre study.

- Citometría de Flujo

Participa amb el Servei de Digestiu del HUMT en:

- Estudios de la enfermedad celíaca por Citometría de Flujo.

- Extraanalítica

Participa a la part preanalítica de:

- Beca de la Fundació Marató de TV3

Project: [758/U/2013]

- Prediction of advanced colonic neoplasm in symptomatic patients by an immunochemical faecal test for occult blood and patient consultation questionnaire and scoring system: a prospective multicentre study.

- L'OBESITAT: ELS PÈPTIDS EN LA INGESTA I EL SISTEMA DEL REFORÇ  
OBESITY: PEPTIDES IN FOOD INGESTION AND BRAIN REWARD SYSTEM  
Centro de Investigación: Universitat de Barcelona  
Investigador principal: María Ángeles Jurado Luque

- Ensayo clínico: ¿Antivirales para el tratamiento de enfermedades con síntomas gripales?  
Código de protocolo: Alic4e  
Código CEIC: AC 16/005  
Código EudraCT: 2014-004471-23  
Financiación: EU Framework 7 Project “Platform For European Preparedness Against (Re)emerging Epidemics, Work Package 4).
- Inmunología
  - Estudio de la enfermedad celíaca.
- Microbiología
  - Estudio observacional, prospectivo y multicéntrico en Cuidados Intensivos para evaluar la fiabilidad diagnóstica de la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en pacientes en tratamiento antifúngico empírico por sospecha de candidiasis invasiva.
  - Estudio para determinar la eficacia y seguridad del concentrado de IgM BT086 como tratamiento complementario en casos de neumonía grave adquirida en la comunidad.
  - Estudio observacional multicéntrico que recoge información sobre todos aquellos pacientes que son ingresados por neumonía comunitaria en Cuidados Intensivos durante los 14 días estipulados por el estudio.
  - Estudio de un día (00.00h-24:00h) observacional que recoge aquellos pacientes que ingresan en urgencias o UCI con sepsis severa o shock séptico.
  - Estudio para determinar la eficacia, seguridad y tolerabilidad de Ceftazidima-Avibactam (CAZ-AVI) versus Meropenem en el tratamiento de la neumonía nosocomial, incluyendo la neumonía asociada a ventilación mecánica en adultos hospitalizados.
  - Estudio de validación de un biomarcador plasmático para el diagnóstico precoz de bacteriemia en la práctica clínica hospitalaria.
  - Proyecto que se estudia a los pacientes hospitalizados con neumonía con especial énfasis en la causada por *S. pneumoniae* invasiva.
  - Estudio observacional que recoge información de aquellos pacientes hospitalizados por neumonía comunitaria.
  - Estudio que evalúa la eficacia y la seguridad de la Amikacina nebulizada versus placebo como terapia adjunta en pacientes intubados con pneumonia gram negativa.

- Estudio que compara la eficacia y la seguridad de la Colistina iv con Meropenem iv en el tratamiento empírico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica.
- Estudio multicéntrico para comparar la eficacia y la seguridad de CXA-201 intravenoso con la de Meropenem en infecciones intraabdominales complicadas.
- Estudio de fase III, multicéntrico, aleatorizado, doble ciego y comparativo, para evaluar la eficacia y la seguridad de Ceftarolina fosamil (600 mg cada 8 horas) frente a Vancomicina más Aztreonam en el tratamiento de pacientes con infecciones bacterianas complicadas de piel y tejidos blandos con signos de respuesta inflamatoria sistémica o enfermedades concomitantes subyacente.
- Estudio de fase III, comparativo, aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, con doble simulación de grupos paralelos para determinar la eficacia, la seguridad y la tolerabilidad de Ceftazidima-Avibactam (CAZ-AVI, anteriormente CAZ104) frente a Doripenem, seguidos del tratamiento oral adecuado, en el tratamiento de las infecciones urinarias complicadas, incluida la pielonefritis aguda, causadas por un patógeno gramnegativo en adultos hospitalizados.
- Estudio comparativo fase III, aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, con doble simulación de grupos paralelos para determinar la eficacia, la seguridad y la tolerabilidad de Ceftazidima-Avibactam (CAZ104) más Metronidazol frente a Meropenem en el tratamiento de infecciones intraabdominales complicadas (IIAc) en adultos hospitalizados.
- Estudio aleatorizado, multicéntrico que compara la eficacia de la combinación de Daptomicina y Fosfomicina frente a Daptomicina en monoterapia para el tratamiento de la bacteriemia por *Staphylococcus aureus* resistente a la Meticilina en pacientes hospitalizados (BACSARM ).
- Estudio comparativo fase III, aleatorizado, multicéntrico, doble ciego para evaluar la eficacia y seguridad Solitromicina, de endovenosa a oral, y Moxifloxacino en pacientes adultos con neumonía bacteriana adquirida en la comunidad.
- Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, abierto, Fase III, para evaluar la eficacia de Fosfomicina vs Meropenem en tratamiento dirigido de la infección urinaria bacteriémica por *Escherichia Coli* productor de Betalactamasas de espectro extendido.
- Estudio de fase III aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, de la eficacia, la seguridad y la tolerabilidad de una sola infusión de MK-6072 (anticuerpo monoclonal humano contra la toxina B de *C. difficile*) y MK-3415A (anticuerpos monoclonales humanos contra las toxinas A y B de *C. difficile*) en pacientes sometidos a tratamiento antibiótico por infección por *C. difficile* (MODIFY II).

