

GUÍA FORMATIVA

ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

Elaborado	Revisado	Aprobado
Diciembre 2016	Enero 2025	Mayo 2023
Dr. Antonio Oliver/Dra. Ana Mena	Dra. Ana Mena/Dra. Estrella Rojo/Dr. Antonio Oliver	Dr. Antonio Oliver/Dra. Anabel Cremades

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
 - 1.1. Recursos Humanos
 - 1.2. Recursos físicos
 - 1.3. Recursos técnicos
 - 1.4. Cartera de Servicios
 - 1.5. Actividad asistencial
- 2. MARCO LEGAL**
- 3. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD**
- 4. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE FORMACION**
 - 4.1. Adquisición de conocimientos
 - 4.2. Adquisición de habilidades y actitudes
 - 4.3. Desarrollo del programa docente
- 5. PROGRAMA DE ROTACIONES**
 - 5.1. Rotaciones del Programa
 - 5.2. Rotaciones Externas
- 6. GUARDIAS**
- 7. ACTIVIDADES DOCENTES**
 - 7.1. SESIONES
 - 7.2. CURSOS.
 - 7.2.1. PLAN TRANSVERSAL COMÚN DE FORMACIÓN
 - 7.2.2. CURSOS OBLIGATORIOS ORGANIZADOS POR LA COMISION DE DOCENCIA
 - 7.2.3. CURSOS OPCIONALES A CRITERIO TUTORIAL Y/O PERSONAL
 - 7.3 ASISTENCIA A CONGRESOS Y CURSOS NACIONALES
- 8. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN**

1. INTRODUCCIÓN.

Los orígenes de la Microbiología están íntimamente ligados al estudio de los microorganismos productores de enfermedades infecciosas. Esta tradición, iniciada a finales del siglo XIX, sigue manteniendo plenamente su vigencia. En la actualidad el estudio de los microorganismos directa o indirectamente relacionados con las enfermedades humanas es uno de los campos más activos de la Microbiología, pero no será hasta 1960 cuando se establezca como una especialidad sanitaria. La especialidad de Microbiología y Parasitología (MYP) surge para resolver los problemas patogénicos, diagnósticos, terapéuticos y epidemiológicos que plantean las infecciones. En los últimos años la especialidad ha registrado un extraordinario desarrollo científico y tecnológico con las técnicas moleculares y por las nuevas necesidades planteadas por las infecciones oportunistas, las infecciones emergentes, el fenómeno de las resistencias a los antimicrobianos, la guerra biológica y el bioterrorismo, los cambios demográficos, el cambio climático y la globalización.

a. Recursos Humanos

El servicio de Microbiología de nuestro hospital está compuesto por un jefe de servicio, 12 facultativos especialistas adjuntos, un supervisor de área, 30 técnicos de laboratorio y 5 administrativos.

b. Recursos físicos

Se sitúa en la segunda planta, sección J del edificio principal del hospital. Consta de un área de laboratorios dividida en 12 secciones de trabajo, 6 despachos, dos almacenes, cuarto de tinciones, reactivos y autoclave, recepción de muestras, sala de estufas e incubación de hemocultivos, cuarto de microscopía, vestuario y una sala de descanso.

c. Recursos técnicos

El laboratorio cuenta con los recursos técnicos propios de un laboratorio de referencia.

d. Cartera de Servicios

En enero de 2024 se actualizó el “Catálogo de prestaciones del Servicio de Microbiología”, que se adjunta a este documento.

e. Actividad asistencial

Por su propia naturaleza, la actividad asistencial del Residente de Microbiología y Parasitología se desarrolla durante el horario laboral regular, en el transcurso de cada una de las rotaciones, tal como establece el “Plan Individual de Formación”. En él se especifican los objetivos, conocimientos y habilidades a alcanzar en cada una de ellas, así como un cronograma interno para lograrlos. Se persigue que, durante el conjunto del período formativo, el Residente haya tenido la oportunidad de resolver la mayoría de problemas diagnósticos que se pueden presentar en un laboratorio de Microbiología Clínica. En los más habituales (bacteriemia/fungemia, diagnóstico de infecciones del tracto respiratorio, genitourinario, etc.), deberá hacerlo de manera repetida y sistematizada, adaptado a la situación clínica concreta del paciente.

Objetivos asistenciales mínimos a cumplir por el residente

- Son los descritos como objetivos generales en cada rotación, tal como se especifican en cada uno de los apartados correspondientes.
- Por la propia naturaleza del trabajo en un laboratorio de Microbiología, no es posible cuantificar un número mínimo de actividades asistenciales que se llevan a cabo allí. No obstante, se considera que el elevado volumen asistencial del Servicio (más de 250.000 muestras/año) asegura virtualmente la cobertura de cualquier objetivo mínimo.
- La implicación activa del Residente en la actividad asistencial, en contraste con la actitud pasiva, será tenida en cuenta a la hora de las evaluaciones de cada rotación.

2. MARCO LEGAL

- Real Decreto 1146/2006, de 6 de octubre, regula la relación laboral especial de residencia para la formación de especialistas en Ciencias de la Salud.
- Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, determina y clasifica las especialidades en Ciencias de la Salud, desarrollando determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada.

3. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD

El programa formativo de la especialidad ha ido introduciendo mejoras a lo largo de los años.

En la Orden SCO/3256/2006 de 2 de octubre se aprueba y publica el nuevo programa formativo vigente de la especialidad de Microbiología y Parasitología. El programa se puede consultar haciendo clic en este enlace: <http://www.msps.es/profesionales/formacion/docs/Microbiologiaparasitologian.pdf>

4. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE FORMACION

Los objetivos generales se centran en adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para:

a. Adquisición de conocimientos

Los objetivos del periodo de formación y sus contenidos específicos son los reflejados en el documento elaborado por la comisión Nacional de Especialidades, para la Especialidad de Microbiología y Parasitología:

Objetivos de la formación:

El programa trata de formar especialistas en Microbiología y Parasitología capaces de:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento del paciente y en la prevención de las infecciones.
- b) Conocer el fundamento científico del diagnóstico de laboratorio, elaborar protocolos de diagnóstico.

- c) Planificar, dirigir y gestionar un laboratorio de Microbiología y Parasitología.
- d) Participar con el máximo nivel de responsabilidad en el control y prevención de la infección hospitalaria y comunitaria.
- e) Proponer una política de uso racional de los antimicrobianos.
- f) Colaborar con los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica y de Salud Pública.
- g) Participar en los Programas de Formación de especialistas en Microbiología y Parasitología y de otros especialistas en los aspectos de la infección, su diagnóstico, tratamiento y prevención.
- h) Conocer profundamente la metodología científica y desarrollar programas de investigación dentro de la Microbiología y Parasitología.
- i) Mantener en el tiempo un nivel de conocimientos adecuado y actualizado, a través de la formación continuada.
- j) Trabajar en equipo.
- k) Emitir opiniones expertas dentro de su especialidad.

Contenidos específicos

El proceso de formación del especialista está sustentado en la adquisición conjunta de:

- 1) Conocimientos generales que le permitan comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento y la epidemiología y prevención de las infecciones.
- 2) Habilidades para:
 - a) Realizar las técnicas diagnósticas, interpretar sus resultados, elaborar protocolos de diagnóstico y tratamiento.
 - b) Poder orientar el diagnóstico y tratamiento de un paciente infectado mediante la obtención, transporte y procesamiento de las muestras adecuadas para su diagnóstico y adopción de las medidas epidemiológicas para el control de la infección.
 - c) Ser capaz de organizar un laboratorio de microbiología clínica.
- 3) Adopción de actitudes aplicando sus conocimientos y habilidades a casos específicos, valoración eficaz a la vista de un conjunto de datos clínicos y epidemiológicos así como realización de pruebas diagnósticas precisas para determinar la etiología de la enfermedad, sus posibilidades evolutivas y en su caso, cuáles serían las normas terapéuticas y epidemiológicas aconsejables al caso.

Para ello, el residente recibirá una enseñanza basada en casos microbiológicos y clínicos con asistencia regular a las sesiones clínicas del hospital. Asimismo participará en las diferentes sesiones del Servicio o Unidad Docente, con un nivel de implicación progresivo.

b. Adquisición de habilidades y actitudes

Debe ser progresiva a lo largo de los 4 años de residencia. Se especifican tres niveles:

- Nivel 1: Lo que debe aprender el residente para su realización completa de forma independiente.
- Nivel 2: De lo que el residente debe tener buen conocimiento, pero no tiene formación para hacer el acto completo.
- Nivel 3: Patologías o técnicas que el residente ha visto y tiene un conocimiento pero sólo en el ámbito teórico

c. Desarrollo del programa docente

Las actividades que llevarán a cabo los residentes en Microbiología y Parasitología a lo largo de los años pueden clasificarse en:

- Actividades formativas: comunes con otras especialidades: seminarios/cursos sobre Fundamentos de la Gestión Clínica, Bioética y Ética Médica, Metodología de la Investigación clínica-básica, etc.
- Actividades asistenciales: clínicas (rotatorios).
- Actividades científicas: Sesiones clínicas, comunicaciones y ponencias, publicaciones, investigación, participación en actividades de formación continuada. Individuales de estudio para adquisición de conocimientos.

El sistema de formación será siempre tutorizado, basado en el autoaprendizaje. El tutor y el responsable de la Unidad deberán cuantificar, en lo posible, las actividades que debe realizar el residente en cada rotación según las peculiaridades y recursos de cada Unidad Docente Acreditada, determinando su nivel de responsabilidad:

- Nivel de responsabilidad 1: actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de una tutorización directa. El residente ejecuta y posteriormente informa.
- Nivel de responsabilidad 2: actividades realizadas directamente por el residente bajo supervisión del tutor.
- Nivel de responsabilidad 3: actividades realizadas por el personal sanitario del centro y observadas y/o asistidas en su ejecución por el residente.

Tanto los objetivos como las actividades se fijarán para cada año de residencia.

5. PROGRAMA DE ROTACIONES

R-1

Rotaciones

<i>Servicio/Sección</i>	<i>Duración</i>
General/Urgencias	2 meses
Urocultivos	2 meses
Infecciones de Transmisión Sexual (ITS)	2 meses
Micología	2 meses
Hemocultivos	2 meses
Líquidos estériles- Muestras ambientales	2 meses

Conocimientos, habilidades y actividades que deben adquirir en el primer año de residencia (nivel 1-2 de adquisición y nivel 2 de responsabilidad)

Rotación de Conocimiento General/Urgencias del Servicio de Microbiología

Objetivos

La rotación va destinada a capacitar al residente de primer año de las habilidades necesarias para que pueda comenzar a realizar guardias de Microbiología y adquirir habilidades de tipo organizativo, ya que las de tipo técnico las deberá adquirir con el plan de rotaciones específicas.

