

**ITINERARI FORMATIU UNITAT DOCENT D'IMMUNOLOGIA  
HOSPITAL SANTA CREU I SANT PAU**

---

**Especialitat IMMUNOLOGIA**

**Data revisió itinerari Gener 2020**

**Cap de la unitat docent: Cándido Juárez**

**Tutora docent: M. Esther Moga**

**Data d'aprovació per la comissió de docència: 11 març 2020**

## **1- Introducció**

El programa de formació sanitària especialitzada (FSE) es basa principalment en l'aprenentatge assistencial tutelat, de manera que el resident vagi adquirint de manera progressiva experiència en la presa de decisions, habilitats i actituds pròpies de la seva especialitat. El real Decret 183/2008 publicat al febrer 2008 insisteix en la necessitat d'establir un sistema de supervisió progressiu, per què el resident vagi adquirint autonomia, i s'han de delimitar uns nivells de responsabilitat per cada any de residència, i també per a cada tècnica o àrea de coneixement.

Així, en **Immunologia**, hi han algunes tècniques que han de ser conegudes per tots els residents des dels primers mesos de començada la residència i d'altres, en canvi, no es consideren fonamentals per a la formació bàsica d'un especialista, i el resident purament ha de conèixer-les i haver-les presenciats.

Si bé el tutor docent és el principal responsable de la formació del resident i qui ha d'establir quin grau d'autonomia té a cada moment, el Real Decret estableix el deure general de supervisió de tot el personal facultatiu que treballa a un centre docent, i per tant tot el Servei participa en aquesta tasca.

Els nivells tant de responsabilitat com d'habilitats a assolir estan dividits entre:

- **Nivell 1:** activitats realitzades directament pel resident, sense necessitat d'una tutorització directa. El resident executa, i posteriorment informa.
- **Nivell 2:** activitats realitzades directament pel resident sota supervisió.
- **Nivell 3:** activitats realitzades pel personal sanitari del centre i observades i/o assistides en la seva execució pel resident.

En cada una de les àrees de rotació s'ha establert un protocol de supervisió, adquisició de competències i nivell d'autonomia del resident segons els objectius docents generals i específics marcats, i que estan recollits en un document independent: ***"protocol de supervisió del resident d'Immunologia de l'Hospital de Sant Pau"***

## **2- Durada de la Formació i grau des del que s'hi pot accedir:**

Durada: 4 anys.

Grau previ: Medicina, Biomedicina, Biotecnologia, Biologia, Bioquímica i Farmàcia.

### 3- Objectius generals

Competències comuns a tots els especialistes, independentment del grau del que provinquin:

- Realitzar les tècniques de laboratori, així com implementar de nova, en el context de l'estudi de patologies de base immunològiques
- Interpretar les dades generades al laboratori, posant-les en el context clínic, i per tant, contribuint a establir el diagnòstic clínic i la presa de decisions terapèutiques.
- Dissenyar protocols/algoritmes diagnòstics i emissió d'informes immunològics.
- Assessorar a altres especialistes sobre les proves que han de realitzar-se davant una determinada sospita clínica, així com el tipus de mostra necessària i les condicions d'obtenció.
- Participar en els programes de qualitat externa.
- Dissenyar i desenvolupar projectes d'investigació bàsics i clínics, especialment aquells dirigits a aprofundir en el coneixement i control dels mecanismes fisiopatogènics en els que intervé el sistema immunològic.

A més, els que provenen del grau de medicina, han de diagnosticar i tractar les malalties de base immunològica.

### 4- Objectius específics:

ANY	SERVEI	MESOS
R1	Immunologia General (3 si metge)	4
	Urgències de Medicina (només els metges)	(1)
	Immunoquímica	4
	Proteïnes	1
	Laboratori General (Core)	1
Final R1 i R2	Autoimmunitat	6
	Consultes externes Reumatologia	1
	Neurologia – Neuromuscular	3
	Neurologia – Neuromuscular: consultes externes	1
	Pneumologia – Al·lèrgia	1
Final R2 i R3	Pneumologia – Al·lèrgia. Consultes externes	1
	Immunogenètica i trasplantament	5
	Immunodeficiències i consulta d'Immunologia Clínica	4
Final R3 i R4	Transplantament d'òrgans sòlids i immunoteràpia Rotació externa *	2
	Rotacions internes: Ampliació d'àrees de coneixement	6
	Rotació electiva	2
	Projecte de recerca. Ampliació d'àrees de coneixement	6

(\* generalment es fa a l'Hospital Clínic)



## PRIMER ANY DE RESIDÈNCIA

### 1- Immunologia General (4 mesos; 3 en cas de graduats en medicina)

L'objectiu és que el Resident adquireixi una visió general de les diferents àrees del Laboratori i el funcionament bàsic de la dinàmica de l'àrea de qualitat. Posteriorment el resident metge farà una rotació per urgències de Medicina.

