

**SJD**

**Sant Joan de Déu**  
Barcelona Hospital

**Itinerari Formatiu**  
**Servei de Bioquímica Clínica**

## **Itinerari docent de Bioquímica Clínica**

**Coordinador:** Dr. Bonaventura Ruiz

### **Autors**

<b>Dra. Mercedes Casado Río</b>	Tutora de residents de la Unitat docent (gener 2021 - actualitat)
<b>Dra. Marta Molero Luis</b>	Tutora de residents de la Unitat docent (maig 2019 - desembre 2020)

**Centre: Hospital Universitari Sant Joan de Déu Barcelona**

Data d'elaboració: Abril 2011

Número de revisió : 4<sup>a</sup> edició

Data d'actualització: Març 2023

## Índex

---

<b>1.</b>	<b>Introducció</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Rotacions de primer any</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Rotacions de segon any</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>Rotacions de tercer i quart any</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Guàrdies dels residents</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>Activitats complementàries a realitzar (R1)</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>Activitats complementàries a realitzar (R2, R3, R4)</b>	<b>16</b>
	<b>ACTIVITATS DOCENTS</b>	<b>17</b>

## 1. Introducció

---

La formació de facultatius especialistes és una activitat regulada per normes legals d'obligat compliment pels centres acreditats per desenvolupar aquesta activitat.

El programa formatiu de l'especialitat de Bioquímica Clínica està aprovat i publicat segons la "*Orden SCO/3252/2006 del Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE 252, Sábado 21 de octubre, pp. 36879-36885*". Posteriorment es va publicar l'article 11.2 del Reial Decret 183/2008, pel qual es determinen i classifiquen les especialitats en ciències de la salut i es desenvolupen determinats aspectes de sistema de formació sanitària especialitzada, els Comitès de Docència han d'aprovar els itineraris formatius que elaboraran els tutors de residents de cada unitat docent. L'article 15 d'aquest reial decret parla de la responsabilitat progressiva del resident i de la necessitat de documentar i aprovar-ne els diferents nivells. Altres normatives legals especifiquen com s'han d'elaborar els plans individuals de cadascun dels especialistes en formació així com de la seva avaluació continuada.

L'itinerari formatiu és un manual de caràcter pràctic que orienta al nou resident sobre els objectius docents, el procés per a l'adquisició de coneixements, habilitats i competències així com del grau de supervisió que tindrà al llarg de la residència. Aquesta informació es complementa amb la Guia del Resident, comú als residents de totes les especialitats acreditades de l'HSJD.

L'objectiu primordial de l'itinerari formatiu és adaptar el programa de l'especialitat dissenyat per la Comissió Nacional a les característiques particulars de cada unitat docent, detallant els objectius i graus de supervisió de cada rotació o any de residència. A partir d'aquí s'han d'elaborar els plans individuals adaptats a cada resident i a la capacitat docent de cada unitat.

### Les àrees de laboratori es classifiquen en:

#### PREANALÍTICA:

- Secretaria i Sistema Informàtic
- Extraccions i Proves Funcionals
- Obtenció i preparació de mostres
- Preparació dels pacients
- Organització i circuits

#### ANALÍTICA

- Laboratori d'Urgències
- LTR (Laboratori de Temps Real) o Automatització
- Laboratori de Digestiu
- Monitorització de Fàrmacs
- Hormones. Marcadors Tumorals
- Proteïnes. Al·lèrgia
- Prenatal i Fertilitat
- POC (Analitzadors de *Point of Care*)
- Metabolopaties
- Genètica Molecular
- Genètica de seqüenciació massiva (NGS) i Bioinformàtica
- Citogenètica
- Hematologia i Hemostàsia. Banc de sang
- Microbiologia

#### POSTANALÍTICA

- Interpretació i validació de resultats
- Conservació de mostres

RECERCA i DOCÈNCIA. Són activitats primordials no assistencials d'un Servei de Bioquímica en el context d'un Hospital Universitari com Sant Joan de Déu.

El departament de QUALITAT està vinculat amb totes les etapes de la producció analítica, així com amb l'activitat docent i de recerca.

**Els facultatius implicats en el programa de formació de residents i les seves competències són:**

- Anna Valls: LTR. Sistema Informàtic.
- Jesús Velasco: LTR. Qualitat
- Teresa Marques: Qualitat
- Elisabeth Poyatos. Proteïnes i al·lèrgia. Laboratori d'autoimmunitat/proves tracte digestiu.
- Marta Batllori: Monitorització de Fàrmacs. Hormones, prenatal i fertilitat.
- Raquel Montero: *Point of care (POC)*
- Judith Armstrong, Dèlia Yubero i Laura Matí: Genètica NGS i Bioinformàtica.
- Loreto Martorell: Genètica Molecular.
- Esther Cuatrecases, Adrián Alcalá i Cristina Hernando: Citogenètica i Citogenòmica.
- Rafael Artuch, Aida Ormazabal, Mercedes Casado i Cristina Sierra: Malalties metabòliques hereditàries. Recerca bàsica i aplicada.
- Laura Altimira: Parc Sanitari Sant Joan de Déu (PSSJD). Laboratori general i d'urgències de l'Hospital General del PSSJD.
- Mireia Camós, Montse Torredadell, Susanna Gassiot, Ignacio Isola i Sara Montesdeoca: Hematologia.
- Amadeu Gené i Manel Monsonís: Microbiologia.

**Cronograma de les rotacions:**

<b>R1</b>	Preanalítica, Urgències i Bioquímica General			Urg i Bq General. PSSJD	Microbiologia		Hematologia i Hemostàsia. Banc de sang
<b>R2</b>	Fàrmacs i Fertilitat	Immunitat i Digestiu		Rotació externa: Hormones, Marcadors Tumorals i Screening Prenatal. Hospital Clínic	Citogenò- mica. Banco de DNA	Citogenè- tica	Genètica NGS- Bioinformàtica
<b>R3</b>	Genètica Molecular	POC	Rotació externa lliure	Metabolopaties			
<b>R4</b>	Metabolopaties			Inici tesi doctoral o Rotació lliure			

Disposem d'un Protocol de Supervisió de residents on s'estableixen les bases que permeten graduar el nivell de supervisió requerit per les activitats assistencials que desenvolupen els residents durant la seva pràctica laboral. Està disponible a la Intranet de l'Hospital (Model Organitzatiu/Comitès i Comissions/Comissió de Docència).

