

## ITINERARI FORMATIU UNITAT DOCENT DE MICROBIOLOGIA I PARASITOLOGIA HOSPITAL SANTA CREU I SANT PAU

---

**Especialitat** Microbiologia I Parasitologia **Data revisió itinerari: 1 febrer 2021**

**Cap de la unitat docent:** Dr. Pere Coll Figa

**Tutor:** Dr. Ferran Sánchez Reus

**Data d'aprovació per la comissió de docència: 10 febrer 2021**

### 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.

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.

L'especialitat de Microbiologia i Parasitologia és una especialitat troncal de la branca dels laboratoris a la que poden accedir Llicenciats superiors en Medicina, Farmàcia, Biologia, Bioquímica i Química.

### 1. DURADA DE LA FORMACIÓ:

4 anys.

### 2. OBJECTIUS GENERALS:

Durant la residència es realitzarà l'aprenentatge teòric i pràctic que capaciti per a l'execució de les tècniques microbiològiques, epidemiològiques, terapèutiques i experimentals pròpies d'aquesta especialitat mitjançant programes i aplicacions pràctiques. El programa inclou la

participació activa en els programes d'investigació bàsica o clínica de la Unitat Docent així com a les sessions clíniques i bibliogràfiques del Departament.

Al final la seva formació, el resident ha de ser capaç:

- Implicar-se com facultatiu especialista en el diagnòstic i tractament del pacient i en la prevenció de les infeccions.
- Conèixer el fonament científic del diagnòstic de laboratori, elaborar protocols de diagnòstic.
- Planificar, dirigir i gestionar un laboratori de Microbiologia i Parasitologia.
- Participar con el màxim nivell de responsabilitat en el control i prevenció de la infecció hospitalària i comunitària.
- Proposar una política d'utilització racional dels antimicrobians.
- Col·laborar amb els Sistemes de Vigilància Epidemiològica i de Salut Pública.
- Participar en els Programes de Formació d'especialistes en Microbiologia i Parasitologia i d'altres especialistes en els aspectes de la infecció, el seu diagnòstic, tractament i prevenció.
- Conèixer profundament la metodologia científica i desenvolupar programes d'investigació dins de la Microbiologia i Parasitologia
- Mantenir en el temps un nivell de coneixements adequat i actualitzat, a través de la formació continuada.
- Treballar en equip.
- Donar opinions expertes dins de la seva especialitat.

### **3. OBJECTIUS ESPECÍFICS:**

Durant el primer any el resident haurà conegut el funcionament general del servei i el sistema informàtic del laboratori i després d'haver fer una estada en varies seccions del laboratori haurà assolit a més de les habilitats generals del laboratori, les pròpies d'aquestes seccions. Durant aquest any els nivells d'habilitats i responsabilitat que ha d'assolir el resident van incrementant des de el nivell 3 fins el nivell 2. Amb els coneixements i les habilitats adquirits estarà capacitat per realitzar guàrdies formatives en el propi servei de Microbiologia.

A partir del segon i sobre tot en el tercer i quart any, el resident col·labora directament amb els adjunts en el diagnòstic etiològic de les malalties infeccioses amb un nivell 2 i 1 de responsabilitat.



## Quadre de rotacions

ANY	SERVEI	MESOS
R1 <sup>1</sup>	Infecció Urinària	3
	Hemocultius i catèters	3
	Líquids estèrils	1
	Respiratori/ micologia	3
	Infeccions genitals	1
R2	Productes varis	3
	Antibiòtics	5
	Micobacteris	3
R3	Enteritis / parasitologia	2
	Serologia (Diagnòstic indirecte <sup>2</sup> )	3
	Detecció d'àcids nucleics	3
	Virologia	3
R4	Infecció nosocomial	1
	Lliure disposició <sup>3</sup>	3
	Unitat Malalties Infeccioses <sup>4</sup>	2
	I + D <sup>3</sup>	5

<sup>1</sup> Els residents provinents del grau de Medicina, poden fer, opcionalment, guàrdies a urgències de medicina. En aquest cas, faran també 1 mes de rotació a urgències (veure guàrdies), que es programarà en els primers mesos de R1.

<sup>2</sup> Al llarg del tercer any completarà la formació en serologia en reunions periòdiques amb els adjunts responsables d'aquesta secció on es discutiran problemes pràctics del diagnòstic indirecte

<sup>3</sup> Completar rotacions que es vulguin reforçar. Realitzar rotacions externes

<sup>4</sup> La rotació programada per la Unitat de Malalties Infeccioses pels residents llicenciats en Medicina es de 6 mesos, pel que la rotació a I+D, queda reduïda a 1 mes. En el cas de residents llicenciats en Farmàcia o Biologia, realitzaran una estada de 2 mesos en la UMI i un període de formació en I+D de 5 mesos.

