



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Consideraciones sobre la aplicación del plan formativo de Microbiología y Parasitología clínica en los hospitales de España: una encuesta nacional



Iván Bloise-Sánchez^a y Laura Alonso-Acero^{b,*} en nombre de la Comisión de Residentes y Jóvenes Especialistas de SEIMC (CoREIMC)

^a Servicio de Microbiología y Parasitología Clínica, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^b Servicio de Microbiología, Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de febrero de 2023

Aceptado el 12 de junio de 2023

On-line el 21 de julio de 2023

Palabras clave:

Microbiología clínica

Plan formativo

Formación sanitaria especializada

Residentes

R E S U M E N

Introducción: La especialidad de Microbiología y Parasitología es una especialidad multidisciplinar de cuatro años con un papel central en el diagnóstico y la vigilancia epidemiológica de las enfermedades infecciosas.

Con este trabajo se pretende analizar el grado de aplicación del programa formativo oficial y el grado de satisfacción de los residentes con su formación.

Métodos: Se realizó una encuesta online distribuida en ocho secciones a la que tuvieron acceso los residentes en activo de la especialidad de Microbiología y Parasitología Clínicas.

Resultados: Se recibieron 69 respuestas, con predominio de residentes de la Comunidad Autónoma de Madrid (43,5%) y de vía de origen FIR (55%).

Las áreas en las que los residentes se sienten mejor preparados corresponden a bacteriología sistemática, antimicrobianos y aspectos clínicos de la microbiología. Las áreas de peor preparación, por el contrario, son micología, parasitología y emergencias microbiológicas.

Existen diferencias significativas entre el tiempo de rotación clínica para los residentes con vía de acceso MIR respecto a los residentes de otras titulaciones.

Los encuestados perciben un grado de responsabilidad alto y un acuerdo medio con la calidad de la docencia. La asistencia a sesiones clínicas y la realización de rotaciones externas es frecuente.

La actividad investigadora se percibe como complicada, tanto a nivel de realización del doctorado como respecto a introducirse en líneas de investigación y la publicación de resultados científicos.

Conclusión: Se han identificado algunos puntos de mejora del itinerario formativo que es necesario reforzar. Igualmente, sería interesante buscar un mejor equilibrio entre la actividad asistencial, docente e investigadora.

© 2023 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Considerations on the implementation of the Clinical Microbiology and Parasitology training program in Spanish hospitals: A national survey

A B S T R A C T

Keywords:

Clinical microbiology

Training program

Specialized health training

Residents

Introduction: The specialty of Microbiology and Parasitology is a four-year multidisciplinary training with a central role in the diagnosis and epidemiological surveillance of infectious diseases.

The aim of this study is to analyze the degree of implementation of the official program and the degree of satisfaction of residents with their training.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: laura.a.acero@gmail.com (L. Alonso-Acero).

Methods: We conducted an online survey distributed in eight sections to which active residents of the Specialty of Clinical Microbiology and Parasitology had access.

Results: A total of 69 responses were received, with a predominance of residents from the regions of Madrid (43.5%) and of FIR admission route (55%).

The areas in which the residents feel best prepared correspond to systematic bacteriology, antimicrobials and clinical aspects of microbiology. The areas with the worst preparation, on the other hand, are mycology, parasitology and microbiological emergencies.

There are significant differences between the clinical rotation time for residents with MIR access pathway with respect to residents with other degrees.

Respondents perceive a high degree of responsibility and a medium agreement with the quality of teaching. Attendance at clinical sessions and external rotations is frequent.

Research activity is perceived as complicated, both at the level of doctoral studies and with respect to entering research lines and the publication of scientific results.

Conclusion: Some points of improvement of the training itinerary have been identified that need to be reinforced. Likewise, it would be interesting to seek a better balance between care, teaching and research activities.