- Mejora en el diagnóstico de la neumonía neumocócica mediante la determinación de la carga bacteriana con rtPCR cuantitativa del gen *lytA* de *S. pneumoniae* en sangre. FISS 2014.
- Resistencia Zero.
- Estudio descriptivo sobre la prevalencia de la bacteriuria asintomática en el paciente hematológico de alto riesgo con mielosupresión.
- Plasmonic-based autOated lab-on-chip SEnsor for the rapid In-situ Detection of *Legionella*". The EU Framwork Programme for Research and Innovation. Horizon 2020.
- Estudio multicéntrico prospectivo para comparar dos estrategias quirúrgicas: recambio en un tiempo versus dos tiempos en la infección crónica de una prótesis de cadera. Hospital Clínic de Barcelona. FISS PI14/00615. 2014 . 2014/2017.
- *Streptococcus agalactiae*: caracterización molecular de su virulencia y resistencia y su aplicación al diagnóstico precoz de la infección perinatal. Hospital Clínic de Barcelona. FISS PI13. 2014/2017.
- Xarxa sentinella de vigilància de les resistències antibiòtiques del Gonococ a Catalunya. (ViRAG-Cat).
- Estudio observacional de la infección tuberculosa en niños VFR (visiting friends and relatives) que viajan a países con elevada incidencia de tuberculosis. Exp PI16/00314. 2017/2020.

Los laboratorios de urgencias participan en los estudios que se realizan en cada uno de los hospitales apoyando en la fase preanalítica, analítica y postanalítica.

## 7. Programa/plan de rotaciones

---

Con el objetivo de adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para la formación de especialistas en Análisis Clínicos, el programa de los residentes combina la actividad asistencial diaria con actividades docentes y de investigación.

El plan formativo de los especialistas en Análisis Clínicos está estructurado en once rotaciones. Este plan se puede ver sujeto a modificaciones, de acuerdo con el nivel de conocimientos y habilidades adquirido.

La evaluación será continua y se valorarán las actividades del plan de formación, las actividades docentes y de investigación y la asistencia a cursos.

El residente llevará un portfolio o dossier electrónico en el que quedarán reflejados el resumen de cada rotación, las actividades docentes e investigadoras y la asistencia a cursos y congresos.

### **Programa docente del Laboratorio de Análisis Clínicos**

Cuando llega un residente de primer año, después de presentárselo al personal del Laboratorio, se le entregan el itinerario formativo, la Guía del Laboratorio de Análisis Clínicos y la Guía de Acogida de Catlab.

### **Rotación 1: Laboratorio de Urgencias**

**Duración:** 6 meses

### **Objetivos competenciales**

El Laboratorio de Urgencias está situado en el hospital y funciona con independencia del laboratorio en el que se analizan muestras programadas, pero está integrado en Catlab. Este laboratorio tiene un personal propio y un sistema informático y unos analizadores que funcionan las 24 horas del día los 365 días del año.

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el funcionamiento del Laboratorio de Urgencias y adquiera los conocimientos necesarios para las tareas que realizará cuando empiece a hacer guardias.

Durante este periodo, y con el objetivo de facilitar la interpretación de hemogramas, identificación de tipos celulares por microscopía e indicación y valoración de pruebas de coagulación, se realizará una “minirotación” de 1-2 semanas en el departamento de Hematología del laboratorio de Viladecavalls.

Además se adquirirán conocimientos en el departamento de Microbiología hospitalaria de las técnicas urgentes de microbiología, microscopía microbiológica :