Actividades

El período de rotación se distribuirá de acuerdo con lo siguiente:

Área	Nº semanas
Siembras y tinciones	1
Urocultivos, Infecciones Transmisión Sexual y Micología	1
Hemocultivos, Líquidos Estériles y Muestras Ambientales	1
Identificación y sensibilidad	1
Serología y Biología Molecular	1
Bacteriología general y Micobacterias	1
Coprocultivos y Parásitos	1
Recepción de muestras	1

Conocimientos y habilidades a adquirir

- Aprender la organización general del Servicio de Microbiología mediante una rotación breve por las diferentes áreas:
- a) Siembras y tinciones:
 - Tipos de tinciones.
 - Examen microscópico.
 - Protocolos y técnicas básicos de siembra e incubación.
 - Conocimiento de los distintos tipos de aparatos empleados y su ubicación.
 - Manejo del equipo de siembra automática (nivel básico)
- b) Urocultivos, ITS y Micología.
 - Procesamiento básico de las muestras.
- c) Hemocultivos, Líquidos Estériles y Muestras Ambientales:
 - Manejo del sistema BD BACTEC.
 - Procesamiento básico de muestras.
 - Lectura e interpretación de grams.
 - Realización de técnicas rápidas.
- d) Identificación y sensibilidad:
 - Manejo básico de sistemas automatizados MALDI-TOF, Microscan y Sirscan.
 - Lectura e interpretación de inmunocromatografías.
 - Realización de antibiogramas (e-test, microdilución y disco-placa)
- e) Serología.
 - Manejo de autoanalizadores CLIA: Alinity i, Liaison. Incluyendo también breve rotación por Alinity m (Biología molecular).
 - Supervisión y registro de muestras.
 - Gestión de muestras: tubos validados para cada técnica, Clasificación y volumen mínimo necesario.
 - Conocer el stock de reactivos (controles, calibradores e integrales), su ubicación y su procesamiento.
 - Familiarizarse con el catálogo de determinaciones disponibles, urgentes y externalizadas.
 - Conocer los tiempos de las determinaciones y la localización de las muestras según su nivel de procesamiento.
- f) Bacteriología general y Micobacterias.
 - Procesamiento básico de las muestras.
 - Lectura e interpretación de grams.
 - Lectura e interpretación de ZN.
 - Realización de técnicas rápidas.

g) Coprocultivos y Parásitos.

- Conocimientos sobre el procesamiento de muestras y organización de las secciones
- Aprender a realizar e informar técnicas diagnósticas rápidas y de urgencias (diagnóstico *Plasmodium*, *Acanthamoeba* o *Clostridioides difficile* toxigénico entre otros).

h) Área de recepción de muestras:

- Supervisión, etiquetado y registro de muestras.
- Clasificación de muestras.
- Tipos de contenedores y condiciones de transporte para cada tipo de muestra.
- Manejo básico del sistema informático del laboratorio (SIL).
- Detección y resolución de incidencias.
- Introducción a la seguridad en el laboratorio.

Habilidades a adquirir para las guardias

a) Revisión de las solicitudes para valorar la idoneidad de la muestra y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.

b) Manejo del SIL.

c) Obtención de muestras:

- Petequias.
- Raspado corneal (conjuntamente con el oftalmólogo).
- Lesión micótica.
- Lesión herpética.
- Lesión luética
- Uretrales

d) Tinciones y exámenes microscópicos en fresco:

- Tinción de Gram.
- Zielh-Neelsen (BK).
- Giemsa (Paludismo y leishmaniasis).
- Tinta china para *Cryptococcus* spp.
- Examen en fresco para amebas de vida libre (*Naegleria* spp., *Acanthamoeba* spp.) en LCR y raspados corneales.

e) Siembra de muestras urgentes:

- Hemocultivos.

- Líquidos estériles y bolsas de líquido de diálisis continua peritoneal (CAPD).
 - Otras muestras.
- f) Técnicas serológicas:
- Paul-Bunnell (Mononucleosis infecciosa).
 - Rosa de Bengala (Brucelosis)
 - Serología del donante.
 - Serología de accidente biológico ocupacional y no ocupacional.
 - Serología de gestante a término no controlada en embarazo.
 - Serología urgente de contacto sexual de riesgo.
 - Inmunocromatografía de Dengue.
 - Inmunoblot de VIH1/2.
 - Cargas virales.
- g) Técnicas rápidas de detección de antígenos:
- *S. pneumoniae* y Legionella en orina.
 - *C. neoformans* en muestra de líquido cefalorraquídeo.
 - *Plasmodium* spp.
- h) Técnicas moleculares mediante PCR a tiempo real:
- Meningoencefalitis.
 - Neumonía nosocomial.
 - Neumonía adquirida en la comunidad.
 - Infección gastrointestinal.
 - VRS/Gripe/SARS-CoV-2.
 - *Mycobacterium tuberculosis*.
 - ADN proviral VIH.
 - *Clostridioides difficile*
 - *S. pyogenes*.
- i) Asistencia en la consulta de resultados de Microbiología, y en la interpretación de los que se obtienen en urgencias.
- j) Aprender a introducir la información en el SIL para que sea procesada y almacenada.
- k) Revisar los PNT del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable.

Rotación por las áreas de Urocultivos e Infecciones de Transmisión Sexual

Objetivos

La rotación, va destinada a adquirir los conocimientos necesarios propios de esta área de trabajo, de modo que el Residente acabe siendo un especialista cualificado y que conozca a fondo todos los aspectos técnicos de esta área.

Actividades

El período de rotación será de 3 meses, que se distribuirán simultáneamente dentro de las dos subáreas de forma proporcional al volumen y dificultad de cada una de ellas. Sin embargo, dadas las características propias de la actividad de estas áreas, y su localización en un mismo espacio físico, se debe ser muy flexible en el cronograma, de modo que el residente aprenda matices o situaciones poco frecuentes que pudieran presentarse en un momento determinado.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad, aplicados a esta área, para el diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario (ITU), de las ITS, y de otros conocimientos relacionados, por razones funcionales u organizativas, como el cribado de estreptococo del grupo B.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- a) Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas aplicadas a estas áreas.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- c) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- d) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- e) Obtener el nivel interpretativo que permita emitir un diagnóstico microbiológico.
- f) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- g) Aprender la metodología propia para comunicar de los resultados y a almacenar la información que proporcionan.
- h) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de solicitudes para valorar la validez de la muestra o decidir si es apta o no para ser procesada, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, idoneidad de la prueba solicitada, etc.
- b) Utilizar correctamente los medios de cultivo a emplear, con la técnica adecuada de siembra, y saber introducir alguna modificación, si fuera procedente, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.

- c) Aprender a interpretar las placas una vez incubadas, en las lecturas iniciales o secuenciales, según el tipo de muestra, a distintos tiempos y condiciones de incubación, con detenimiento y discernimiento, y tomar las decisiones correctas en función de los criterios establecidos.
- d) Aprender a trabajar las colonias seleccionadas en la fase de lectura, procediendo a realizar la identificación, pruebas de sensibilidad y tipificación procedentes, basándose en los PNTs propios de estas áreas organizativas.
- e) Aprender la correcta utilización del microscopio, que incluye:
 - Aprendizaje de los fundamentos de microscopía óptica.
 - Aprender las diferentes tinciones o técnicas de microscopía propias de esta área, como las tinciones de Gram, campo oscuro, y contraste de fases.
 - Aprender la interpretación de las tinciones, así como reconocer los artefactos y sus posibles causas.
- f) Aprender a leer e interpretar la identificación, y el antibiograma correctamente.
- g) Aprender introducir esta información en el SIL para que sea procesada y almacenada.
- h) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- i) Revisión crítica de los PNT del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Micología

Objetivos

La rotación va destinada a adquirir los conocimientos y habilidades propios de esta área de trabajo, de modo que el Residente acabe siendo un especialista cualificado y que conozca, tan a fondo como sea posible, los aspectos teóricos y prácticos de la Micología Clínica:

- a) Reconocimiento, identificación y significado clínico de los principales microorganismos levaduriformes, relacionados con patología humana (*Candida*, *Cryptococcus*, *Malassezia*, etc.), según localización de la sospecha de infección.
- b) Reconocimiento, identificación y significado clínico de los principales hongos filamentosos relacionados con patología humana (dermatofitos, hialohifomicetos, zigomicetos, etc.), según localización de la sospecha de infección.
- c) Aprendizaje, teórico y práctico, de las técnicas especiales de detección fúngica no relacionada con el cultivo (IFI, detección antigénica, PCR), conocer su valor clínico y saber interpretarlas.
- d) Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con las pruebas de sensibilidad a antifúngicos.

Actividades

El período de rotación para Micología será de, aproximadamente, 2 meses, y se distribuirá de acuerdo con el siguiente esquema:

- Siembra y procesado de las diferentes muestras (diario).

- Lectura de exámenes microscópicos de las muestras: KOH y blanco de calcoflúor (diaria).
- Lectura e interpretación de los estudios de micosis superficiales (1 día a la semana).
- Lectura e interpretación de los estudios de micosis no superficiales (2 días a la semana).
- Detección antigénica de galatomanano (diario).
- Identificación de *P. jirovecii* mediante IFD (diario) PCR cualitativa y cuantitativa de *P. jirovecii* (situaciones especiales)
- Detección cuantitativa de Beta-D-Glucano (a demanda).

El tiempo destinado en cada caso podrá variar en función de las condiciones de cada momento, y se fijará por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad aplicados al área de Micología, y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- a) Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las micosis.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- c) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Conocer el fundamento y funcionamiento de los diferentes medios de cultivo y reactivos que se emplean para la identificación y aislamiento de hongos de importancia médica.
- e) Evaluar críticamente los procedimientos necesarios para el correcto aislamiento e identificación de los hongos patógenos, aplicados a las condiciones particulares del laboratorio, pero también, con carácter más general, a otras situaciones.
- f) Conocer la epidemiología patógena, significado clínico, diagnóstico de laboratorio, tratamiento de los principales hongos con interés clínico en nuestro medio:
 - Candidiasis, candidiasis invasiva y candidemia.
 - Aspergilosis y aspergilosis invasiva.
 - Criptococosis.
 - Micosis cutáneas o superficiales.
 - Micosis por hongos oportunistas.
 - Micosis endémicas.
- g) Interpretar el valor de las pruebas para diagnóstico rápido de algunos patógenos fúngicos: (prueba de galactomanano de *Aspergillus*, etc.), y conocer sus limitaciones.
- h) Saber interpretar la importancia clínica y epidemiológica de los hongos identificados en cada caso.

- i) Conocer e interpretar las pruebas de sensibilidad antibiótica para hongos levaduriformes y filamentosos.
- j) Aconsejar acerca del tratamiento de las infecciones por hongos.
- k) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- l) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- m) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- n) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes para el estudio micológico, para valorar la idoneidad de la muestra y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, idoneidad de la prueba solicitada, etc.
- b) Realizar el correcto procesamiento de las muestras en cada caso: siembras, incubación, etc., incluyendo, si fuera procedente, la introducción de modificaciones, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.
- c) Aprender la utilización de los microscopios, óptico y de fluorescencia.
- d) Preparar reactivos y medios de cultivo específicos del área.
- e) Leer e interpretar los cultivos para estudio micológico.
- f) Reconocer e identificar, macro y microscópicamente, los aislamientos fúngicos levaduriformes y filamentosos.
- g) Realizar las técnicas de estudio micológico no relacionadas con el cultivo (tinciones especiales, detección antigénica, etc.).
- h) Llevar a cabo las técnicas de estudio de sensibilidad antifúngica, tanto de levaduras como de hongos filamentosos.
- i) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones por hongos, etc.
- j) Aprender introducir esta información en el SIL para que sea procesada y almacenada.
- k) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- l) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Hemocultivos

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento de las bacteriemias y fungemias.
- Conocer el fundamento científico de los sistemas de diagnóstico utilizados en esta área (automáticos, semiautomáticos y manuales).
- Elaborar y actualizar los protocolos de trabajo y familiarizarse con los aspectos de gestión aplicados a estas áreas.
- Conocimientos generales que le permitan, progresivamente, comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento, así como la epidemiología y prevención de las infecciones.
- Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

El período de rotación en el Área de Hemocultivos será de 2 meses. El tiempo destinado en cada caso podrá variar en función de las condiciones de cada momento, y se fijará en cada caso por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad (temas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 61, 62, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86) referentes al diagnóstico microbiológico de las bacteriemias y sepsis.

