



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

La formación de grado en enfermedades infecciosas, resistencia y uso de antibióticos desde la perspectiva de los estudiantes de Medicina



David Sánchez-Fabra^a, Oliver J. Dyar^b, José Luis del Pozo^c, Juan Antonio Amiguet^d, Juan de Dios Colmenero^e, María del Carmen Fariñas^f, Francisco López-Medrano^g, Joaquín Portilla^h, Julia Praenaⁱ, Julián Torre-Cisneros^j, Jesús Rodríguez-Baño^k, Céline Pulcini^l y José Ramón Paño-Pardo^{d,*}, en representación de ESGAP (ESCMID Study Group for Antimicrobial Stewardship)

^a Servicio de Medicina Interna, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Instituto de Investigación Sanitaria Aragón, Zaragoza, España

^b Health Systems and Policy, Department of Public Health Sciences, Karolinska Institutet, Estocolmo, Suecia

^c Unidad de Enfermedades Infecciosas, Servicio de Microbiología Clínica, Clínica Universitaria de Navarra, Pamplona, España

^d Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Instituto de Investigación Sanitaria Aragón. Departamento de Medicina. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

^e Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario Regional de Málaga, Instituto de Investigación Biomédica de Málaga, Málaga, España

^f Unidad de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Departamento de Medicina, Universidad de Cantabria, Santander, España

^g Unidad de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario 12 de Octubre, Instituto de Investigación Biomédica i+12. Departamento de Medicina. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^h Unidad de Enfermedades Infecciosas, Servicio de Medicina Interna, Hospital General Universitario de Alicante, Instituto de Investigación Miguel Hernández. Departamento de Medicina, Universidad Miguel Hernández, Elche, España

ⁱ Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^j Unidad de Gestión Clínica de Enfermedades Infecciosas y Microbiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC). Departamento de Medicina, Universidad de Córdoba, Córdoba, España

^k Unidad Clínica de Enfermedades Infecciosas y Microbiología, Instituto de Biomedicina de Sevilla-IBiS, Hospital Universitario Virgen Macarena. Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^l Service des maladies infectieuses et tropicales, Centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy. Université de Lorraine, Nancy, Francia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de septiembre de 2017

Aceptado el 14 de diciembre de 2017

On-line el 21 de febrero de 2018

Palabras clave:

Docencia
Grado
Medicina
Encuesta
Antibióticos
Estudiantes
España
Enfermedades infecciosas
Resistencia a los antibióticos

R E S U M E N

Introducción: Una de las principales herramientas para optimizar el uso de los antibióticos es la formación de los prescriptores. El objetivo de este trabajo es conocer la opinión de los estudiantes de Medicina españoles sobre la formación en enfermedades infecciosas.

Material y métodos: Se distribuyó un cuestionario *on line* anonimizado entre estudiantes de sexto curso a través de distintos canales. El cuestionario incluyó 45 preguntas sobre conocimientos, actitudes y percepciones sobre el diagnóstico, resistencia antimicrobiana, uso de antibióticos y la formación de pregrado en enfermedades infecciosas.

Resultados: Se recibieron un total de 441 encuestas de 21 facultades. Se obtuvieron 374 respuestas (84,8%) de las 8 facultades más representadas, con una tasa de respuesta del 28,9%. La mayoría de los alumnos se sentían preparados para identificar los signos clínicos de infección (418; 94,8%) y para interpretar correctamente las pruebas de laboratorio (382; 86,6%). Reconocieron saber elegir un antibiótico con seguridad sin consultar libros ni guías (178; 40,4%). Solo 107 alumnos (24,3%) consideraron haber recibido suficiente formación en el uso prudente de los antimicrobianos. Respecto a los métodos de aprendizaje, se percibieron como más útiles la discusión de casos clínicos, los rotatorios en servicios o unidades de enfermedades infecciosas y los talleres de pequeños grupos: se evaluaron favorablemente en un 76,9; en un 76 y en un 68,8% de los casos, respectivamente.

