

1.- Programa básico de rotación existente en el Servicio de Microbiología (LUD) del Hospital Donostia.

El programa de rotación de Microbiología aquí referido es una guía con carácter obligado en cuanto a los contenidos pero con carácter de sugerencia en cuanto a los ritmos de aprendizaje. El ritmo depende no sólo de los conocimientos, contenidos y habilidades a adquirir, sino de la coyuntura del Servicio. Por ejemplo, el aprendizaje de la Microbiología de las muestras respiratorias y Virología puede ser más rápido en invierno que en verano debido a la mayor incidencia de las infecciones respiratorias durante ese período del año. Por ello, puede haber pequeñas variaciones en cuanto al tiempo empleado en las rotaciones efectuadas por los residentes en las diferentes áreas del Servicio. No obstante, el Servicio trata de organizar la rotación de los residentes por sus distintas Secciones en función de aquellos periodos en que el aprendizaje va a estar facilitado por una mayor demanda asistencial. En general, no hay problema en cambiar el orden de paso por unas u otras secciones, siempre y cuando se respete que las áreas de mayor complejidad técnica (ej Virología, Biología Molecular), se dejen para una fase ya avanzada de la rotación.

1.1.- Residentes de primer año

1. Exudados y anaerobios..... 10 meses

Se trata de una rotación combinada, dado que son conocimientos que en gran parte se adquieren simultáneamente. Los primeros 2 meses de estancia en el Servicio se dedica un tiempo al aprendizaje de técnicas básicas para poder iniciar la realización de guardias con un mínimo de conocimientos (ver apartado “guardias”), lo que incluye también un tiempo al aprendizaje de la realización, lectura e interpretación de baciloscopias (tinciones para diagnóstico de tuberculosis). La rotación por el área de cultivos de heridas y exudados es particularmente útil para la adquisición rápida de las técnicas básicas (con ayudas puntuales por parte de otras áreas de trabajo). También este año se aborda el estudio de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos (conceptos básicos).

2.- Hemocultivos, dispositivos intravasculares, LCR..... 2 meses

1.2.- Residentes de segundo año

- | | |
|---|---------|
| 1. Urocultivos | 2 meses |
| 2. Gastrointestinal (coprocultivo/parásito) | 3 meses |
| 3. Área genital (exudados y ETS) | 2 meses |
| 4. Muestras Respiratorias | 2 meses |
| 5. Micobacterias | 2 meses |

Nota: Muestras respiratorias y Micobacterias, habitualmente van unidas porque en el Servicio de Microbiología están en la misma área de trabajo, totalizando 5-6 meses de formación en esta sección.

1.3.- Residentes de tercer año

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Micobacterias-II | 3 meses |
| 2.- Micología | esta rotación es compartida con respiratorio |

2. Virología y Microbiología Molecular (total 7 meses en el período de R2 y R3).
8 meses

1.4.- Residentes de cuarto año

1.- Virología y Microbiología molecular (II)* 3 meses
2.- Serología e Inmunología Infecciosa 4 meses
3.- Epidemiología molecular y ampliación de
susceptibilidad a los antimicrobianos 3 meses
4.- Control de calidad 1 mes

Nota: Se procura que el residente esté en Virología el mayor tiempo posible en meses invernales, en los que la demanda diagnóstica es mayor, y también la variedad de virus circulantes. Por ello, el último tramo de rotaciones es con frecuencia adaptado a cada residente en función de la época del año que llegue a Virología. A veces se fracciona la formación en dos períodos de estancia en Virología separados por una estancia en el área de Diagnóstico serológico, o epidemiología molecular, cuya demanda y por tanto, oportunidades de formación, están menos afectadas por la estacionalidad.

*No obstante, completada la formación de 8 meses en Virología el residente podrá disponer el equivalente a los 2-3 meses para, si lo desea, completar su formación en Microbiología o Enfermedades Infecciosas en Servicio de referencia a nivel nacional en áreas concretas y muy especializadas, siempre y cuando no se pueda formar en ellas en este Servicio. Ídem profundizar en algún área de su especial interés en este Servicio.

1.5. Niveles de responsabilidad

Los niveles de responsabilidad a alcanzar han sido detallados en anexo a cada uno de los cuatro apartados denominados “Objetivos docentes individuales para el médico residente” (apartado 3).

2.- Desglose breve de conocimientos a adquirir durante la formación como residente de Microbiología y parasitología Clínica (2014-15)

2.1.- Estudios de susceptibilidad antimicrobiana incluyen:

Difusión en agar (Kirby-Bauer y E-test); concentración mínima inhibitoria por microdilución en caldo y por dilución en agar; concentración mínima bactericida; poder bactericida del suero. Manejo de sistemas automatizados de determinación de susceptibilidad a los antimicrobianos mediante microdilución en caldo.