© 2023 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La especialidad de Microbiología y Parasitología es parte integral de la asistencia sanitaria. A pesar de ser un pilar central para la toma de decisiones clínicas en relación con la enfermedad infecciosa, su importancia se ha incrementado significativamente tras las últimas crisis sanitarias^{1–4}. Se trata de una disciplina que resulta fundamental para un adecuado diagnóstico y tratamiento de los pacientes, y que se apoya cada vez más en equipos multidisciplinares que requieren nuevas aptitudes y conocimientos⁵.

El programa oficial de la especialidad (POE) de Microbiología y Parasitología fue elaborado por la Comisión Nacional correspondiente y publicado en el Boletín Oficial del Estado con ORDEN SCO/3256/2006 del 2 de octubre de 2006⁶. Consta de cuatro años de formación y se contemplan distintas licenciaturas de acceso: Medicina (MIR), Farmacia (FIR), Biología (BIR), Química y Bioquímica (QIR), siendo las vías de acceso MIR y FIR las mayoritarias. Cuenta con diversas secciones, entre las cuales se detallan los contenidos específicos y los objetivos de formación, así como las rotaciones recomendadas y su tiempo mínimo de duración.

El objetivo de la presente encuesta fue analizar el grado de aplicación del POE en los distintos hospitales del Sistema Nacional de Salud. Como objetivo secundario se buscó evaluar la satisfacción de los residentes con la docencia, la formación y la investigación en sus hospitales para poder identificar posibles áreas de mejora.

Material y métodos

Se diseñó una encuesta online anónima que se distribuyó a través de la Comisión de Residentes y Jóvenes Especialistas (CoREIMC) de la Sociedad Española de Microbiología y Enfermedades Infecciosas (SEIMC). Se dispuso de un plazo de 18 días naturales para que los residentes en activo pudieran responder.

La encuesta se dividió en ocho secciones (Apéndice A, tabla A.1): una sección sobre datos del encuestado, seis referentes a la especialidad siguiendo la distribución marcada en el POE (generalidades, formación en laboratorio, formación clínica, docencia, rotaciones externas e investigación) y una última sección sobre la aplicación del POE en el hospital en el que el encuestado estaba realizando la residencia.

Los resultados para las variables categóricas se han expresado como frecuencias absolutas y relativas. Los resultados para las variables numéricas se han expresado como mediana (rango intercuartílico [RI]) y se han comparado mediante la prueba U de

Mann-Whitney. Los resultados de las variables en escala se han expresado como moda.

Para el análisis estadístico y la visualización de datos se utilizó el software R (<https://cran.r-project.org/>).

Resultados

Generalidades

Se recibieron 69 respuestas: 26 (37,7%) fueron de residentes de cuarto año, 23 (33,3%) de segundo año, 15 (21,7%) de tercer año y 5 (7,1%) de primer año.

Las vías de acceso a la FSE fueron Farmacia (38; 55%), Medicina (23; 33%), Biología (7; 10,1%) y Química (1; 1,4%) (fig. 1). Treinta y siete (53,6%) residentes encontraban diferencias en su itinerario formativo según la vía de entrada en la FSE, mientras que 49 (42%) no. Tres (4,3%) encuestados trabajaban en hospitales que solo aceptaban una única vía de entrada para la residencia. En cuanto a la distribución geográfica, la mayoría de las respuestas provinieron de residentes en la Comunidad de Madrid (30; 43,5%), seguido de Cataluña y Andalucía. No se recibieron respuestas de las Comunidades Autónomas de Asturias, Cantabria, La Rioja y Extremadura (fig. 1).

Cuarenta (58%) de los encuestados opinaron que Microbiología y Parasitología Clínica era el nombre más apropiado para la especialidad, seguido de Microbiología Clínica (20 respuestas, 29%). El resto de las opciones fueron minoritarias: Microbiología y Enfermedades Infecciosas (2), Microbiología y Parasitología (5), Microbiología (1) y Enfermedades Infecciosas (1).

En 53 casos (76,8%) los residentes encuestados consideraron que la duración actual de cuatro años para la especialidad era adecuada, frente a 16 (23,2%) que la alargarían. Ninguno de los encuestados sugirió acortarla.