## 2. Rotacions de primer any

- Benvinguda al resident
- 6 mesos al laboratori de temps real (LTR) i urgències.
- 3 mesos al laboratori general del Parc Sanitari de Sant Joan de Déu (PSSJD)
- 2 mesos al laboratori de Microbiologia
- 2 mesos al laboratori de Hematologia-Hemostàsia i Banc de sang.

<b>R1</b>	Preanalítica, Urgències i Bioquímica General	Urg i Bq General. PSSJD	Microbiologia	Hematologia i Hemostàsia. Banc de sang
-----------	--	----------------------------	---------------	--

### Objectius R1:

- D'entrada, el resident s'ha de familiaritzar amb les persones, l'espai físic i els serveis comuns a tots els laboratoris, principalment la secretaria, el sistema informàtic i els circuits assistencials.
- Conèixer el funcionament de les extraccions de sang i les normes per a la obtenció de les mostres biològiques que arriben al laboratori, la seva estabilitat, conservació o emmagatzemament.
- Al llarg de l'any s'ha de integrar a l'equip humà dels professionals del laboratori, comprenent la lògica dels circuits més habituals.
- L'objectiu de l'estada al Laboratori de Temps Real (LTR)/urgències és aprendre i viure la dinàmica d'un laboratori 24 hores on s'analitzen la totalitat de les proves bioquímiques més freqüents per espectrofotometria i potenciometria, així com les proves més específiques per quimioluminescència, mitjançant autoanalitzadors.
- Adquirir els coneixements bàsics dels procediments generals a LTR per calibrar les tècniques i fer control intern i extern de la qualitat.
- Saber interpretar els resultats bioquímics bàsics que es realitzen a LTR, conèixer els criteris de validació facultativa i ser capaç d'interaccionar positivament amb els tècnics de laboratori.
- L'objectiu de l'estada al laboratori d'urgències és viure la dinàmica d'un laboratori paral·lel al LTR, dissenyat per donar una resposta ràpida als professionals d'Urgències, UCI i Nounats, supervisada per un Facultatiu Especialista de Guàrdia.
- Durant l'estada a LTR es fa l'aprenentatge del procediment de la inseminació artificial de cònjuge (IAC), ja que és una tècnica que s'ha d'aprendre per quan es fan guàrdies d'urgències. La resta d'objectius de fertilitat i diagnosi prenatal s'aprendran durant la rotació de R2.
- L'objectiu de la rotació al laboratori general del Parc Sanitari de Sant Joan de Déu (Sant Boi de Llobregat) és posar en pràctica tota la feina apresada als mesos que ha estat al laboratori del LTR. El fet que el laboratori del PSSJD sigui un laboratori que utilitza autoanalitzadors similars als del laboratori de LTR facilita que el resident pugui sentir-se còmode i agafar la dinàmica des del primer dia.
- L'objectiu de la rotació de microbiologia és conèixer el sistema de treball i de transmissió d'informació en aquest departament. També són objectius, conèixer el criteris d'acceptació per fer un cultiu bacteriològic, conèixer els medis de cultiu, procediments d'incubació, lectura de cultius i identificació de mostres.

- L'objectiu de l'estada al departament d'hematologia és conèixer les tècniques que utilitzen, familiaritzar-se amb les principals patologies hematològiques de la infància, adquirir conceptes bàsics de citomorfologia sanguínia i de les proves de coagulació. Aquests conceptes són necessaris quan es fan guàrdies al laboratori d'urgències.

**Coneixements R1:**

- Al finalitzar el primer any, el resident ha de conèixer la organització general del laboratori així com la de cadascun dels equips amb qui ha treballat.
- Conèixer els tipus de sol·licitud d'anàlisis, els tipus de mostres i els diferents recipients utilitzats per recollir les mostres, la ubicació del material fungible, el funcionament de les comandes i del magatzem, el funcionament de l'àrea de neteja i el control de l'estoc.
- Conèixer els contenidors i les normes per una correcta gestió dels residus del laboratori
- Conèixer les repercussions concretes de la llei de protecció de dades pel que fa als informes, pantalles d'ordinadors, enviament de correus electrònics, etc. en el context del laboratori.
- Conèixer les tècniques d'anàlisis i les particularitats de cadascun dels fàrmacs antiepilèptics, antibiòtics i drogues d'abús que formen part de la rutina assistencial del laboratori.
- Pel que fa al laboratori de LTR i Urgències, el resident ha de conèixer la base teòrica del funcionament i maneig dels analitzadors. També dels del laboratori del PSSJD.
- Conèixer la sistemàtica de calibració, control de la qualitat i manteniment de cadascun dels equips.
- Conèixer els mètodes utilitzats per cadascuna de les determinacions de LTR/Urgències/PSSJD, les unitats de mesura i els valors de referència, sent capaç de accedir fàcilment a les dades dels coeficients de variació intrasèrie i intersèrie (%), límit de detecció i interferències, descrites per cadascun dels paràmetres.
- Conèixer les diferents tècniques que utilitzen al laboratori de microbiologia, sobretot aquelles que haurà de desenvolupar quan es fessin guàrdies d'urgències: tinció gram.
- Conèixer i ser hàbil en la tècnica del IAC per aquelles mostres que estiguin programades quan el resident faci guàrdies d'urgències
- Saber fer una citomorfologia valorant la morfologia dels elements de la sang perifèrica, medul·la òssia i altres líquids biològics. Interpretació clínica de les anàlisis d'hematomètria.
- Conèixer com funciona un citòmetre: software de anàlisis i estudi immunofenotípic de subpoblacions limfocitàries.
- Conèixer el laboratori d'Hemostàsia: principals tècniques de la coagulació, interpretació de l'estudi de trombofilia i diàtesis hemorràgica.
- Conèixer les anèmies i les principals tècniques pel seu estudi: electroforesis d'hemoglobines, orientació i interpretació de les principals tècniques de estudi d'anèmies.
- Conèixer el laboratori de biologia molecular hematològica: Aspectes bàsics de la detecció de mutacions amb valor diagnòstic i/o pronòstic. Seguiment de la malaltia mínima residual (MMR)