Conclusión: Los estudiantes de Medicina se encuentran más seguros en el diagnóstico de enfermedades infecciosas que en el tratamiento antibiótico. Asimismo, sienten la necesidad de recibir mayor formación en antibioterapia y uso prudente en antibióticos.

© 2018 Elsevier España, S.L.U.

y Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jpanno@salud.aragon.es (J.R. Paño-Pardo).

Perspective of Spanish medical students regarding undergraduate education in infectious diseases, bacterial resistance and antibiotic use

A B S T R A C T

Keywords:

Learning
Undergraduate education
Medicine
Survey
Anti-bacterial agents
Students
Spain
Infectious disease Medicine
Drug resistance bacterial

Introduction: One of the main tools to optimize antibiotics use is education of prescribers. The aim of this article is to study undergraduate education in the field of infectious diseases, antimicrobial resistance and antibiotic stewardship from the perspective of Spanish medical students.

Material and methods: An anonymous online questionnaire was distributed among sixth grade students using different channels in Europe, within the ESGAP Student-Prepare survey. The questionnaire included 45 questions about knowledge, attitudes and perceptions about diagnosis, bacterial resistance, use of antibiotics and undergraduate training in infectious diseases. We present here the Spanish results.

Results: A total of 441 surveys were received from 21 medical schools. A total of 374 responses (84.8%) were obtained from the 8 most represented faculties, with a response rate of 28.9%. Most students felt adequately prepared to identify clinical signs of infection (418; 94.8%) and to accurately interpret laboratory tests (382; 86.6%). A total of 178 (40.4%) acknowledged being able to choose an antibiotic with confidence without consulting books or guidelines. Only 107 (24.3%) students considered that they had received sufficient training in judicious use of antibiotics. Regarding learning methods, the discussion of clinical cases, infectious diseases units rotatories and small group workshops were considered the most useful, being evaluated favorably in 76.9%, 76% and 68.8% of the cases.

Conclusion: Medical students feel more confident in the diagnosis of infectious diseases than in antibiotic treatment. They also feel the need to receive more training in antibiotics and judicious antibiotic use.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. All rights reserved.

Introducción

La resistencia bacteriana a los antibióticos es, según diversas instituciones sanitarias (OMS, CDC, ECDC), uno de los retos más importantes de los sistemas sanitarios. El uso de los antibióticos se asocia a la selección y emergencia de resistencia, lo que hace esencial optimizar su uso. Sin embargo, de forma repetida, cuando se evalúa el uso de antibióticos, en el 30-50% de los casos existen oportunidades de mejora¹⁻⁴. La educación/formación de los prescriptores es relevante para optimizar su uso. Profundizar en cómo adquieren estos conocimientos los estudiantes de Medicina podría aportar información de gran relevancia para evaluar el problema.

Varios estudios han evaluado la formación de los estudiantes de Medicina en enfermedades infecciosas, resistencia antimicrobiana y uso prudente de los antibióticos⁵⁻¹¹. Estos estudios han consistido fundamentalmente en encuestas dirigidas a estudiantes de los últimos cursos de Medicina para evaluar sus conocimientos y percepciones sobre distintos aspectos de esta disciplina, explorando en algunos casos la utilidad de diferentes métodos de aprendizaje en antibioterapia, como son la rotación por servicios o unidades de enfermedades infecciosas¹¹ y diversos métodos de aprendizaje activo presencial y *on line*¹²⁻¹⁴. Hasta la fecha, ningún estudio ha evaluado cómo se comportan en este aspecto los estudiantes de Medicina españoles.

Nuestra intención fue estudiar los conocimientos, actitudes y percepciones de los estudiantes españoles, así como los métodos de docencia empleados.

Material y métodos

Contexto

Este trabajo ha formado parte del proyecto europeo Student-Prepare, promovido por ESGAP (Study Group for Antimicrobial Stewardship) de la ESCMID (European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases)¹⁵, que consistió en el diseño, distribución y análisis de una encuesta entre estudiantes de

Medicina de más de 20 países europeos. Se analizan aquí los resultados de las encuestas realizadas en centros españoles.