2.2.- Tinciones realizadas rutinariamente en las diversas secciones de nuestro Servicio incluyen:

Gram; Zielh-Neelsen normal y modificado para *Cryptosporidium* y *Mycrosporidium*, auramina; Giemsa normal y tamponado (*Plasmodium*, etc); azul de metileno y otras tinciones simples; azul de Toluidina O (*Pneumocystis*); Hematoxilina (Filarias), naranja de acridina; carmín borásico alcohólico y/o tinta china (nematodos); azul de lactofenol, tinta china hongos, etc., etc..

2.3.- Bacteriología

1. Se realizan cultivos aerobios y anaerobios (donde esté indicado) de todos los líquidos, fluidos y tejidos del organismo estériles y no estériles incluyendo abscesos, heridas, frotis, catéteres y otros materiales.
2. Se investigan los patógenos causantes de infecciones urinarias (*E. coli*, *Klebsiella*, enterococos...), respiratorias (neumococo, *Haemophilus*, *Moraxella*...), meningéas (meningococo, *Listeria*, estreptococos...), heridas (estafilococos, estreptococos...) etc. En heces se investiga rutinariamente *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *E. coli*, *Vibrio*, con identificación a nivel de especie y serotipado. Rotavirus por un método molecular, igual que Adenovirus, Astrovirus y Norovirus (antiguo Norwalk-like virus/Calicivirus) y Sapovirus. Los cultivos de LCR se acompañan de determinaciones morfológicas y bioquímicas.
3. Identificaciones bacterianas a nivel de especie o a nivel menor si procede (serotipo, biotipo, antibiotipo...) por pruebas bioquímicas e inmunológicas en las bacterias aisladas con valor clínico, mediante el empleo de la tecnología MALDI-TOF (matrix assisted laser deionization- time of flight) y en casos especiales con métodos genéticos.
4. Investigaciones de Micobacterias: tinciones como Zielh-Neelsen y auramina; cultivo en medios especiales; identificación a nivel de especie. *Nocardia* y *Actinomyces*. Susceptibilidad antimicrobiana por diversas técnicas. Realización e interpretación de técnicas IGRA (quantiferón y ELI-SPOT), spoligotyping.
5. Investigaciones de gérmenes anaerobios (*Bacteroides*, *Clostridium*...) incluyendo cultivo, identificación por bioquímica y tecnología MALDI-TOF, susceptibilidad antimicrobiana en algunos casos.
6. Otras investigaciones de gérmenes de crecimiento difícil o que precisan técnicas especiales como: *Helicobacter pylori*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Bordetella pertussis*, *Brucella*, *Francisella*, *Actinomyces*, *Legionella*...etc.. Incluyendo identificación y estudio de susceptibilidad antibiótica. Visualización en fondo oscuro de *Leptospira* y *Treponema*.

2.4.- Parasitología

7. Investigación de parásitos en heces frescas y tras concentración en éter-formaldehído. *Entamoeba histolytica*, *E. hartmanni*, *E. coli*, etc.; *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium spp*, *Blastocystis hominis*, *Balantidium coli*, *Cyclospora cayetanensis*, flagelados; Nematodos como *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichiuris trichiura*, *Anchylostoma*; Trematodos como *Fasciola hepatica*; Cestodos como *Taenia saginata*, *solium*; parásitos hemáticos como las diferentes especies de *Plasmodium*, *Filarias*, *Leishmania*; *Strongyloides* en heces y jugo duodenal; Identificación de larvas de dípteros causantes de patología humana; Protozoos en tejidos como *Pneumocystis carinii*, *Toxoplasma gondii*...
8. Empleo de técnicas moleculares en el diagnóstico de parasitosis: amebiasis, malaria, tripanosomiasis y leishmaniasis.

2.5.- Micología

Cultivo e identificación de hongos tanto levaduras como dermatofitos, como hongos dimórficos varios. Microcultivos de hongos. *Aspergillus*, *Scedosporium*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Torulopsis*, *Alternaria*, *Microsporum*, *Trichophytum*, *Epidermophytum*... Métodos de estudio de susceptibilidad antimicótica.