**Habilitats R1:**

- Ser capaç de adaptar-se positivament a l'equip humà del laboratori i les seves limitacions
- Ser capaç d'actuar amb la flexibilitat pròpia d'un hospital pediàtric i d'acord amb l'esperit de servei que caracteritza la Ordre Hospitalària Sant Joan de Déu.
- Ser capaç de utilitzar de forma autònoma el programa informàtic del laboratori i els generals de l'hospital per extraure'n la màxima informació disponible en xarxa.
- Ser capaç de prendre decisions en relació a l'acceptació de les mostres que arriben al laboratori i, conjuntament amb el facultatiu responsable, aplicant criteris de control de la demanda si s'escau.
- Pel que fa al laboratori d'automatització LTR, el resident ha de ser capaç de desenvolupar de forma eficient la mateixa activitat que cadascun dels tècnics en totes les fases de la producció de resultats: la preanalítica, la analítica i postanalítica, aplicant els criteris de validació tècnica, la conservació i l'emmagatzemament de mostres.
- Ser capaç d'interaccionar positivament amb els tècnics.
- Ser capaç d'interpretar els resultats bioquímics bàsics relacionant-los amb la orientació diagnòstica o amb els perfils d'anàlisis indicats i, conjuntament amb el Facultatiu responsable, interaccionar amb el metge sol·licitant per tal d'agilitzar el procés de diagnòstic o control de la malaltia, si s'escau.
- Pel que fa al laboratori d'Urgències, el resident ha de ser capaç de desenvolupar de forma eficient la mateixa activitat que cadascun dels tècnics del laboratori d'urgències, aplicant els criteris d'immediatesa i eficàcia que s'espera d'aquest laboratori.

### 3. Rotacions de segon any

- 2 mesos al laboratori de Fàrmacs i Fertilitat.
- 3 mesos al laboratori d'Autoimmunitat
- 2 mesos al laboratori de Hormones, Marcadors Tumorals i Screening Prenatal. Rotació externa pel Hospital Clínic (Barcelona)
- 1 mes al laboratori Citogenòmica i Banc de DNA
- 1 mes al laboratori de Citogenètica
- 2 mesos al laboratori de Genètica de Seqüenciació Massiva (NGS) i Bioinformàtica.

<b>R2</b>	Fàrmacs i Fertilitat	Immunitat i Digestiu	Rotació externa: Hormones, Marcadors Tumorals i Screening Prenatal. Hospital Clínic	Citogenò- mica. Banco de DNA	Citogenè- tica	Genètica NGS- Bioinformàtica
-----------	----------------------	----------------------	--	---------------------------------------	-------------------	---------------------------------

#### Objectius R2:

- L'objectiu de l'estada al laboratori de monitoratge de fàrmacs és familiaritzar-se amb els conceptes de farmacocinètica bàsica, interaccions i interpretació de les concentracions del fàrmac, obtingudes per tècniques immunològiques i automatitzades o manuals por UPLC-MSMS.
- Els objectius de la rotació pel laboratori de fertilitat i diagnosi prenatal son estudiar la fisiopatologia de la reproducció femenina i masculina.
- Els objectius de la rotació pel departament Immunitat engloba la part d'al·lèrgia, autoimmunitat i proteïnes diverses:
  - o Respecte a l'al·lèrgia son estudiar la fisiopatologia de les malalties al·lèrgiques: Asma, Rinitis, Conjuntivitis, Dermatitis, Urticària, Anafilaxi etc.
  - o Respecte a la autoimmunitat és conèixer les diferents connectivopaties i les diferents tècniques d'immunoassaig que tenim: immunofluorescència indirecte, quimioluminiscència i fluoroenzimaimmunoassaig.
  - o Els objectius de la rotació pel laboratori de proteïnes és estudiar la fisiopatologia de les proteïnes en líquids biològics
- L'objectiu de la rotació pel laboratori de digestiu és aprendre i viure la dinàmica d'un laboratori petit, poc automatitzat, que conjuga la feina assistencial amb la recerca aplicada i docència en col·laboració amb grups externs, fet que genera un servei d'anàlisis especials en mostres externes en benefici professional i també econòmic del laboratori.
- L'objectiu de la rotació externa al laboratori de l'Hospital Clínic és conèixer la fisiopatologia dels diferents eixos hormonals i dels diferents marcadors tumorals, conèixer el valor diagnòstic d'aquests i les guies d'utilització recomanades per les societats científiques. D'altra banda també aprendrà a saber interpretar els resultats en funció de l'edat, el sexe, les fases preanalítiques, les malalties concomitants, les possibles interferències de fàrmacs, etc... i ser conscient de la necessitat de treballar en contacte amb els clínics sol·licitants de les determinacions tan hormonals com de marcadors tumorals. També es veu durant aquesta rotació el programa de cribratge prenatal: les tècniques emprades i l'obtenció i interpretació de resultats.
- L'objectiu del laboratori de citogenòmica i Banc de DNA és la introducció a la tècnica d'anàlisi cromosòmic basat en microarrays i assessorament genètic a partir del resultats. Conèixer els protocols d'extracció de DNA a partir de diferents teixits.

- L'objectiu del laboratori de citogenètica és conèixer les tècniques de cultiu cel·lular per l'obtenció de cromosomes, la seva tinció i l'elaboració de cariotips.
- L'objectiu del laboratori de NGS-Bioinformàtica és la introducció a tècniques de seqüenciació massiva i anàlisi de resultats.