### PRIMER ANY

#### Presentació del Servei

En el Servei de Microbiologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau el diagnòstic de les malalties infeccioses es contempla sota la perspectiva de les diferents àrees de coneixement de la microbiologia: Bacteriologia, Micologia, Virologia, Parasitologia i l'estudi dels antimicrobians, que s'han anat desenvolupant de forma equilibrada. Existeixen facultatius amb



una formació específica en cada una d'aquestes àrees. Tot i això, impera una visió integrada del diagnòstic sindròmic de les malalties infeccioses: gastroenteritis, infecció urinària, respiratòria, sèpsia, etc. on conflueixen les diferents àrees de coneixement.

### **Seguretat en el laboratori**

El resident ha d'adquirir els coneixements bàsics sobre bioseguretat i ha de conèixer els requeriments i les normes de seguretat dels laboratoris de Microbiologia.

Les normes de seguretat en un laboratori són bàsiques i obligatòries per realitzar un treball correcte i segur. S'han de seguir les normes per tal d'evitar contaminacions i preservar el material utilitzat dins el laboratori, així com per garantir sobretot la seguretat del personal del laboratori.

#### **1- Infecció Urinària (3 mesos)**

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes. Orina obtinguda per micció, per sondatge, per punció suprapúbica o a través d'una sonda permanent. Indicacions dels diferents tipus de recollida. Característiques.

El sediment d'orina. Tècnica i interpretació. Urinocultiu: medis d'aïllament. Quantificació del creixement. Interpretació. Identificació bacteriana (medis cromogènics, metabòlica i proteòmica). Estudi de la sensibilitat als antibacterians.

Principals agents d'infecció urinària: la infecció urinària comunitària en pacients sense factors predisposants, en el malalt amb factors predisposants i en l'Infant i l'adult amb alteracions estructurals de la via urinària.

#### **2- Hemocultius i Catèters (3 mesos)**

En aquesta secció coneixerà les tècniques diagnòstiques de la bacterièmia i la fungèmia i la interpretació dels resultats trobats. Presa de la mostra de sang per l'hemocultiu. Importància.

Tècniques automatitzades per l'estudi de la bacterièmia i fungèmia. Detecció de cultius positius. Identificació proteòmica (MALDI-TOF) de l'hemocultiu.

Estudi semiquantitatiu dels catèters (tècnica de Maki i tècnica de Cleri).

Examen directe: Gram. Medis d'aïllament. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Identificació de llevats (metabòlica i proteòmica).

Estudi de la sensibilitat als antimicrobians (tècniques de disc-difusió, microdilució i dilució en gradient). Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

#### **3- Líquids Sistèmics (1 mes)**

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes. Importància de la citoquímica.



Aprentatge de les tècniques diagnòstiques de la meningitis, empiema, artritis, pericarditis i peritonitis.

Tècniques de detecció d'antigen.

Examen directe: Gram. Aïllament per cultiu: importància de la ressembla massiva. Medis d'aïllament. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Identificació de llevats (metabòlica i proteòmica). Estudi de la sensibilitat (disc-difusió i microdilució). Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

#### **4- Infecció Respiratòria i micologia (3 mesos)**

Rotacions simultànies

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Detecció d'antigen. Examen directe: Gram. Aïllament per cultiu. Tipus de medis d'aïllament. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Identificació de llevats (metabòlica i proteòmica). Estudi de la sensibilitat (disc-difusió i microdilució). Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

Aprentatge de les tècniques diagnòstiques de les infeccions fúngiques. Examen directe: blau cotó, blanc de Calcofluor. Aïllament de fongs: medis selectius i diferencials per llevats, característiques macroscòpiques de les colònies de llevats i fongs filamentosos. Identificació de llevats (metabòlica i proteòmica). Identificació de fons filamentosos (morfologia microscòpica). Antifungigrama (llevats). Diagnòstic de l'aspergil·losi invasiva mitjançant la determinació de galactomanà.

#### **5- Infeccions Genitals (1 mes)**

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Examen directe: Gram. Aïllament per cultiu. Tipus de medis d'aïllament. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Identificació de llevats (metabòlica i proteòmica). Estudi de la sensibilitat (disc-difusió i microdilució). Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

Tècniques moleculars per al diagnòstic de les malalties de transmissió sexual.