### 2- Urgències de Medicina (1 mes; només en el cas dels graduats en Medicina)

La rotació per urgències de medicina té com objectiu familiaritzar-se amb el maneig del malalt general greu-agut en un servei d'urgències generals (N3-2). Els objectius s'assoliran tant durant aquesta rotació com durant les guàrdies que realitzaran durant tot el primer any de residència.

Objectius específics:

- Diagnosticar i tractar inicialment les principals situacions urgents ateses al servei d'urgències.
- Avaluar les situacions d'emergència.
- Aplicar els protocols en l'ús de suport vital bàsic i avançat.
- Conèixer els diferents Codis d'atenció emergent (Codi Ictus, Codi IAM, Sodi Sèpsia).
- Identificar i tractar la intoxicació aguda.
- Interactuar amb el pacient i la família en una situació d'emergència.

### 3- Immunoquímica, proteïnes i laboratori general (CORE) (6 mesos)

Objectius docents:

- Conèixer les molècules implicades en les funcions de la immunitat innata i adaptativa així com els fonaments tècnics per la seva valoració quantitativa i la seva activitat funcional.
- Coneixement teòric de totes aquelles malalties implicades en les tècniques diagnòstiques que es realitzen en aquesta àrea (per exemple: Gammapaties Monoclonals, malalties relacionades amb la IgG4, Esclerosi Múltiple, patologies del complement, Tuberculosi,...).
- Conèixer els fonaments bàsics de les tècniques utilitzades: electroforesi capil·lar, immunofixació, nefelometria, turbidimetria, immunodifusió radial, isoelectroenfoc i ELISA.
- Saber realitzar les tècniques d'aquesta àrea.
- Saber utilitzar els equips automatitzats d'aquesta àrea.
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en aquesta àrea (veure cartera de serveis).
- Saber fer un anàlisi dels resultats en el context clínic del pacient per poder fer el assessorament clínic pertinent.



## SEGON ANY DE RESIDÈNCIA

### 1- Autoimmunitat (6 mesos)

Objectius docents:

- Conèixer i saber realitzar les tècniques implicades en la determinació d'autoanticossos així com els seus fonaments, les seves aplicabilitats i les seves limitacions: immunofluorescència indirecta (IFI) manual i automatitzada, immunofluorescència directa, enzim-immunoassaig (ELISA) manual i automatitzat, quimioluminiscència (CLIA), immunoblot de realització pròpia i comercial, immunoprecipitació i anàlisis de RNAs, immunoprecipitació de proteïnes marcades, preparació d'extractes i proteïnes per a electroforesis i transferència per a la realització de la tècnica d'immunoblotting *home made*, cultiu cel·lular i tècniques de criopreservació, citometria de flux i preparació de portes per a talls criostàtics i processament i estudi de biòpsies.
- Saber utilitzar els equips d'aquesta àrea: microscopi òptic i de fluorescència, robot d'IFI i ELISA, equip de CLIA, robot d'immunoblot, equips d'electroforesis i transferència, incubadors de CO<sub>2</sub> i càmera de flux laminar, criostat, citòmetre de flux, així com tots els equips auxiliars, softwares i bases de dades necessaris.
- Coneixement teòric de les malalties autoimmunes implicades en les tècniques diagnòstiques que es realitzen en aquesta àrea.
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en aquesta àrea (veure cartera de serveis) i demostrar els coneixements suficients per assessorar al clínic sobre les determinacions d'aquesta àrea de coneixement que haurien de realitzar-se davant una determinada sospita clínica, el valor diagnòstic d'aquestes i, en funció dels resultats obtinguts, noves proves que haurien de realitzar-se per un millor diagnòstic.

### 2- Consulta externa de Reumatologia (1 mes)

El resident completarà la seva formació en autoimmunitat amb una rotació per consultes externes de reumatologia, amb l'objectiu d'aprendre a fer una anàlisi dels resultats en el context clínic del pacient.

### 3- Neuromuscular (4 mesos)

Objectius docents:

- Conèixer i saber realitzar les tècniques implicades en el diagnòstic de les malalties neuromusculars, tant de base immunològica com genètica, així com els seus fonaments, les seves aplicabilitats i les seves limitacions: preparació de portes per a talls criostàtics i processament i estudi de biòpsies, proves metabòliques i d'immunofluorescència directa (IFD), enzim-immunoassaig (ELISA), radioimmunoassaig (RIA), immunoblot de realització pròpia i comercial, preparació d'extractes i proteïnes per a electroforesis i transferència per a la realització de la tècnica d'immunoblotting *home made*, immunocromatografia, cultiu cel·lular i transfeccions de plàsmids i immunocitoquímica.