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- Fundamentos teóricos, aplicados a esta área, que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas.
- Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final y sus implicaciones clínicas.
- Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- Procesamiento de las muestras.
- Reconocimiento de los patógenos potenciales en los cultivos mixtos y las técnicas de aislamiento.
- Aspectos de bioseguridad de nivel II, que se aplican en esta área.
- Iniciarse en la gestión propia de esta área del laboratorio.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de la muestra y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, resultados de los cultivos, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones propias de estas áreas, etc.
- c) Aprender a introducir esta información en el SIL para que sea procesada y almacenada.
- d) Revisar los PNTs, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable.
- e) Aplicar las directrices de seguridad en las áreas mencionadas, como se especifica en el Manual de Seguridad del Servicio.
- f) Manejo de los sistemas automáticos de hemocultivo.
- g) Lectura y procesamiento de hemocultivos.
- i) Tinciones de Gram y Kinyoun modificado para Actinomyces.
- j) Realización de la identificación de los hemocultivos positivos, mediante espectrometría de masas (MALDI-TOF directo).
- k) Interpretación del tiempo diferencial de positividad entre los hemocultivos extraídos de vía central y de vía periférica.

Rotación por el área de Líquidos estériles

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento de las infecciones que cubren esta área específica: meningitis, peritonitis, infecciones pleurales y articulares, infecciones del catéter y de otros dispositivos endovasculares, y en las infecciones de la leche materna.
- b) Conocer el fundamento científico de los sistemas de diagnóstico utilizados en esta área (automáticos, semiautomáticos y manuales).
- c) Elaborar y actualizar los protocolos de trabajo (diagnóstico) y familiarizarse con los aspectos de gestión aplicados a esta área.
- d) Conocimientos generales que le permitan, progresivamente, comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento, así como la epidemiología y prevención de las infecciones.
- e) Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

El período de rotación en el área de Líquidos Estériles será de 1 mes. El tiempo destinado en cada caso podrá

variar en función de las condiciones de cada momento, y se fijará en cada caso por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad (temas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 61, 62, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86) referentes al diagnóstico microbiológico de las infecciones de los líquidos normalmente estériles y de los dispositivos endovasculares.

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- a) Fundamentos teóricos, aplicados a esta área, que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final y sus implicaciones clínicas.
- c) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- e) Procesamiento de las muestras.
- f) Reconocimiento de los patógenos potenciales en los cultivos mixtos y las técnicas de aislamiento.
- g) Conocer los distintos medios de cultivo disponibles (nutritivos, selectivos, cromogénicos, caldos de enriquecimiento) que pueden aplicarse a esta área.
- h) Aspectos de bioseguridad de nivel II, que son propios de esta área.
- i) Iniciación de la gestión propia de esta área del laboratorio.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de la muestra y de las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, resultados de los cultivos, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones propias de estas áreas, etc.
- c) Aprender a introducir esta información en el SIL para que sea procesada y almacenada.
- d) Revisar los PNTs, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable.
- e) Aplicar las directrices de seguridad en las áreas mencionadas, como se especifica en el Manual de Seguridad del Servicio.

Rotación por el área de Muestras ambientales

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento de las infecciones que cubren esta área específica: control microbiológico de los preparados farmacéuticos y de las bolsas de sangre, control de la desinfección de endoscopios, estudio microbiológico de las aguas de diálisis, y el control microbiológico del aire de quirófanos y de otras salas limpias del hospital.
- b) Conocer el fundamento científico de los sistemas de diagnóstico utilizados en esta área (automáticos, semiautomáticos y manuales).
- c) Elaboración y actualización de los protocolos de trabajo, así como familiarizarse con los aspectos de gestión aplicados a estas áreas.
- d) Conocimientos generales que le permitan, progresivamente, comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento, así como la epidemiología y prevención de las infecciones.
- e) Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

El período de rotación en el área de Controles ambientales será de 1 mes. El tiempo destinado en cada caso podrá variar en función de las condiciones de cada momento y se fijará en cada caso por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad (temas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 61, 62, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86) referentes al control microbiológico ambiental.

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- a) Fundamentos teóricos, aplicados a esta área, que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final y sus implicaciones clínicas.
- c) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- e) Procesamiento de las muestras, reconocer los patógenos potenciales en los cultivos mixtos y las técnicas de aislamiento.
- f) Conocer los distintos medios de cultivo disponibles (nutritivos, selectivos, cromogénicos, caldos de enriquecimiento) que pueden aplicarse a esta área.
- g) Los aspectos de bioseguridad propios de estas áreas, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad

de nivel II que son de aplicación aquí.

- h) Conocer los principios y uso de los procedimientos de esterilización y desinfección de medios de cultivo e instrumentos, así como el proceso de eliminación del material contaminado.
- i) Seleccionar los controles de esterilización oportunos, y ser capaz de organizar la política de esterilización y desinfección, tanto en el laboratorio como en el hospital y la comunidad.
- j) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- k) Iniciarse en la gestión propia de esta área del laboratorio.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de las diferentes muestras y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, resultados de los cultivos, indicaciones de control de las infecciones propias de estas áreas, etc.
- c) Aprender a introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- d) Revisar los PNTs, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable.
- e) Aplicar las directrices de seguridad en las áreas mencionadas, como se especifica en el Manual de Seguridad del Servicio.

R-2

Rotaciones

Servicio/Sección	Duración
Coprocultivos ^a	2,5 meses
Parasitología ^a	2,5 meses
Bacteriología general ^b	4 meses
Micobacteriología ^b	2 meses

^aEl período total de la rotación por Coprocultivos y Parasitología será de 5 meses.

^bEl período total de la rotación por Bacteriología General y Micobacterias será de 6 meses.

Conocimientos, habilidades y actividades que deben adquirir en el Segundo año de residencia (nivel 1 de adquisición y nivel 2 de responsabilidad)

Rotación por el área de Coprocultivos

Objetivos

La rotación, va destinada a adquirir los conocimientos necesarios propios de esta área de trabajo, de modo que el Residente acabe siendo un especialista cualificado y que conozca a fondo todos los aspectos técnicos de esta área, a saber:

- Adquisición de los conocimientos básicos para el correcto diagnóstico, directo e indirecto, de las infecciones por enteropatógenos (bacterias y virus).
- Adquisición de conocimientos sobre la etiología, patogenia, epidemiología, tratamiento y prevención de las infecciones por enteropatógenos en humanos.

Actividades

Esta rotación se realiza junto con la de Parasitología, con la que necesariamente se solapará para un mejor aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje. El período de rotación para Coprocultivos será de, aproximadamente, tres meses, y se distribuirá de acuerdo con el siguiente esquema:

- Siembra y procesado de las diferentes muestras (diario).
- Lectura e interpretación de los coprocultivos (diaria).
- Lectura e interpretación de los cultivos de *Clostridioides difficile* (diaria).
- Detección antigénica de virus, *C. difficile*, *H. pylori* (diaria).
- Lectura e interpretación de las biopsias gástricas para estudio de *H. pylori*
- Lectura de exámenes microscópicos de las muestras: Gram (2 días semana).
- Procesado e interpretación de las técnicas moleculares para la detección de *E. coli* diarreagénicos (2 días semana)

- Realización de técnicas especiales (1 día a la semana)

El tiempo destinado en cada caso podrá variar en función de las condiciones de cada momento, y se fijará por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad, aplicados a esta área, para el diagnóstico microbiológico de las infecciones gastrointestinales y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas, aplicados a esta área.
- Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- Conocer el fundamento y funcionamiento de los diferentes medios de cultivo y reactivos que se emplean para la identificación y aislamiento de las bacterias enteropatógenas.
- Conocer el fundamento y funcionamiento de las técnicas moleculares que se emplean para el diagnóstico de algunos enteropatógenos (*E. coli* diarreagénicos).
- Interpretar el valor de las pruebas para diagnóstico rápido de algunos enteropatógenos (rotavirus, adenovirus, *H. pylori*, y *C.difficile* toxigénico), y conocer sus limitaciones.
- Evaluar críticamente los procedimientos necesarios para el correcto aislamiento e identificación de las bacterias enteropatógenas, aplicados a las condiciones particulares del laboratorio, pero también, con carácter más general, a otras situaciones.
- Hacer una interpretación de la importancia clínica y epidemiológica de los enteropatógenos identificados en cada caso.
- Conocer e interpretar las pruebas de sensibilidad antibiótica para enteropatógenos.
- Aconsejar acerca del tratamiento de las infecciones por enteropatógenos.
- Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- Revisión de las solicitudes para el estudio de enteropatógenos, para valorar la idoneidad de la muestra y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte,

observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, idoneidad de la prueba solicitada, etc.

- b) Realizar el correcto procesamiento de las muestras en cada caso: siembras, incubación, etc., incluyendo, si fuera procedente, la introducción de modificaciones, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.
- c) Llevar a cabo la lectura de las placas de cultivo y el reconocimiento de las colonias de los enteropatógenos habituales, e interpretar esa lectura en función de la información microbiológica y clínica de cada caso y de los criterios establecidos.
- d) Aprender a trabajar las colonias seleccionadas en la fase de lectura, procediendo a realizar la identificación, pruebas de sensibilidad y tipificación procedentes, basándose en los Procedimientos Normalizados de Trabajo propios de esta área organizativa.
- e) Aprender el manejo básico del microscopio y las tinciones empleadas en esta área (Gram).
- f) Conocer los procedimientos de las técnicas de diagnóstico rápido de aplicación en el área.
- g) Leer e interpretar las pruebas de sensibilidad antimicrobiana de los distintos enteropatógenos.
- h) Realizar e interpretar el resultado de las técnicas de PCR para el diagnóstico de *E. coli* diarreagénicos.
- i) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones por enteropatógenos, etc.
- j) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- k) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- l) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Parasitología

Objetivos

La rotación, va destinada a adquirir los conocimientos necesarios propios de esta área de trabajo, de modo que el Residente acabe siendo un especialista cualificado y que conozca a fondo todos los aspectos técnicos de esta área, a saber:

- Adquisición de los conocimientos básicos para el correcto diagnóstico, directo e indirecto, de las parasitosis en humanos.
- Adquisición de conocimientos sobre la etiología, patogenia, epidemiología, tratamiento y prevención de las parasitosis en humanos.

Actividades

Esta rotación se realiza junto con la de Coprocultivos, con la que necesariamente se solapará para un mejor aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje. El período de rotación será, aproximadamente, de tres meses, y se distribuirá de forma equilibrada de acuerdo con el siguiente esquema:

- Procesado de las diferentes muestras (diario).
- Lectura e interpretación mediante examen microscópico de las muestras (diario)
- Procesado e interpretación de las técnicas moleculares para la detección de parásitos en sangre u otro tipo de muestras (2 días semana)
- Realización de técnicas especiales (1 día a la semana)

El tiempo destinado en cada caso podrá variar en función de las condiciones de cada momento, y se fijará por parte del Facultativo responsable del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad, aplicados a esta área, para el diagnóstico microbiológico de las infecciones parasitarias y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- a) Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas, aplicados a esta área.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- c) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Conocer el fundamento y funcionamiento de las diferentes técnicas aplicadas al diagnóstico de las infecciones parasitarias, tanto convencionales (microscopía, etc.) como moleculares.
- e) Interpretar el valor de las pruebas diagnósticas y conocer sus limitaciones.
- f) Hacer una interpretación de la importancia clínica y epidemiológica de los parásitos detectados en cada caso.

- g) Aconsejar acerca del tratamiento de las infecciones parasitarias.
- h) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- i) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- j) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- k) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes para el estudio de parásitos, para valorar la idoneidad de la muestra y las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación macroscópica, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Realizar el correcto procesamiento de las muestras en cada caso: observación microscópica directa, tinciones, siembras, incubación, etc., incluyendo, si fuera procedente, la introducción de modificaciones, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.
- c) Preparación de medios de cultivo especiales.
- d) Realizar las tinciones que se aplican en esta área (Kinyoun, Panóptico, Giemsa).
- e) Manejar los instrumentos básicos utilizados en el área de Parasitología.

Manejo del microscopio en las modalidades aplicables a esta área (microscopía de campo claro, exámenes en fresco por microscopía convencional y contraste de fases).