### **SEGON ANY**

#### **1- Productes Varis (3 mesos)**

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Infeccions del tracte respiratori superior: otitis, sinusitis, conjuntivitis. Infeccions de ferida traumàtica. Infeccions quirúrgiques: cirurgia neta i cirurgia bruta. Infeccions intra-abdominals.



Infeccions de la pell i parts toves: cel·lulitis, fascitis i mionecrosi. Infeccions sobre cossos estranys: pròtesis articulars i altres. Controls d'esterilitat. Tipus de microorganismes implicats en els diferents quadres clínics. Medis d'aïllament. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Estudi de la sensibilitat als antibacterians. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

## 2- Antibiòtics (5 mesos)

Estudi de la sensibilitat dels bacteris aïllats als antibacterians. Diferents tècniques d'estudi de la sensibilitat. Tècniques de dilució, microdilució, disc-difusió i de difusió en gradient. L'antibiograma. Lectura i Interpretació. L'antibiograma interpretatiu. Altres tècniques fenotípiques d'estudi de sensibilitat. Detecció d'enzims. Epidemiologia de les resistències.

## 3- Micobacteris (3 mesos)

Diagnòstic de les infeccions causades per micobacteris. Tipus de mostres. Tècniques per a la descontaminació de les mostres colonitzades per flora comensal. Examen directe (tècniques de l'auramina i Ziehl-Neelsen). Aïllament per cultiu: medis líquids automatitzats i medis sòlids (Löwenstein-Jensen). Identificació: velocitat de creixement, pigmentació. Tècniques moleculars per a la identificació dels micobacteris. Estudi de la sensibilitat als fàrmacs antituberculosos: tècnica de les proporcions. *Mycobacterium tuberculosis* multirresistent i extremadament resistent. Estudi de sensibilitat de les micobacteris de creixement ràpid. Tècniques moleculars per la detecció de *Mycobacterium tuberculosis* i la seva resistència a rifampicina directament a la mostra clínic.

## TERCER ANY

### 1- Enteritis i paràsits (2 mesos)

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Enteritis bacteriana. Principals enteropatògens. Medis d'aïllament selectius i diferencials. Algoritme de cribatge. Identificació bacteriana (metabòlica i proteòmica). Importància de la serotipificació. *E. coli* enteropatogen: classes i detecció. Estudi de la sensibilitat. Detecció de les toxines de *Clostridium difficile*.

Enteritis parasitària. Principals paràsits intestinals. Protozous i cucs: tècniques per a l'observació microscòpica. Característiques morfològiques per a la seva identificació. Tècniques de detecció d'antígens. Distribució geogràfica dels paràsits intestinals.

Enteritis vírica. Principals virus causants d'enteritis. Detecció d'antigen.

Diferents algorismes per l'estudi de les enteritis: diarrea de la comunitat, diarrea nosocomial, diarrea del viatger, diarrea en l'infant, diarrea en el pacient immunodeprimit. Interpretació dels resultats segons el context clínic.



Principals aràsits hemotissulars. Protozous i cucs: tècniques per a l'observació microscòpica. Característiques morfològiques per a la seva identificació. Tècniques de detecció d'antígens. Distribució geogràfica dels paràsits hemotissulars. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

## 2- Serologia (3 mesos)

Fase pre-analítica: obtenció, al·lòtació, identificació dels sèrums. Tècniques serològiques: Immunofluorescència, aglutinació directe, aglutinació facilitada, enzimoinmunoassaig, quimioluminescència, western-blot. Serologia manual i serologia automatitzada. Aplicacions de la serologia: diagnòstic d'infecció aguda, evidència de memòria immunològica. Elaboració d'algoritmes diagnòstics. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

## 3- Amplificació d'Àcids Nucleics (3 mesos)

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Extracció automatitzada d'àcids nucleics. Extracció manual d'àcids nucleics. Determinació de la càrrega vírica del virus HIV, de les Hepatitis B i C, CMV i EBV. Genotipat del virus de l'Hepatitis C. Detecció genètica de resistències en HIV: fenotip virtual. Amplificació per tècniques de PCR en temps real: virus del Herpes simple 1 i 2, citomegalovirus, virus del Epstein-Barr, enterovirus i grip. Amplificació de *Mycobacterium tuberculosis*. Amplificació de *Toxoplasma gondii*, *Leishmania*. Utilització de sistemes "point of care" per a la extracció amplificada i detecció de múltiples dianes en un sistema completament automatitzat (Filmarray, GeneXpert). Abordatge sindròmic del diagnòstic molecular. Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

## 4- Virologia (3 mesos)

Tipus de mostres i control de qualitat de les mateixes.