Formación en laboratorio

La bacteriología sistemática fue el área en el que una mayoría de encuestados declaró sentirse mejor preparado (60; 87,0%), seguida de antimicrobianos (35; 50,7%) y aspectos clínicos de la microbiología (31; 45,0%). Por el contrario, micología y parasitología fueron las áreas en las que los encuestados declararon estar peor preparados (34; 49,3% para ambas), seguidas de emergencias microbiológicas y bioterrorismo (30; 43,5%). Los resultados pueden visualizarse en la figura 2.

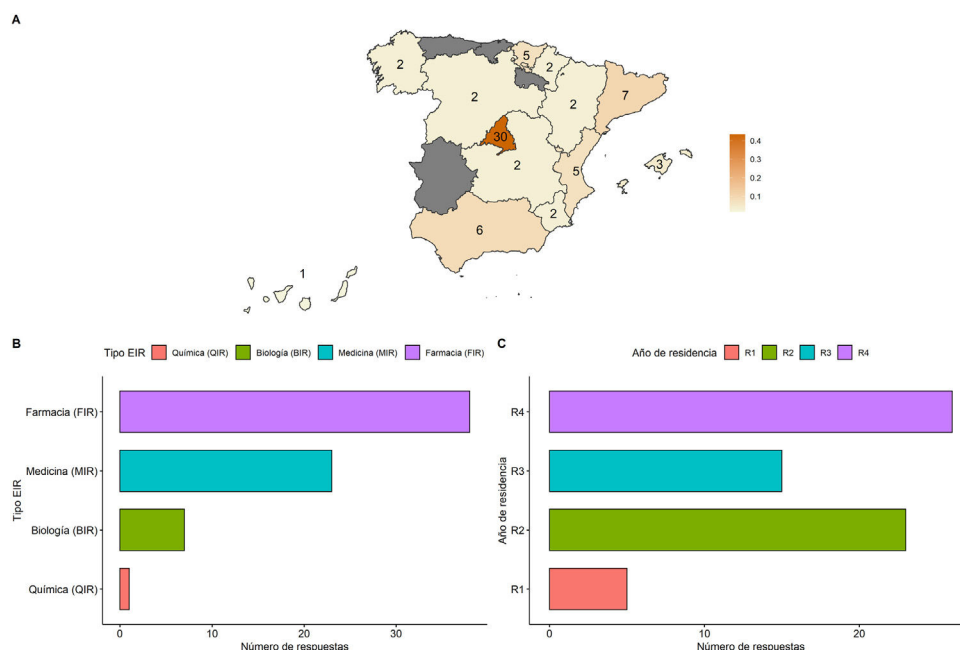


Figura 1. Distribución de los encuestados según A) comunidad autónoma, B) vía de entrada y C) año de residencia.