- f) Llevar a cabo la lectura de las preparaciones microscópicas, e interpretar esa lectura en función de la información microbiológica y clínica de cada caso y de los criterios establecidos.
- g) Identificación macroscópica o microscópica, según proceda, de los parásitos más habituales.
- h) Realizar los procedimientos de las técnicas de diagnóstico rápido de aplicación en el área (*Plasmodium* spp).
- i) Llevar a cabo la lectura e interpretación de los procedimientos de cultivo.
- j) Realizar e interpretar el resultado de las técnicas de PCR para el diagnóstico de *Plasmodium* spp., *Leishmania infantum*, *Trypanosoma cruzi* *Toxoplasma* y *Acanthamoeba*.
- k) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones parasitarias, etc.
- l) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- m) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- n) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Bacteriología general

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento de las infecciones que cubre esta área específica.
- b) Conocer y practicar el procesamiento Microbiológico y valoración de los resultados de cultivos bacterianos y de las técnicas de detección antigénica de los patógenos de muestras respiratorias y exudados generales.
- c) Adquirir las habilidades de comunicación técnica con facultativos peticionarios, creación de informes de resultados ordinarios y urgentes, atender a las consultas referentes al procesamiento microbiológico y a los resultados de esta área, así como sugerir recomendaciones técnicas. Se incluyen en esta área las siguientes muestras para cultivo bacteriológico:
 - Muestras respiratorias: esputo, aspirado traqueal, broncoaspirado, lavado broncoalveolar, cepillado bronquial, aspirados nasofaríngeos, etc.
 - Muestras de exudados varios: exudados de piel y mucosas (oral, conjuntival, nasal, óticos), exudados de heridas, abscesos, biopsias óseas y de partes blandas, cultivos de material protésico, etc.
- d) Elaborar y actualizar los protocolos de trabajo (diagnóstico) y familiarizarse con los aspectos de gestión aplicados a estas áreas.
- e) Conocimientos generales que le permitan, progresivamente, comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento, así como la epidemiología y prevención de las infecciones.
- f) Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

Organización del trabajo

- a) Procesamiento de muestras (preparación de medios y reactivos, siembra de muestras en medios de cultivo apropiados, preparación y tinciones de exámenes microscópicos directos): todos los días en turno de mañana (8-15 horas).
- b) Lectura y valoración de cultivos: todos los días de 8:30-12 horas.
- c) Procesamiento de orinas y detección directa de antígeno por inmunocromatografía frente a *Legionella* y *Streptococcus pneumoniae*: de 10-11 horas.
- d) Procesamiento de cultivos positivos: de 11:30-13 horas.
- e) Observación microscópica de preparaciones teñidas por Gram: de 12-13 horas.
- f) Introducción de resultados en el sistema informático: de 11:30-13 horas.
- g) Validación de resultados ordinarios e informe de resultados urgentes: de 13-14 horas.

Cronograma de la rotación

Se ha estipulado un período de rotación de 4 meses, con dedicación preferente a las siguientes tareas.

- Primer mes: procesamiento de muestras, empleo de medios de cultivo, realización de medios de cultivo específicos del área.
- Segundo y tercer mes: lectura y valoración de cultivos. Comunicación e información adecuada a los facultativos peticionarios.
- Cuarto mes (técnicas especiales): ICT de *Legionella* y *S. pneumoniae*. Participación activa en el seguimiento y control de protocolos, estudios, guías y otros documentos del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- Fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las enfermedades infecciosas aplicados a esta área.
- Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- Interpretación de los exámenes directos de muestras respiratorias: estudio de la calidad de las muestras respiratorias (escala de Murray).
- Interpretación de los exámenes directos de muestras de exudados varios: reconocimiento de calidad de la muestra, aproximación a grupos bacterianos causantes de la infección por examen microscópico directo.
- Procesamiento microbiológico: elección de medios de cultivo para cada muestra concreta.
- Fundamentos de las técnicas de detección directa antigénica de patógenos respiratorios, y sus ofertas comerciales:
 - Inmunocromatografía para detección en orina de antígenos de *Legionella* y neumococo.
- Diagnóstico microbiológico (procedimiento y etiología) de:
 - Infecciones oculares (externas-internas).
 - Infecciones óticas
 - Infección respiratoria alta: oral, faringitis, sinusitis.
 - Infección respiratoria baja: bronquitis, exacerbación del EPOC, neumonía comunitaria y nosocomial.
 - Infección de herida quirúrgica y traumática.
 - Dermatitis, celulitis, miositis.
 - Infección osteoarticular y protésica.
 - Infecciones profundas, viscerales, abscesos, etc.

- j) Interpretación de los resultados de cultivos en cada contexto clínico.
- k) Los aspectos de bioseguridad propios de estas áreas, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.
- l) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- m) Iniciarse en la gestión propia de esta área del laboratorio.

Las habilidades a adquirir son:

- n) Preparación de medios de cultivos propios del área: agar Burkolderia, agar Pseudomonas (agar cetrimida), BCYA agar para cultivo de *Legionella*, etc.
- o) Realización, observación microscópica e interpretación de las tinciones convencionales específicas del área.
- p) Siembra de muestras en los medios de cultivo apropiados para cada muestra.
- q) Lectura de los cultivos: reconocimiento y discriminación de microorganismos componentes de la flora habitual de cada área anatómica y de posibles patógenos.
- r) Puesta en práctica de los protocolos y algoritmos a seguir en la identificación definitiva de microorganismos valorables.
- s) Indicación selectiva del estudio de sensibilidad antibiótica (antibiograma), e interpretación de sus resultados.
- t) Elaboración de informes de resultados ordinarios y urgentes.
- u) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones por hongos, etc.
- v) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- w) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- x) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Micobacteriología

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento de las infecciones humanas por micobacterias, incluyendo los conocimientos y habilidades técnicas y de otro tipo necesarias para llegar a interpretar la importancia clínica de los hallazgos de laboratorio
- b) Conocer el proceso infeccioso de las micobacteriosis, su patogenia, diagnóstico, tratamiento, así como la epidemiología y prevención de las infecciones.

- c) Elaborar y actualizar los protocolos de trabajo (diagnóstico) y familiarizarse con los aspectos de gestión aplicados a esta área.
- d) Adquirir las habilidades de comunicación técnica con los facultativos peticionarios, creación de informes de resultados ordinarios y urgentes, atender a las consultas referentes al procesamiento microbiológico y a los resultados de esta área, así como sugerir recomendaciones técnicas.
- e) Adiestrarse en las condiciones de bioseguridad necesarias para la manipulación de microorganismos con nivel III de biopeligrosidad
- f) Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

Organización del trabajo

- a) Procesamiento de muestras (preparación de medios y reactivos, descontaminación y cultivo en medio líquido): todos los días en turno de mañana (8-11 horas).
- b) Examen microscópico directo por tinción fluorescente (Auramina O) para detección de bacilos ácido alcohol-resistentes: todos los días en turno de mañana (11-12,30 horas).
- c) Procesamiento de cultivos positivos: todos los días en turno de mañana (12,30-14 horas)
- d) Introducción de resultados en el sistema informático (11,30-13 horas).
- e) Validación de resultados ordinarios e informe de resultados urgentes (13-14 horas).
- f) Identificación de micobacterias (jueves de 10-14 horas).
- g) Antibiógramas (diario de 13-14 horas).

Cronograma de la rotación

Se ha estipulado un período de rotación de 1 mes, con dedicación preferente a las siguientes tareas:

- Semanas 1 y 2: procesamiento de muestras, tinciones y cultivo en medio líquido.
- Semana 3: lectura de cultivos positivos y técnicas de identificación.
- Semana 4: antibiograma de M. tuberculosis. Participación activa en el seguimiento y control de protocolos, estudios, guías y otros documentos del área.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- a) Fundamentos teóricos que constituyen la historia natural y de las micobacteriosis, especialmente la tuberculosis, aplicados al diagnóstico, la prevención y control de estas infecciones.
- b) Comprensión y valoración de la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- c) Condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Conceptos teóricos que se aplican al procesamiento de las muestras destinadas al estudio de las micobacterias: métodos de descontaminación, etc.

- e) Fundamento de las técnicas de tinción de ácido-alcohol-resistencia, sus ventajas y sus límites.
- f) Métodos existentes para el cultivo de las micobacterias: medios sólidos y líquidos, incluyendo los sistemas comerciales y los métodos automatizados.
- g) Fundamentos y metodologías aplicables al estudio de la sensibilidad de las micobacterias a los antimicrobianos.
- h) Métodos moleculares aplicados al diagnóstico, la identificación y las pruebas de sensibilidad: PCR y otras técnicas genéticas
- i) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- j) Conceptos teóricos básicos sobre seguridad propios de esta área, familiarizándose con los niveles de bioseguridad II y III, que son de aplicación aquí.
- k) Control de calidad aplicado a la micobacteriología.
- l) Iniciación a la gestión propia de esta área del laboratorio.

Las habilidades a adquirir:

- a) Realización e interpretación de las tinciones específicas de ácido-alcohol resistencia: Zielh-Neelsen y Auramina O.
- b) Procesamiento de muestras para cultivo de micobacterias, incluyendo:
 - Técnica de Kubica para decontaminación de muestras.
 - Cultivo en medio de Löwenstein-Jensen.
 - Manejo del sistema de cultivo en medio líquido MGIT 960®.
 - Lectura de los distintos sistemas de cultivo.
- c) Llevar a cabo las prueba de identificación de micobacterias mediante:
 - Pruebas convencionales (morfológicas-enzimáticas).
 - Métodos genéticos: i) Hibridación simple: Técnica de *Accuprobe*® para *M. tuberculosis*, ii) PCR e hibridación en fase sólida: *Innolipa*® para micobacterias no tuberculosas.
- d) Aprendizaje práctico de las pruebas de sensibilidad (antibiograma) para micobacterias:
- e) Antibiograma de *M. tuberculosis*: Método *MGIT 960*® para drogas de primera elección (rifampicina, isoniacida, etambutol, estreptomycin y pirazinamida).
- f) Antibiograma de micobacterias de crecimiento rápido: método E-test®.
- g) Elaboración de informes de resultados ordinarios y urgentes.
- h) Habilidades técnicas relacionadas con la bioseguridad: medidas de protección primaria y secundaria, manejo de las cabinas de seguridad biológica, etc.
- i) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control

de las infecciones por micobacterias, etc.

- j) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- k) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- l) Revisar los PNT del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

R-3

Rotaciones

<i>Servicio/Sección</i>	<i>Duración</i>
Identificación y antibiogramas	5 meses
Serología	4-5 meses
Virología	2 meses

Conocimientos, habilidades y actividades que deben adquirir en el tercer año de residencia (nivel 1 de adquisición y nivel 1-2 de responsabilidad)

Rotación por el área de Identificación y antibiogramas

Objetivos

La rotación va destinada a:

- a) Adquisición de los conocimientos y habilidades teórico-prácticas para la identificación y valoración de bacterias aerobias y anaerobias, patógenas o potencialmente patógenas para el ser humano. Estos conocimientos deben basarse en tres pilares básicos:
 - El conocimiento profundo de la etiología de las infecciones bacterianas, tanto las de origen comunitario como las de origen nosocomial.
 - El conocimiento de la taxonomía bacteriana sistemática.
 - El conocimiento de los aspectos diferenciales, fisiológicos y genéticos, de las especies bacterianas clínicamente relevantes.
- b) Adquisición de los conocimientos y habilidades, teóricos y prácticos, para la realización, evaluación de la indicación, e interpretación de los estudios de sensibilidad a los antibióticos, y para poder establecer recomendaciones, al clínico solicitante, para la optimización del tratamiento antimicrobiano, en función del agente etiológico y su perfil de sensibilidad a los antibióticos.
- c) Adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos para la detección e interpretación de los mecanismos de resistencia a antibióticos más relevantes, tanto en infecciones de origen nosocomial como comunitarias.
- d) Adquisición de los conocimientos necesarios para poder establecer recomendaciones, al equipo de control de infección nosocomial, de la pertinencia de adoptar medidas de aislamiento preventivo en función del microorganismo y de la naturaleza del mecanismo de resistencia implicado.