- Tinción de Gram de todo tipo de muestras, urgentes y no urgentes, y principalmente en líquidos biológicos estériles (LCR, pleural y ascítico)
- Tinción de Ziehl Neelsen para diagnóstico de la tuberculosis bacilífera
- Pruebas rápidas de inmunocromatografía, ELFA
- Pruebas urgentes de Biología Molecular
- Conocimiento adecuado de la fisiología y la fisiopatología, y de los cambios bioquímicos y hematológicos que se producen en las enfermedades más frecuentes y por las cuáles se acude a los servicios de Urgencias.
- Conocimiento profundo sobre la obtención de las muestras necesarias para los análisis urgentes, incluyendo: tipo de contenedor primario y secundario, condiciones específicas de preparación del paciente, de obtención, identificación, conservación y transporte de la muestra, y del tratamiento preanalítico (centrifugación, alicuotado, etc.).
- Conocimiento de los diversos sistemas de medida para los análisis urgentes, incluyendo: reactivos utilizados, procedimientos de calibración, funcionamiento y mantenimiento de los analizadores y resolución de averías o problemas habituales en los instrumentos.
- Estudio bioquímico-citológico de diferentes líquidos biológicos (cefalorraquídeo, pleural, ascítico, amniótico, sinovial, orina).
- Aportación del Laboratorio a la monitorización de fármacos y drogas de abuso. Métodos de determinación.
- Conocimiento de los marcadores cardíacos. Métodos de medida.
- Estudio del embarazo y función fetal. Madurez pulmonar: estudio del líquido amniótico. Marcadores de riesgo. Conocimiento de la utilización e interpretación de los documentos que recogen los procedimientos analíticos: protocolos normalizados de trabajo, instrucciones de trabajo de análisis, instrumentos y procesos, registros de incidencias, registros de reactivos, controles y calibradores, comunicación de resultados a los solicitantes, etc.
- Conocimiento de los sistemas de control de calidad para los análisis urgentes: materiales, criterios de aceptación, toma de decisiones en función de los resultados de los materiales de control, interpretación de los programas de control de calidad.
- Conocimiento adecuado de los sistemas informáticos utilizados en el Laboratorio de Urgencias.
- Conocimiento del catálogo de prestaciones para las pruebas urgentes y de los circuitos que se deben seguir para la derivación de pruebas a otros laboratorios (propios o externos).

## Metodología

- Estar capacitado para la transmisión de información semiológica o analítica relativa a análisis urgentes a otros facultativos en formación, facultativos clínicos y personal técnico de laboratorio, a través de informes de laboratorio o de la comunicación directa. Incluye, entre otras capacidades: informar adecuadamente de los resultados de alarma o críticos, solicitar o dar información adicional sobre muestras o pacientes, responder adecuadamente a las consultas realizadas por facultativos clínicos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas administrativos o preanalíticos relacionados con las muestras urgentes.

- Estar capacitado para la resolución de problemas informáticos relacionados con las muestras urgentes.
- Estar capacitado para el apoyo o asesoramiento al personal del laboratorio en la realización de los procesos de mantenimiento preventivo de los instrumentos y equipos del Laboratorio de Urgencias; estar capacitado para resolver problemas relacionados con el mal funcionamiento de estos instrumentos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas derivados de la falta o mal funcionamiento de los reactivos o materiales utilizados para la realización de los análisis urgentes.
- Conocer los procedimientos de actuación que hay que seguir ante incidentes o riesgos relacionados con la seguridad de los trabajadores y el resto del personal del laboratorio (contacto con materiales biológicos contaminantes, piezas móviles, etc.). Saber a quién se tienen que derivar estos casos.
- Conocer la organización del personal del Laboratorio de Urgencias, los turnos, las tareas de los diferentes puestos de trabajo, etc. Saber a quién se tienen que comunicar y derivar las ausencias de personal.
- Asistencia y preparación de sesiones.

### **Rotación 2: Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Mútua Terrassa**

**Duración:** 1 mes (horario parcial combinado con la rotación del Laboratorio de Urgencias.)

#### **Objetivos competenciales**

El objetivo de esta rotación es que el residente entre en contacto directo con los solicitantes de las pruebas urgentes (Servicio de Urgencias), para conocer diferentes aspectos y poder dar un mejor servicio cuando se encuentre trabajando en el laboratorio.

#### **Metodología**

- Conocer y comentar con el facultativo clínico o el personal de enfermería:
  - Protocolos, pruebas, etc., en la atención urgente al enfermo
  - Prioridad de las pruebas ante el enfermo
  - Problemas para la obtención de muestras (vías, catéteres, drenajes, etc.)
  - Formación, manejo y control de análisis cerca del paciente
  - Interpretación de resultados

La supervisión de esta rotación correrá a cargo del facultativo clínico de este servicio.

**Rotación 3: Extraanalítica****Duración:** 1 mes**Objetivos competenciales**

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el área de Extraanalítica.

- Conocer la calidad en Extraanalítica. Control de incidencias, no conformidades, quejas, reclamaciones.
- Organización y gestión en Extraanalítica.
- Automatización de la Extraanalítica.
- Planificación de circuitos (con otros laboratorios, puntos de extracción, etc.).

**Metodología**

- Gestionar incidencias, no conformidades y quejas.
- Participar en todas las tareas del área de Extraanalítica.
- Asistir a las reuniones que se hagan con centros de extracciones y hospitales.
- Revisar la documentación de calidad del área.
- Planificar acciones de mejora dentro del programa de calidad del área.
- Asistencia y preparación de sesiones.