2.6.- Inmunología infecciosa

Incluye:

1. Serología viral como: marcadores de hepatitis A (IgM, IgG, Ag), hepatitis B (AgHBs, AchBS, cualitativo y titulado, AchBc total e IgM, AgHBe, AchBe, DNA), hepatitis C (ELISA y RIBA) y ó (Ag y Ac), hepatitis D y E. Serología de retrovirus: VIH y HTLV-1, tanto por ELISA (Ag y Ac) como Western-Blot. Otros virus como todos los del grupo Herpes (IgG e IgM); Sarampión, Rubéola, Parotiditis (IgG e IgM), Parvovirus B19, etc., etc..
2. Serología bacteriana: incluye aglutinaciones a *Brucella*, *Yersinia*, *Mycoplasma*. Serología de *Rickettsia*, *Borrelia*, *Coxiella*, *Chlamydia*, *Legionella* por IFI. Antiestreptolisinas, Serología de lúes incluyendo pruebas de screening y confirmación; Serología de *Leptospira*, *Helicobacter*, *Bordetella* por ELISA, etc..
3. Serología parasitaria: Toxoplasma IgG e IgM, *Echinococcus* (látex, hemag. ind., IgE), *Trichinella*, *Toxocara*, *Fasciola hepatica*, *Plasmodium*, *Tripanosoma*, *Leishmania*.
4. Otras determinaciones: Antígeno de *Cryptococcus*, *Legionella pneumophila*, *Streptococcus pneumoniae*, *Aspergillus*...

2.7.- Virología

1. Detección de antígenos virales en muestras clínicas y por métodos de cultivo rápido (shell-vial).
2. Detección de antígeno: Virus Respiratorio Sincitial, *Influenza A*, VHA, AgHBs, VIH (ELISA); Citomegalovirus, Herpes simplex, Varicela Zoster (IFD).
3. Cultivo en líneas celulares varias para la detección de: Citomegalovirus, Virus Herpes simplex, Adenovirus, *Influenzae*, *paraInfluenzae* ... Inoculación en ratones para diagnóstico de infección por *Toxoplasma gondii* (embarazadas, fetos y neonatos). El residente deberá ejercitarse en el cultivo y mantenimiento

de líneas celulares así como en la selección racional de las mismas según el virus esperado.

4. Actuación como único Laboratorio del Sistema de Vigilancia de la gripe para la Comunidad Autónoma Vasca lo que implica la recepción de muestras para cultivo de virus gripales de toda la Comunidad.

2.8.- Biología molecular

5. Incluye la detección de DNA de Papillomavirus en muestras sospechosas de patología cervical (ginecología) y DNA de virus de la hepatitis B cuantificado en pg/ml en pacientes candidatos a entrar en tratamiento con interferón, ambas por técnicas de hibridación de DNA (sondas). Empleo de la técnica PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para la detección de RNA del VHC (cribado de pacientes a ser tratados con interferón, control de la eficacia del tratamiento...), cuantificación de la carga viral de VHC y genotipado, cuantificación de la carga viral de VHB y VIH; detección de RNA de *Mycobacterium tuberculosis* en casos especiales (meningitis ...), etc., detección de RNA de Enterovirus, etc., etc.. Se efectúa detección de RNA de virus respiratorios (Influenzae, Parainfluenzae, RSV) en muestras clínicas (RT-PCR), con caracterización de tipo y subtipo (Influenza A, B, H1 y H3; Parainfluenzae 1,2,3 y 4; RSV A y B). Se efectúa detección de RNA de Rotavirus, Norovirus (Norwalk-like virus), Astrovirus, Sapovirus y ADN de Adenovirus entéricos mediante PCR. Se efectúa asimismo de modo rutinario RFLP (finger printing) de distintas bacterias (*Neisseria*, *Streptococcus* ...) así como otras técnicas de genotipado tales como el MLST tras secuenciación de amplicones de regiones seleccionadas del genoma, el spoligotyping de micobacterias etc. Se efectúa detección de genes de resistencia por PCR etc. etc.

2.9.- Animales de laboratorio

6. Incluye organización, mantenimiento del Estabulario del Servicio de Microbiología. Inoculación de ratones, observación, sacrificio, disección, búsqueda de patógenos, eliminación de desechos...

3.- Objetivos docentes individuales y competencias a alcanzar durante la rotación para el R1, R2, R3 y R4 (2014-15)

3.1.1.- Objetivos del residente de primer año (R1) (2014-15)

El residente que llegue al Servicio de Microbiología en el año 2014 (R1), tiene como objetivo principal iniciarse en la adquisición del método de trabajo microbiológico. Debe adquirir tanto a nivel de ejecución como de interpretación, técnicas elementales como: tratamiento y manejo de muestras clínicas, procesos de siembra, técnicas básicas de tinción (Gram, Giemsa, Zielh-Neelsen...), identificación y estudios de susceptibilidad a nivel básico y con grandes equipos (Maldi-tof, sistemas de susceptibilidad automatizados), etc. Debe aprender además a elaborar los medios de cultivo, disoluciones empleadas más habitualmente, etc. Desde el primer momento debe adquirir las nociones fundamentales de seguridad en el trabajo.

La rápida “toma de contacto” y familiarización con la labor microbiológica, facilitará el estudio más profundo del trabajo efectuado por las secciones en las que va a rotar. Al final del año debe estar preparado para asumir el procesamiento inicial de cualquier demanda que se efectúe sobre microbiología básica en el campo de las muestras de orina, heces, sangre, líquidos cefalorraquídeos, así como muestras para estudios parasitológicos hematológicos (especialmente malaria). Además durante este año debe adquirir la técnica de la baciloscopia.