### **Coneixements R2:**

- Ser capaç de tecnificar i d'interpretar els resultats del monitoratge de fàrmacs, avaluant la conveniència, conjuntament amb el Facultatiu responsable, de contactar amb al metge sol·licitant quan es tracta de pacients no ingressats.
- Laboratori de fertilitat i diagnosi prenatal : conèixer les causes de la esterilitat femenina. Conèixer les causes de la esterilitat masculina. Estudiar les diferents tècniques de fecundació assistida, quan s'apliquen, com fer un estudi de fertilitat i conèixer els paràmetres que s'utilitzen en el cribratge bioquímic en sang materna.
- Conèixer els mètodes diagnòstics in vitro de les malalties al·lèrgiques: IgE total, IgE específica, triptasa, citocines etc... aprendre les tècniques de determinació d'aquests marcadors i el seu valor semiològic.
- Laboratori de proteïnes: conèixer la utilitat clínica de la concentració de proteïnes totals en sèrum, LCR, orina i altres líquids biològics. Utilitat clínica del proteïnograma en el diagnòstic i seguiment de les gammopaties monoclonals.
- Característiques i significat clínic de les proteïnes específiques: Prealbúmina, Albúmina,  $\alpha$ 1 Antitripsina, Proteïna C reactiva, Transferrina, Haptoglobina, Ceruloplasmina, Lipoproteïnes, Sistema del complement, Immunoglobulines i  $\alpha$ -fetoproteïna. Aprendre les tècniques de determinació d'aquestes proteïnes.
- Variacions de les concentracions de les proteïnes plasmàtiques en condicions patològiques: Inflamació i proteïnes de la fase aguda, malalties del fetge i de les vies biliars, malalties gastrointestinals, malalties renals i de les vies urinàries, hemopaties, neoplàsia maligna, immunodeficiències primàries i secundàries, gammopaties...
- Pel que fa al laboratori de digestiu, el resident ha de conèixer les principals patologies digestives en la infància i, més concretament la Malaltia Celíaca (MC), donada la especial dedicació del laboratori a aquesta patologia. Conèixer la utilitat dels marcadors serològics i de predisposició genètica de la MC, així com les tècniques Immunològiques i de PCR utilitzades per a la seva determinació.
- Conèixer la Fibrosis Quística del Pàncrees (FQP) o Mucoviscidosis i les tècniques de laboratori utilitzades pel seu cribratge (Pla de detecció Precoç de la FQP a Catalunya) i diagnòstic (tècniques disponibles per l'anàlisi de Clorurs en Suor) i tècniques usades pel seguiment de la reserva funcional pancreàtica (lípidis i elastasa en femtes).
- Conèixer els perfils d'anàlisis creats per ser aplicats per defecte en les patologies digestives més comunes en la nostra població com: la funció hepàtica, la funció renal, la funció endocrina, la malabsorció intestinal, el perfil de malaltia metabòlica, etc.
- Ser capaç de tecnificar les anàlisis del laboratori de digestiu i de interpretar-ne els resultats obtinguts, en el context ampli del diagnòstic i seguiment de la malaltia, avaluant la conveniència, conjuntament amb el Facultatiu responsable, de contactar amb al metge sol·licitant (o amb el laboratori extern) quan es tracti de pacients ambulatoris.
- Pel que fa a la rotació externa al laboratori de hormones, marcadors tumorals y cribratge, el resident ha de ser capaç d'interpretar i validar el resultats obtinguts en aquestes àrees de manera autònoma.
- Laboratori de citogenètica i Banc de DNA: conèixer el fonament teòric dels arrays de DNA i la seva interpretació, així com tècniques d'extracció de DNA.

- Laboratori de citogenètica: Conèixer la importància de la realització d'un diagnòstic citogenètic constitucional. Conèixer les indicacions i la aplicabilitat de la citogenètica.
- Laboratori de NGS-Bioinformàtica: detecció i interpretació del diferents tipus de variants gèniques, estudi de panells gènics i exoma clínic.

**Habilitats R2:**

- Laboratori de Fàrmacs: maneig UPLC-MSMS, interpretació i validació de resultats de monitorització de fàrmacs.
- Laboratori de fertilitat i diagnosi prenatal: Saber fer un Seminograma: l'examen macroscòpic i microscòpic. Conèixer les condicions d'obtenció del semen. Saber preparar la mostra de semen: Preparació dels gradients, valoració prèvia, preparació del semen amb els gradients, separació dels espermatozoides mòbils i preparació per la inseminació.
- Laboratori d'al·lèrgia: Conèixer i saber utilitzar els analitzadors utilitzats per el diagnòstic i control de les Malalties Al·lèrgiques (FluoroImmunoAssaig).
- Laboratori de digestiu i proteïnes: Saber realitzar les tècniques del laboratori:
  - o Electroforesis de les proteïnes plasmàtiques.
  - o Tècniques colorimètriques.
  - o Turbidimetria
  - o Nefelometria
  - o Immunoassaig
- Saber calibrar i realitzar el control intern i extern d'aquestes tècniques automatitzades.
- Ser capaç de valorar els avantatges i inconvenients de cadascuna d'elles.
- Laboratori d'Hormones i Marcadors Tumorals: Saber realitzar les tècniques d'immunoanàlisi utilitzades per aquestes determinacions, siguin automatitzades o manuals. Saber interpretar els resultats i interaccionar amb el clínic sol·licitant en el context dels algoritmes diagnòstics establerts, si n'hi ha.
- Laboratori de citogenòmica: Ser capaç de realitzar les tècniques bàsiques de citogènica i extracció de DNA.
- Laboratori de citogenètica: Es capaç de realitzar les tècniques bàsiques, segons el tipus de teixit, emprades en un laboratori de citogenètica.
- Laboratori de NGS: utilització bàsica del seqüenciadors de NGS.