**Rotación 4: Bioquímica Clínica****Duración:** 7 meses**Objetivos competenciales**

- Estudio de la función renal. Filtrado glomerular, aclaración de metabolitos.
- Estudio de la función hepática. Excreción, metabolismo, síntesis.
- Fisiopatología ósea.
- Fisiología del tracto digestivo y páncreas.
- Fisiopatología del metabolismo de los hidratos de carbono. Diabetes mellitus.
- Metabolismo de lípidos
- Exploración de la función muscular.
- Metabolismo del hierro. Hemoglobina, biosíntesis del grupo Hemo. Porfirias.
- Fisiopatología endocrina.
- Estudio de la función gonadal. Pruebas analíticas funcionales para su diagnóstico. Utilidad de los procedimientos de laboratorio como apoyo para el estudio de la fertilidad, la esterilidad y los procedimientos de reproducción asistida.
- Estudio del embarazo y la función fetal. Madurez pulmonar fetal: estudio del líquido amniótico. Marcadores de riesgo.
- Métodos de laboratorio para el estudio del crecimiento y del proceso del envejecimiento.
- Oncología médica. Alteraciones bioquímicas. Marcadores tumorales.

- Estudio del semen. Estudios de esterilidad y postvasectomía
- Trastornos del metabolismo intermediario: aminoacidopatías, acidurias orgánicas y enfermedades mitocondriales. Diagnóstico por el Laboratorio.
- Enfermedades lisosomales y peroxisomales. Diagnóstico bioquímico.
- Concepto actual de la patología molecular: enfermedades y métodos.
- Genómica, proteómica, bioinformática. Aplicaciones asistenciales.
- Fluorimetría, espectroscopía de absorción atómica, fotometría de llama, espectrometría de masas, polarimetría, coulombimetría y amperometría.
- Métodos de separación: electroforesis, cromatografía, técnicas híbridas: ICP-masas, gases-masas y líquidos-masas.
- Métodos electroquímicos. Potenciometría con electrodos selectivos, coulombimetría y amperometría.
- Métodos espectroscópicos.

### Metodología

- Revisión de la documentación del área.
- Gestión de reactivos y material.
- Fundamentos teóricos de la instrumentación del área.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los analizadores.
- Conocimiento práctico del procesamiento de muestras.
- Participación en la resolución de problemas técnicos en los analizadores.
- Interpretación de los datos de los controles de calidad.
- Interpretación y validación de resultados.
- Valores críticos.
- Comunicación con los clínicos.
- Asistencia a las reuniones de trabajo.
- Gestión de incidencias, no conformidades y acciones correctivas y de mejora.
- Planificación de acciones de mejora.
- Participación en la elaboración de informes para la revisión del sistema de calidad.
- Asistencia y preparación de sesiones.

Está establecida una rotación externa, de una duración aproximada de un mes, en el Laboratorio de Metabolopatías del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona.

### **Rotación 5: Hematología y Hemostasia**

**Duración:** 8 meses

### **Objetivos competenciales**

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el funcionamiento de la sección de Hematología y Hemostasia y adquiera los conocimientos necesarios para la evaluación del sistema hematopoyético, la repercusión en el hemograma de diversas enfermedades sistémicas, la orientación y el diagnóstico de enfermedades hematológicas, así como los fundamentos de la hemostasia y la valoración del riesgo hemorrágico y trombótico.

- Conocimiento adecuado de la fisiología y la fisiopatología, y de los cambios hematológicos que se producen en las enfermedades más frecuentes.
- Conocimiento sobre la obtención, conservación y procesamiento de las muestras necesarias para los análisis de hematología y hemostasia: tipo de contenedor primario y secundario, condiciones específicas de preparación del paciente, de obtención, identificación, conservación y transporte de la muestra, y del tratamiento preanalítico (centrifugación, alicuotado, etc.).
- Conocimiento de las diferentes incidencias preanalíticas que pueden alterar los resultados de las pruebas o influir en ellos.
- Conocimiento de los diversos sistemas de medida para los análisis, incluyendo: reactivos utilizados, procedimientos de calibración, funcionamiento y mantenimiento de los analizadores y resolución de averías o problemas habituales en los instrumentos.
- Práctica de frotis de sangre, tinción e identificación de los diferentes tipos celulares. Métodos manuales y automatizados.
- Interpretación de los resultados del hemograma normal y las alteraciones asociadas a diversas enfermedades sistémicas (renales, hepáticas, digestivas, infecciosas, etc.).
- Criterios de validación y de revisión microscópica de las muestras de sangre.
- Orientación y diagnóstico de síndromes anémicos.
- Cribado y estudio de hemoglobinopatías.
- Orientación y diagnóstico de enfermedades oncohematológicas. Diagnóstico integral de estas enfermedades con el departamento de Citometría de Flujo y Citogenética.
- Orientación y estudio de alteraciones del sistema plaquetario.
- Conocimiento de la utilización e interpretación de los documentos que recogen los procedimientos analíticos: protocolos normalizados de trabajo, instrucciones de trabajo de análisis, instrumentos y procesos, registros de incidencias, registros de reactivos, controles y calibradores, comunicación de resultados a los solicitantes, etc.
- Conocimiento de la significación de la determinación de la HbA1c para el diagnóstico y control de la diabetes, metodología de análisis, validación.
- Valoración e interpretación de las pruebas de coagulación.
- Conocimiento de las alteraciones secundarias en diversas situaciones y enfermedades.
- Conocimiento de las diferentes técnicas para el estudio de los riesgos hemorrágico y trombótico.
- Conocimiento del concepto de anticoagulación, los diversos anticoagulantes y los métodos de control.
- Conocimientos de inmunohematología: tipaje de grupo sanguíneo, test de Coombs directo e indirecto, identificación y titulación de anticuerpos irregulares.
- Conocimiento de los sistemas de control de calidad para los análisis.
- Conocimiento adecuado de los sistemas informáticos utilizados en el Laboratorio.
- Conocimiento de los valores de alerta o críticos y la forma de comunicar.