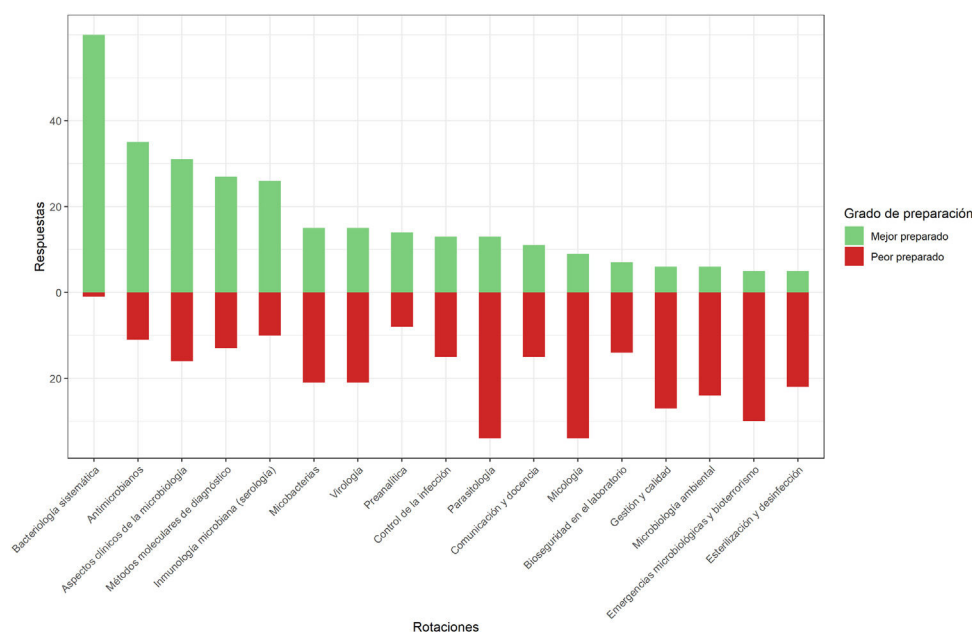


Figura 2. Autopercepción de la preparación de los encuestados según las áreas de formación recogidas en el POE. En esta pregunta era posible marcar tantas opciones como se quisiera para cualquiera de las dos categorías.

Ocho encuestados dejaron un comentario opcional (Apéndice B, tabla B.1).

Formación clínica

El número de meses dedicado a la formación clínica, entendida esta como rotaciones por unidades médicas, resultó en una mediana de 3 (RI: 4). El número de servicios o unidades por las cuales se rota arrojó una mediana de 2 (RI: 3). Seis (8,7%) encuestados declararon no tener ninguna rotación clínica programada (4 no MIR y 2 MIR) (fig. 3).

En un análisis desagregado de los datos, los residentes rotan mayoritariamente por Enfermedades Infecciosas (87%). Otros

servicios o unidades con rotaciones clínicas frecuentes son Medicina Interna (29%), VIH (24,6%), Medicina tropical (23,2%), Urgencias (17,4%), la Unidad de Cuidados Intensivos (15,9%) y Pediatría (8%).

Docencia

La evaluación de la calidad de la docencia presenta una moda de 3 en una escala de 5. El grado de responsabilidad presenta una moda de 4 sobre 5. Sesenta encuestados (87%) declararon que se respetan los tiempos programados para las rotaciones externas. Veintiséis encuestados (37,7%) expresaron tener que cubrir con frecuencia a facultativos y que sus rotaciones se veían afectadas debido a esto.