Aprenentatge de les tècniques diagnòstiques de les infeccions víriques: Detecció d'antigen, aïllament per cultiu cel·lular (tipus de línies cel·lulars, manteniment i propagació, sembra, efectes citopàtics, identificació per immunofluorescència directa), detecció d'antigen precoç (*shell-vial*).

Diagnòstic virològic sindròmic. Principals virus responsables dels diferents quadres clínics.

## QUART ANY

### El control de qualitat en el laboratori de Microbiologia Clínica

Controls interns i controls externs. Procediments normalitzats de treball. Registre d'incidències. La política de qualitat com estímul per a la millora constant dels processos.



### 1- Infecció Nosocomial (1 mes)

El control ambiental i de la infecció intrahospitalària és un altre dels objectius assistencials propis del Servei de Microbiologia que ho controla mitjançant: 1) el processament de la informació aportada per la pròpia rutina i 2) fent estudis microbiològics ambientals específics i de possibles portadors.

El Laboratori de Microbiologia és l'encarregat d'avaluar la qualitat de l'aire en zones controlades (quiròfans, cambres d'aïllament). Amb aquesta finalitat es practiquen recomptes periòdics de microorganismes mesòfils i de fongs.

El Laboratori de Microbiologia realitza periòdicament la detecció de legionel·la a la xarxa d'aigua assistencial per tal de conèixer l'estat de l'aigua i poder indicar tractaments preventius que eviten l'aparició de brots nosocomials.

El laboratori fa el seguiment dels aïllaments de microorganismes amb geni epidèmic *Staphylococcus aureus* resistent a meticil·lina (MRSA), *Acinetobacter baumannii*, enterobacteris portadors de betalactamases d'espectre ampliat (BLEA), cefamicinases i carbapenemases, *Pseudomonas aeruginosa* multiresistent, entre d'altres

### 2- Secció: I+D (1 a 5 mesos segons titulació):

a) Grau de Medicina: 1 mes

b) Grau de Farmàcia o Biologia: 5 mesos

Identificació molecular de microorganismes: Patrons de restricció hibridació (PRA), patrons d'amplificació (RD), Seqüenciació 16SDNA. Detecció de mecanismes moleculars de resistència i de patogenicitat. Epidemiologia molecular: polimorfismes d'amplificació, polimorfismes de restricció-hibridació, PFGE, MLST. Seqüenciació massiva aplicada a la epidemiologia i a la detecció i difusió de gens de resistència. Avantatges i inconvenients. Interpretació dels resultats segons el context clínic.

### 3- Unitat de Malalties infeccioses (2 a 6 mesos segons titulació):

a) Grau de Medicina: 6 mesos.

b) Grau de Farmàcia o Biologia: 2 mesos

Coneixement de 1) la política d'antibiòtics, 2) els sistemes d'esterilització, i us d'antisèptics i desinfectants i 3) les mesures de control i aïllament en cas de malalts infectats o colonitzats amb bacteris multiresistents





#### 4- Lliure disposició (3 mesos)

Al darrer any de residència, el resident pot aprofundir en una àrea en concret segons les seves preferències, ja sigui al propi Servei o bé realitzant una rotació externa a un centre nacional o estranger de reconegut prestigi

### 4. GUÀRDIES:

#### R1 provinents del grau de Medicina:

Poden fer opcionalment guàrdies a urgències de medicina. En aquest cas, faran també 1 mes de rotació a urgències, que es programarà en els primers mesos de R1.

Els objectius docents tant de les guàrdies com d'aquesta rotació son els següents:

Objectiu general:

Familiaritzar-se amb el maneig del malalt general greu-agut en un servei d'urgències generals (N3-2).

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.

Estan més desenvolupats al document específic "protocol de supervisió del resident a l'àrea d'urgències", i s'assimila a 1 mes de rotació, amb la seva corresponent avaluació

#### A partir de R2:

Tots el residents realitzaran una mitja de quatre guàrdies d'especialitat, amb un adjunt localitzable i amb lliurança posterior.

Objectius docents:

- Aprendre a donar prioritats, distribuir i processar els diferents productes patològics que arriben al servei pel seu estudi
- Saber canalitzar les consultes específiques de microbiologia.