Específicamente, el R1 deberá iniciarse en el diagnóstico de las infecciones de heridas, abscesos etc en el transcurso de su estancia de 9-11 meses en el área de “Cultivos generales” de nuestro Servicio. Concretamente deberá aprender el procesamiento y valoración de resultados en todo tipo de frotis (faríngeo, dérmico, de heridas, úlceras etc). Además, durante este período deberá aprender el procesamiento y valoración de diversos líquidos orgánicos (pleural, ascítico, pericárdico...), cuerpos extraños sobre los que asientan infecciones (prótesis, catéteres...), abscesos, punciones pulmonares y otras etc. Deberá, además adquirir conocimientos sobre los microorganismos aerobios, aprender los métodos de procesamiento de muestras clínicas para la detección de microorganismos anaerobios (*Bacteroides*, *Clostridium*...) aprender los métodos de identificación, y de estudio de susceptibilidad a los antimicrobianos etc. Asimismo, durante este período se iniciará en el estudio de las técnicas de estudio de susceptibilidad a los antimicrobianos, muchas de las cuales tienen carácter de técnicas especiales como la dilución en agar y otras.

Simultáneamente, el R1 se ejercitará en el procesamiento de los LCR para diagnóstico microbiológico y en el de los hemocultivos positivos, de manera que, transcurridos los primeros seis meses de formación esté listo para ser autónomo en su manejo en situación de urgencia. Seguidamente se ejercitará en el diagnóstico microbiológico pormenorizado de las septicemias (hemocultivos), endocarditis, así como meningitis y otras infecciones del Sistema Nervioso Central (muestras de LCR...) (unos 2 meses). Durante su estancia en esta área de trabajo, el R1 completará su formación en aspectos de la infección nosocomial como la vigilancia, papel del Servicio de Microbiología en la prevención, control y tratamiento de la misma, colaboración en este terreno con otros Servicios etc.

Finalmente, el R1 deberá participar en las sesiones científicas que para los facultativos regularmente lleva a cabo el Servicio de Microbiología. La participación se concreta en asistencia al mayor número posible de sesiones (al menos al 90%), colaborar en la realización de aquellas que efectúe el facultativo con el que esté rotando y responsabilizarse (bajo su supervisión) de impartir alguna de ellas (al menos 3).

3.1.2.- Competencias adquiridas durante el primer año de residencia

Nivel de responsabilidad: De nivel 3 a nivel 1 al final del año

Responsables: Drs José María García-Arenzana Anguera y José María Manterola Martija.

Desglose de conocimientos y habilidades

Al final del primer año de residencia, el R1 deberá haber adquirido las siguientes habilidades:

1.- Identificación (pruebas individualizadas –Optoquina...- y galerías bioquímicas, Malditof) y estudio de susceptibilidad antimicrobiana (disco-placa y Concentración

mínima inhibitoria) de las bacterias habituales (especies más frecuentes de *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* spp, Enterobacteriaceae, *Pseudomonas*, otros bacilos Gram-negativos y Gram-positivos etc. **Nivel de responsabilidad 1.**

2.- Valoración e interpretación microbiológica (tinciones y cultivos aerobio y anaerobio) de cultivos de heridas, abscesos, frotis de piel y mucosas y líquidos biológicos. **Nivel de responsabilidad 1.**

3.- Valoración e interpretación microbiológica (tinciones y cultivos aerobio y anaerobio) de hemocultivos y diagnóstico microbiológico de sepsis y endocarditis. **Nivel de responsabilidad 1.**

4.- Además, el R1 adquirirá en los primeros seis meses de formación las siguientes habilidades, **-Nivel de responsabilidad 1-**, en el contexto de guardias:

Procesamiento de LCR

Contajes celulares, tinciones básicas (Gram, Giemsa, Zielh-Neelsen), elección y siembra en medios de cultivo adecuado, prueba de la tinta china, elaboración de informes.

Procesamiento de hemocultivos

Tinciones, siembras de hemocultivos positivos en medios sólidos, pruebas identificatorias por grupos de bacterias.

Procesamiento de muestras de frotis vaginales de parturientas para detectar *Streptococcus agalactiae*

Realización de baciloscopias urgentes

Realización de pruebas para descartar infección por VHB, VHC, VIH

En donantes de órganos, accidentes laborales del Hospital o en situaciones de extrema urgencia como mujer en trabajo de parto con situación VIH desconocida.