- Saber utilitzar els equips d'aquesta àrea: microscopi òptic i de fluorescència, robot d'immunoblot, equips d'electroforesis i transferència, incubadors de CO<sub>2</sub> i càmera de flux laminar, criostat, equip de revelat de quimioluminiscència, així com tots els equips auxiliars, softwares i bases de dades necessaris.
- Coneixement teòric de les malalties neuromusculars implicades en les tècniques diagnòstiques que es realitzen en aquesta àrea.
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en aquesta àrea (veure cartera de serveis) i demostrar els coneixements suficients per assessorar al clínic sobre les determinacions d'aquesta àrea de coneixement que haurien de realitzar-se davant una determinada sospita clínica, el valor diagnòstic d'aquestes i, en funció dels resultats obtinguts, noves proves que haurien de realitzar-se per un millor diagnòstic.

El darrer mes farà una rotació per consultes externes de neuromuscular, amb l'objectiu docent de saber fer un anàlisi dels resultats en el context clínic del pacient.

#### **4- Al·lèrgia (2 mesos)**

Objectius docents:

- Conèixer els principis teòrics cel·lulars i moleculars dels processos de hipersensibilitat i les reaccions que manifesten.
- Conèixer els protocols i guies d'actuació clínica per la prevenció, diagnòstic i tractament de l'al·lèrgia.
- Conèixer els fàrmacs immunomoduladors implicats en les reaccions d'hipersensibilitat.
- Conèixer el funcionament i principis de mesura dels equips utilitzats en aquesta àrea.
- Conèixer els procediments per les determinacions d'IgE total, IgE específiques i triptasa sèrica, així com el seu paper en el diagnòstic i seguiment de les patologies associades.
- Conèixer les tècniques implicades en l'activació de basòfils.
- Conèixer les tècniques implicades en l'al·lèrgia molecular (ISAC i ALEX).
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en el procés d'hipersensibilitat (veure cartera de serveis).

El darrer mes farà una rotació per consultes externes de neuromuscular, amb l'objectiu docent de saber valorar els estudis d'al·lèrgia en el context clínic per poder fer el assessorament clínic pertinent.

### **TERCER ANY DE RESIDÈNCIA**

#### **1- Immunogenètica i Transplantament (6 mesos)**

Objectius docents



- Conèixer i saber realitzar les tècniques implicades en la tipificació de les molècules d'histocompatibilitat així com els seus fonaments, les seves aplicabilitats i les seves limitacions: citometria de flux, preparació de buffy-coats i de mostres pel seu emmagatzematge, extracció d'ADN manual i automatitzada, realització i interpretació de PCR-SSPs, PCR-SSO, PCR-SBT i NGS.
- Saber utilitzar els equips d'aquesta àrea: citòmetre de flux, robot de preparació de mostres i aparell de lisis d'hematies, termocicladors, aparell basat en la tecnologia Luminex i seqüenciadors convencionals i NGS, així com tots els equips auxiliars, softwares i bases de dades necessaris.
- Coneixement teòric de les malalties implicades en les tècniques diagnòstiques que es realitzen en aquesta àrea.
- Establiment d'haplotips en base als tipatges d'HLA de la família.
- Elaboració d'informes d'Histocompatibilitat, incloent estudis familiars, i comparació de parelles Donant-Receptor, així com informes d'associació a malalties.
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en aquesta àrea (veure cartera de serveis) i demostrar els coneixements suficients per assessorar al clínic sobre les determinacions d'aquesta àrea de coneixement en funció dels resultats obtinguts i les noves proves que haurien de realitzar-se per ampliar els estudis.
- Saber fer un anàlisi dels resultats en el context clínic del pacient.

