



**Hospital Universitari**  
**MútuaTerrassa**



# Laboratori Anàlisis Clíniques

## Guia Unitat Docent

# **GUIA UNITAT DOCENT LABORATORI ANÀLISIS CLÍNIQUES**

**Directora Catlab:** Imma Caballé Martín

**Tutora:** Eva Guillén Campuzano

**Centre:** Hospital Universitari Mútua Terrassa

**Data darrera revisió:** 2017

# Índex

1. Carta de benvinguda.....	4
2. Descripció del laboratori d'Anàlisis Clíniques.....	5
3. Organització dels laboratoris.....	7
4. Activitat assistencial .....	8
5. Activitat docent .....	8
6. Activitat d'investigació.....	9
7. Programa/pla de rotacions.....	13

## 1. Carta de benvinguda

---

Benvingut/da al Servei d'Anàlisis Clíniques.

Et donem la benvinguda en nom de tot el personal del Laboratori d'Anàlisis Clíniques. És per a nosaltres una gran satisfacció poder comptar amb la teva col·laboració durant tot el teu període de formació.

A partir d'ara, passes a formar part d'un equip de facultatius que s'esforçarà perquè rebis la millor formació. **El nostre principal objectiu és el teu aprenentatge.** Ajuda'ns a fer-ho possible amb la **dedicació** i l'**interès** necessaris. Pensa que quatre anys passen volant: **esforça't!**

Comences una etapa fonamental de la teva vida en relació amb la formació professional en aquest laboratori, que t'ha de permetre adquirir els coneixements i habilitats propis de l'especialitat per aconseguir desenvolupar-te com a especialista.

Desitgem que la teva estada amb nosaltres sigui el més profitosa possible i que aconseguis les fites que t'has proposat.

Ben cordialment,

Dra. Imma Caballé Martín  
Directora del Laboratori

Dra. Eva Guillén Campuzano  
Tutora

## 2. Descripció del laboratori d'Anàlisis Clíniques

---

El Laboratori d'Anàlisis Clíniques Catlab està format per 4 laboratoris: un laboratori central situat al Parc Logístic de Salut (a Viladecavalls) i tres laboratoris hospitalaris, un a l'Hospital Universitari Mútua Terrassa (HUMT), un altre a l'Hospital de Terrassa (Consorti Sanitari de Terrassa, CST) i l'altre a Fundació Hospital Sant Joan de Déu de Martorell (FHSJDM). Veure [www.catlab.cat](http://www.catlab.cat)

### **Laboratori Catlab Viladecavalls**

Planta 2, Parc Logístic de Salut

C. de la Ciència, 2

08232 Viladecavalls - Terrassa (Barcelona)

Tel.: 93 748 56 00

Fax: 93 748 56 10

Horari: De dilluns a divendres, de 8 a 20 h

### **Laboratori Hospitalari HUMT**

Planta -1, edifici A, Hospital Universitari 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

Horari: 24 h, 365 dies l'any

### **Laboratori Hospitalari CST**

Planta 0, Hospital de Terrassa

Ctra. de Torrebonica, s/n

08227 Terrassa (Barcelona)

Tel.: 93 700 36 55

Fax: 93 731 90 45

Horari: 24 h, 365 dies l'any

**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

Horari: 24 h, 365 dies l'any

**Àrees de cada laboratori****Laboratori de Viladecavalls: 2.000 m<sup>2</sup>**

- Recepció
- Àrea administrativa i secretaria
- Diferents àrees de coneixement (Extraanalítica, Bioquímica, Hematologia, Biologia Molecular, Immunologia, Citogenètica, Citometria, Microbiologia)
- Despatxos
- Manteniment
- Informàtica

**Laboratori Hospitalari HUMT: 169 m<sup>2</sup>**

- Recepció de mostres
- Administració i secretaria
- Laboratori d'Urgències (Bioquímica, Hematologia, Coagulació)
- Microbiologia
- Despatx
- Magatzem

**Laboratori Hospitalari CST: 203 m<sup>2</sup>**

- Àrea d'obtenció de mostres
- Recepció de mostres
- Administració i secretaria
- Laboratori d'Urgències (Bioquímica, Hematologia, Coagulació)
- Microbiologia
- Dipòsit de sang
- Despatx
- Magatzem
- Sala per al personal

**Laboratori Hospitalari FHSJDM: 171m<sup>2</sup>**

- Recepció de mostres
- Laboratori d'Urgències (Bioquímica, Hematologia, Coagulació)
- Microbiologia
- Dipòsit de sang
- Despatx
- Magatzem

El Laboratori de Viladecavalls disposa d'una sala per a reunions i d'una sala polivalent amb mitjans audiovisuals.

Es poden utilitzar les biblioteques dels tres hospitals.

El Laboratori d'Anàlisis Clíniques disposa d'un Sistema de Gestió de la Qualitat conforme a les normatives internacionals (UNE-EN ISO 9001, UNE-EN ISO 15189).

### 3. Organització dels laboratoris

---

L'equip de treball dels laboratoris està format per facultatius, infermers/eres, tècnics de laboratori, un informàtic, administratius i un tècnic de manteniment.