## Metodología

- Estudio teórico de temas relacionados con la rotación.
- Aprendizaje del funcionamiento de los analizadores y realización de las técnicas.

- Trabajo en equipo con los técnicos de la sección y de manera tutelada con los facultativos.
- Estudio, crítica y aplicación de los criterios de validación, de revisión de fórmulas y de alerta. Aplicación progresiva, con aumento gradual de responsabilidad en la validación de los resultados.
- Revisión al microscopio (óptico o digital) de múltiples frotis sanguíneos para reconocer los diferentes tipos celulares normales y patológicos (de las patologías más frecuentes).
- Dosificación de los anticoagulantes orales.
- Asistencia al depósito de sangre del Laboratorio de Urgencias de CST (pruebas de compatibilidad).
- Asistencia al Banco de Sangre (obtención y tratamiento de hemoderivados).
- Estar capacitado para la transmisión de información semiológica o analítica relativa a análisis de hematología y hemostasia a otros facultativos en formación, facultativos clínicos y personal técnico de laboratorio. Incluye, entre otras capacidades: informar adecuadamente de los resultados de alarma, solicitar o dar información adicional sobre muestras o pacientes, responder adecuadamente a las consultas realizadas por facultativos clínicos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas administrativos o preanalíticos relacionados con las muestras.
- Estar capacitado para la resolución de problemas informáticos relacionados con las muestras.
- Estar capacitado para el apoyo o asesoramiento al personal del laboratorio en la realización de los procesos de mantenimiento preventivo de los instrumentos y equipos del laboratorio; estar capacitado para resolver problemas relacionados con el mal funcionamiento de estos instrumentos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas derivados de la falta o mal funcionamiento de los reactivos o materiales utilizados para la realización de los análisis.
- Conocer los procedimientos de actuación que hay que seguir ante incidentes o riesgos relacionados con la seguridad de los trabajadores y el resto del personal del laboratorio (contacto con materiales biológicos contaminantes, piezas móviles, etc.). Saber a quién se tienen que derivar estos casos.
- Asistencia a sesiones y preparación de sesiones.

**Rotación 6: Citometría de Flujo****Duración:** 4 meses**Objetivos competenciales**

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el área de Citometría de Flujo.

- Conocimiento de los diferentes protocolos de estudio y su aplicación correcta en la orientación y el diagnóstico de enfermedades oncohematológicas: leucemia aguda, leucemia linfática crónica, linfoma no Hodgkin B y T, síndromes mielodisplásicos, gammapatías monoclonales y mieloma múltiple. Diagnóstico integral de estas enfermedades con el departamento de Citometría de Flujo y Citogenética.
- Conocer qué marcan los diferentes anticuerpos (clústeres de diferenciación: CD) utilizados en cada protocolo.
- Conocer la clasificación y tipología de las leucemias y los linfomas por inmunofenotipo y las anomalías cromosómicas siguiendo los criterios de la Organización Mundial de la Salud.
- Conocer la epidemiología del VIH+ y el papel de la citometría y del laboratorio en su control y evolución.
- Conocer el protocolo y la aplicación de la determinación de subpoblaciones linfocitarias T en linfocitos intraepiteliales duodenales para el diagnóstico de la celiaquía refractaria.
- Alcanzar el conocimiento y la interpretación clínica de la determinación de células progenitoras CD34+ en los procesos de aféresis para TASP (trasplante autólogo de sangre periférica).
- Interpretar los resultados de las diferentes pruebas que se hacen en Citometría de Flujo.
- Conocer los diferentes circuitos de las muestras según la prueba, la urgencia de los resultados y su procedencia.
- Conocer los diversos protocolos de tratamiento de los diferentes tipos de muestras.
- Interpretar los controles de calidad internos y externos.
- Introducción manual de resultados y realización de informes en el SIL.