## 2- Immunodeficiències i consulta d'Immunologia Clínica (4 mesos)

### Objectius docents

- Conèixer i saber realitzar les tècniques implicades en el diagnòstic i seguiment d'Immunodeficiències Primàries i Secundàries, així com els seus fonaments, les seves aplicabilitats i les seves limitacions: citometria de flux extracel·lular, intracel·lular i de captació de citocines, separació cel·lular i cultius, proves funcionals de proliferació, activació i apoptosi, preparació de buffy-coats i de mostres pel seu emmagatzematge, extracció d'ADN i ARN, realització i interpretació de PCR-SBT, RT-PCR i exoma clínic.
- Saber utilitzar els equips d'aquesta àrea: citòmetre de flux, robot de preparació de mostres i aparell de lisis d'hematies, microscopi òptic, incubadors de CO<sub>2</sub> i càmeres de flux laminar, termocicladors i seqüenciadors, així com tots els equips auxiliars, softwares i bases de dades necessaris.
- Coneixement teòric de les malalties implicades en les tècniques diagnòstiques que es realitzen en aquesta àrea.
- Adquirir el criteri per la validació tècnica i facultativa de totes les proves que es realitzen en aquesta àrea (veure cartera de serveis) i demostrar els coneixements suficients per assessorar al clínic sobre les determinacions d'aquesta àrea de coneixement que haurien de realitzar-se davant una determinada sospita clínica, el valor diagnòstic d'aquestes i, en funció dels resultats obtinguts, noves proves que haurien de realitzar-se per un millor diagnòstic.

La rotació per Immunologia Clínica té l'objectiu de capacitar al resident per a fer una anàlisi dels resultats en el context clínic del pacient i emetre informes.



### 3- Transplantament d'òrgans sòlids i immunoteràpia (2 mesos)

Es tracta d'una rotació sistemàtica que realitzen tots els residents, en un centre extern, generalment l'Hospital Clínic de Barcelona.

Objectius docents transplantament òrgans sòlids:

- Tipatge HLA per serologia, tècnica de microlimfotoxicitat.
- Anticossos anti-HLA limfotòxics (transplantament hepàtic).
- Aloanticossos en fase sòlida (Luminex).
- Citotoxicitat dependent de complement (CDC).
- Cross-match per citometria de cèl·lules i fase sòlida.
- PRA i cribatge d'antigen aïllat.
- Programa HistoCat.

Objectius docents rotació secció immunoteràpia:

- Monitorització d'immunoteràpia cel·lular mitjançant citometria de flux i tècnica d'Elispot.
- Fabricació de cèl·lules T amb receptor antigènic quimèric (CARTs) per al tractament de pacients amb neoplàsies malignes hematològiques.
- Elaboració de cèl·lules dendrítiques immunogèniques i tolerogèniques per diferents teràpies immunològiques.

## QUART ANY DE RESIDÈNCIA

### 1- Rotació externa electiva (2 mesos)

Durant aquest any s'ofereix al resident la possibilitat de realitzar una estada de 2 mesos en un centre de reconegut prestigi nacional o internacional, per aprofundir els coneixements i expertesa en una àrea específica de la seva elecció i segons els seus interessos

### 2- Rotacions electives en el propi Servei i realització d'un projecte de recerca

La resta de l'R4 el resident el dedicarà a fer una 2<sup>a</sup> rotació dins de les àrees del servei que esculli, amb l'objectiu d'ampliar els coneixements. Ho compatibilitzarà amb la realització d'un projecte de recerca



## 5- Guàrdies:

### R1 metge:

Farà guàrdies al Servei d'Urgències de Medicina, amb una mitjana de 4 guàrdies/mes i sota la supervisió directa dels adjunts responsable.

Els objectius i nivells de responsabilitat estan recollits al document "protocol de supervisió del resident a l'àrea d'urgències", i sent de fet els mateixos que els de la rotació d'1 mes en aquesta àrea.

### A partir de R2 (tots els residents)

Realitzaran guàrdies docents a l'àrea de laboratori general (CORE) després de la seva rotació per l'àrea. L'objectiu d'aquestes guàrdies és:

- Conèixer l'estructura organitzativa i les diferents seccions del laboratori CORE de l'Hospital: recepció de mostres, preanalítica, bioquímica, immunoassaig, hematologia, hemostàsia i coagulació.
- Coneixement general del circuit de les mostres de l'hospital, la manipulació i el transport.
- Coneixement del tipus de mostra que arriba al laboratori, el seu registre, processament, circuit de treball i arxiu.
- Conèixer els equips, les determinacions analítiques que es realitzen, els controls i calibradors que necessiten, així com el manteniment que requereixen.
- Saber detectar els possibles errors en l'extracció de mostres que interfereixen en els resultats de l'analítica (sèrums diluïts, contaminats amb sèrums glucosats o salins,...).
- Saber detectar els valors crítics d'avís urgent i saber comunicar-los.
- Conèixer l'existència i ubicació dels protocols d'actuació en cas d'emergències que impossibilitin el funcionament normal del laboratori.