**Laboratori de Viladecavalls**

- Imma Caballé: directora del Laboratori d'Anàlisis Clíniques Catlab

Facultatius:

- Nuria Barba: Extraanalítica
- Liboria López: Qualitat
- Eva Guillén, Mireia Ballbé, Catrina Colomé, Mercè Forrellat: Bioquímica
- Teresa Villalba, Nerea Ramos; Jorge Medina: Hematologia
- Paco Pujalte; Lola Alegre, Sandra Calabuig: Immunologia
- Pepa Pérez, Emma Padilla, Eva Cuchí, Rosa Rubio: Microbiologia
- Judith Vidal: Citometria de Fluxe
- Emma Triviño, María Jiménez; M<sup>re</sup> Antonia Garrido: Citogenètica
- Ester Picó; Jordi Roigé; Àngels Ramos: Biologia Molecular
- Xavi Martínez Ollé: Sistemes d'Informació i Qualitat

**Laboratori Hospitalari HUMT**

Facultatius:

- Paloma Salas: Laboratori d'Urgències
- Mariona Xercavins, Eva Cuchí: Microbiología

**Laboratori Hospitalari CST**

Facultatiu:

- Marta Buxeda: Laboratori d'Urgències
- Judith Lucena: Microbiologia

**Laboratori Hospitalari FHSJDM**

Facultatiu:

- Lluïsa Juan: Laboratori d'Urgències
- Asun Gasós: Microbiologia

**4. Activitat assistencial**

L'activitat assistencial del Laboratori d'Anàlisis Clíniques Catlab en xifres durant l'any 2011 va ser la següent:

		2016
Laboratori de Viladecavalls	Peticions/determinacions	646.285/ 6.573.011
Laboratori Hospitalari HUMT	Peticions/determinacions	148.624 / 789.196
Laboratori Hospitalari CST	Peticions/determinacions	97.574 / 714.383
Laboratori Hospitalari FHSJDM	Peticions/determinacions	45.556 / 318.838

**5. Activitat docent**

El Laboratori participa en:

- Sessions internes
- Sessions conjuntes: Microbiologia amb el Servei de Medicina Interna dels dos hospitals
- Assistència de manera esporàdica a algunes sessions
  - Laboratori d'Urgències en les sessions del Servei d'Urgències
  - Citogenètica en les sessions de Perinatologia, Ginecologia i Pediatria
- Sessions bibliogràfiques de Microbiologia
- Comitès/Comissions
  - Laboratori d'Urgències: Comitè de Seguretat del Pacient, Comissió de tutors.
  - Microbiologia: Comitè d'Infeccions Hospitalàries, Comitè d'Infeccions d'Ortopèdia
  - Citometria: Comitè de TASP amb Hematologia Clínica i el Banc de Sang i Teixits, Comitè de Ganglis amb Anatomia Patològica



- Hematologia: Comitè de Transfusions del CST, Comitè de Transplantament de Progenitors Hematopoètics de l'HUMT, Comitè d'Investigació de l'HUMT)

Residents d'altres especialitats, com ara Hematologia Clínica i Immunologia, reben formació dins del seu programa de rotacions en el Laboratori.

## 6. Activitat d'investigació

El Laboratori d'Anàlisis Clíniques col·labora amb diverses línies d'investigació:

- Biologia 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 Universitari Mutua Terrassa; 2 CATLAB; 3 Fundació per la Recerca Mutua Terrassa. 4Hospital Germans Trias i Pujol 5 Consorci Sanitari Maresme; Universitat Autònoma Barcelona; 6 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 prospectice multicentre study.

- Citometria de Flujo

Participa amb el Servei de Digestiu del HUMT en:

- Estudios de la enfermedad celíaca per Citometría de Flux.

- 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 prospectice multicentre study.

- Proposta de projecte per la convocatòria d'ajuts a la recerca RecerCaixa

2010. L'OBESITAT: Els pèptids en la ingesta i el sistema del reforç obesity: peptides in food ingestion and brain reward system

Centre de Recerca: Universitat de Barcelona

Investigador principal: María Ángeles Jurado Luque

- Assaig clínic: ¿Antivirales para el tratamiento de enfermedades con síntomas gripales?

Codi de protocol: Alic4e

Codi CEIC: AC 16/005

Códi EudraCT: 2014-004471-23

Financiació: EU Framework 7 Project "Platform For European Preparedness Against (Re)emerging Epidemics, Work Package 4).

- Immunologia

- Estudi de la malaltia celíaca.

- Microbiologia

- 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 neumonía 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 fosamilo (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 autOmedated 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 . Tres años.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. Tres años. 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.

Els laboratoris d'urgències participen en els estudis que es realitzen en cadascun dels hospitals donant suport en la fase preanalítica, analítica i postanalítica.

## 7. Programa/pla de rotacions

---

Amb l'objectiu d'adquirir els coneixements i habilitats necessaris per a la formació d'especialistes en Anàlisis Clíniques, el programa dels residents combina l'activitat assistencial diària amb activitats docents i d'investigació.

El pla formatiu dels especialistes en Anàlisis Clíniques està estructurat en onze rotacions. Aquest pla es pot veure subjecte a modificacions, d'acord amb el nivell de coneixements i habilitats adquirit.

L'avaluació serà continuada i es valoraran les activitats del pla de formació, les activitats docents i d'investigació i l'assistència a cursos.

El resident portarà un dossier electrònic o "porta foli" on quedarà registrat el resum de cada rotació, les activitats docents i investigadores i l'assistència a cursos i congressos.