Actividades

La rotación por esta área tendrá una duración de 5 meses. Durante este periodo el residente irá adquiriendo progresivamente mayor responsabilidad y, en los dos últimos meses, deberá ser capaz, bajo la supervisión del facultativo responsable, de desarrollar todas las actividades tanto técnicas como de interpretación y validación, realizadas de forma habitual en esta área diagnóstica.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad aplicados al área de Identificación y Sensibilidad Antibiótica, así como otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas. Para ello el residente, durante su rotación, debe adquirir los siguientes conocimientos:

- a) Bacteriología sistemática. Taxonomía y clasificación de las bacterias. Algoritmos para la identificación de (i) cocos Gram-positivos aerobios, (ii) bacilos Gram-positivos aerobios, (iii) bacterias Gram-negativas aerobias y (iv) bacterias anaerobias.
- b) Propiedades morfológicas, fisiológicas, bioquímicas o genéticas utilizadas para la identificación. Relevancia clínica y frecuencia de las infecciones.
 - Cocos Gram-positivos aerobios. *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*.
 - Bacilos Gram-positivos aerobios. *Bacillus*, *Listeria*, *Erysipelothrix*, *Mycobacterium*, *Corynebacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Streptomyces*.
 - Bacterias Gram-negativas aerobias. *Neisseria*, *Moraxella*, grupo HACEK y otros bacilos Gram-negativos fastidiosos, *Enterobacteriaceae*, bacilos Gram-negativos no fermentadores, *Aeromonas*, *Vibrio*, *Bordetella*, *Brucella*, *Francisella*, *Legionella*, *Bartonella*, *Campylobacter*, *Helicobacter*, *Leptospira*, *Borrelia*, y *Treponema*.
 - Bacterias anaerobias. *Clostridium*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*.
 - Micoplasmas y bacterias intracelulares obligadas. *Mycoplasma*, *Ureaplasma*, *Chlamydia*, *Rickettsia*, *Ehrlichia*, *Coxiella*.
- c) Conocer los mecanismos de acción y de resistencia a los antibióticos, su espectro de actividad y sus indicaciones: β -lactámicos, quinolonas, aminoglucósidos, glucopéptidos, lipopéptidos, macrólidos, lincosamidas, estreptograminas, tetraciclinas, quetólidos, oxazolidinonas, sulfamidas, trimetoprim, fenicoles, metronidazol, rifampicina, ácido fusídico, mupirocina, fosfomicina.
- d) Fundamentos teóricos de las técnicas para el estudio de la sensibilidad a los antibióticos. CMI y CMB. Dilución en agar y microdilución en caldo, difusión con discos, E-test. Criterios para establecer los puntos de corte, CLSI y EUCAST. Parámetros PK/PD en la actividad antimicrobiana.
- e) Técnicas fenotípicas, bioquímicas o genéticas para la detección de los mecanismos de resistencia más relevantes. Particularmente, detección de beta-lactamasas de espectro extendido, AmpC, y carbapenemasas. Detección de fenotipos de resistencia a los macrólidos, lincosamidas y estreptograminas grupo B (fenotipos MLSB).
- f) Fundamentos teóricos aplicados a la lectura interpretada del antibiograma: se deberán conocer los patrones de sensibilidad naturales, los patrones de resistencia adquirida frecuentes e infrecuentes, así como los patrones raros y los imposibles para las bacterias patógenas o potencialmente patógenas más frecuentes o relevantes. Se deberán adquirir los conocimientos para poder inferir los mecanismos de resistencia implicados a partir de los patrones de sensibilidad y realizar las recomendaciones pertinentes, tanto para el tratamiento de las infecciones como para el control epidemiológico de las bacterias resistentes.
- g) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- h) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.

i) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

a) Aplicación de los algoritmos utilizados para la identificación de las bacterias más frecuentes o clínicamente relevantes.

b) Indicación, procedimiento e interpretación de las herramientas disponibles para la identificación de las bacterias: Espectrometría de masas MALDI-TOF. Galerías API, paneles semiautomatizados (MicroScan, etc.); deben conocerse los marcadores más importantes para la identificación de las bacterias más frecuentes o relevantes.

c) Indicación, procedimiento e interpretación de las diversas pruebas fenotípicas, fisiológicas, bioquímicas, o genéticas utilizadas de forma común en la identificación de las bacterias, como medios de cultivo diferenciales y selectivos, crecimiento diferencial en función de temperatura o atmósfera de incubación, Gram, catalasa, coagulasa, DNAasa, oxidasa, factores X y V, test de Camp, etc.

d) Identificación basada en secuenciación del gen del ARN 16S y otros marcadores genéticos (Unidad de secuenciación).

e) Indicación, procedimiento e interpretación de las técnicas para el estudio de la sensibilidad a los antibióticos.

- Dilución en agar y microdilución en caldo, difusión con discos, Etest.
- Medios de cultivo y condiciones de incubación en función del microorganismo.
- Selección de los antibióticos a estudiar en función del tipo de microorganismo.
- Aplicación de los puntos de corte para la interpretación de los resultados: CLSI y EUCAST

f) Lectura interpretada del antibiograma en la práctica diaria (ver apartado de conocimientos).

g) Indicación, procedimiento e interpretación de las técnicas fenotípicas, bioquímicas o genéticas para la detección de los mecanismos de resistencia más relevantes. Particularmente:

- Detección de beta-lactamasas de espectro extendido (pruebas de sinergia de cefalosporinas de espectro extendido o monobactámicos con clavulánico)
- Detección de cefalosporinas AmpC (prueba de sinergia de cefalosporinas de espectro extendido o monobactámicos con cloxacilina o ácido borónico).
- Detección de carbapenemasas mediante el test de Hodge modificado.
- Detección de carbapenemasas de clase A (tipo KPC), B (metalo-beta-lactamasas) y D (carbapenemasas tipo OXA, particularmente OXA-48) media ensayos de sinergia con EDTA, Borónico y cloxacilina. Disco de temocilina en el cribado de OXA-48.
- Inducción (antagonismo) con cefoxitina o imipenem para la detección de beta-lactamasas AmpC inducibles.
- Hidrólisis de nitrocefina para la detección de la producción de beta-lactamasas.

- Detección de la resistencia a meticilina en *Staphylococcus*: sensibilidad a oxacilina y cefoxitina, medios selectivos y diferenciales, prueba de aglutinación PBP2a.
- Detección de fenotipos de resistencia a macrólidos, lincosamidas y estreptograminas grupo B (fenotipos MLSB) utilizando los discos de eritromicina y clindamicina.
- Resistencia a beta-lactámicos en neumococo: cribado con disco de oxacilina, indicación de realización de CMI de penicilina y cefotaxima.
- Detección e interpretación de la sensibilidad disminuida a las fluoroquinolonas con disco de ácido nalidíxico.
- Detección e interpretación de los fenotipos de resistencia a glucopéptidos en los enterocos mediante la determinación de la CMI de vancomicina y teicoplanina.

h) Utilización de los sistemas semiautomatizados para lectura de antibiogramas basados en la difusión con discos (SirScan) o microdilución (MicroScan): indicación, procedimiento técnico y manejo. Interpretación, validación y transmisión de los resultados.

i) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones preventivas o terapéuticas, seguimiento y control de las infecciones por estos virus, etc.

j) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada, y validar el proceso, si fuera pertinente.

k) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Serología

Objetivos

La rotación va destinada a adquirir los conocimientos y habilidades, teóricos y prácticos, de los métodos serológicos que se realizan en este laboratorio. Además, se busca adquirir las habilidades organizativas y de gestión de esta área, y las bases teóricas necesarias para el desarrollo y puesta a punto de nuevos métodos en el futuro.

Actividades

El período de rotación para Serología será de, aproximadamente 4-5 meses. Se distribuirá de la siguiente forma:

- Área de preanalítica: 1 mes

Área TORCHS, Hepatitis :1 mes

Área Vacunales e Interferón y miscelánea: 1 mes

Área manual (enfermedades transmitidas por vectores, enf. Importadas y enf. poco prevalentes): 1 mes

Realización de estudio con base serológica o puesta a punto de nuevas determinaciones:1 mes.

Importante: los tiempos muertos que se producen como consecuencia de los procesos automatizados, deberán ser aprovechados para la consecución de los objetivos teóricos y formación técnica sobre autoanalizadores.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad aplicados al área de Serología, y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- a) Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las infecciones causadas por los distintos patógenos microbianos, en particular los relacionados con la reacción inmune y su aplicación al diagnóstico, control y prevención de estas infecciones.
- b) Conocer los fundamentos teóricos del inmunodiagnóstico de las enfermedades infecciosas, las técnicas empleadas, sus variantes, validez y limitaciones: aglutinación, precipitación, inmunodifusión, inmunofluorescencia indirecta, hemoaglutinación indirecta, reacción de fijación de complemento, inmunocromatografía, enzimoimmunoensayos (EIA), etc.
- c) Conocer los fundamentos teóricos de los métodos instrumentales aplicados en serología.
- d) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- e) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- f) Conocer el fundamento concreto de las diferentes técnicas de serológicas que se emplean en este laboratorio, dentro de sus distintas áreas organizativas:
 - Área de inmunodiagnóstico manual: estudio teórico del diagnóstico serológico de las rickettsiosis, *Coxiella*, virus respiratorios, *Leishmania*, *Bartonella*, *Chlamydia*, *Legionella*, *Mycoplasma*, virus Epstein-Barr, *Aspergillus*, *Candida*, hidatidosis, *Plasmodium*, *Entamoeba histolytica*, *Brucella*, *Borrelia*, etc.
 - Área de serología de hepatitis: estudio teórico del diagnóstico serológico de las diferentes hepatitis (A, B, C y D).
 - Área de serología del VIH: a) estudio teórico del diagnóstico serológico del VIH 1 y 2; b) sensibilidad y especificidad de las distintas técnicas: ELISA, ELFA, *immunoblot* aplicadas al VIH; c) Obtención de antígenos, sueros policlonales y anticuerpos monoclonales para el diagnóstico de la infección por el VIH.
 - Área de serología del embarazo y miscelánea: estudio teórico de a) diagnóstico serológico de las infecciones en el embarazo (*Toxoplasma*, lúes, etc.); b) infecciones exantemáticas (parotiditis, sarampión, varicela, herpes, rubéola); c) serología de las infecciones transmitidas por vía parenteral: trasplantes, transfusiones, inoculaciones accidentales, etc.
- g) Conocer y evaluar críticamente los procedimientos existentes, comerciales o de desarrollo propio, para el diagnóstico y monitorización de las enfermedades infecciosas, y también de otros que pudieran introducirse en el futuro.
- h) Saber interpretar la importancia clínica y epidemiológica de los resultados obtenidos con los métodos

aplicados en esta área.