Cuestionario

Los conocimientos, percepciones y actitudes de los estudiantes de Medicina se registraron en un cuestionario en inglés que contenía 45 preguntas estructuradas en 3 bloques. En el primer bloque se incluyeron las variables demográficas de los participantes. En el segundo bloque se incluyeron 27 preguntas acerca de su percepción sobre su grado de preparación para las diferentes habilidades necesarias para el adecuado diagnóstico y tratamiento de las infecciones (indicación y selección del tratamiento antibiótico empírico y dirigido y la duración). Las preguntas eran de respuesta múltiple sobre una escala del 1 («No me siento preparado en absoluto») al 7 («Me siento muy bien preparado»). En el tercer bloque se incluyeron 12 preguntas sobre la metodología docente empleada para enseñar enfermedades infecciosas, resistencia antimicrobiana y uso de antibióticos, así como la opinión sobre la utilidad de los distintos métodos docentes empleados ([disponible como material suplementario](#)).

Distribución de la encuesta

Los coordinadores del estudio en España contactaron con profesores de Medicina de 8 facultades de Medicina españolas (Universidad de Navarra, de Sevilla, de Zaragoza, de Elche, Complutense de Madrid, de Córdoba, de Málaga y de Cantabria), quienes se encargaron de la distribución del cuestionario en formato *on line* (www.surveymonkey.com), a través de correo electrónico. Además se dio difusión a la encuesta en la red social Twitter a través de las cuentas corporativas @PROA.HULP y @PROA.HCUZ. Se realizó una primera invitación a participar en la encuesta en noviembre de 2015 y hubo 2 recordatorios posteriores. El número de estudiantes matriculados en sexto curso de Medicina en la 8 facultades diana en ese año fue proporcionado por los profesores.

Tabla 1

Universidades participantes: número de alumnos matriculados, grado de participación y porcentaje aportado a la muestra del estudio

Universidad	Alumnos matriculados en 6.º	Respuestas recibidas (n=441) n (%)	Proporción de respuestas respecto al total en %
Universidad de Navarra	175	(120) 68,6	27,2
Universidad de Sevilla	174	(58) 33,3	13,2
Universidad de Zaragoza	294	(43) 14,6	9,8
Universidad de Elche	120	(40) 33,3	9,1
Complutense de Madrid (12 de Octubre)	120	(37) 30,8	8,4
Universidad de Córdoba	153	(28) 18,3	6,3
Universidad de Málaga	159	(25) 15,7	5,7
Universidad de Cantabria	98	(23) 23,5	5,2
Resto	5600	(67) 1,2	15,1

Resto: se estimó el número de alumnos que no pertenecían a las 8 universidades más colaboradoras.

Análisis de los datos

Se calcularon porcentajes y medias de las respuestas dadas en cada categoría para realizar un estudio descriptivo (rango de respuestas 1-7). El análisis comparativo de las medias de las respuestas se realizó usando el test de Wilcoxon.

Respecto al uso de los métodos de aprendizaje, los resultados se presentaron como porcentajes, excluyéndose los alumnos que declararon no haber usado determinados métodos para evaluar en un segundo análisis su grado de conformidad con ellos. El análisis se realizó mediante el paquete estadístico SPSS®, versión 15.0.

Resultados

Características demográficas de los participantes y tasa de respuesta

Se recibieron un total de 441 encuestas, de las que 285 (65%) correspondieron a mujeres. España fue el país de origen del 98% de los encuestados. Las 8 facultades de Medicina en las que los profesores titulares difundieron la encuesta contribuyeron con el 85% de las respuestas (tabla 1), con un índice de participación del 28,9%. El índice de participación, considerando el global de la población de estudiantes de sexto curso de Medicina en España, fue del 6%.

Percepciones de los estudiantes sobre sus habilidades para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y el uso de antibióticos

La mayoría de los estudiantes se sentían preparados para reconocer los signos de infección (418; 94,8%); evaluar la gravedad de la infección (358; 81,2%); interpretar los marcadores de inflamación (382; 86,6%); tomar muestras microbiológicas adecuadamente (345; 78,2%) e interpretar los resultados de las pruebas microbiológicas básicas (344; 78,1%). Sin embargo, 149 (33,8%) no se sentían preparados para usar pruebas diagnósticas rápidas en el lugar de atención del paciente.