### **Programa docent del Laboratori d'Anàlisis Clíniques**

Quan arriba un resident de primer any, després de presentar-lo al personal del Laboratori, se li lliuren l'itinerari formatiu, la Guia del Laboratori d'Anàlisis Clíniques i la Guia d'Acollida de Catlab.

### **Rotació 1: Laboratori d'Urgències**

**Durada:** 6 mesos

### **Objectius competencials**

El Laboratori d'Urgències està situat a l'hospital i funciona amb independència del laboratori on s'analitzen mostres programades, però està integrat a Catlab. Aquest laboratori té un personal propi i un sistema informàtic i uns analitzadors que funcionen les 24 hores del dia els 365 dies de l'any.

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui el funcionament del Laboratori d'Urgències i adquireixi els coneixements necessaris per a les tasques que realitzarà quan comenci a fer guàrdies.

Durant aquest període, i amb l'objectiu de facilitar la interpretació de hemogrames, identificació de tipus cel·lulars per microscòpia i indicació i valoració de proves de coagulació, es realitzarà una "minirotació" de 1-2 setmanes al departament d'Hematologia del laboratori de Viladecavalls.

A més s'adquiriran coneixements en el departament de Microbiologia hospitalària de les tècniques urgents de microbiologia, microscòpia microbiològica:

- Tinció de Gram de tot tipus de mostres, urgents i no urgents, i principalment en líquids biològics estèrils (LCR, pleural i ascític)
- Tinció de Ziehl Neelsen per a diagnòstic de la tuberculosi bacil·lífera
- Proves ràpides de immunocromatografia, ELFA
- Proves urgents de Biologia Molecular
- Coneixement adequat de la fisiologia i la fisiopatologia, i dels canvis bioquímics i hematològics que es produeixen en les malalties més freqüents que són motiu de consulta al servei d'Urgències.
- Coneixement profund sobre l'obtenció de les mostres necessàries per a les anàlisis urgents, incloent-hi: tipus de contenidor primari i secundari, condicions específiques de preparació del pacient, d'obtenció, identificació, conservació i transport de la mostra, i del tractament preanalític (centrifugació, al·lquotatge, etc.).
- Coneixement dels diversos sistemes de mesura per a les anàlisis urgents, incloent-hi: reactius utilitzats, procediments de calibratge, funcionament i manteniment dels analitzadors i resolució d'averies o problemes habituals en els instruments.
- Estudi pel Laboratori de diferents líquids biològics (cefaloraquidi, pleural, ascític, amniòtic, sinovial, orina).
- Aportació del Laboratori al monitoratge de fàrmacs i drogues d'abús. Mètodes de determinació.
- Coneixement dels marcadors cardíacs. Mètodes de mesura.
- Estudi de l'embaràs i la funció fetal. Maduresa pulmonar: estudi del líquid amniòtic. marcadors de risc. Coneixement de la utilització i interpretació dels documents que recullen els procediments analítics: protocols normalitzats de treball, instruccions de treball d'anàlisis, instruments i processos, registres d'incidències, registres de reactius, controls i calibradors, comunicació de resultats als sol·licitants, etc.
- Coneixement dels sistemes de control de qualitat per a les anàlisis urgents: materials, criteris d'acceptació, presa de decisions en funció dels resultats dels materials de control, interpretació dels programes de control de qualitat.
- Coneixement adequat dels sistemes informàtics utilitzats al Laboratori d'Urgències.
- Coneixement del catàleg de prestacions per a les proves urgents i dels circuits que s'han de seguir per a la derivació de proves a altres laboratoris (propis o externs).

## Metodologia

- Estar capacitats per a la transmissió d'informació semiològica o analítica relativa a anàlisis urgents a altres facultatius en formació, facultatius clínics i personal tècnic de laboratori, a través d'informes de laboratori o de la comunicació directa. Inclou, entre altres capacitats: informar adequadament dels resultats d'alarma o crítics, sol·licitar o donar informació addicional sobre mostres o pacients, respondre adequadament a les consultes fetes per facultatius clínics.
- Estar capacitats per a la resolució de problemes administratius o preanalítics relacionats amb les mostres urgents.
- Estar capacitats per a la resolució de problemes informàtics relacionats amb les mostres urgents.
- Estar capacitats per al suport o assessorament al personal del laboratori en la realització dels processos de manteniment preventiu dels instruments i equips del Laboratori

d'Urgències; estar capacitat per resoldre problemes relacionats amb el mal funcionament d'aquests instruments.

- Estar capacitat per a la resolució de problemes derivats de la falta o mal funcionament dels reactius o materials utilitzats per a la realització de les anàlisis urgents.
- Conèixer els procediments d'actuació que cal seguir davant incidents o riscos relacionats amb la seguretat dels treballadors i la resta del personal del laboratori (contacte amb materials biològics contaminants, peces mòbils, etc.). Saber a qui s'han de derivar aquests casos.
- Conèixer l'organització del personal del Laboratori d'Urgències, els torns, les tasques dels diferents llocs de treball, etc. Saber a qui s'han de comunicar i derivar les absències de personal.

### **Rotació 2: Servei d'Urgències de l'Hospital Universitari Mútua Terrassa**

**Durada:** 1 mes (horari parcial combinat amb la rotació del Laboratorio d'Urgències).

#### **Objectius competencials**

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident entri en contacte directe amb els sol·licitants de les proves urgents (Servei d'Urgències), per tal de conèixer diferents aspectes i poder donar un millor servei quan es trobi treballant al laboratori.