Realización de pruebas de detección de antígeno de Virus Respiratorio Sincitial e influenza en ciertos casos

Tinción de Giemsa para *Plasmodium* y detección de Ag

Detección de Antígeno de *Legionella* y nmeumococo en orina

3.2.1 Objetivos docentes individuales para el R2 (2014-15)

Consolidar los conocimientos básicos adquiridos en el terreno de la Microbiología Clínica durante su primer año de rotación y ampliar conocimientos según se detalla a continuación. Asimismo, debido a las peculiaridades propias de las secciones por las que va a rotar durante su segundo año de residencia se hará un especial hincapié en la aplicación de los conocimientos médicos existentes y la lógica para que vaya aprendiendo a efectuar una valoración crítica de los resultados obtenidos y de su trascendencia. Como conocimientos básicos a consolidar están todos los referentes a las técnicas básicas de Microbiología comunes a diferentes áreas de trabajo, como por ejemplo: técnicas de tinción de muestras clínicas, elección del método de procesamiento de las muestras, técnicas de identificación de microorganismos, técnicas de estudio de la susceptibilidad a los antimicrobianos de los microorganismos habitualmente encontrados en la práctica clínica etc. Durante este segundo año, el R2 debe manejar eficaz y eficientemente todo este arsenal de técnicas.

Como conocimientos específicos del segundo año de rotación, el R2 durante los primeros 5 meses se dedicará al estudio y aprendizaje de las infecciones del sistema urinario y los cultivos implicados en su diagnóstico así como de las infecciones del

tracto gastrointestinal (gastroenteritis). Seguidamente, se formará en el diagnóstico de las parasitosis tanto locales como importadas y en las Enfermedades de Transmisión sexual, así como en el diagnóstico de las infecciones por hongos dermatofitos. A continuación, se ejercitará en el diagnóstico de las infecciones respiratorias donde deberá aprender el proceso correspondiente a los esputos (normal e inducido), broncoaspirados, lavados broncoalveolares, muestras obtenidas mediante catéteres telescopados etc. Deberá identificar y valorar el papel no sólo de bacterias (*S. pneumoniae*, *Haemophilus*, *Moraxella*, *Klebsiella*...) sino también hongos levaduriformes o no (*Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus*, *Scedosporium*...) que puedan causar enfermedad en el árbol respiratorio. Además deberá aprender a valorar las técnicas inmunocromatográficas y otras para detección de antígeno de *Legionella* y Neumococo. Esta última rotación se combina con el aprendizaje del diagnóstico micológico y la iniciación al estudio de las micobacterias. Deberá asimismo en esta sección ejercitarse en ciertas técnicas especiales como la detección y valoración de *Nocardia* o la detección de *Pneumocystis*. Asimismo, durante este período profundizará en el estudio de técnicas de estudio de susceptibilidad a los antimicrobianos, muchas de las cuales tienen carácter de técnicas especiales como la dilución en agar y otras.

El R2 deberá participar en las sesiones científicas que para los facultativos regularmente lleva a cabo el Servicio de Microbiología. La participación se concreta en asistencia al mayor número posible de sesiones (al menos al 90%), colaborar en la realización de aquellas que efectúe el facultativo con el que esté rotando y responsabilizarse (bajo su supervisión) de impartir alguna de ellas (al menos 3). Es aconsejable la asistencia del R2 o R3 al Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica que tiene lugar anualmente.

3.2.2 Competencias adquiridas durante el segundo año de residencia

Nivel de responsabilidad: De nivel 3 a nivel 1 o 2 al final del año

Responsables: Drs María Gomariz Díaz, Mirian Alkorta Gurrutxaga, Pedro María Idigoras Viedma, Diego Vicente Anza.

Desglose de conocimientos y habilidades:

- 1.- Identificación de microorganismos difíciles y estudios especiales de susceptibilidad antimicrobiana: CMB, E-test... **Nivel de responsabilidad 1.**
- 2.- Valoración e interpretación microbiológica de las infecciones del tracto urinario (contajes celulares y bacterianos mediante citometría de flujo, identificación de bacterias y otros microorganismos causales, estudios de susceptibilidad antibiótica, valoración de resultados en función de la clínica...). **Nivel de responsabilidad 1.**
- 3.- Valoración e interpretación microbiológica de las gastroenteritis (tinciones, cultivos de bacterias habituales incluyendo identificación de especie mediante serotipados - *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Clostridium*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Vibrio*..., detección inmunológica y molecular de virus gastroentéricos). **Nivel de responsabilidad 1.**
- 4.- Identificación mediante visualización directa y/o al microscopio, métodos inmunológicos (*Giardia*, *Cryptosporidium*,...) o moleculares, en diferentes muestras clínicas, de parásitos humanos tanto protozoos como metazoos (incluyendo artrópodos), tanto entéricos como hemáticos y de otras localizaciones. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 5.- Valoración e interpretación microbiológica de las infecciones genitales incluyendo las de transmisión sexual (*Chlamydia*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Ureaplasma*...).