**Metodología**

- Estar capacitado para la transmisión de información semiológica o analítica relativa al inmunofenotipo a otros facultativos en formación, facultativos clínicos y personal técnico de laboratorio, a través de informes de laboratorio o de la comunicación directa. Incluye, entre otras capacidades: informar adecuadamente de los resultados de alarma, solicitar o dar información adicional sobre muestras o pacientes, responder adecuadamente a las consultas realizadas por facultativos clínicos.
- Estancia con los técnicos encargados de llevar a cabo los procedimientos y con el facultativo encargado de interpretarlos y supervisarlos, con adquisición progresiva de responsabilidad profesional.

- Asistencia con el facultativo responsable al comité clínico de TASP y al comité de médula ósea y ganglio.
- Asistencia a sesiones, charlas o foros externos.
- Asistencia y preparación de sesiones.
- Asistencia al laboratorio de investigación y a endoscopias para conocer el procedimiento de desepitelización de las biopsias duodenales para la preparación del protocolo de celiaquía refractaria.
- Asistencia al Banco de Sangre para ver el proceso de recogida de progenitores en las aféresis del TASP.
- Estar capacitado para la resolución de problemas técnicos, administrativos, preanalíticos, logísticos e informáticos.
- Asistencia a sesiones y preparación de sesiones.

### **Rotación 7: Inmunología**

**Duración:** 5 meses

#### **Objetivos competenciales**

El objetivo principal de esta rotación es la formación de especialistas en Análisis Clínicos con conocimientos teóricos y prácticos sobre la fisiopatología de la inmunidad humana, su diagnóstico y la aplicación terapéutica en el entorno de un laboratorio hospitalario y, a la vez, de áreas básicas de salud y de medicina preventiva, siempre dentro de las competencias que corresponden a su licenciatura, incluyendo conocimientos de investigación.

Para alcanzar esta meta, el residente deberá adquirir conocimientos teóricos sobre los principios básicos de la inmunología y la patología de base inmunológica y conocimientos prácticos para la evaluación de la inmunidad y su aplicación diagnóstica y terapéutica en el laboratorio.

- Conceptos básicos de inmunología.
- Inmunidad innata.
- Reconocimiento del antígeno. Receptores de las células B y T. Presentación del antígeno. Complejo principal de histocompatibilidad.
- Estructura molecular de los anticuerpos, interacción Ag-Ac. Superfamilia de las inmunoglobulinas, distribución y funciones de sus isótopos, diversidad.
- SI adaptativo, características. RI humoral e inmunidad mediada por células T.
- RI innata y adquirida frente a la infección.
- Inmunopatología I: inmunodeficiencias congénitas de linfocitos B y T. Inmunodeficiencias adquiridas. Abordaje por el laboratorio del estudio de las inmunodeficiencias.
- Inmunopatología II: respuestas inmunitarias inadecuadas. Equilibrio Th1/Th2.
- Fisiopatología y fundamentos efectores de la respuesta alérgica. Tipos de reacciones de hipersensibilidad. Respuesta inflamatoria. Morfología de las reacciones alérgicas.

- Diagnóstico alérgico in vivo, tests cutáneos. Diagnóstico alérgico in vitro, IgE específica, extractos alérgicos y técnicas de laboratorio, RAST-inhibición.
- Monitorización de la RI, marcadores de inflamación. Enfermedades alérgicas, anafilaxia.
- Inmunopatología III: tolerancia y autoinmunidad. Auto-Ac e importancia clínica. Auto-Ac en enfermedades autoinmunitarias sistémicas (LES, artritis reumatoide, Sjögren, vasculitis, síndrome antifosfolípido, EMTC...).
- Auto-Ac específicos de órgano (enfermedades de la piel, hepáticas, renales, endocrinas, del sistema nervioso, hematológicas...).
- Aportaciones del laboratorio en las enfermedades autoinmunitarias. Estudio diagnóstico inicial. Algoritmos diagnósticos.
- Inmunidad antitumoral. RI ante los tumores. Ag específicos de tumores.
- Histocompatibilidad. Inmunología de los trasplantes y su monitorización por el laboratorio.
- Métodos inmunoquímicos: inmunonefelometría, inmunodifusión radial, inmunoturbidimetría, electroinmunodifusión, radioinmunoanálisis, fluoroinmunoanálisis, enzimoinmunoanálisis e inmunocitoquímica.
- Métodos de precipitación (inmunodifusión doble, contraelectroforesis), inmunotransferencia, inmunoblot, aglutinación, fijación de complemento, inmunofluorescencia, inmunoensayos, electroforesis.

## Metodología

Asistencia a otro laboratorio de Inmunología para todo lo relacionado con el estudio de Antígeno de Histocompatibilidad (HLA).