- i) Aconsejar acerca del seguimiento y control de las infecciones mediante técnicas serológicas.
- j) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- k) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- l) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- m) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de la muestra y de las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Preparar reactivos específicos de cada área organizativa.
- c) Aprender a manejar el sistema informático que gobierna el laboratorio de Serología: listas de trabajo, conexión con analizadores e instrumentos, etc.
- d) Aprender la manipulación de los instrumentos, especialmente los analizadores automáticos: manejo de distribuidores de sueros en microplacas, aparatos automáticos de EIA, etc.
- e) Realizar el correcto procesamiento de las muestras en cada caso: procedimientos de separación y preparación, procesos analíticos, etc., incluyendo, si fuera procedente, la introducción de modificaciones, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.
- f) Introducir los controles de calidad pertinentes para cada técnica.
- g) Familiarizarse con habilidades manuales: pipetear y diluir sueros, lectura de las pruebas manuales, uso del microscopio de fluorescencia, etc.
- h) Leer e interpretar los resultados, manuales e instrumentales (absorbancias, etc.), obtenidos en las distintas técnicas serológicas.
- i) Aprender la creación, organización y mantenimiento de una seroteca.
- j) Aprender el manejo de los residuos y las condiciones de seguridad que operan en cada zona
- k) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones preventivas o terapéuticas, seguimiento y control de las infecciones por estos virus, etc.
- l) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- m) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- n) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Virología

Objetivos

A lo largo de esta rotación, el residente debe alcanzar los siguientes objetivos de formación:

- a) Aprender y conocer las bases científicas del diagnóstico de laboratorio de las infecciones víricas.
- b) Organizar y gestionar el funcionamiento de un laboratorio de virología, incluyendo la elaboración de protocolos de trabajo para el diagnóstico de laboratorio.
- c) Aprender a tomar decisiones y trabajar en equipo.
- d) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico, tratamiento y prevención de los pacientes con infecciones víricas, incluyendo los conocimientos y habilidades técnicas y de otro tipo necesarios para llegar a interpretar la importancia clínica de los hallazgos de laboratorio.
- e) Colaborar con otras especialidades en la elaboración de protocolos de diagnóstico virológico, elaborando y emitiendo opiniones e informes científicos sobre infecciones víricas.
- f) Participar activamente en las sesiones del servicio y del hospital aportando sus conocimientos en virología.
- g) Adiestrarse en las condiciones de bioseguridad necesarias para la manipulación de microorganismos con niveles II y III de biopeligrosidad.
- h) Participar en sesiones clínicas, elaboración de comunicaciones, trabajos originales, etc., dentro del programa general de docencia e investigación del servicio.

Actividades

Se ha estipulado un período de rotación de 2 meses, preferiblemente haciéndola coincidir con los meses entre noviembre y febrero.

- Primer mes: adaptación y manejo de los aparatos e instrumentación. Adquisición de conocimientos teóricos y prácticos sobre cultivos celulares. Manejo de los protocolos de siembra de muestras, fijación y revelado de las monocapas celulares. Aprendizaje de las técnicas de detección antigénica rápidas.
- Segundo mes: adquisición de conocimientos teóricos y prácticos (interpretación) de las diferentes técnicas de biología molecular.
- Tercer mes: lectura interpretativa de los resultados obtenidos en los cultivos celulares. Técnicas de subtipado y tipificación antigénica.
- Cuarto mes: Conocimiento de los protocolos de actuación en los programas de erradicación del sarampión, poliomielitis y vigilancia epidemiológica de la gripe. Participación con los clínicos en la interpretación de los resultados virológicos, elaboración de protocolos y seguimiento epidemiológico. Participación en sesiones, comunicaciones y artículos sobre virología.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Durante su rotación, se adquieren los siguientes conocimientos:

- a) Conocimiento de la patogenia y ciclos biológicos de las infecciones víricas.
- b) Elección adecuada de la metodología apropiada a cada situación o síndrome clínico de posible causa vírica.
- c) Conocer los principios básicos de bioseguridad y las normas higiénicas del laboratorio de virología.
- d) Conocer la forma correcta de manejar las diferentes muestras clínicas, los instrumentos y los aparatos utilizados en esta área; así como la metodología correcta para la eliminación de los residuos biológicos.
- e) Conocer el método óptimo para la obtención y transporte de cada tipo de muestra clínica (incluidos los medios de transporte específicos), almacenamiento, recepción, identificación y documentación destinada al diagnóstico de las infecciones víricas.
- f) Conocer todas las partes de la fase preanalítica, analítica y postanalítica, con el fin de garantizar la calidad de la muestra, del proceso analítico y del informe final.
- g) Saber inferir el grado de urgencia con que deben procesarse las diferentes muestras destinadas al estudio virológico.
- h) Conocimiento de las técnicas y métodos del laboratorio de virología, incluyendo los controles de calidad necesarios y el nivel de bioseguridad requerido.
- i) Desarrollar el conocimiento del proceso continuo que se realiza con una muestra clínica desde su obtención hasta la elaboración del informe virológico definitivo.
- j) Conocer las aplicaciones y limitaciones de las técnicas virológicas para el diagnóstico clínico.
- k) Saber interpretar, desde el punto de vista clínico, los resultados obtenidos con las técnicas de diagnóstico virológico.
- l) Adquirir la experiencia suficiente para poder colaborar con los clínicos que tratan directamente con los pacientes mediante visitas a pacientes ingresados, consultas y otras actividades, adquiriendo hábitos de integración en equipos de carácter interdisciplinar.
- m) Conocer los fármacos antivirales, los protocolos de utilización y su aplicación real en los casos clínicos. Colaborar con el clínico a la hora de realizar el seguimiento terapéutico de las infecciones víricas.
- n) Conocer adecuadamente las vacunas antivirales existentes y los correspondientes programas de inmunización tanto en niños como en adultos.

Las habilidades a adquirir:

- a) Aprendizaje, comprensión e interpretación de las técnicas de biología molecular clásicas (amplificación genómica) utilizadas en virología.
- b) Aprendizaje, comprensión e interpretación de las técnicas de amplificación en tiempo-real utilizadas en virología.
- c) Aprender a introducir la información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- d) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.

- e) Colaborar, asesorar y participar en la toma de muestras específicas para diagnósticos víricos de especial interés médico.
- f) Aprendizaje de los protocolos de actuación virológica en los programas de erradicación del sarampión y poliomielitis.
- g) Aprendizaje de los protocolos de actuación virológica en las muestras procedentes de la red centinela de vigilancia de la gripe.
- h) Conocer qué tipo de muestras y determinaciones deben remitirse a los centros de referencia.
- i) Aprender a comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones terapéuticas y de control de las infecciones víricas en el contexto diagnóstico del paciente.
- j) Aprender a colaborar con los responsables de la prevención de las infecciones hospitalarias en aquellos contextos en los que esté implicado algún agente vírico real o potencial.
- k) Adquirir las habilidades técnicas relacionadas con la bioseguridad: medidas de protección primaria y secundaria, manejo práctico de las cabinas de seguridad biológica, etc.
- l) Revisar los PNTs del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

R-4

Rotaciones

Servicio/Sección	Duración
Microbiología Molecular	2 meses
Epidemiología Molecular	2 meses
Programa de optimización de los antimicrobianos	1 mes
Genómica Microbiana	3 meses
Enfermedades Infecciosas	15 días- 1 mes
Medicina Preventiva	15 días- 1 mes
Hospital Comarcal (opcional)	1 mes
Unidad de Investigación-Microbiología (opcional)	1-6 meses
Rotación externa (opcional)	1-3 meses

Conocimientos, habilidades y actividades que deben adquirir en el cuarto año de residencia (nivel 1 de adquisición y nivel 1-2 de responsabilidad)

Rotación por el área de Microbiología Molecular

Objetivos

La rotación va destinada a adquirir los conocimientos y habilidades, teóricos y prácticos, de los métodos moleculares que se realizan en este laboratorio: determinación cuantitativa y genotipado de la infección causada por el virus de la hepatitis C (VHC), determinación cuantitativa del virus de la hepatitis B (VHB), determinación cuantitativa del virus de la hepatitis D (VHD), determinación cuantitativa del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1), determinación cualitativa del ADN proviral del VIH-1, determinación cuantitativa del virus de Epstein Barr (VEB), determinación cuantitativa del virus BK y cualitativa del virus JC, determinación cualitativa de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*, así como la detección de los serovares causantes de linfogranuloma venéreo (LGV) en las muestras positivas para *C. trachomatis*, determinación cualitativa y genotipado virus del papiloma humano (VPH), determinación cualitativa de *Bordetella pertussis*. También se deberán conocer los métodos moleculares que se derivan a otros laboratorios de referencia: determinación cuantitativa del virus linfotrópico de células T humanas (HTLV-1 y HTLV-2) y determinación cuantitativa del VIH-2 (cuyas muestras se envían al Hospital Puerta del Hierro), genotipo y resistencia a antivirales del VHB, resistencia a antivirales del VHC y detección cualitativa del virus de la hepatitis E (VHE), (cuyas muestras se envían al Centro Nacional de Microbiología). Además, se persigue adquirir las habilidades organizativas y de gestión de esta área, y las bases teóricas y prácticas necesarias para el desarrollo y puesta a punto de nuevos métodos en el futuro.

Actividades

El período de rotación para Microbiología Molecular será de, aproximadamente, 2 meses. Se distribuirá solapando el aprendizaje práctico con el desarrollo de la actividad asistencial que allí se lleva a cabo. Los tiempos muertos que se producen como consecuencia de los procesos automatizados, deberán ser aprovechados para la consecución de los objetivos teóricos

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad aplicados al área de Microbiología Molecular, y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- a) Conocer los fundamentos teóricos que constituyen la historia natural de las infecciones causadas por los patógenos antes señalados: biología, epidemiología, patogenia, significado clínico, diagnóstico y monitorización, tratamiento y prevención.
- b) Comprender y valorar la importancia de los aspectos preanalíticos que afectan a la calidad del resultado final, y sus implicaciones clínicas.
- c) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.
- d) Conocer el fundamento y funcionamiento de las diferentes técnicas de amplificación y cuantificación para el VHC, VHB, VIH, VEB y BK.+VHD.
- e) Conocer el fundamento y funcionamiento de las técnicas de genotipado para VHC y VPH.
- f) Conocer y evaluar críticamente los procedimientos moleculares existentes, comerciales o de desarrollo propio, para el diagnóstico y monitorización de las infecciones producidas por los patógenos mencionados más arriba, y también de otros que pudieran introducirse en el futuro.
- g) Saber interpretar la importancia clínica y epidemiológica de los resultados obtenidos con los métodos moleculares aplicados en esta área.
- h) Aconsejar acerca del seguimiento y tratamiento de las infecciones producidas por estos virus.
- i) Elegir o modificar, cuando sea procedente, la metodología analítica concreta que demande el problema clínico.
- j) Incluir y realizar los controles de calidad necesarios.
- k) Aprender la gestión propia de esta área del laboratorio.
- l) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de la muestra y de las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Preparar reactivos específicos del área.
- c) Aprender la manipulación de los instrumentos, especialmente los analizadores automáticos.

- d) Realizar el correcto procesamiento de las muestras en cada caso: procedimientos de separación y preparación, procesos analíticos, etc., incluyendo, si fuera procedente, la introducción de modificaciones, en función de la información clínica recibida o acumulada en los sistemas informáticos del Servicio o del hospital.
- e) Leer e interpretar los resultados obtenidos en las distintas técnicas moleculares.
- f) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones preventivas o terapéuticas, seguimiento y control de las infecciones por estos virus, etc.
- g) Aprender introducir esta información en el sistema informático para que sea procesada y almacenada.
- h) Aprender a validar todo el proceso, para que toda la información necesaria llegue al médico solicitante de la misma.
- i) Revisar los PNT del área, proponiendo cambios en todos los aspectos que sean susceptibles de mejora, basándose en la revisión de la bibliografía reciente, y en la discusión conjunta con el Facultativo responsable de estas áreas.

Rotación por el área de Epidemiología molecular

Objetivos

El objetivo general de esta rotación es que el residente de Microbiología y Parasitología adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para la aplicación de las técnicas de Epidemiología Molecular a la prevención y control de la infección nosocomial, particularmente a la investigación de brotes de infecciones por patógenos multirresistentes. Este objetivo general se fundamenta en el papel clave que juega la Epidemiología Molecular en el equipo multidisciplinar de control de la infección nosocomial.