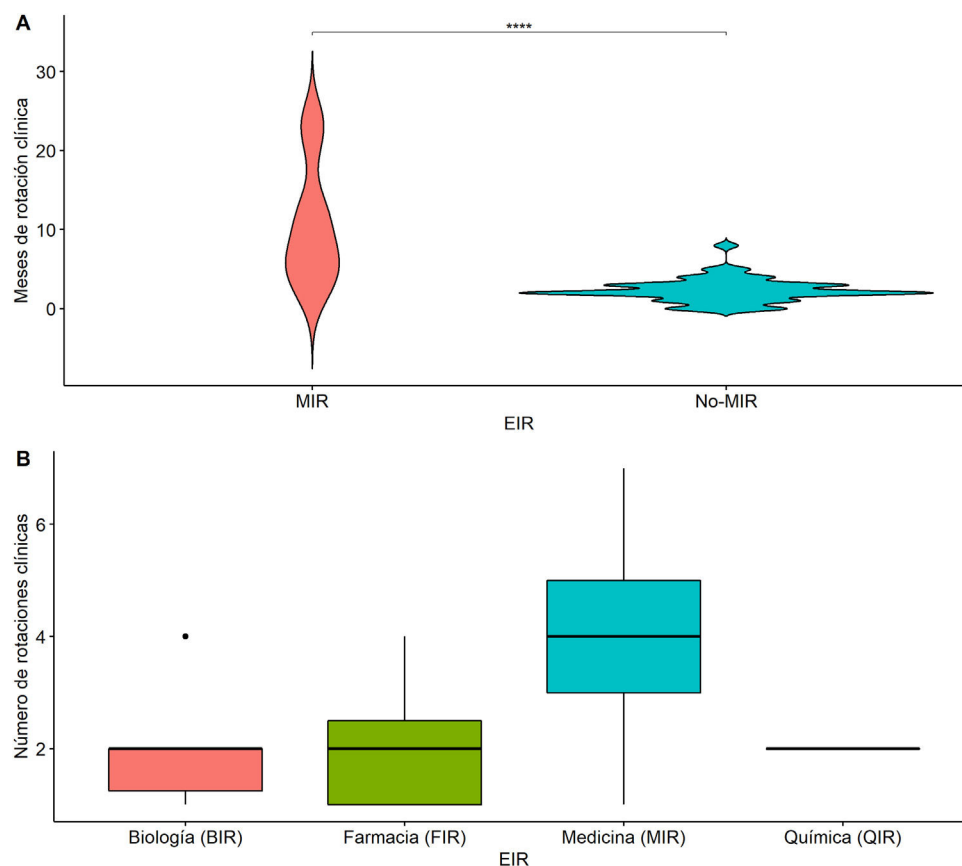


Figura 3. Rotaciones clínicas durante la residencia A) número de meses entre MIR y no MIR; B) número de rotaciones clínicas diferentes (pediatría, enfermedades infecciosas...) desglosado entre las 4 posibles vías de entrada. Solo se recibió una respuesta QIR.

Treinta y cinco encuestados (50,7%) declararon que era frecuente la asistencia a sesiones clínicas frente a trece (18,8%) que consideraban que era poco frecuente. En una pregunta similar, referida en esta ocasión a los cursos de formación continuada, 28 (40,6%) declararon que era frecuente asistir frente a 23 (33,3%) que declararon que no.

Rotaciones externas

Sesenta y siete (97,1%) de los residentes contestaron que estaba contemplado realizar una rotación externa. Cuarenta y nueve (71%) decidían dónde rotar con apoyo del servicio para la elección, mientras que 13 (18,8%) opinaban que su servicio no daba facilidades y 7 (10,1%) que las rotaciones ya estaban decididas de antemano.

Cuarenta y cuatro (63,8%) consideraron que el tiempo disponible era suficiente para realizar las rotaciones externas deseadas.

Investigación

Veintiocho residentes (41,2%) respondieron que comenzar un doctorado durante la FSE era frecuente pero que no siempre se realizaba, mientras que 13 (19,1%) lo consideraba bastante establecido y 27 (39,7%) lo consideraban muy complicado.

La mayoría de los encuestados tenía la posibilidad de entrar en líneas de investigación dentro de sus servicios, pero mientras que 14 (20,3%) consideraban frecuente que los residentes participaran y se mantuvieran en ellas durante su formación, 40 (58%) opinaban que era necesaria mucha iniciativa por parte del residente para entrar en ellas. Quince (21,7%) residentes no tenían posibilidad de entrar en ellas, bien porque no existían o porque no estaban disponibles para residentes.

Relacionado con esto, tan solo 17 (25%) consideraban que era sencillo publicar. Veinticinco (36,8%) terminaban la FSE con algunas publicaciones, mientras que 26 (38,2%) consideraba publicar muy complicado.

Valoración global

La mayoría de los encuestados valoró su plan formativo con un 7 sobre 10.

Treinta y tres (47,8%) respondieron a la pregunta sobre qué aspectos consideraban más fuertes del POE frente a 35 (50,7%) que respondieron a la pregunta sobre qué aspectos mejoraría.

Las respuestas pueden consultarse en detalle en el [Apéndice B \(tablas B.2, B.3 y B.4\)](#)

Discusión

Los resultados de la presente encuesta nos permiten obtener una radiografía de la situación de la especialidad de Microbiología y Parasitología en España.