- Estudio teórico de temas relacionados con la rotación.
- Relación con el departamento de Citometría de Flujo para el diagnóstico integrado de algunas enfermedades inmunitarias
- Aprendizaje del funcionamiento de los analizadores y realización de las técnicas analíticas.
- Trabajo en equipo con los técnicos de la sección y de manera tutelada con los facultativos.
- Estar capacitado para la transmisión de información semiológica o analítica relativa a los análisis de inmunología humoral y celular a otros facultativos en formación, facultativos clínicos y personal técnico de laboratorio. Incluye, entre otras capacidades: informar adecuadamente de los resultados de alarma, solicitar o dar información adicional sobre muestras o pacientes, responder adecuadamente a las consultas realizadas por facultativos clínicos.
- Estar capacitado para la resolución de problemas administrativos o preanalíticos relacionados con las muestras.
- Estar capacitado para la resolución de problemas informáticos relacionados con las muestras.
- Estar capacitado para el apoyo o asesoramiento al personal del laboratorio en la realización de los procesos de mantenimiento preventivo de los instrumentos y

equipos del laboratorio; estar capacitado para resolver problemas relacionados con el mal funcionamiento de estos instrumentos.

- Estar capacitado para la resolución de problemas derivados de la falta o mal funcionamiento de los reactivos o materiales utilizados para la realización de los análisis.
- Asistencia a sesiones y preparación de sesiones.

### **Rotación 8: Microbiología**

**Duración:** 6 meses

#### **Objetivos competenciales**

##### A. Rotación en el laboratorio de Viladecavalls: 4 meses

1. Procesamiento de muestras: transporte, medios de cultivo y siembra. Una semana
2. Diagnóstico de la infección en el ámbito de la Medicina Primaria: 15 días
  - Urocultivos.
  - Exudados, heridas, abscesos.
3. Sistemas automáticos de identificación. 15 días
4. Sensibilidad a los antimicrobianos y detección de mecanismos de resistencia. 15 días
5. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de transmisión sexual. 15 días
6. Diagnóstico microbiológico de la infección de la vía respiratoria alta y baja. Una semana
7. Diagnóstico microbiológico de la infección relacionada con la infección congénita y neonatal. 15 días
8. Estudio microbiológico de las heces: coprocultivo, estudio de virus i de parásitos. 15 días  
Micobacterias. Una semana
9. Micosis. Una semana

##### B. Rotación hospitalaria. Dos meses

Diagnóstico microbiológico de la infección del paciente hospitalizado.

- Urocultivos
- Exudados, heridas, abscesos
- Hemocultivos
- Líquidos estériles
- Infección COT
- Vía respiratoria baja
- Infección nosocomial
  - a. Detección microbiológica
  - b. Rotación por el servicio clínico de control de la infección nosocomial

### Metodología

- Estancia con los técnicos encargados de llevar a cabo los procedimientos y con los facultativos encargados de interpretarlos y supervisarlos, con adquisición progresiva de responsabilidad profesional.
- Asistencia con participación activa en las diferentes sesiones del Servicio de Microbiología.
- Preparación de una sesión sobre un tema de microbiología clínica (revisión bibliográfica, evaluación de una técnica...).
- Asistencia a sesiones y preparación de sesiones.

### Rotación 9: Biología Molecular

**Duración:** 2 meses

### Objetivos competenciales

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el área de Biología Molecular.

- Conocer y aplicar correctamente los métodos de trabajo en Biología Molecular.
- Interpretar los resultados de las diferentes pruebas que se hacen en Biología Molecular.

### Metodología

La sección de Biología Molecular se divide en dos áreas diferenciadas (Pre-PCR y Post-PCR). No se puede intercambiar material ni fungibles entre las dos áreas, puesto que en el área Post-PCR hay ADN amplificado que podría contaminar el área Pre-PCR (área limpia).

- Gestión de muestras.
- Extracción de ácidos nucleicos (según el tipo de muestra y/o la técnica que se usará para la determinación de la prueba).
  - Extracción de ADN en diferentes tipos de muestras orgánicas para la determinación de enfermedades genéticas.
  - Extracción de ADN y ARN en diferentes tipos de muestras orgánicas para la detección de microorganismos no contaminantes por vía aérea.

- Extracción de ADN y ARN de plasma y suero para la determinación de la carga viral de VIH-1, VHC, VHB.
- PCR a tiempo real, amplificación (carga viral VIH-1, carga viral VHC, carga viral VHB, *Bordetella pertussis*, *Bordetella parapertussis*, CMV/EBV, herpes virus I y II, varicela-zóster, etc.). Contenidos que se harán mientras se haga la rotación de Microbiología de forma integrada.
- Otros PCR. Amplificación del ADN y detección del producto amplificado (área Post-PCR).
  - Detección por hibridación reversa con detección colorimétrica.
  - Detección por electroforesis capilar con microchips.
  - Detección y análisis por electroforesis capilar con fluorescencia de fragmentos de ADN.
- Asistencia y preparación de sesiones.

### **Rotación 10: Citogenética**

**Duración:** 4 meses

### **Objetivos competenciales**

El objetivo de esta rotación es que el residente conozca el funcionamiento de la sección de Citogenética, desde los puntos de vista técnico y analítico, y alcance la capacidad de valorar la indicación y utilidad de las diferentes técnicas empleadas.