#### **Metodologia**

- Conèixer i comentar amb el facultatiu clínic o el personal d'infermeria:
  - Protocols, proves, etc., en l'atenció urgent al malalt
  - Prioritat de les proves davant del malalt
  - Problemes per a l'obtenció de mostres (vies, catèters, drenatges, etc.)
  - Formació, maneig i control d'anàlisis prop del pacient
  - Interpretació de resultats

La supervisió d'aquesta rotació estarà a càrrec del facultatiu clínic d'aquest servei.

### **Rotació 3: Extraanalítica**

**Durada:** 1 mes

#### **Objectius competencials**

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui l'àrea d'Extraanalítica.

- Conèixer la qualitat a Extraanalítica. Control d'incidències, no-conformitats, queixes, reclamacions.
- Organització i gestió a Extraanalítica.
- Automatització de l'extraanalítica.
- Planificació de circuits (amb altres laboratoris, punts d'extracció, etc.).

## Metodologia

- Gestionar incidències, no-conformitats i queixes.
- Participar en totes les tasques de l'àrea d'Extraanalítica.
- Assistir a les reunions que es facin amb centres d'extraccions i hospitals.
- Revisar la documentació de qualitat de l'àrea.
- Planificar accions de millora dins del programa de qualitat de l'àrea.

## Rotació 4: Bioquímica Clínica

**Durada: 7 mesos**

## Objectius competencials

- Estudi de la funció renal. Filtrat glomerular, aclariment de metabòlits.
- Estudi de la funció hepàtica. Excreció, metabolisme, síntesi.
- Fisiopatologia òssia.
- Fisiologia del tracte digestiu i pàncrees.
- Fisiopatologia del metabolisme del hidrats de carboni. Diabetis mellitus.
- Metabolisme de lípids
- Exploració de la funció muscular.
- Metabolisme del ferro. Hemoglobina, biosíntesis del grup Hemo. Porfíries.
- Fisiopatologia endocrina.
- Estudi de la funció gonadal. Proves analítiques funcionals per al seu diagnòstic. Utilitat dels procediments de laboratori com a suport per a l'estudi de la fertilitat, l'esterilitat i els procediments de reproducció assistida.
- Estudi de l'embaràs i la funció fetal. Maduresa pulmonar fetal: estudi del líquid amniòtic. Marcadors de risc.
- Mètodes de laboratori per a l'estudi del creixement i del procés de l'envelliment.
- Oncologia mèdica. Alteracions bioquímiques. Marcadors tumorals.
- Estudi del semen. Estudis d'esterilitat i postvasectomia.
- Trastorns del metabolisme intermediari: aminoacidopaties, acidúries orgàniques i malalties mitocondrials. Diagnòstic pel Laboratori.
- Malalties lisosomals i peroxisomals. Diagnòstic bioquímic.
- Concepte actual de la patologia molecular: malalties i mètodes.
- Genòmica, proteòmica, bioinformàtica. Aplicacions assistencials.
- Fluorimetria, espectroscòpia d'absorció atòmica, fotometria de flama, espectrometria de masses, polarimetria, coulombimetria i amperometria.
- Mètodes de separació: electroforesi, cromatografia, tècniques híbrides: ICP-masses, gasos-masses i líquids-masses.
- Mètodes electroquímics. Potenciometria amb elèctrodes selectius, coulombimetria i amperometria.
- Mètodes espectroscòpics.

## Metodologia



- Revisió de la documentació de l'àrea.
- Gestió de reactius i material.
- Fonaments teòrics de la instrumentació de l'àrea.
- Manteniment preventiu i correctiu dels analitzadors.
- Coneixement pràctic del processament de mostres.
- Participació en la resolució de problemes tècnics en els analitzadors.
- Interpretació de les dades dels controls de qualitat.
- Interpretació i validació de resultats.
- Valors crítics.
- Comunicació amb els clínics.
- Assistència a les reunions de treball.
- Gestió d'incidències, no-conformitats i accions correctives i de millora.
- Planificació d'accions de millora.
- Participació en l'elaboració d'informes per a la revisió del sistema de qualitat.
- Preparació de sessions.

Està establerta una rotació externa, d'una durada aproximada de un mes, al Laboratori de Metabolopaties de l'Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona.

### **Rotació 5: Hematologia i Hemostàsia**

**Durada:** 8 mesos

#### **Objectius competencials**

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui el funcionament de la secció d'Hematologia i Hemostàsia i adquireixi els coneixements necessaris per a l'avaluació del sistema hemopoètic, la repercussió a l'hemograma de diverses malalties sistèmiques, l'orientació i el diagnòstic de malalties hematològiques, així com els fonaments de l'hemostàsia i la valoració del risc hemorràgic i trombòtic.