Atendiendo a las cuatro convocatorias de plazas previas, podemos estimar que el número de residentes en el momento de la encuesta es de 307⁷⁻¹⁰ ([Apéndice C, tabla C.1](#)), por lo que hemos recibido las opiniones de aproximadamente un 20% de los residentes en activo. Si bien la representación de los residentes de primer año es inferior al 10%, consideramos que la distribución en el resto de los años es representativa para obtener conclusiones válidas. El menor número de respuestas entre residentes de primer año posiblemente esté condicionado por el hecho de que en el momento de la realización de la encuesta apenas llevaban 4 meses de residencia,

debido a los retrasos producidos en la convocatoria 2019/2020 por la pandemia de SARS-CoV-2.

La inclusión del término «clínica» en el nombre de la especialidad representa un deseo mayoritario, ya que un 87,0% de las respuestas incluían esta terminología. Respecto a la duración de la especialidad, existe una percepción mayoritaria (76,8%) de que su duración actual es adecuada frente a un 23,2% que considera que es necesario alargarla. La European Union of Medical Specialist (UEMS) ha intentado unificar en un programa europeo las disciplinas que debe cubrir la especialidad de microbiología médica¹¹ y, si bien ellos consideran un perfil de entrada principalmente médico, recomiendan una duración total de 60 meses, siendo 24 de ellos en laboratorio. En una revisión llevada a cabo por la Trainee Association of ESCMID (TAE), se observó que a nivel europeo la duración media es de 5 años, lo que deja a nuestro país por debajo¹². Resultados similares se encontraron en una encuesta realizada a nivel europeo¹³.

Destaca la formación en bacteriología, antimicrobianos y aspectos clínicos de la microbiología como las áreas en las que los encuestados declaran estar mejor formados. Estos resultados invitan al optimismo teniendo en cuenta la relevancia que tienen las infecciones bacterianas y las resistencias a antibióticos en el presente y futuro de la especialidad. En el otro extremo, parasitología y micología son las rotaciones en las que los encuestados se sienten peor formados. Actualmente, el tiempo recomendado en el POE para estas áreas es de 2 meses para cada sección⁶. Quizá sería interesante profundizar en las razones y reconsiderar su duración, si bien ese tiempo coincide con las recomendaciones de la UEMS¹¹. Los déficits que los residentes declaran en su formación frente a emergencias microbiológicas toman un cariz especial dadas las circunstancias de los últimos años. Necesitamos una mayor formación de nuestros futuros especialistas que les permita encarar con seguridad estas situaciones que previsiblemente se darán cada vez con mayor frecuencia¹⁴.

Respecto a la formación clínica, los resultados arrojan diferencias importantes entre el tiempo dedicado según la titulación de origen (mediana [RI]: MIR 8 [8]; no MIR 2 [1]). La actividad del especialista en Microbiología y Parasitología se enmarca en un contexto tanto de laboratorio como clínico. El POE incide en la importancia de individualizar cada caso para compensar los posibles déficits según la vía de entrada. Por su parte, la UEMS recomienda una formación mínima de 12 meses en medicina clínica^{11,12}. No podemos olvidar que España presenta una situación poco frecuente dentro de la Unión Europea: permite múltiples vías de entrada a la FSE de Microbiología, además de ser uno de los pocos países que no tienen reconocida la especialidad de Enfermedades Infecciosas (EI)^{12,13}. Esto conlleva la dificultad de que los centros docentes se tienen que adaptar a múltiples perfiles y arroja luz sobre la diversidad que se ve en los resultados de la encuesta. Al final de la FSE, si bien los MIR serán los únicos con competencias en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes¹⁵, todos los especialistas deberían tener conocimientos de cómo se trabaja en las unidades médicas. Esto choca con las declaraciones de algunos encuestados de que no se les permite rotar en unidades clínicas por no ser médicos e invita a la reflexión.