- Conocimiento sobre la obtención, conservación y procesamiento de las muestras necesarias para cada análisis: tipo de contenedor primario y secundario, condiciones específicas de los pacientes, de obtención, identificación, conservación y transporte de la muestra, y del tratamiento preanalítico.
- Conocimiento de las diferentes incidencias preanalíticas que pueden alterar los resultados de las pruebas o influir en ellos.
- Conocimiento de los diferentes sistemas de establecimiento, mantenimiento y sacrificio de cultivos celulares.
- Adquisición de criterio en la valoración de la calidad de las preparaciones.
- Capacidad de realización e interpretación del cariotipo humano; detección e interpretación de anomalías numéricas y estructurales constitucionales y adquiridas:
  - Citogenética prenatal.
  - Citogenética posnatal en neonatología, pediatría e infertilidad.
  - Citogenética en oncohematología. Diagnóstico integral de estas enfermedades con el departamento de Citometría de Flujo y Citogenética
- Conocimiento de las técnicas de citogenética molecular: utilidad, indicación, interpretación de resultados.
- Conocimiento de las técnicas más habituales en genética molecular: utilidad, indicación, interpretación de resultados.
- Conocimiento de las herramientas de consulta para profesionales de la genética disponibles en la Red.

- Iniciación en el consejo genético: cálculo de riesgo, comunicación de resultados, consecuencias de resultados, mecanismos para evitar o disminuir estas consecuencias en familias o individuos con desórdenes hereditarios.
- Conocimiento adecuado de los sistemas informáticos utilizados en el Laboratorio.

### **Metodología**

- Estudio bibliográfico específico en temas básicos de citogenética.
- Conocimiento de la utilización e interpretación de los documentos que recogen los procedimientos analíticos: protocolos normalizados de trabajo, instrucciones de trabajo y registros.
- Trabajo en equipo con los técnicos de la sección, para conocer en profundidad el fundamento de las técnicas empleadas: adquisición de habilidad en la resolución de incidencias analíticas.
- Análisis microscópico.
- Realización de fórmulas citogenéticas y de citogenética molecular según el sistema de nomenclatura internacional. Elaboración de informes normales y patológicos. Criterios de consejo de pruebas adicionales.
- Práctica en el intercambio de información con facultativos clínicos.
- Práctica en la resolución de problemas administrativos o preanalíticos relacionados con las muestras.
- Práctica en la resolución de problemas informáticos relacionados con las muestras.
- Asistencia a sesiones y preparación de sesiones.

### **Rotación 11: Externa**

Esta rotación se incluye en el plan de formación. Es una rotación libre, en la que el residente decide el tema y el centro de destino.

### **Guardias**

Los residentes de Análisis Clínicos harán las guardias de presencia física en el Laboratorio de Urgencias del HUMT.

Número de guardias: 4-5 al mes.

Inicio de las guardias: Una vez que el residente haya acabado de hacer las rotaciones 1 y 2.

Horario de las guardias: Las de lunes a viernes, de 17:00 a 08:00 h; las de sábados, domingos y festivos, de 24 h.

Equipos de guardia en Catlab: hay 2 equipos de facultativos de guardia localizable en horario de 17:00 a 08:00 h; las de sábados, domingos y festivos, de 24 h. Equipo de Hematología y equipo de Bioquímica/Análisis Clínicos/Microbiología, que atienden a los tres laboratorios hospitalarios. Así, diariamente hay 2 facultativos especialistas de guardia localizable, uno de cada equipo. El residente hará la guardia siempre con dos facultativos especialistas localizables.

**El objetivo de las guardias es:**

- Atender las incidencias que se produzcan
- Revisar/Validar el control de calidad y calibraciones
- Apoyar a los técnicos del laboratorio
- Atender dudas de los clínicos que llamen al laboratorio
- Análisis de líquidos biológicos
- Validar alertas y valores críticos
- Supervisar los mantenimientos de los analizadores
- Controlar las cargas de trabajo

**Actividades docentes**

- Hay que presentar como mínimo una sesión en cada rotación.
- Hay que hacer docencia a los estudiantes de prácticas de técnico de laboratorio.

**Cursos**

Todos los residentes harán los cursos siguientes durante su residencia:

- Curso de garantía de la calidad: certificación y acreditación
- Curso de citología en sangre periférica
- Curso de líquidos biológicos

Se recomienda participar en el Programa de Formación Continuada y/o a los cursos de Casos Clínicos de alguna de las sociedades científicas relacionadas con el laboratorio (SEQC, AEFA, AEBM).

Cursos organizados por el Comité de Docencia (asistencia obligatoria):

- Curso de acogida al residente
- Curso de bioética
- Curso de metodología de la investigación
- Curso de habilidades comunicativas

**Comunicaciones y asistencia a congresos**

Para la asistencia a congresos es recomendable presentar un póster o un trabajo.

Se debe asistir al congreso anual del Laboratorio Clínico.