### 5. ACTIVITATS FORMATIVES DEL PLA TRANSVERSAL COMÚ.

Els objectius vinculats a competències transversal s'assoleixen a través del pla de formació transversal del centre, organitzat per la comissió de docència:



ACCIONS FORMATIVES	MODALITAT	R1	R2
Sessió Acollida Residents	presencial	•	
Suport Vital Bàsic	presencial	•	
Estació de treball clínic	presencial	•	
Comunicació en l'àmbit assistencial	presencial	•	
Cerques bibliogràfiques	<i>On Line</i>	•	
Seguretat del pacient	<i>on line</i>	•	
Formació en prevenció de riscos laborals	<i>on line</i>	•	
Metodologia de recerca	<i>on line</i>	•	
Estadística bàsica amb Stata	presencial		•
Dilemes ètics	presencial		•

## 6. ACTIVITATS FORMATIVES DOCENTS QUE ES REALITZEN EN EL SERVEI

- **Sessions científiques** de revisió de temes de interès i Sessions bibliogràfiques tutoritzats per un adjunt (mensuals)
- **Discussió de casos clínics** amb la Unitat de malalties infeccioses (mensuals)
- **Curs anual “Actualitzacions en el diagnòstic i l’epidemiologia de les malalties infeccioses” organitzat pel Centre de Recerca en Patologia Infecciosa i Microbiologia Clínica (CRePIMC) de l’Institut de Recerca de l’Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.**

L’objectiu del curs és doble. Per un costat, es pretén donar una visió actualitzada de tots aquells aspectes diagnòstics que tenen repercussió en el tractament dels malalts, i que el seu coneixement tant per microbiòlegs com per clínics pot redundar en una millor praxis diària. Per altra banda, en el curs es dóna entrada a temes d’investigació punters que s’estan desenvolupant bàsicament a través del CRePIMC. La durada de l’activitat es de 30 hores i ha estat acreditat pel SEAFORMEC.

Cada resident presentarà un mínim de 3-4 sessions anuals, una per cadascuna de les seccions del Servei per a on ha efectuat la seva rotació



A banda, els residents de microbiologia han d'assistir a totes les sessions generals de l'Hospital així com a totes aquelles que es realitzen en altres serveis de l'hospital que siguin d'interès per a la formació:

- Sessions del Servei de Medicina Interna (periodicitat setmanal)
- Sessions de la Unitat de Malalties Infeccioses (periodicitat setmanal)
- Curs anual per a residents sobre la Prevenció de les infeccions nosocomials a l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Organitzat des de el programa de Control de Infecció Nosocomial i Política d'Antibiòtics.

## **7. ASSISTÈNCIA A ACTIVITATS DE FORMACIÓ DE L'ESPECIALITAT.**

- Sessions de la Societat Catalana de Malalties Infeccioses i Microbiologia Clínica (SCMIMC) y presentació de casos (periodicitat mensual)

La Unitat Docent s'encarregarà de facilitar al resident l'assistència:

- a tots aquells cursos de Malalties Infeccioses i Microbiologia Clínica, que consideri necessaris per a la seva formació en Microbiologia i Parasitologia.
- Als congressos de les societats de malalties Infeccioses i Microbiologia Clínica, autonòmiques, estatals i internacionals:
  - Autonòmic: Jornades de la Societat Catalana de Malalties Infeccioses i Microbiologia Clínica (SCMIMC)
  - Nacional: Congrés de la *Sociedad Española de Enfermedades infecciosas y Microbiología Clínica* (SEIMC)
  - Europeu: *European Congress of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* (ECCMID),

L'assistència estarà condicionada a l'obtenció de finançament, i es prioritzarà l'assistència dels residents que enviïn comunicacions i siguin acceptades. Es procurarà que els residents participin:

- o Cada any en les Jornades autonòmiques
- o Cada 2 anys assisteixin a un congrés nacional
- o Abans d'acabar la seva residència hagin presentat una comunicació en un congrés internacional.

## **ACTIVITAT DE RECERCA PER A RESIDENTS.**



**Per afavorir l'activitat de recerca dels residents,** durant tot el període de formació el resident podrà integrar-se en els projectes i treballs d'alguna de les línees de recerca aplicada que hi han a la Unitat Docent.

El Servei de Microbiologia també participa en múltiples assajos clínics als que el resident podrà afegir-se como observador o participar activament, segons el tipus de assaig i la disponibilitat de temps del resident.

Aquesta col·laboració, a mes de l'adquisició de coneixements i habilitats, es traduirà en la participació en cursos i en la presentació de comunicacions a les reunions i congressos de les diverses societats de la especialitat.

També esta contemplat que el resident participi, como col·laborador o autor principal, en la publicació de treballs científics en les diferents revistes de l'especialitat.