Valoración de métodos moleculares en el contexto de Enfermedades de transmisión sexual. **Nivel de responsabilidad 1.**

6.- Valoración e interpretación microbiológica de las infecciones respiratorias exceptuando micobacterias incluyendo identificación de hongos patógenos del tracto respiratorio: levaduriformes o no (*Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus*, *Scedosporium*...). **Nivel de responsabilidad 2.**

3.3.1 Objetivos docentes individuales para el R3 (2014-15)

El R3 deberá formarse en la sección de “Micobacterias” donde aprenderá el diagnóstico de las infecciones por micobacterias, sean tuberculosas o causadas por micobacterias atípicas y la valoración crítica de los hallazgos del laboratorio (3 meses). La formación en esta sección es una continuación y complemento de la adquirida en la sección de muestras respiratorias, donde acabó el período de R2 y con la que está estrechamente relacionada. Deberá familiarizarse con el empleo de los diferentes medios y sistemas de cultivo que se emplean hoy en día, no sólo el clásico cultivo en medio de Lowenstein sino sus alternativas sean medios sólidos o líquidos, y aprender la detección de micobacterias de muestras como la sangre (hemocultivos para micobacterias). Asimismo deberá familiarizarse con la identificación de las micobacterias por métodos fenotípicos o de microbiología molecular. Estos métodos y los de estudio de la susceptibilidad antibiótica de micobacterias que deberá aprender tienen el carácter de técnicas especiales. Además aprenderá la realización e interpretación de las técnicas IGRA (quantiferón y ELI-SPOT) y de genotipado (spoligotyping). Simultáneamente a estas rotaciones el residente completará los conocimientos necesarios de micología, dado que en nuestro Servicio, esta subespecialidad está ubicada en las dos secciones anteriormente citadas (Muestras respiratorias y micobacterias). Finalmente, adquirirá conocimientos en la detección de *Legionella* y otros patógenos de posible adquisición nosocomial (*Scedosporium*, *Aspergillus*...) en muestras ambientales en el Hospital (tiempo total en esta sección unos 3 meses).

Finalizada la fase anterior, el futuro especialista en Microbiología Clínica entrará en la segunda fase de su período de formación, dedicándose a la adquisición de conocimientos muy especializados en áreas como cultivos celulares y diagnóstico virológico, molecular y técnicas inmunológicas). Asimismo, dada la naturaleza de las secciones por las que rotará ese año, se hará especial énfasis en su formación en aspectos globales como el empleo eficiente de los recursos, valoración conjunta de resultados... Debido a la complejidad de la formación a obtener en esta área de trabajo se ha previsto una estancia superior a 1 año.

Esta fase se iniciará en las áreas de Virología y de Microbiología Molecular del Servicio de Microbiología, encargadas del diagnóstico de las infecciones virales por cultivo de muestras clínicas o detección directa por diversos métodos (11 meses). Debería efectuar una rotación de un año por lo que se prolongará también unos meses durante el año de R4. Así, deberá aprender a detectar antígeno de Rotavirus, *Adenovirus*, Virus Respiratorio Sincitial, *Influenza A*, VHA, AgHBs, Ag ó, VIH (ELISA); Citomegalovirus, Herpes simplex, Varicela Zoster (IFD). Deberá aprender el mantenimiento de las líneas celulares y el cultivo en distintas líneas celulares de Citomegalovirus, Virus Herpes simplex, adenovirus, influenzae, parainfluenzae. Deberá aprender también el mantenimiento de animales de laboratorio y su empleo en el

diagnóstico de procesos patológicos en humanos por ejemplo la inoculación en ratones para diagnóstico de infección por *Toxoplasma gondii* (embarazadas, fetos y neonatos). En el área de Microbiología Molecular deberá aprender el diagnóstico de las infecciones por Papillomavirus (detección de DNA viral en muestras sospechosas de patología cervical) (ginecología) y DNA de virus de la hepatitis B cuantificado en pg/ml) en pacientes candidatos a entrar en tratamiento con interferón, ambas por técnicas de hibridación de DNA (sondas). Deberá perfeccionar su nivel de conocimiento teórico y práctico también de la técnica PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para la detección de RNA del VHC (cribado de pacientes a ser tratados con interferón, control de la eficacia del tratamiento...), detección de DNA de *Mycobacterium tuberculosis* en casos especiales (meningitis ...), etc., detección de RNA de *Enterovirus*, etc., etc.. detección de RNA/DNA de diversos virus respiratorios, como los virus Influenza A (incluyendo nueva influenza A H1N1 o antes “gripe porcina”), parainfluenza 1-4, metapneumovirus humano etc., detección de DNA de bacteria especiales como *Bartonella*, *Helicobacter*... Además deberá aprender la técnica de la carga viral de hepatitis C, y numerosas pruebas de Biología Molecular en estudios. Deberá aprender las técnicas que se efectúan en esta área como el análisis RFLP (fingerprinting) de distintas bacterias (*Neisseria*, *Streptococcus*...) así como otras técnicas de genotipado de amplicones a nivel viral (virus de la hepatitis C, respiratorios...) como bacteriano (secuenciación, MLST...).