## 6- Formació en competències transversals:

Hi ha un seguit de competències que son comunes a qualsevol especialitat, i per les quals hi ha unes activitats formatives, obligatòries, organitzades directament des de la comissió de docència de l'hospital:





ACCIONS FORMATIVES	MODALITAT	R1	R2	R3
Sessió Acollida Residents	presencial	•		
Suport Vital Bàsic	presencial	•		
Curs urgències mèdiques / Curs urgències quirúrgiques	presencial	MIR		
Estació de treball clínic	presencial	•		
Comunicació en l'àmbit assistencial	presencial	•		
Cerques bibliogràfiques	on line	•		
Seguretat del pacient	on line	•		
Formació en prevenció de riscos laborals	on line	•		
Curs radioprotecció	on line	•		
Metodologia de recerca	on line	•		
Estadística bàsica amb Stata	presencial		•	
Dilemes ètics	presencial		•	
Gestió clínica	Online/presencial			•

L'acció formativa en tècniques de gestió inclou el maneig de les eines de gestió, sistemes d'informació, sistemes de la gestió de la qualitat i optimització de recursos.

L'acció formativa en aspectes bioètics inclou el maneig de dades de pacients així com el coneixement del procediment legal davant un estudi bàsic, translacional o clínic en el qual s'inclouin mostres humanes.

### Gestió de la Qualitat

Competències genèriques en aquesta àrea a adquirir al llarg de tota la residència::

- Conèixer els principis de la qualitat analítica en un laboratori clínic.
- Conèixer la norma ISO 9001-2015.
- Realitzar el seguiments dels elements requerits pel sistema de gestió de la qualitat segons la norma UNE-EN ISO9001.
- Adquirir els coneixements per la implantació de la gestió per processos (model EFQM). Conèixer els programes de garantia de qualitat externs i la seva aplicació al laboratori.
- Aprendre a dissenyar els controls interns dels processos analítics.
- Participar activament en el sistema de gestió de qualitat implementat al laboratori.



## 7- Sessions i activitat formativa docent que es realitza al Servei

Durant aquests quatre anys, el resident participarà tant en Seminaris interns del Servei d' Immunologia, com en Seminaris i Sessions de treball amb altres serveis de laboratori i serveis afins (Bioquímica, Reumatologia, Pediatria, Dermatologia, Hematologia Clínica, Cardiologia, Digestiu, Respiratori,...). A destacar:

- Seminaris interns (sessions bibliogràfiques, de treball, científiques) setmanals. El resident presentarà un mínim de 2 sessions anuals.
- Seminaris conjunts amb el servei de bioquímica cada 15 dies: El resident presentarà un mínim de 2 sessions anuals.
- Seminaris teòrics tècnics mensuals: El resident presentarà un mínim de 1 sessions anuals a partir del segon any.
- Sessions clíniques conjuntes mensuals amb els serveis de reumatologia i pneumologia.
- Sessions clíniques conjuntes mensuals amb els serveis de reumatologia i nefrologia.
- Sessions de biòpsies conjuntes amb el servei de neurologia i anatomia patològica cada 15 dies.

A més, el resident ha

- D'assistir a les sessions generals de l'hospital, organitzades també per la comissió de docència, i dirigida a tots els professionals assistencials, amb una cadència mensual.
- Participar en l'estandardització de protocols d'estudi en col·laboració amb els serveis clínics.
- Participar en les pràctiques dels estudiants de grau com a docents.

Es fomentarà la seva participació en grups de treball interns i extern, i en equips multidisciplinars per l'avaluació del treball clínic i de laboratori.

## 8- Assistència a activitats de formació de l'especialitat

Els residents anualment han de participar en el Curs d'Avenços en Immunologia organitzat per la Societat Catalana d'Immunologia.

A més:

- Participarà com a mínim a un curs relacionat amb la seva àrea de rotació.
- Assistirà al Congrés de la Societat Catalana d'Immunologia a partir de R1.
- Podran assistir a altres congressos nacionals i internacionals de l'especialitat, a partir de R2.



## 9- Activitat de recerca del resident

Es considerarà com un objectiu important en la formació del resident d'Immunologia l'adquisició de coneixements teòric-pràctics relatius a la planificació de la investigació biomèdica, tot participant en les línies d'investigació del Servei.

La formació transversal oferta per l'hospital a tots els residents va dirigida a facilitar-ho. Es fomentarà la possibilitat de realitzar el Màster d'Immunologia Avançada (UB-UAB) durant els dos primers anys.

A partir del segon any, tots els residents participaran de manera activa en algun projecte d'investigació que s'estigui duent a terme al servei i podran matricular-se per realitzar la tesi doctoral.

El resident haurà de presentar com a mínim 1 pòster o comunicació oral per any a un congrés

Al finalitzar la residència haurà d'haver participat com a mínim en l'elaboració de 1 publicació.