#### 4. Rotacions de tercer i quart any

- Genètica Molecular: 2 mesos
- POC: 2 setmanes
- Rotació externa lliure: 0 – 3 mesos
- Malalties Metabòliques de base genètica i Recerca : 12-18 mesos
- Inici tesi doctoral o Rotació lliure: 6 mesos

<b>R3</b>	Genètica Molecular	POC	Rotació externa lliure	Metabolopaties
<b>R4</b>	Metabolopaties		Inici tesi doctoral o Rotació lliure	

#### Objectius R3/R4:

- Els objectius de la rotació pel laboratori de Genètica Molecular és conèixer les tècniques bàsiques de manipulació d'àcids nucleics, les tècniques bàsiques i actuals d'identificació de mutacions i les anàlisis d'expressió gènica.
- L'objectiu del laboratori de citogenètica és adquirir els coneixements bàsics de citogenètica convencional.
- La rotació de la part de Point of Care (POC) i altres estudis engloba que conegui la gestió i control de qualitat que es porta a l'hospital dels diferents analitzadors de sobretaula, i també sàpiga la gestió del circuit dels diferents estudis d'investigació que es porten a l'hospital i que el laboratori hi forma part pel fet de rebre mostres.
- Rotació externa de lliure elecció nacional o internacional: l'objectiu d'aquesta rotació pot ser formar-se en alguna tècnica o camp d'estudi que no es faci durant la residència al nostre hospital, com per exemple les tècniques de FIV (fecundació *in vitro*). També es pot fer una rotació externa un cop començada la tesi, amb l'objectiu de complementar-la.
- De la rotació pel Laboratori de Malalties Metabòliques, és conèixer aquest complex grup de malalties minoritàries i les seves possibilitats diagnòstiques i terapèutiques. Alhora, si el resident té interès en fer la tesi doctoral en aquest camp, es pot incorporar a alguna de les línies de recerca per iniciar-la. Per tant, l'objectiu general d'aquest any i mig de residència és que el resident es formi en investigació aplicada en malalties rares des del punt de vista del laboratori clínic. Del seu programa de formació durant aquesta etapa es poden destacar alguns objectius concrets:
  - o Formació en tècniques de bioquímica pel diagnòstic i seguiment de pacients neuropediàtrics amb malalties rares.
  - o Formació en estudis longitudinals pel seguiment de pacients amb malalties rares, ja que son estudis amb característiques especials tant per motius ètics com pel nombre de casos reclutats.
  - o Formació en estadística, publicació de resultats i redacció de projectes científics.
  - o Formació en presentació oral de resultats i realització de seminaris científics

#### Coneixements R3/R4:

- El resident adquireix coneixements de Genètica molecular de les diferents tècniques utilitzades, com PCR Sanger i MLPA.
- Dins la rotació de Metabolopaties, el resident adquireix el coneixement sobre els principals errors congènits del metabolisme: la seva patogènia, eines de diagnòstic i de seguiment, així com el programa de detecció precoç d'aquestes malalties:
  - o Transtorns del metabolisme d'aminoàcids,
  - o Transtorns del metabolisme d'àcids orgànics

- Neurotransmisors
  - Defectes del metabolisme energètic mitocondrial
  - Malalties de dipòsit
- El resident adquireix coneixements d'estadística amb domini de les proves més necessaries al laboratori clínic:
- Càlcul d'estadístics bàsics
  - Estudis de distribució de dades (Kolmogorov-Smirnov)
  - Proves de comparació de dades (T- de student, ANOVA, U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis)
  - Proves de correlació simple (Spearman, Pearson)
  - Proves de regressió lineal
  - Proves de regressió lineal múltiple
  - Corbes ROC
  - Proves de chi-cuadrat
  - Proves estadístiques per estudis prospectius longitudinals (Wilcoxon i T de Student per dades pareades).
- Formació científica a través de sessions internes de freqüència mensual. En aquestes sessions es presenten de forma oral temes relacionats amb malalties rares des d'un punt de vista bioquímic per la recerca i el seguiment. També es revisen temes metodològics i es fan sessions bibliogràfiques per l'actualització de temes concrets.

**Habilitats R3/R4:**

- Durant aquest període, el resident ha après a usar tècniques de Genètica Molecular: electroforesis en gel d'agarosa, disseny de primers per estudi de mutacions puntuals, amplificació i seqüenciació d'exons de gens concrets i electroforesi capil·lar per estudi de la seqüència amplificada
- Al laboratori de Metabolopaties, el resident utilitzarà les següents tècniques:
- Cromatografia líquida d'alta pressió (HPLC) amb detecció de fluorescència, espectrofotomètrica i electroquímica
  - Cromatografia de gasos amb espectrometria de masses (GC-MS)
  - Espectrometria de masses amb font de plasma acoplada (ICP-MS)
- Es capaç d'utilitzar eines informàtiques per la cerca de bibliografia, proteïnes i gens, usar softwares bioinformàtics (llibreries d'estructures de compostos, de mutacions, d'espectres) i ha adquirit les bases teòriques per ser capaç d'estandaritzar nous procediments bioquímics, fet que fa possible la identificació i publicació de nous pacients amb malalties rares.

## 5. Guàrdies dels residents

---

- No es fan guàrdies durant R1. Durant aquest any el nivell de responsabilitat del resident està limitat a l'adquisició de coneixements al costat del Facultatiu responsable o dels Tècnics experts del laboratori d'Urgències.
- A partir del segon any (R2, R3 i R4) el resident s'incorpora al pool de guàrdies de Bioquímica Clínica del Laboratori d'Urgències i les realitza sense la supervisió directa de l'adjunt.
- A part de realitzar les tècniques específiques qualificades d'urgents en l'àmbit de la bioquímica, el resident durà a terme les tècniques i activitats bàsiques de microbiologia i hematologia incloses en el laboratori d'urgències.
- El nombre de guàrdies serà d'una tarda a la setmana (de 16:30 a 22:00h), i una o dues de cap de setmana o festius al mes (de 8:00 a 20:00h).
- Activitats microbiològiques específiques en l'activitat del laboratori d'urgències:
  - Valoració de la tinció de Gram en mostres de líquids estèrils.
  - Valoració de la tinció de Gram en mostres respiratòries.
  - Valoració de la tinció de Gram i seguiment inicial dels hemocultius positius.
  - Valoració de la tinció de Giemsa en mostres de sang de pacients amb sospita de malària
  - Realització de tècniques antigèniques de diagnòstic ràpid.
  - Funcionament del sistema automatitzat de serologia Alinity (Abbot).
  - Funcionament del sistema de lectura de tires reactives d'orina Clinitect (Bayer)
- Activitats de bioquímica bàsica pròpies del laboratori d'urgències.
- Activitats d'hematologia bàsica pròpies del laboratori d'urgències.