La docencia es uno de los aspectos más comentados dentro de la encuesta. La mayoría de los encuestados otorgaron un 3 sobre 5 a la docencia de sus centros, considerando alto el nivel de responsabilidad que tienen que asumir. Casi un 40% consideró que sus rotaciones se veían afectadas por tener que cubrir frecuentemente a los facultativos, si bien la duración de sus rotaciones externas se mantenía. La realización de estancias, así como la asistencia a sesiones y cursos es incentivada por todas las instituciones y sociedades como una forma de completar la formación^{12,15}. Los resultados son alentadores a este respecto, pero continúa existiendo un 20

y un 30% de encuestados que encuentran dificultad para asistir a sesiones o a cursos respectivamente. Es primordial mantener un equilibrio entre la formación y la responsabilidad que debe ir adquiriendo el residente en la rutina de trabajo del laboratorio. Para tener conocimiento de todo ello es fundamental la figura del tutor, que debe disponer de un adecuado número de residentes a su cargo y tiempo para entrevistarlos, recibir *feedback* y evaluar sus rotaciones con la distinta metodología a su alcance¹⁶.

En cuanto a la actividad investigadora, el 58% de los encuestados declaran que, pese a existir líneas de investigación, se requiere mucha iniciativa por parte del residente para poder participar de ellas. De igual manera, un 38% considera que es muy difícil realizar publicaciones en revistas científicas y tan solo en un 20% de los casos la realización del doctorado es una actividad frecuente y establecida. Esto contrasta con los objetivos relativos a la investigación definidos en el POE¹⁵, que incentivan la participación de los residentes en equipos de investigación y la inscripción en programas de doctorado, además de incidir en la importancia de un programa específico de metodología de investigación. La UEMS propone incluso la realización de un proyecto final que derive en una publicación¹¹ y especializaciones más avanzadas relacionadas con la microbiología clínica, como puede ser el European Public Health Microbiology Training Programme (EUPHEM), exigen investigación de campo¹⁷.

Como principal limitación encontramos la desigual representación de las distintas comunidades autónomas. Destaca especialmente la sobrerrepresentación de residentes de la Comunidad de Madrid (30 respuestas, 43,5%). En general, hospitales terciarios en ciudades como Madrid, Barcelona o Valencia son más grandes, cubren todas las áreas y requieren menos rotaciones externas para completar la formación. Los resultados de la encuesta podrían perder validez externa, pero también lleva a pensar si las deficiencias que identifican estos residentes se podrían extrapolar más agravadas a hospitales más pequeños que no cuenten con tantos medios. No hemos podido estudiar relaciones entre el tipo de hospital y posibles problemas de formación por posibles errores en las respuestas (encontramos un porcentaje muy elevado de hospitales primarios, que suelen carecer de FSE en microbiología y parasitología, lo que nos hace sospechar una posible confusión entre los términos hospital primario y hospital terciario).

En general, los residentes valoran la aplicación de su plan formativo con un 7 sobre 10. Las respuestas relativas a los aspectos más fuertes de su plan formativo fueron muy heterogéneas. Por el contrario, en las respuestas relativas a qué aspectos mejorarías, aunque también muestra variabilidad y algunas respuestas contradictorias, se percibe más insistencia en los aspectos docentes, la investigación y la formación clínica. Las rotaciones, tanto internas como externas, es un tema bastante comentado también, haciendo referencia a su duración y a la posibilidad de introducir más flexibilidad.

Los resultados de esta encuesta nos permiten identificar áreas formativas en las que debería mejorarse la docencia, entre las que destacan especialmente la micología y la parasitología. Asimismo, se debería incidir en la formación clínica de los residentes no MIR y en el desarrollo de actividad investigadora, siempre dentro de las capacidades del centro. Una mayor implicación docente de todos los facultativos, fomentada con formación y tiempo para que puedan dedicar a los residentes, es fundamental para un adecuado aprendizaje.

Es necesario avanzar hacia una mejor coordinación de la actividad asistencial, la docente y la investigadora, factores todos ellos indispensables para la correcta formación de nuevos especialistas en Microbiología y Parasitología Clínicas. La realización de futuras ediciones de esta encuesta podría arrojar más información sobre la evolución de la formación en nuestra especialidad.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Autoría/colaboradores

Ambos autores han contribuido en la misma medida al desarrollo del trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la Junta Directiva de la SEIMC por su apoyo en la creación y mantenimiento de esta comisión, a Javier Ávila por su disponibilidad y dedicación y, especialmente, a los restantes miembros de CoREIMC y a todos los residentes que han contestado la encuesta y han hecho posible la realización de este análisis.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.eimc.2023.06.006](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2023.06.006).