Actividades

El período de rotación por el área de Epidemiología Molecular será de, aproximadamente, 2 meses. Se distribuirá de acuerdo a como lo estime pertinente el responsable del área, siempre con la vista puesta en el objetivo general expuesto arriba.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son:

- a) Fundamentos teóricos de las principales técnicas moleculares para la tipificación de clones bacterianos. Técnicas basadas en la PCR, ribotipado capilar, electroforesis en campo pulsante (ECP) y técnicas basadas en la secuenciación de múltiples genes (MLST).
- b) Epidemiología y mecanismos de diseminación de la resistencia a los antibióticos. Diseminación clonal y transferencia horizontal de determinantes de resistencia a través de plásmidos o transposones.
- c) Principales patógenos multirresistentes que deben ser estrictamente controlados en los hospitales. Mecanismos de resistencia y de diseminación nosocomial:
 - *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina.
 - Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y/o carbapenemasas.

- *Acinetobacter baumannii* multirresistente.
- *Pseudomonas aeruginosa* multirresistentes y/o productoras de carbapenemasas.
- Enterococo resistente a la vancomicina.
- *Staphylococcus* resistente a linezolid.

d) Fundamentos teóricos y prácticos de los estudios de colonización de pacientes hospitalizados.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Aprendizaje de la indicación, procedimiento e interpretación de las técnicas disponibles para la tipificación molecular de los clones bacterianos, particularmente la ECP y MLST.
- b) Procedimiento e interpretación de las técnicas moleculares disponibles para la detección de genes de resistencia.
- c) Indicación y procedimiento de los estudios microbiológicos para la detección de colonización por microorganismos multirresistentes en pacientes ingresados, personal sanitario, superficies, instrumental y otros objetos. Tipo de muestra en función del microorganismo, medios de cultivo selectivos a utilizar, etc.
- d) Aprender a comunicarse y trabajar juntamente con el resto del equipo, que incluye microbiólogos, preventivistas, infectólogos, y otros especialistas.

Rotación por el área de Genómica Microbiana

Objetivos

La rotación va destinada a adquirir los conocimientos y habilidades, teóricos y prácticos, de los nuevos métodos de secuenciación masiva y su aplicación en Microbiología Clínica. Además, durante la rotación se pretenden adquirir ciertos conocimientos básicos de bioinformática que permitan analizar la gran cantidad de datos que estas nuevas tecnologías generan. En concreto, durante la rotación se aprenderá a utilizar estas herramientas para el estudio de la resistencia antibiótica, factores de virulencia y caracterización de brotes a través de la obtención y análisis de secuencias de genoma completo.

Actividades

El período de rotación para Genómica Microbiana será de, aproximadamente, 2 meses. La distribución de los tiempos se fijará al inicio de la rotación en función de los conocimientos previos del residente y de sus intereses particulares. De forma general, se combinará el trabajo de laboratorio con el aprendizaje de herramientas bioinformáticas y adquisición de conocimientos teóricos.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Los conocimientos a adquirir son los contemplados dentro del Programa de la Especialidad aplicados al área de Genómica Microbiana, y de otros conocimientos relacionados por razones funcionales u organizativas.

Para ello el residente, durante su rotación, aprende a:

- e) Conocer los fundamentos teóricos de las principales técnicas de secuenciación de genoma completo y sus diferentes aplicaciones en Microbiología Clínica.
- f) Conocer las condiciones para la correcta obtención, transporte y procesamiento de las muestras de esta área.

- g) Conocer el fundamento y funcionamiento de las diferentes técnicas de preparación de librerías y secuenciación disponibles en la Unidad.
- h) Conocer las herramientas bioinformáticas disponibles más frecuentemente utilizadas en Microbiología Clínica.
- i) Aprender los aspectos de bioseguridad propios de esta área, familiarizándose con los aspectos de bioseguridad de nivel II que son de aplicación aquí.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Revisión de las solicitudes analíticas, para valorar la idoneidad de la muestra y de las determinaciones solicitadas, en función de su forma de obtención, método de transporte, observación visual, información demográfica y clínica de la solicitud analítica, etc.
- b) Saber comunicarse con el personal externo al laboratorio, especialmente en lo referente a la realización de recomendaciones sobre obtención y transporte de muestras, indicaciones de las pruebas basadas en secuenciación, etc.
- c) Extracción de material genómico, preparación de librerías y reactivos.
- d) Aprender a utilizar los secuenciadores y realizar los mantenimientos necesarios.
- e) Instalación de software y manejo de este para el análisis de secuencias de genoma completo: análisis epidemiológico y caracterización del resistoma bacteriano, entre otros.
- f) Interpretación de los resultados obtenidos y elaboración de informes de resultados.

Rotación por el área de Enfermedades Infecciosas

Objetivos

El objetivo general de esta rotación es que el residente de Microbiología y Parasitología adquiera una visión general de las actividades que se realizan en la Sección de Enfermedades Infecciosas del Servicio de Medicina Interna. Durante esta rotación, el Residente debe familiarizarse con la aproximación clínica al diagnóstico de las enfermedades infecciosas y su tratamiento.

Actividades

El período de rotación por la Sección de Enfermedades Infecciosas del Servicio de Medicina Interna será de, aproximadamente, 1 a 3 meses. Se distribuirá de acuerdo con cómo lo estime pertinente el responsable del Servicio receptor, y siempre con la vista puesta en el objetivo general.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Durante esta rotación, el residente de Microbiología y Parasitología deberá reforzar los conocimientos adquiridos en rotaciones previas por el Servicio de Microbiología, en los diversos aspectos relacionados con el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas.

- a) Etiología y características clínicas de las principales enfermedades infecciosas: bacteriemia, endocarditis, infecciones asociadas a dispositivos, del sistema nervioso central, respiratorias, del tracto urinario, gastrointestinales, piel y tejidos blandos, osteoarticulares, de transmisión sexual, e infecciones en los inmunodeprimidos, con especial atención a los pacientes VIH.

- b) Aspectos generales de la terapéutica antimicrobiana: tratamiento empírico y tratamiento dirigido de los principales síndromes en patología infecciosa; visión clínica en la política de utilización de antimicrobianos.

Durante esta rotación el Residente de Microbiología y Parasitología debe adquirir las siguientes habilidades:

- a) Manejo de los pacientes en la práctica clínica diaria.
- b) Aprender a comunicarse y trabajar conjuntamente con el resto del personal de la Sección de Enfermedades Infecciosas, que incluye facultativos, enfermería y personal no sanitario.

Rotación por el área de Medicina Preventiva

Objetivos

El objetivo general de esta rotación es que el residente de Microbiología y Parasitología adquiera una visión general de las actividades que se realizan en el Servicio de Medicina Preventiva referentes a la prevención y control de la infección nosocomial, actividad pluridisciplinar en la que intervienen microbiólogos, preventivistas, infectólogos y otros especialistas del hospital. Por lo tanto, el microbiólogo, como uno de los componentes clave de los equipos de control de infección nosocomial, debe conocer las distintas vertientes de esta actividad.

Actividades

El período de rotación para el Servicio de Medicina Preventiva será de, aproximadamente, 1 mes. Se distribuirá de acuerdo a como lo estime pertinente el responsable del Servicio receptor, y siempre con la vista puesta en el objetivo general expuesto más arriba.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Durante la rotación por el Servicio de Medicina Preventiva, el residente de Microbiología y Parasitología deberá reforzar sus conocimientos, adquiridos en rotaciones previas por el Servicio de Microbiología, en diversos aspectos relacionados con la infección nosocomial:

- a) Definiciones de los tipos de infección de los *Centers for Disease Control* y epidemiología de las infecciones nosocomiales.
- b) Principales infecciones nosocomiales: infección urinaria, respiratoria, quirúrgica; bacteriemia nosocomial; infecciones asociadas a dispositivos, sondas, catéteres, etc.
- c) Familiarizarse con el estudio EPINE de prevalencia de infección nosocomial.
- d) Diseño de los estudios epidemiológicos para el seguimiento de la incidencia de la infección nosocomial y la investigación de los brotes hospitalarios. Microorganismos multirresistentes (*Staphylococcus aureus* resistente a la metilina, enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido, *A. baumannii* y *P. aeruginosa* multirresistente, etc.). Infecciones por hongos filamentosos y *Legionella*.
- e) Indicaciones y diseño de los muestreos para el control microbiológico del aire, agua, superficies, instrumental y otros objetos. Investigación de fuentes de infección incluyendo pacientes y personal sanitario en situaciones de brote.
- f) Conocer las bases, procedimiento e indicación de los aislamientos de contacto y respiratorio.

Las habilidades a adquirir son:

- a) Aplicación de los estudios epidemiológicos para el seguimiento de la incidencia de la infección nosocomial y la investigación de los brotes hospitalarios.
- b) Procedimientos de muestreo para control microbiológico del aire, agua, superficies, instrumental y otros objetos. Investigación de fuentes de infección incluyendo pacientes y personal sanitario en situaciones de brote.
- c) Aplicación de las medidas de aislamiento de contacto y respiratorio.

Rotación por un laboratorio de Microbiología de un hospital comarcal

Objetivos

A diferencia de otras rotaciones, la rotación por un laboratorio de Microbiología de un hospital comarcal no pretende que el residente adquiriera conocimientos, ni tampoco muchas de las habilidades técnicas, que ya las debe haber aprendido en las rotaciones internas. El objetivo general es aprender habilidades de tipo organizativo, esto es, cómo se adaptan los métodos microbiológicos en laboratorios de distinta complejidad y con condicionantes prácticos distintos a la institución de partida (HUSE).

Actividades

El período de rotación para el laboratorio de Microbiología de un hospital comarcal será de aproximadamente 1 mes. Se distribuirá de acuerdo a como lo estime pertinente el responsable del laboratorio receptor, y siempre con la vista puesta en el objetivo general expuesto arriba.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Aunque no constituyan el fin primario de esta rotación, el Residente deberá aprovechar este tiempo para adquirir los conocimientos teóricos de aquellas técnicas que, por las características propias del hospital, se apliquen aquí y no en el HUSE. Además, deberá familiarizarse con la gestión de este laboratorio.

En cuanto a las habilidades, se aplica lo ya especificado en los dos epígrafes anteriores, haciendo énfasis en adquirir las habilidades técnicas de aquellos métodos que no se llevan a cabo en el Servicio de Microbiología del HUSE y, sobre todo, en las habilidades organizativas del trabajo en el laboratorio receptor.

Participación en el equipo multidisciplinar del Programa de Control de Antibióticos

El equipo PROA trabaja en la optimización de la prescripción de antibióticos para mejorar el pronóstico de los pacientes que los necesitan, minimizar los efectos adversos, controlar la aparición de resistencia y garantizar el uso de tratamientos coste-eficaces. Sus objetivos concretos son:

- Mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones graves.
- Optimizar el uso de antibióticos.
- Reducir las resistencias bacterianas.
- Reducir la presión antibiótica.
- Reducir los efectos adversos relacionados con los antibióticos.
- Garantizar una terapia coste-efectiva.

- Asegurar la calidad y seguridad de la asistencia sanitaria.
- Contribuir a la formación continuada de los profesionales sanitarios en la utilización de antibióticos.

El R4 participará de manera activa (simultaneado con sus rotaciones) en las reuniones multidisciplinares con Infecciosas y Farmacia en las que se asesora a los clínicos sobre la elección del tratamiento antibiótico adecuado en función de los cultivos informados y se revisa tanto la adecuación del tratamiento empírico como dirigido, y la duración de los tratamientos de determinados antibióticos seleccionados.

El residente que lo desee podrá ampliar su participación en el PROA, colaborando con el Facultativo responsable de Microbiología en el análisis de indicadores (microbiológicos, clínicos, proceso y resultado), auditorias, elaboración de informes, difusión de resultados, desarrollo de actividades formativas y otras actividades llevadas a cabo por el equipo.

Rotación por la Unidad de Investigación-Microbiología

Objetivos

El objetivo general de la rotación por esta Unidad será que el residente pueda dedicarse durante un periodo de tiempo exclusivamente a la investigación para completar algún proyecto en el que se encuentre activamente implicado.