## **6. Activitats complementàries a realitzar (R1)**

---

- Els residents de primer any han de fer els cursos i les activitats formatives generals establertes pel centre, així com els que consideri oportunes el facultatiu responsable de cada rotació, convenientment consensuat.
- Els residents des de setembre de R1 assistiran a les sessions setmanals de residents de Bioquímica Clínica organitzats al Hospital de Bellvitge, participant com a oient i com a ponent.
- Els residents de primer any han d'assistir al congrés d'àmbit nacional de bioquímica clínica, LabClin (SEQC) o al de la Societat Catalana de Ciències de Laboratori Clínic (ACCLC), intentant que hagi participat en la preparació d'algun treball presentat al congrés en alguna de les rotacions.
- No s'esperen publicacions d'un resident de primer any.

## **7. Activitats complementàries a realitzar (R2, R3, R4)**

---

- Els residents han de continuar assistint als cursos i activitats formatives generals dels residents de l'HSJD, i participarà amb les activitats formatives i docents de cadascuna de les rotacions.
- Els residents també han de continuar assistint a les sessions setmanals de residents de bioquímica clínica organitzats al Hospital de Bellvitge, participant com a oients i com a ponents.
- Els residents han de presentar sessions internes als Facultatius del laboratori relacionades amb cada rotació i com a mínim, una Sessió Matinal a l'Auditori de l'Hospital per any.
- També és convenient que imparteixin alguna de les Sessions de Formació Interna dirigides a tot el personal del laboratori o al personal de la secció on estigui rotant.
- Els residents han d'assistir al congrés d'àmbit nacional de bioquímica clínica, LabClin (SEQC) o al de la Societat Catalana de Ciències de Laboratori Clínic (ACCLC), presentant una comunicació oral o pòster com a primer firmant sota la tutela d'un Adjunt Especialista.
- Es pot començar la realització de publicacions derivades de treballs de recerca i/o de la tesi doctoral durant R3/R4.



**ACTIVITATS DOCENTS**


---

**Pla transversal comú**

CURS	DIRIGIT A	Modalitat	Nº de hores	DOCENT
<b>Suport Vital Bàsic + DEA</b>	R1 PED i CIR	Presencial	6 hores	José M <sup>a</sup> Quintillà
	Altres R1 i EIR1			
<b>Suport Vital Avançat</b>	R3-R4 (només PED) i EIR2	Semi - presencial Simulació	60 hores (25h presencials)	José M <sup>a</sup> Quintillà
<b>Habilitats digitals. Cerca d'informació</b>	TOTS	ON LINE	20 hores	Ana M <sup>a</sup> Merino
<b>Protecció Radiològica</b>	R1 - EIR1	ON LINE		DEP. de SALUT
<b>Bioètica (1<sup>a</sup> Part)</b>	TOTS	Presencial	2 hores	FJ. Cambra
<b>Bioètica (2<sup>a</sup> Part)</b>	TOTS	Presencial	2 hores	FJ. Cambra
<b>Gestió Clínica</b>	TOTS	Presencial	2 hores	Miquel Pons Juanjo García
<b>Seguretat Clínica</b> (Conceptes, línies de pràctica segura)	TOTS	Presencial	2 hores	Mireia Urrea
<b>Qualitat assistencial</b> (Conceptes generals, model, avaluació, Serveis de suport a famílies i pacients)	TOTS	Presencial	1 hora	Marisa Serra
<b>Experiència del pacient</b> (Atenció a l'usuari)	TOTS	Presencial	1 hores	Mercè Jabalera
<b>Habilitats digitals</b>	TOTS	Presencial	2 hores	Ana M <sup>a</sup> Merino
<b>Metodologia de la Recerca Clínica</b>	TOTS	Presencial	2 hores	Joanna Claverol
<b>Nocions d'estadística i maneig de bases de dades</b>	TOTS	Presencial	2 hores	Sara Bobillo
<b>Lectura crítica d'articles</b>	TOTS	Presencial	2 hores	Ana M <sup>a</sup> Merino