- Coneixement adequat de la fisiologia i la fisiopatologia, i dels canvis hematològics que es produeixen en les malalties més freqüents.
- Coneixement sobre l'obtenció, conservació i processament de les mostres necessàries per a les anàlisis d'hematologia i hemostàsia: tipus de contenidor primari i secundari, condicions específiques de preparació del pacient, d'obtenció, identificació, conservació i transport de la mostra, i del tractament preanalític (centrifugació, alíquotació, etc.).
- Coneixement de les diferents incidències preanalítiques que poden alterar els resultats de les proves o influir-hi.
- Coneixement dels diversos sistemes de mesura per a les anàlisis, incloent-hi: reactius utilitzats, procediments de calibratge, funcionament i manteniment dels analitzadors i resolució d'avaries o problemes habituals en els instruments.
- Pràctica de frotis de sang, tinció i identificació dels diferents tipus cel·lulars. Mètodes manuals i automatitzats.

- Interpretació dels resultats de l'hemograma normal i les alteracions associades a diverses malalties sistèmiques (renals, hepàtiques, digestives, infeccioses, etc.).
- Criteris de validació i de revisió microscòpica de les mostres de sang.
- Orientació i diagnòstic de síndromes anèmiques.
- Cribratge i estudi d'hemoglobinopaties.
- Orientació i diagnòstic de malalties oncohematològiques. Diagnòstic integral de aquestes malalties amb el departament de Citometria de Flux i Citogenètica.
- Orientació i estudi d'alteracions del sistema plaquetari.
- Coneixement de la utilització i interpretació dels documents que recullen els procediments analítics: protocols normalitzats de treball, instruccions de treball d'anàlisis, instruments i processos, registres d'incidències, registres de reactius, controls i calibradors, comunicació de resultats als sol·licitants, etc.
- Coneixement de la significació de la determinació de la HbA1c per al diagnòstic i control de la diabetis, metodologia d'anàlisis, validació.
- Valoració i interpretació de les proves de coagulació.
- Coneixement de les alteracions secundàries en diverses situacions i malalties.
- Coneixement de les diferents tècniques per a l'estudi dels riscos hemorràgic i trombòtic.
- Coneixement del concepte d'anticoagulació, els diversos anticoagulants i els mètodes de control.
- Coneixements d'immunohematologia: tipatge de grup sanguini, test de Coombs directe i indirecte, identificació i titulació d'anticossos irregulars.
- Coneixement dels sistemes de control de qualitat per a les anàlisis.
- Coneixement adequat dels sistemes informàtics utilitzats al Laboratori.
- Coneixement dels valors d'alerta o crítics i la forma de comunicar.

## Metodologia

- Estudi teòric de temes relacionats amb la rotació.
- Aprenentatge del funcionament dels analitzadors i realització de les tècniques.
- Treball en equip amb els tècnics de la secció i de manera tutelada amb els facultatius.
- Estudi, crítica i aplicació dels criteris de validació, de revisió de fórmules i d'alerta. Aplicació progressiva, amb augment gradual de responsabilitat en la validació dels resultats.
- Revisió al microscopi (òptic o digital) de múltiples frotis sanguinis per tal de reconèixer els diferents tipus cel·lulars normals i patològics (de les patologies més freqüents).
- Dosificació dels anticoagulants orals.
- Assistència al dipòsit de sang del Laboratori d'Urgències de CST (proves de compatibilitat).
- Assistència al Banc de Sang (obtenció i tractament d'hemoderivats).
- Estar capacitats per a la transmissió d'informació semiològica o analítica relativa a anàlisis d'hematologia i hemostàsia a altres facultatius en formació, facultatius clínics i personal tècnic de laboratori. Inclou, entre altres capacitats: informar adequadament dels resultats d'alarma, sol·licitar o donar informació addicional sobre mostres o pacients, respondre adequadament a les consultes fetes per facultatius clínics.

- Estar capacitat per a la resolució de problemes administratius o preanalítics relacionats amb les mostres.
- Estar capacitat per a la resolució de problemes informàtics relacionats amb les mostres.
- Estar capacitat per al suport o assessorament al personal del laboratori en la realització dels processos de manteniment preventiu dels instruments i equips del laboratori; estar capacitat per resoldre problemes relacionats amb el mal funcionament d'aquests instruments.
- Estar capacitat per a la resolució de problemes derivats de la falta o mal funcionament dels reactius o materials utilitzats per a la realització de les anàlisis.
- Conèixer els procediments d'actuació que cal seguir davant incidents o riscos relacionats amb la seguretat dels treballadors i la resta del personal del laboratori (contacte amb materials biològics contaminants, peces mòbils, etc.). Saber a qui s'han de derivar aquests casos.
- Assistència a sessions i preparació de sessions.

### **Rotació 6: Citometria de Flux**

**Durada:** 4 mesos

### **Objectius competencials**

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui l'àrea de Citometria de Flux.

- Coneixement dels diferents protocols d'estudi i la seva aplicació correcta en l'orientació i el diagnòstic de malalties oncohematològiques: leucèmia aguda, leucèmia limfàtica crònica, limfoma no-Hodgkin B i T, síndromes mielodisplàsiques, gammopaties monoclonals i mieloma múltiple. Diagnòstic integral de aquestes enfermetats amb el departament de Citometria de Flux i Citogenètica.
- Conèixer què marquen els diferents anticossos (clústers de diferenciació: CD) utilitzats en cada protocol.
- Conèixer la classificació i tipologia de les leucèmies i els limfomes per immunofenotipus i les anomalies cromosòmiques seguint els criteris de l'Organització Mundial de la Salut.
- Conèixer l'epidemiologia del VIH+ i el paper de la citometria i del laboratori en el seu control i evolució.
- Conèixer el protocol i l'aplicació de la determinació de subpoblacions limfocitàries T en limfòcits intraepiteliaus duodenals per al diagnòstic de la celiaquia refractària.
- Assolir el coneixement i la interpretació clínica de la determinació de cèl·lules progenitores CD34+ en els processos d'afèresi per a TASP (transplantament autòleg de sang perifèrica).
- Interpretar els resultats de les diferents proves que es fan a Citometria de Flux.
- Conèixer els diferents circuits de les mostres segons la prova, la urgència dels resultats i la seva procedència.
- Conèixer els diversos protocols de tractament dels diferents tipus de mostres.
- Interpretar els controls de qualitat interns i externs.
- Introducció manual de resultats i realització d'informes en el SIL.