El R3 deberá participar en las sesiones científicas que para los facultativos regularmente lleva a cabo el Servicio de Microbiología. La participación se concreta en asistencia al mayor número posible de sesiones (al menos al 90%), colaborando en la realización de aquellas que efectúe el facultativo con el que esté rotando; Además se debe responsabilizar (bajo la supervisión del correspondiente “facultativo docente”) de impartir alguna de ellas (al menos 4). Es aconsejable la asistencia del R3 al Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica que tiene lugar anualmente.

3.3.2. Competencias adquiridas durante el segundo año de residencia

Nivel de responsabilidad: De nivel 3 a nivel 1 al final del año

Responsables: Drs Diego Vicente Anza, Milagrosa Montes Ros, Luis Darío Piñeiro Vazquez y María Yolanda Salicio Bermejo.

Desglose de conocimientos y habilidades:

- 1.- Procesamiento, valoración e interpretación microbiológica de las infecciones respiratorias exceptuando micobacterias incluyendo identificación de hongos patógenos del tracto respiratorio: levaduriformes o no (*Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus*, *Scedosporium*...). **Nivel de responsabilidad 1.**
- 2.- Procesamiento, valoración e interpretación microbiológica de las infecciones por micobacterias y bacterias del género *Nocardia*. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 3.- Diagnóstico microbiológico (tinciones, métodos moleculares) de infecciones por *Pneumocystis*. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 4.- Cultivos virales: manejo y mantenimiento de líneas celulares, siembra para detección de virus, identificación mediante tinciones en capas celulares infectadas. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 5.- Diagnóstico directo, bien mediante métodos inmunológicos (tinciones, detecciones de antígenos...) o moleculares de los principales virus causantes de patología humana, tanto respiratorios (influenza, VRS, adenovirus, metapneumovirus...) como

gastroentéricos, como neurotropos o linfotropos (herpes...) etc. **Nivel de responsabilidad 1.**

6.- Detección de resistencias a antivirales virus influenza. **Nivel de responsabilidad 1.**

7.- Infecciones por *Helicobacter*: diagnóstico microbiológico incluyendo tinciones, cultivo, identificación y estudios de susceptibilidad a los antimicrobianos, y prueba de la urea expirada, así como detección mediante PCR. **Nivel de responsabilidad 1.**

8.- Identificación de hongos dermatofitos. **Nivel de responsabilidad 1.**

3.4.1. Objetivos docentes individuales para el R4 (2014-15)

El R4 comenzará el año completando su formación como especialista en Microbiología Clínica en el área de Serología e Inmunología Infecciosa del Servicio de Microbiología aprendiendo las técnicas básicas de esta área de trabajo: floculaciones, aglutinaciones en tubo, lámina y microplaca; hemaglutinaciones y aglutinaciones con micropartículas, enzimoimmunoanálisis de realización manual. El R4 completará una estancia total de unos 4 meses. Durante este período deberá aprender el diagnóstico serológico de infecciones virales: hepatitis A (IgM, IgG, Ag), B (AgHBs, AchBS, cualitativo y titulado, AchBc total e IgM, AgHBe, AchBe, DNA), C (ELISA y RIBA) y ó Delta (Ag y Ac). Serología de retrovirus. VIH y HTLV-1, tanto por ELISA (Ag y Ac) como Western-Blot. Otros virus como todos los del grupo Herpes (IgG e IgM); Sarampión, Rubéola, Parotiditis (IgG e IgM), etc., etc. Asimismo, aprenderá el diagnóstico serológico de infecciones bacterianas como *Brucella*, *Salmonella*, *Yersinia*, *Mycoplasma*, *Rickettsia*, *Borrelia*, *Coxiella*, *Chlamydia*, *Bartonella* *Legionella* por técnica de Inmunofluorescencia indirecta así como por otras metodologías : Antiestreptolisinas, lúes incluyendo pruebas de screening y confirmación; Serología de *Leptospira*, *Helicobacter*, *Bordetella* por ELISA, etc. Finalmente aprenderá el diagnóstico serológico de las infecciones parasitarias: *Toxoplasma* IgG e IgM, *Echinococcus* (látex, hemag. ind., IgE), *Trichinella*, *Toxocara*, *Fasciola hepatica*, *Plasmodium*, *Leishmania*; así como los sistemas de detección de Ag empleados en el contexto de las infecciones por *Cryptococcus*, *Legionella*, *Aspergillus*, *Streptococcus pneumoniae*....