## ACTIVITATS DOCENTS

HORES	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
<b>8:00</b>	<b>SESSIÓ NOVETATS I FORMACIÓ CONTINUADA AMB LA PARTICIPACIÓ DE TOTS ELS SERVEIS DE L'HOSPITAL</b>				
	<b>SEGON DIMARTS DE CADA MES SESSIÓ HOSPITALÀRIA</b>				
<b>8:00 – 8:10</b>		<b>FLASH CLÍNIC (Diferents Serveis/Seccions)</b>			
<b>8:00</b>	IMMUNOLÈRGIA: S B REUMA: S.Pacients Hospital i CCEE UCI: S N APA-CIR-DXI-DER (Patol. Vascular) Mensual S. Int.	DERMATOLOGIA/ANAT. PATOLÒGICA (Setmanal) RESIDENTS PEDIATRIA: Sessió Diag.Diferencial IMM: Immunodeficiències primàries HC NEUROLOGIA: S B HEMATO-ONC: Sessió Radioteràpia 1c/mes IMMUNOLÈRGIA/CLINIC: Immunodeficiències c/m NRL-GAS-NUT-BIO: Malalties metabòliques PNEUMOLOGIA: Unitat FQ (3er dimarts/mes) REUMA: S.Pacients Hospital i CCEE	GASTRO: Malaltia Inflamatòria Intestinal (Apa) HEMATO-ONCO: Seminari Hematologia NOUNATS: Seminari REUMA: S.Pacients Hospital i CCEE PNEUMOLOGIA: R S APA: S. Int.	RESIDENTS PEDIATRIA: Sessió Diag.Diferencial MASTER NEUROPEDIATRIA HEMATO-ONCO: LEUKEMIA BOARD PNEUMOLOGIA: U.Tract.Integral pacient Neuromuscular (1er dij/mes) REUMA: S.Pacients Hospital i CCEE NEFRO-APA-HC: S. Int. mensual	NOUNATS: Seminari APA: Seminaris teòric-pràctics (H.Clinic) mensual REUMA: S.Pacients Hospital i CCEE UCIP: S N Comitè GINE-APA: S. Int. (mensual)
<b>8:15</b>	GINECOLOGIA I OBST.: Sessió Residents PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: Passe guàrdia	CIR: Diag.Prenatal (Gine, Nou, CAR, NEF,DxI, Apa) PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: Passe guàrdia	NEUROLOGIA: Reunió PKU (NUT/NRL/DIET/BIO) PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: Passe guàrdia	GASTROENTEROLOGIA – PKU PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: Passe guàrdia	PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: Passe guàrdia
<b>8:30</b>	ORTOPÈDIA: S C CIRURGIA: S N GASTROENTEROLOGIA: S F C URGÈNCIES PED: Passe guàrdia CARDIOLOGIA: S B NOUNATS: S N HEMATOLOGIA: S C, MÀSTER APA: Cursos HClínic per videoconferència REUMA/PED: S B (3 per mes) REUMA: S. Autoinflamatories (1 per mes)	NEUROCIURURGIA: S B CIRURGIA: S N GASTROENTEROLOGIA: S F C ORTOPÈDIA: S C GINECOLOGIA-NOUNATS / APA URGÈNCIES PED: Passe guàrdia PSIQUIATRIA-PSICOLOGIA: S B Hospitalització CARDIOLOGIA: Morbi-mortalitat UCI: S N NOUNATS: SN NEFROLOGIA – UROLOGIA APA: Sessions HClínic per videoconferència (ocasional) REUMA: FAR (1/mes), OFT (1/mes) REUMA: S.Osteogènesi Imperfecta – 1/mes)	GASTROENTEROLOGIA: S F C UCIP: S N CIRURGIA: S N ORTOPÈDIA: S C / Pacients per operar CARDIO-CIRURGIA GINECOLOGIA/APA URGÈNCIES PED: Passe guàrdia NOUNATS: S N HEMATOLOGIA: Casos hematològics REUMA/DxI/ROT/COT: Sessió casos	GASTROENTEROLOGIA: S F C CIRURGIA: S N ORTOPÈDIA: S C URGÈNCIES PED: Passe guàrdia UCIP: S B + Protocols / S N CARDIOLOGIA: Revisió de temes CARDIOLOGIA: Sessió fetal NOUNATS: S N HEMATOLOGIA: R S NEFROLOGIA: Sessió amb REUMA (1er. Dij/mes) REUMA/PED: SFC (3/mes) REUMA/NEF: 1 /mes PSQ/PSC: S. Clínica Hospitalització	ANAT. PATOLÒGICA – NEUROLOGIA NOUNATS – CARDIOLOGIA: S ORTOPÈDIA / PSICOMOTOR: S M Q NEUROCIURURGIA: S C CIRURGIA: S N ORTODÒNCIA: S C – TC Hª CARDIOLOGIA: UCI Nounats URGÈNCIES PED: Passe guàrdia + S C OFTALMOLOGIA – DxI mensual NOUNATS: S N REHABILITACIÓ: S B ONCOLOGIA: Grup de recerca HEMATOLOGIA: Comitè de leucèmies REUMA: IMM (1/mes), REUMA/PED: SFC (1/mes) REUMA: S.Osteoporosi –DEXA (1/mes) REUMA/T.SOCIAL: 1/mes
<b>8:45</b>			UCIES: Sessió imatges Radiologia		UCIES: Sessió Residents
<b>9:00</b>	HEMATO-ONC: Passe conjunt APA: Sessió Administrativa	UCI: S B Unitat Video-EEG per a pacients candidats CE HEMATO-ONCO: Passe conjunt APA: S. Int. mensual	HEMATO-ONCO: Passe conjunt	UFAM: TC Hª (c/15 d) Unitat PKU HEMATO-ONCO: Passe Oncologia	NOUNATS/A.PATOLÒGICA: 2on. Divendres HEMATO-ONCO: Passe conjunt APA (cervells)-NRL: 1er. Divendres/mes (S.Int.)
<b>9:30</b>			NEUROLOGIA: Passe visita Hospitalització		
<b>11:00</b>			APA: Sessió pre-tumor board	NEUROLOGIA – APA: (Patologia muscular) S. Int.	
<b>12:00</b>	COMITÈ Perinato-APA: S. Int. (mensual)	APA-OBS/GINE: S. Int. (Placents RCI)			NEFROLOGIA: TC Hª ORTODÒNCIA: T C Hª
<b>12:30</b>	ANATOMIA PATOLÒGICA: R S NOU: Passe Intermitjos	NEFROLOGIA / APA: S C (1er dimarts/mes) Reunió PUIGVERT (Trimestral) NEUROLOGIA: Passe visita hospitalització NOU: Passe Intermitjos	NEFROLOGIA: S C NOU: Passe Intermitjos	NOU: Passe Intermitjos	NOU: Passe Intermitjos
<b>13:00</b>	NEUROLOGIA: S E P c/mes ODONTOPEDIATRIA: S C APA-CIR-DXI-DER (Patologia Vascular) 3er.dilluns/mes PED/HOSP: S T	MÀSTER IMMUNO I AL·LÈRGIA PEDIÀTRICA BIOQUÍMICA: S F C – S N REHABILITACIÓ: S C ORTODÒNCIA: S F C IMMUNOLÈRGIA: S C , S F C, Màster PEDIATRIA HOSP: S T NOUNATS: Videoconf. HC-HSJD (1er. Dimarts)	ORTODÒNCIA: S B PEDIATRIA HOSP: S T	OFTALMOLOGIA: S C ORTODÒNCIA: S B PEDIATRIA HOSP: S T APA Mitochondrials: S. Int. (mensual)	PEDIATRIA HOSP: S T ENDOCRINOLOGIA: S C NOU-APA: S.Int. (Videoconferència mensual)
<b>13:30</b>	CARDIO-CIRURGIA	NEUROLOGIA. Neurotransmisors: S C PNEUMO-CIR-DxI: Reunió casos interessants en Radiologia Toràcica (dimarts alterns)	DxI	MASTER ENDOCRINOLOGIA DxI	DxI
<b>13:45</b>	OBSTETRÍCIA I GINECOLOGIA: S H	OBSTET. I GINE/NOU/APA: Med. Perinatal OFTALMOLOGIA: S C, S B		OBSTETRÍCIA I GINECOLOGIA	
<b>14:00</b>	REHABILITACIÓ: S C GASTRO-CIR: 1er i 3er dilluns GINE-OBST: Sessió Ginecològica OFTALMOLOGIA: RS, S INT NOUNATS: S. Servei	DxI / NEUROCIURURGIA – COT (alternes) BIOQUÍMICA. Metabòliques: S C OFTALMOLOGIA: S C, S B GINE-OBST: Sessió Prospectiva Hospitalització NEUROLOGIA: R.Metabòliques amb BIO i GAS	DxI / Oncologia IMMUNOLÈRGIA: R S ENDOCRÍ: Sessió Diabetes (1er i 3er c/mes) GINE-OBST: Sessió Prospectiva Hospitalització OFTALMOLOGIA: SC, SFC	NEUROLOGIA: Grup Treball Neuropsic. (14 a 15 h) DxI / Cirurgia NEUROLOGIA: Passe visita hospitalització – Aula 2 IMMUNOLÈRGIA: Casos clínics/Recerca GINE-OBST: Patologia Fetal (APA) alterns	OFTALMOLOGIA: RS UCIP: S N Radiologia UCIP: Morbimortalitat (mensual) CURES PALL·LATIVES: S F (3er divendres/mes)