### **Metodologia**

- Estar capacitat per a la transmissió d'informació semiològica o analítica relativa a l'immunofenotipus a altres facultatius en formació, facultatius clínics i personal tècnic de laboratori, a través d'informes de laboratori o de la comunicació directa. Inclou, entre altres capacitats: informar adequadament dels resultats d'alarma, sol·licitar o donar informació addicional sobre mostres o pacients, respondre adequadament a les consultes fetes per facultatius clínics.
- Estada amb els tècnics encarregats de dur a terme els procediments i amb el facultatiu encarregat d'interpretar-los i supervisar-los, amb adquisició progressiva de responsabilitat professional.
- Assistència amb el facultatiu responsable al comitè clínic de TASP i al comitè de medul·la òssia i gangli.
- Assistència a sessions, xerrades o fòrums externs.
- Preparació de sessions.
- Assistència al laboratori de recerca i a endoscòpies per conèixer el procediment de desepitelització de les biòpsies duodenals per a la preparació del protocol de celiaquia refractària.
- Assistència al Banc de Sang per veure el procés de recollida de progenitors en les afèresis del TASP.
  - Estar capacitat per a la resolució de problemes tècnics, administratius, preanalítics, logístics i informàtics.
  - Assistència a sessions i preparació de sessions.

### **Rotació 7: Immunologia**

**Durada:** 5 mesos

### **Objectius competencials**

L'objectiu principal d'aquesta rotació és la formació d'especialistes en Anàlisis Clíniques amb coneixements teòrics i pràctics sobre la fisiopatologia de la immunitat humana, el seu diagnòstic i l'aplicació terapèutica en l'entorn d'un laboratori hospitalari i, alhora, d'àrees bàsiques de salut i de medicina preventiva, sempre dins de les competències que corresponen a la seva llicenciatura, incloent-hi coneixements d'investigació.

Per assolir aquesta fita, el resident haurà d'adquirir coneixements teòrics sobre els principis bàsics de la immunologia i la patologia de base immunològica i coneixements pràctics per a l'avaluació de la immunitat i la seva aplicació diagnòstica i terapèutica al laboratori.

- Conceptes bàsics d'immunologia.
- Immunitat innata.
- Reconeixement de l'antigen. Receptors de les cèl·lules B i T. Presentació de l'antigen. Complex principal d'histocompatibilitat.
- Estructura molecular dels anticossos, interacció Ag-Ac. Superfamília de les immunoglobulines, distribució i funcions dels seus isòtops, diversitat.
- SI adaptatiu, característiques. RI humoral i immunitat mitjançada per cèl·lules T.

- RI innata i adquirida davant la infecció.
- Immunopatologia I: immunodeficiències congènites de limfòcits B i T. Immunodeficiències adquirides. Abordatge pel laboratori de l'estudi de les immunodeficiències.
- Immunopatologia II: respostes immunitàries inadequades. Equilibri Th1/Th2.
- Fisiopatologia i fonaments efectors de la resposta al·lèrgica. Tipus de reaccions d'hipersensibilitat. Resposta inflamatòria. Morfologia de les reaccions al·lèrgiques.
- Diagnòstic al·lèrgològic *in vivo*, tests cutanis. Diagnòstic al·lèrgològic *in vitro*, IgE específica, extractes al·lèrgènics i tècniques de laboratori, RAST-inhibició.
- Monitoratge de la RI, marcadors d'inflamació. Malalties al·lèrgiques, anafilaxi.
- Immunopatologia III: tolerància i autoimmunitat. Auto-Ac i importància clínica. Auto-Ac en malalties autoimmunitàries sistèmiques (LES, artritis reumatoide, Sjögren, vasculitis, síndrome antifosfolípida, EMTC...).
- Auto-Ac específics d'òrgan (malalties de la pell, hepàtiques, renals, endocrines, del sistema nerviós, hematològiques...).
- Aportacions del laboratori en les malalties autoimmunitàries. Estudi diagnòstic inicial. Algoritmes diagnòstics.
- Immunitat antitumoral. RI davant els tumors. Ag específics de tumors.
- Histocompatibilitat. Immunologia dels transplants i el seu monitoratge pel laboratori.
- Mètodes immunoquímics: immunonefelometria, immunodifusió radial, immunoturbidimetria, electroimmunodifusió, radioimmunoanàlisi, fluoroimmunoanàlisi, enzimimmunoanàlisi i immunocitoquímica.
- Mètodes de precipitació (immunodifusió doble, contraimmunolectroforesi), immunotransferència, immunoblot, aglutinació, fixació de complement, immunofluorescència, immunoassaigs, electroforesi.