Finalmente, el R4 completará su formación en las áreas de Virología y Biología Molecular, desarrollando un proyecto interno.

Como los otros residentes, el R4 deberá participar en las sesiones científicas que para los facultativos se efectúan en el Servicio de Microbiología. La participación se concreta en asistencia al mayor número posible de sesiones (al menos al 90%), colaborando en la realización de aquellas que efectúe el facultativo con el que esté rotando; Además se debe responsabilizar (bajo la supervisión de su “facultativo docente”) de impartir alguna de ellas (al menos 4). Es aconsejable la asistencia del R4 al Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica que tiene lugar anualmente. Asimismo, es aconsejable que el R4 participe como colaborador en la ejecución de algún trabajo científico destinado a ser publicado en alguna revista médica nacional o internacional como fruto de la/las investigaciones en las que haya colaborado durante su formación.

3.4.2. Nivel de responsabilidad: De nivel 3 a nivel 1 o 2 al final del año

Responsables: Drs Maria Julia Echeverria Irigoyen, Gustavo Cilla Eguiluz y José María Marimón Ortiz de Zárate.

Desglose de conocimientos y habilidades:

- 1.- Empleo de métodos para el diagnóstico de enfermedades infecciosas mediante métodos inmunológicos (Inmunología infecciosa): realización y valoración de métodos de aglutinación (látex, hemaglutinación...), enzimo y/o quimioinmunoanálisis, inmunofluorescencia, inmunocromatografía, métodos de western-blot... Detección de antígenos y anticuerpos de diversos tipos (IgG, IgM, IgA). Valoración de resultados según método y tipo de anticuerpo. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 2.- Valoración e interpretación de pruebas empleadas en el diagnóstico mediante inmunología infecciosa: VIH, hepatitis, virus grupo herpes, infecciones prevenibles por vacunación, Brucella, Borrelia etc etc. **Nivel de responsabilidad 1.**
- 3.- Epidemiología molecular: elección y realización de los métodos usados más apropiados: PFGE, MLST, MLVA, Spoligotyping... **Nivel de responsabilidad 2.**
- 4.- Capacitación en tipados, subtipados y métodos de genotipados varios mediante técnicas de PCR seguida de hibridación o secuenciación (virus influenza, rotavirus, norovirus, hepatitis B y C...). **Nivel de responsabilidad 1.**

5 Actividad docente referente a guardias (2014-15)

Los residentes de Microbiología efectúan guardias de presencia física (24 h) en el Servicio de Microbiología (habitualmente 4-5 al mes).

Los objetivos de las mismas son el aprendizaje de aquellas técnicas que son realizadas con carácter urgente en Microbiología y su capacitación para desenvolverse con eficacia en el contexto de dichas situaciones. Para ello, y durante las primeras semanas de trabajo en el Servicio de Microbiología, se dedica un tiempo del horario habitual de trabajo, al entrenamiento de los aspectos más fundamentales y específicos de las guardias de Microbiología como son:

- **Procesamiento de LCR**

Contajes celulares, tinciones básicas (Gram, Giemsa, Zielh-Neelsen), elección y siembra en medios de cultivo adecuado, prueba de la tinta china, elaboración de informes.

- **Procesamiento de hemocultivos**

Tinciones, siembras de hemocultivos positivos en medios sólidos, rudimentos de pruebas identificatorias por grupos de bacterias.

- **Procesamiento de muestras de frotis vaginales de parturientas para detectar *Streptococcus agalactiae***

- **Realización de baciloscopias urgentes**

Cuando sea necesario.

- **Realización de las pruebas necesarias para descartar infección por VHB, VHC, VIH**

En donantes de órganos o como parte del protocolo de accidentes laborales del Hospital o en situaciones de extrema urgencia como mujer en trabajo de parto con situación VIH desconocida.

- **Realización de pruebas de detección de antígeno de Virus Respiratorio Sincitial e influenza en ciertos casos**

En muestras clínicas de pediatría.

Además se debe formar en la realización de pruebas, cultivos, etc., que en determinadas circunstancias adquieren carácter de urgencia, aunque no lo sean siempre (ej.: tinciones para parásitos hemáticos, líquidos biológicos varios...).

Esta formación básica es complementada y ampliada durante las guardias bajo la supervisión del adjunto correspondiente.

- **Tinción de Giemsa para *Plasmodium* y detección de Ag**

En el caso de pacientes con sospecha de malaria.

- **Detección de Antígeno de *Legionella* y pneumococo en orina**

En el caso de pacientes que ingresen con sospecha clínica de Legionelosis.

San Sebastián a 5 de Mayo de 2014

Fdo. Gustavo Cilla (Tutor del Servicio de Microbiología)