Bibliografía

1. Quaglio GL, Goerens C, Putoto G, Rübig P, Lafaye P, Karapiperis T, et al. Ebola: Lessons learned and future challenges for Europe. *Lancet Infect. Dis.* 2016;16:259–63.
2. Baud D, Gubler DJ, Schaub B, Lanteri MC, Musso D. An update on Zika virus infection. *Lancet.* 2017;390:2099–109.
3. Chams N, Chams S, Badran R, Shams A, Araj A, Raad M, et al. COVID-19: A Multidisciplinary Review. *Front. Public Heal.* 2020;8:1–20.
4. Thornhill JP, Barkati S, Walmsley S, Rockstroh J, Antinori A, Harrison LB, et al. Monkeypox Virus Infection in Humans across 16 Countries – April–June 2022. *N. Engl. J. Med.* 2022;387:679–91.
5. Bou G, Calbo E, Crespo M, Cantón R, Franco Álvarez de Luna F, García Rodríguez J, et al. Justification for 24/7 clinical microbiology services. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2022;40:1–4.
6. Boletín del Estado. ORDEN SCO/3256/2006, de 2 de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Microbiología y Parasitología. 36904-36910 (2006).
7. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Orden SSI/1461/2016, de 6 de septiembre, por la que se aprueba la oferta de plazas y la convocatoria de pruebas selectivas 2016 para el acceso en el año 2017, a plazas de formación sanitaria especializada para Médicos, Farmacéuticos, Enfermeros y otros gr. vol. 221 65759-66049 (2016).
8. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Orden SSI/876/2017, de 12 de septiembre, por la que se aprueba la oferta de plazas y la convocatoria de pruebas selectivas 2017 para el acceso en el año 2018, a plazas de formación sanitaria especializada para Médicos, Farmacéuticos, Enfermeros y otros gr. Boletín Oficial del Estado 91171-91426 (2017).
9. Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social. Orden SCB/947/2018, de 7 de septiembre, por la que se aprueba la oferta de plazas y la convocatoria de pruebas selectivas 2018 para el acceso en el año 2019, a plazas de formación sanitaria especializada para Médicos, Farmacéuticos, Enfermeros y otros gra. Boletín Oficial del Estado vol. 223 88990-89242 (2018).
10. Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social. *boletín oficial del estado. orden scb/925/2019, de 30 de agosto, por la que se aprueba la oferta de plazas y la convocatoria de pruebas selectivas 2019 para el acceso en el año 2020, a plazas de formación sanitaria especializada para las titulaciones univ. boletín oficial del estado* vol. 216 97265-97571 (2020).
11. European Union of Medical Specialists. Core Training Programme for Medical Microbiology. (2017).
12. Beeching NJ, Rautelin H, Stahl JP, Leegaard TM. Training and assessment of medical specialists in clinical microbiology and infectious diseases in Europe. *Clinical Microbiology and Infection.* 2021;27:1581–8 <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.07.009>
13. Doyle M, Boyle B, Brennan C, Holland J, Mifsud A, Hell M, et al. Specialist training in medical microbiology across Europe in 2021—an update on the actual training situation based on a survey. *Clin. Microbiol. Infect.* 2021;27:1576–80.
14. Morens DM, Fauci AS. Emerging Pandemic Diseases: How We Got to COVID-19. *Cell.* 2020;183:837.
15. Boletín Oficial del Estado. ORDEN SCO/3256/2006, de 2 de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Microbiología y Parasitología. 36904-36910 (2006).
16. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 183/2008, de 8 de Feb, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada. Boletín Oficial del Estado 10020-10035 (2008).
17. ECDC. Manual for the ECDC Fellowship Programme EPIET and EUPHEM paths. (2022).