		APA-GINE-OBST: SM Medicina materno-fetal IMM: Revisió de protocols		OFTALMOLOGIA: SC, SFC PSQ-PSC: SB Hospitalització parcial (4rt dijous) CURES PALLIATIVES: SF Cures Pal. (1,2,4rt dijous)	
<b>14:30</b>	CIRURGIA: S Q UCI: S N URG PED: Passe guàrdia	CIRURGIA: S P DxI: CURS RADIOLOGIA PEDIÀTRICA UCI: S N URG PED: Passe guàrdia	CIRURGIA: S P R TUMOR BOARD: Onc,DxI,Apa,Cir,Ncr, Cot UCIP: S N URG PED: Passe guàrdia	CIRURGIA - DxI ORTOPÈDIA: Classes teòriques UCIP: S N URG PED: Passe guàrdia	URG PED: Passe guàrdia
<b>15:00</b>	ORTOPÈDIA: S B NOUNATS: Passe UCIN INFECTOLOGIA: Darrer dilluns s/mes HEMATO-ONC: Unitat RTB (mensual) PNEUMO: SAS (3er dilluns c/mes) ORL/PNEUMO/GAS/UCIP/Crònics: SH Via aèria (2ºdill)	ORTOPÈDIA: SESSIÓ CLÍNICO-RAD. NOUNATS: Passe UCIN UCIES: SB, Sessió adjunts-residents HEMATO-ONC: Sessió de suport/alterns REUMA/PED: L. Investigació (3/mes) APA-REUMA: Sessió ATM (1/mes) GRUP Ventilació Mecànica Domiciliària	NEUROLOGIA: S E P ORTOPÈDIA: S B NOUNATS: Passe UCIN PEDIATRIA: S C	NEUROLOGIA: S C (15 – 17 h) ORTOPÈDIA: S Q DxI / NEUROLOGIA (1 c/mes) NOUNATS: Passe UCIN REHABILITACIÓ: Casos Clínics UCIES: SB, Sessió adjunts-residents HEMATO-ONC: Seminari LAB-CLINIC ONCO	NOUNATS: Passe UCIN PED HOSPITALITZACIÓ: Passe visita cap de setmana HEMATO-ONCO: Sessió de suport / alterns
<b>15:30</b>	UCIES: S I NEUROLOGIA: Sessió Video EEG	UCIES: Taller pràctic (residens) 1er. Dimec/mes	UCIES: S B (S. adjunts-residens)	UCIES: Taller pràctic (residens) NOUNATS: Màsters (cada 7 dies)	UCIES: Passe de malalts amb PED
<b>16:00</b>		ONCOLOGIA: Seminaris de recerca		ONCOLOGIA: MASTER (c/15 dies)	
<b>17:00</b>		HEMATO-ONC: Dimarts Formatius	ONCOLOGIA: S C		

R R: Revisió Resultats  
S T: Sessió de Treball  
S Q: Sessió Quirúrgica  
S P: Sessió Patològica

S B: Sessió Bibliogràfica  
R S: Reunió Servei  
T C H<sup>a</sup>: Sessió Tancament Històries  
S S: Sessió Síntesi

S F C: Sessió Formació Continuada  
S C: Sessió Clínica  
S A: Seminari Assistència  
S INT: Sessió interdisciplinària

S M Q: Sessió Médico-Quirúrgica  
S H: Sessió Hospitalització  
S E P: Sessió Estimulació Precoç  
S M: Sessió Multidisciplinària

S P R: Sessió Publicacions Residents  
S N: Sessió Novetats  
S I: Seguiment Ingressos Urgències