## Metodologia

- Estudi teòric de temes relacionats amb la rotació.
- Assistència a altre laboratori d'Immunologia per tot el relacionat con HLA.
- Relació amb el departament de Citometria de Flux per el diagnòstic integrat d'algunes malalties immunitàries
- Aprenentatge del funcionament dels analitzadors i realització de les tècniques analítiques.
- Treball en equip amb els tècnics de la secció i de manera tutelada amb els facultatius.
- Estar capacitats per a la transmissió d'informació semiològica o analítica relativa a les anàlisis d'immunologia humoral i cel·lular a altres facultatius en formació, facultatius clínics i personal tècnic de laboratori. Inclou, entre altres capacitats: informar adequadament dels resultats d'alarma, sol·licitar o donar informació addicional sobre mostres o pacients, respondre adequadament a les consultes fetes per facultatius clínics.
- Estar capacitats per a la resolució de problemes administratius o preanalítics relacionats amb les mostres.
- Estar capacitats per a la resolució de problemes informàtics relacionats amb les mostres.

- Estar capacitat per al suport o assessorament al personal del laboratori en la realització dels processos de manteniment preventiu dels instruments i equips del laboratori; estar capacitat per resoldre problemes relacionats amb el mal funcionament d'aquests instruments.
- Estar capacitat per a la resolució de problemes derivats de la falta o mal funcionament dels reactius o materials utilitzats per a la realització de les anàlisis.
- Assistència a sessions i preparació de sessions.

### **Rotació 8: Microbiologia**

**Durada:** 6 mesos

### **Objectius competencials**

#### A. Rotació en el laboratori de Viladecavalls: 4 mesos

1. Processament de mostres: transport, medis de cultiu i sembra. Una setmana
2. Diagnòstic de la infecció a l'àmbit de la Medicina Primària: 15 dies
  - Urocultius.
  - Exsudats, ferides, abscessos.
3. Sistemes automàtics de identificació. 15 dies
4. Sensibilitat als antimicrobians i detecció de mecanismes de resistència. 15 dies
5. Diagnòstic microbiològic de les infeccions de transmissió sexual. 15 dies
6. Diagnòstic microbiològic de la infecció de la via respiratòria alta i baixa. Una setmana
7. Diagnòstic microbiològic de la infecció relacionada amb la infecció congènita i neonatal. 15 dies
8. Estudi microbiològic de la femta: coprocultiu, estudi de virus i de paràsits. 15 dies
9. Micobacteris. Una setmana
10. Micosis. Una setmana

#### B. Rotació hospitalària. Dos mesos

Diagnòstic microbiològic de la infecció del pacient hospitalitzat.

- Urocultius
- Exsudats, ferides, abscessos

- Hemocultius
- Líquids estèrils
- Infecció COT
- Via respiratòria baixa
- Infecció nosocomial
  - a. Detecció microbiològica
  - b. Rotació per el servei clínic de control de la infecció nosocomial

### Metodologia

- Estada amb els tècnics encarregats de dur a terme els procediments i amb els facultatius encarregats d'interpretar-los i supervisar-los, amb adquisició progressiva de responsabilitat professional.
- Assistència amb participació activa a les diferents sessions del Servei de Microbiologia.
- Preparació d'una sessió sobre un tema de microbiologia clínica (revisió bibliogràfica, avaluació d'una tècnica...).

### Rotació 9: Biologia Molecular

**Durada:** 2 mesos

### Objectius competencials

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui l'àrea de Biologia Molecular.

- Conèixer i aplicar correctament els mètodes de treball a Biologia Molecular.
- Interpretar els resultats de les diferents proves que es fan a Biologia Molecular.

### Metodologia

La secció de Biologia Molecular es divideix en dues àrees diferenciades (Pre-PCR i Post-PCR). No es pot intercanviar material ni fungibles entre les dues àrees, ja que a l'àrea Post-PCR hi ha ADN amplificat que podria contaminar l'àrea Pre-PCR (àrea neta).

- Gestió de mostres.
- Extracció d'àcids nucleics (segons el tipus de mostra i/o la tècnica que es farà servir per a la determinació de la prova).
  - Extracció d'ADN en diferents tipus de mostres orgàniques per a la determinació de malalties genètiques.
  - Extracció d'ADN i ARN en diferents tipus de mostres orgàniques per a la detecció de microorganismes no contaminants per via aèria.
  - Extracció d'ADN i ARN de plasma i sèrum per a la determinació de la càrrega viral de VIH-1, VHC, VHB.

- PCR a temps real, amplificació (càrrega viral VIH-1, càrrega viral VHC, càrrega viral VHB, *Bordetella pertussis*, *Bordetella parapertussis*, CMV/EBV, herpes virus I i II, varicel·la-zòster, etc.). Continguts que es faran mentre es faci la rotació de Microbiologia de forma integrada.
- Altres PCR. Amplificació de l'ADN i detecció del producte amplificat (àrea Post-PCR).
  - Detecció per hibridació reversa amb detecció colorimètrica.
  - Detecció per electroforesi capil·lar amb microxips.
  - Detecció i anàlisi per electroforesi capil·lar amb fluorescència de fragments d'ADN.
- Preparació de sessions.