Actividades

Durante el periodo formativo, el Residente deberá, como mínimo, desarrollar un proyecto de investigación completo. Las dimensiones de éste, que van desde un trabajo de investigación concreto hasta un proyecto de Tesis Doctoral, dependerán del interés del Residente y de su capacidad para compaginar su formación como especialista en Microbiología y Parasitología. Para el desarrollo de proyectos de investigación concretos, el Residente podrá rotar por el laboratorio de Microbiología de la Unidad de Investigación durante un periodo entre 1 y 6 meses, o compaginarlo con las rotaciones por las áreas asistenciales del Servicio de Microbiología. No obstante, para el desarrollo de proyectos de Tesis Doctoral será necesaria una implicación más comprometida y sostenida en una de las líneas de investigación del Servicio, incluyendo la realización de tareas de investigación fuera del horario laboral-formativo.

Conocimientos y habilidades a adquirir

Dependerá en cada caso de la línea de investigación en la que se encuentre implicado el residente.

En términos generales, las líneas de investigación del Servicio son las siguientes:

A. Epidemiología y bases moleculares de la resistencia a los antibióticos.

- Resistencia mediada por beta-lactamasas transferibles, particularmente beta-lactamasas de espectro extendido y carbapenemasas en *Enterobacteriaceae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Mecanismos moleculares y bases genéticas de la diseminación horizontal de los determinantes de resistencia a través de plásmidos, transposones o integrones.
- Resistencia cromosómica: mecanismos, regulación, dinámica y factores determinantes del desarrollo de resistencia. Relación entre resistencia y virulencia. Esta línea de investigación está especialmente centrada en *P. aeruginosa*, patógeno de gran relevancia tanto en las infecciones agudas nosocomiales como en las infecciones respiratorias crónicas, y que se caracteriza por el desarrollo frecuente de resistencia durante el tratamiento.

- Epidemiología molecular del *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM). Epidemiología molecular y mecanismos de resistencia en estafilococos coagulasa negativos.
- Epidemiología molecular, estudio de recurrencias y resistencia a antibióticos de *Clostridium difficile*.

B. Infecciones bacterianas crónicas.

- Epidemiología de las infecciones respiratorias crónicas en pacientes con fibrosis quística, bronquiectasias o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- Caracterización de los mecanismos de adaptación bacterianos determinantes de la persistencia de las infecciones crónicas. Papel de los mecanismos de hipermutación en la adaptación y en el desarrollo de resistencia a antibióticos.
- Desarrollo de estrategias terapéuticas para combatir las infecciones respiratorias crónicas utilizando modelos experimentales *in vitro* (biofilms) e *in vivo* (modelos murinos).

ROTACIONES EXTERNAS:

Se consideran rotaciones externas los periodos formativos, autorizados por el órgano competente de la correspondiente comunidad autónoma, que se lleven a cabo en centros o dispositivos no previstos en el programa de formación ni en la acreditación otorgada al centro o unidad docente.

Se fomentan las rotaciones externas en hospitales nacionales o extranjeros de reconocido prestigio, preferentemente acreditados, tras propuesta del tutor y con el consentimiento del Hospital receptor, del Jefe de Servicio, Comisión de Docencia, Dirección General de Salud Pública e IB-Salut.

La autorización de rotaciones externas requerirá el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haber realizado los cursos obligatorios asignados, tanto del plan de formación transversal como de la especialidad, y no estar pendiente de ninguna recuperación del programa de rotaciones.
- Ser propuestas por el tutor a la comisión de docencia con especificación de los objetivos que se pretenden, referidos a la ampliación de conocimientos o al aprendizaje de técnicas no practicadas en el centro o unidad y que, según el programa de formación, son necesarias o complementarias del mismo.
- Que se realicen preferentemente en centros acreditados para la docencia o en centros nacionales o extranjeros de reconocido prestigio.
- No podrá superar cuatro meses continuados dentro de cada periodo de evaluación anual, ni 12 meses en el conjunto del periodo formativo de la especialidad de que se trate.
- Que la gerencia del centro de origen se comprometa expresamente a continuar abonando al residente la totalidad de sus retribuciones, incluidas las derivadas de la atención continuada que realice durante la rotación externa.
- Que la comisión de docencia de destino manifieste expresamente su conformidad, a cuyos efectos se tendrán en cuenta las posibilidades docentes del dispositivo donde se realice la rotación.

6. GUARDIAS

Los Residentes también realizarán guardias obligatorias de la Especialidad, según establece la normativa oficial y las instrucciones internas de la Dirección del HUSE. En ellas se atenderá la actividad de un laboratorio de Microbiología en situación de urgencia clínica, pero también en situación de atención continuada microbiológica, definida como aquellos procesos que deben ser llevados a cabo de manera continua, para asegurar la máxima calidad del diagnóstico microbiológico regular de los pacientes. El número de guardias será el que se determine de acuerdo con las necesidades del Servicio, y siempre en función de la normativa interna del HUSE.

El máximo de horas de guardia en la CC.AA. Illes Balears es de 87 horas mensuales, con cómputo semestral, sin posibilidad de realización o recuperación de guardias en el mes de vacaciones.

7. ACTIVIDADES DOCENTES

Sesiones

- El Residente participará activamente en todo tipo de sesiones docentes y formativas establecidas por el Tutor Docente y la Jefatura de Servicio. Estas sesiones son de los siguientes tipos:
 - **Sesiones de discusión de resultados**, con periodicidad diaria. El objetivo de estas sesiones es comentar los principales resultados microbiológicos con los especialistas de Medicina Interna/Infecciosas, Pediatría, Medicina Preventiva, UCI y Servicio de Farmacia.
 - **Sesiones bibliográficas (acreditadas)**, con periodicidad semanal, excepto en meses vacacionales. El objetivo que se persigue es la revisión sistematizada y actual de las fuentes de información bibliográfica más importantes en el campo de la Microbiología Clínica y las Enfermedades Infecciosas, mediante la presentación y juicio crítico de artículos seleccionados.
 - **Sesiones de casos clínicos**, con periodicidad semanal, excepto en períodos vacacionales. Se llevan a cabo conjuntamente con la Sección de Enfermedades Infecciosas del Servicio de Medicina Interna. En ellas, los Residentes de ambos servicios presentan un caso clínico de particular interés, normalmente atendido en el HUSE, junto con las experiencias aprendidas y la revisión del tema sobre el que versa el caso clínico.
 - Sesiones de residentes, con periodicidad mensual, excepto en periodos vacacionales. El objetivo es que los propios residentes realicen una revisión completa de Microbiología Clínica cogiendo como referencia el Manual escrito por Murray y col.
 - **Sesiones de investigación en inglés (acreditadas)**, con periodicidad semanal, excepto en períodos vacacionales. Se llevan a cabo conjuntamente con el grupo de Microbiología de la Unidad de Investigación. En ellas se presentan proyectos de investigación llevados a cabo por el grupo, se comentan los resultados o bien se realizan sesiones de interés general para el grupo.
 - **Sesiones informativas**, referidas a cuestiones organizativas y de gestión del Servicio.
 - **Sesiones de actualización del Servicio (acreditadas)**, en un número no inferior a 12 sesiones anuales. En ellas se revisará la cartera y actividad de cada una de las secciones, según un programa y calendario establecido.
 - **Sesiones generales del Hospital**, cuyo número y calendario vendrán determinados por aquéllas sesiones con temática microbiológica o de patología infecciosa.

- **Sesiones externas**, lógicamente con carácter no sistemático, en función de la disponibilidad en cada momento. Deberán contar con la autorización y visto bueno del Tutor Docente y el Jefe de Servicio en cuanto a idoneidad.
- Los residentes deben cumplir obligatoriamente con la asistencia, así como superar la evaluación que se requiera para cada tipo de sesión.

Cursos

Plan transversal común de formación

Son cursos básicos a realizar por todos los residentes en formación, de todos los centros hospitalarios. Están divididos en módulos, y entre paréntesis figuran las horas de duración, y el año de residencia en el que realizar el curso.

PLAN TRASVERSAL		COMISIÓN DOCENCIA
R1	- PubMed. Búsqueda bibliográfica - Régimen Jurídico del Especialista Interno Residente (online) - Bones practiques	• Lavado de manos (online) • Equipos de protección individual (online)
R2	- Una mirada ética para NO MIR - Introducción a la calidad y seguridad (online) - Metodología de la Investigación	
R3 /R4	- Gestión Clínica - Soporte vital básico	

Cursos opcionales a criterio tutorial y/o personal

La asistencia a Cursos externos podrá ser autorizada por la Jefatura de Servicio, en función de la disponibilidad y cumpliendo las normativas oficiales y de la Comisión de Docencia. Deberán contar siempre con el visto bueno del Tutor Docente, quien juzgará acerca de su idoneidad.

Asistencia a congresos y cursos nacionales

Durante su período formativo se procurará que el Residente acuda, como mínimo, a un congreso nacional de relevancia en el campo de la Microbiología Clínica y las Enfermedades Infecciosas. La participación será activa, preparando y presentando comunicaciones, y atendiendo al máximo de las actividades científicas programadas. Por lo tanto, la asistencia a congresos y reuniones estará condicionada a la participación activa e implicación del Residente en la actividad investigadora del Servicio, y a la preparación, exposición y defensa de comunicaciones.

8. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Durante su período formativo, los Residentes deben aprovechar para iniciarse en la investigación en el ámbito de la Microbiología Clínica. Para ello, el Residente debe implicarse activamente en alguna o algunas de las líneas de investigación del Servicio, lo cual será estimulado y facilitado por la Jefatura del Servicio. En

este sentido, se juzga oportuno, y se facilitará en la medida de lo posible, el que se aproveche el período de formación para que los Residentes inicien la tesis doctoral.

Como ya se ha comentado previamente (Rotación por la Unidad de Investigación-Microbiología), los residentes podrán rotar durante un máximo de 6 meses por la Unidad de Investigación con el fin de facilitar el desarrollo de sus proyectos de investigación. En ese apartado se comentan las principales líneas de investigación que se llevan a cabo en el Servicio.

Según el Programa oficial de la especialidad, los objetivos de la unidad docente en cuanto a la formación investigadora de los residentes deben incluir:

- a) Favorecer y estimular la participación de estos como miembros de los equipos de investigación de dicha Unidad.
- b) Realización de un programa específico de formación sobre metodología de la investigación.
- c) Favorecer su inscripción en los programas de doctorado que desarrollen los departamentos universitarios con los que el servicio mantenga una relación directa o indirecta. En particular se orientará la formación de los residentes hacia la realización de programas de doctorado que incluyan, especialmente, los que versen sobre:
 - Microbiología y parasitología clínicas.
 - Enfermedades infecciosas.
 - Epidemiología e investigación clínica.
 - Biología Molecular.

Siempre que sea posible se estimulará a los residentes para que durante su periodo de residencia puedan iniciar la realización de una tesis doctoral, sin que esta actividad entorpezca su formación general tanto teórica como práctica en Microbiología y Parasitología.

Se favorecerá, mediante estancias en otros centros durante el cuarto año, el aprendizaje de nuevas metodologías o la realización de estudios relacionados con la actividad investigadora que se esté desarrollando; así como la participación en cursos de postgrado y seminarios complementarios a la formación investigadora.

Se fomentará la elaboración de comunicaciones a congresos y de manuscritos donde se recojan los resultados de la actividad investigadora en la que ha estado directamente relacionado, de tal forma que cuando finalice su formación posea conocimientos suficientes para redactar publicaciones científicas.

El residente deberá conocer al final del periodo de formación:

- a) Las bases que regulan la organización de la actividad investigadora a nivel regional, nacional e internacional.
- b) El proceso de elaboración de proyectos de investigación.
- c) Las fuentes de financiación: En los programas de carácter nacional e internacional.