### **Rotació 10: Citogenètica**

**Durada:** 4 mesos

### **Objectius competencials**

L'objectiu d'aquesta rotació és que el resident conegui el funcionament de la secció de Citogenètica, des dels punts de vista tècnic i analític, i assoleixi la capacitat de valorar la indicació i utilitat de les diferents tècniques emprades.

- Coneixement sobre l'obtenció, conservació i processament de les mostres necessàries per a cada anàlisi: tipus de contenidor primari i secundari, condicions específiques dels pacients, d'obtenció, identificació, conservació i transport de la mostra, i del tractament preanalític.
- Coneixement de les diferents incidències preanalítiques que poden alterar els resultats de les proves o influir-hi.
- Coneixement dels diferents sistemes d'establiment, manteniment i sacrifici de cultius cel·lulars.
- Adquisició de criteri en la valoració de la qualitat de les preparacions.
- Capacitat de realització i interpretació del cariotip humà; detecció i interpretació d'anomalies numèriques i estructurals constitucionals i adquirides:
  - Citogenètica prenatal.
  - Citogenètica postnatal en neonatologia, pediatria i infertilitat.
  - Citogenètica en oncohematologia. Orientació i diagnòstic de malalties oncohematològiques. Diagnòstic integral de aquestes enfermetats amb el departament de Citometria de Flux i Citogenètica.
- Coneixement de les tècniques de citogenètica molecular: utilitat, indicació, interpretació de resultats.
- Coneixement de les tècniques més habituals en genètica molecular: utilitat, indicació, interpretació de resultats.
- Coneixement de les eines de consulta per a professionals de la genètica disponibles a la Xarxa.
- Iniciació en el consell genètic: càlcul de risc, comunicació de resultats, conseqüències de resultats, mecanismes per evitar o disminuir aquestes conseqüències en famílies o individus amb desordres hereditaris.



- Coneixement adequat dels sistemes informàtics utilitzats al Laboratori.

### **Metodologia**

- Estudi bibliogràfic específic en temes bàsics de citogenètica.
- Coneixement de la utilització i interpretació dels documents que recullen els procediments analítics: protocols normalitzats de treball, instruccions de treball i registres.
- Treball en equip amb els tècnics de la secció, per conèixer en profunditat el fonament de les tècniques emprades: adquisició d'habilitat en la resolució d'incidències analítiques.
- Anàlisi microscòpica.
- Realització de fórmules citogenètiques i de citogenètica molecular segons el sistema de nomenclatura internacional. Elaboració d'informes normals i patològics. Criteris de consell de proves addicionals.
- Pràctica en l'intercanvi d'informació amb facultatius clínics.
- Pràctica en la resolució de problemes administratius o preanalítics relacionats amb les mostres.
- Pràctica en la resolució de problemes informàtics relacionats amb les mostres.

### **Rotació 11: Externa**

Aquesta rotació s'inclou en el pla de formació. És una rotació lliure, en la qual el resident decideix el tema i el centre de destinació, sempre que sigui docent.

### **Guàrdies**

Els residents d'Anàlisi Clíniques faran les guàrdies de presència física al Laboratori d'Urgències de l'HUMT.

Nombre de guàrdies: Unes 4-5 al mes.

Inici de les guàrdies: Un cop el resident hagi acabat de fer les rotacions 1 i 2.

Horari de les guàrdies: Les de dilluns a divendres, de 17:00 a 08:00 h; les de dissabtes, diumenges i festius, de 24 h.

Equips de guàrdia a Catlab: hi han 2 equips de facultatius de guàrdia localitzable, equip d'Hematologia i equip de Bioquímica/Anàlisi Clíniques/Microbiologia. Així diàriament hi han 2 facultatius especialistes de guàrdia localitzable, un de cada equip, que fan la guàrdia per els tres laboratoris hospitalaris. Així cada dia hi han 2 facultatius especialistes de guàrdia localitzable, un de cada equipo. El resident farà la guàrdia sempre amb dos facultatius especialistes localitzables.

### **L'objectiu de les guàrdies es:**

- Atendre les incidències que es produeixin
- Revisar/Validar el control de qualitat i calibratges
- Donar suport als tècnics del laboratori

- Atendre dubtes dels clínics que truquin al laboratori
- Anàlisi de líquids biològics
- Validar alertes i valors crítics
- Supervisar els manteniments dels analitzadors
- Controlar les càrregues de treball

### Activitats docents

- Cal presentar com a mínim una sessió a cada rotació.
- Cal fer docència als estudiants de pràctiques de tècnic de laboratori.

### Cursos

Tots els residents faran els cursos següents durant la seva residència:

- Curs de garantia de la qualitat: certificació i acreditació
- Curs de citologia en sang perifèrica
- Curs de líquids biològics

Es recomana participar al Programa de Formació Continuada i/o als cursos de Casos Clínics d'alguna de les societats científiques relacionades amb el laboratori (SEQC, AEFA, AEBM).

Cursos organitzats pel Comitè de Docència (assistència obligatòria):

- Curs d'acollida al resident
- Curs de bioètica
- Curs metodologia de la investigació
- Curs d'habilitats comunicatives

Cal fer docència als estudiants de pràctiques de tècnic de laboratori.

### Comunicacions i assistència a congressos

Per a l'assistència a congressos és recomanable presentar-hi un pòster o un treball.

Cal assistir al congrés anual del Laboratori Clínic.