Los estudiantes también se sentían mayoritariamente preparados para decidir cuándo está indicado un antibiótico (fig. 1), pero no tanto para elegir el más adecuado sin usar guías o libros (40,4%), sabiendo cuál es la urgencia para su inicio (48,2%), elegir terapias combinadas (38,7%), evaluar alergias (46,2%) o prescribir de acuerdo con las guías (43,6%).

Las proporciones de alumnos que se sentían preparados para evaluar la respuesta al tratamiento, realizar desescalamiento en función de las pruebas microbiológicas y la evolución, pasar a vía oral un tratamiento o decidir una pauta más corta fueron del 55,1; 55,5; 50,3 y 34,7%, respectivamente. La mayoría (79,8%) se sentían preparados para explicar a un paciente la no necesidad de un tratamiento antibiótico.

Se comparó el grado de preparación percibido por los estudiantes para la evaluación y diagnóstico de los pacientes con enfermedades infecciosas (fig. 1, preguntas 1 y 2) con el percibido

para el tratamiento y manejo de las infecciones (fig. 1, preguntas 3 y 4): fue superior ($p < 0,01$) para el diagnóstico y evaluación que para el tratamiento (media 4,79 frente a 3,52).

Mientras que los estudiantes indicaron sentirse mayoritariamente preparados para aplicar los conocimientos sobre mecanismos de resistencia (63%), los principios de transmisión de microorganismos resistentes (84,4%) y las consecuencias negativas de los tratamientos antibióticos (84,1%), pocos se reconocían capacitados para aplicar sus conocimientos sobre la epidemiología de la resistencia antibiótica a las circunstancias locales o regionales (44%) o interpretar datos del consumo antibiótico (39,6%). (Los porcentajes de cada una de las opciones de respuesta se encuentran en el material suplementario).

Métodos de aprendizaje

Se consultó a los encuestados cuáles eran los métodos de docencia más usados en sus facultades y la utilidad percibida de cada uno de ellos. Los más empleados fueron las clases magistrales (93%) y la discusión de casos clínicos (92%) mientras que los menos empleados fueron el *role-play* (42,2%) y la docencia en grupos de menos de 15 personas (59%). Los considerados más útiles fueron la discusión de casos clínicos y los rotatorios en enfermedades infecciosas, mientras que los considerados menos útiles fueron el *e-learning* (40,7%) y los rotatorios en microbiología (49,2%) (tabla 2).

«¿Has recibido suficiente formación en tu facultad en el uso de antibióticos para iniciar la residencia?»

En total 107 alumnos (24,3%) respondieron afirmativamente. Frente a ellos, 116 (26,3%) creían tener suficiente formación en antibiología general, pero precisar más formación en uso prudente de antibióticos y 179 (40,6%) opinaban que necesitaban más formación en ambos conceptos.

Discusión

Este trabajo muestra que una gran mayoría de los estudiantes del último curso de las facultades de Medicina españolas sienten que la formación en el ámbito de las enfermedades infecciosas, la resistencia y el uso de antibióticos es insuficiente. Mientras que se sienten suficientemente preparados en lo que respecta a la evaluación, el diagnóstico de las enfermedades infecciosas y la interpretación de las pruebas complementarias, no ocurre lo mismo con los aspectos relacionados con el tratamiento. Estos hallazgos, que constituyen una de las primeras aproximaciones a la problemática de la formación en enfermedades infecciosas y uso de antibióticos entre los estudiantes de Medicina de nuestro país, son concordantes con los recientemente presentados por Dyar et al.⁶ sobre una muestra de estudiantes de 7 países europeos y por Abbo¹¹ con estudiantes estadounidenses. Mientras que en el caso del trabajo de Dyar el 74% de los encuestados demandaban más formación en este punto, Abbo

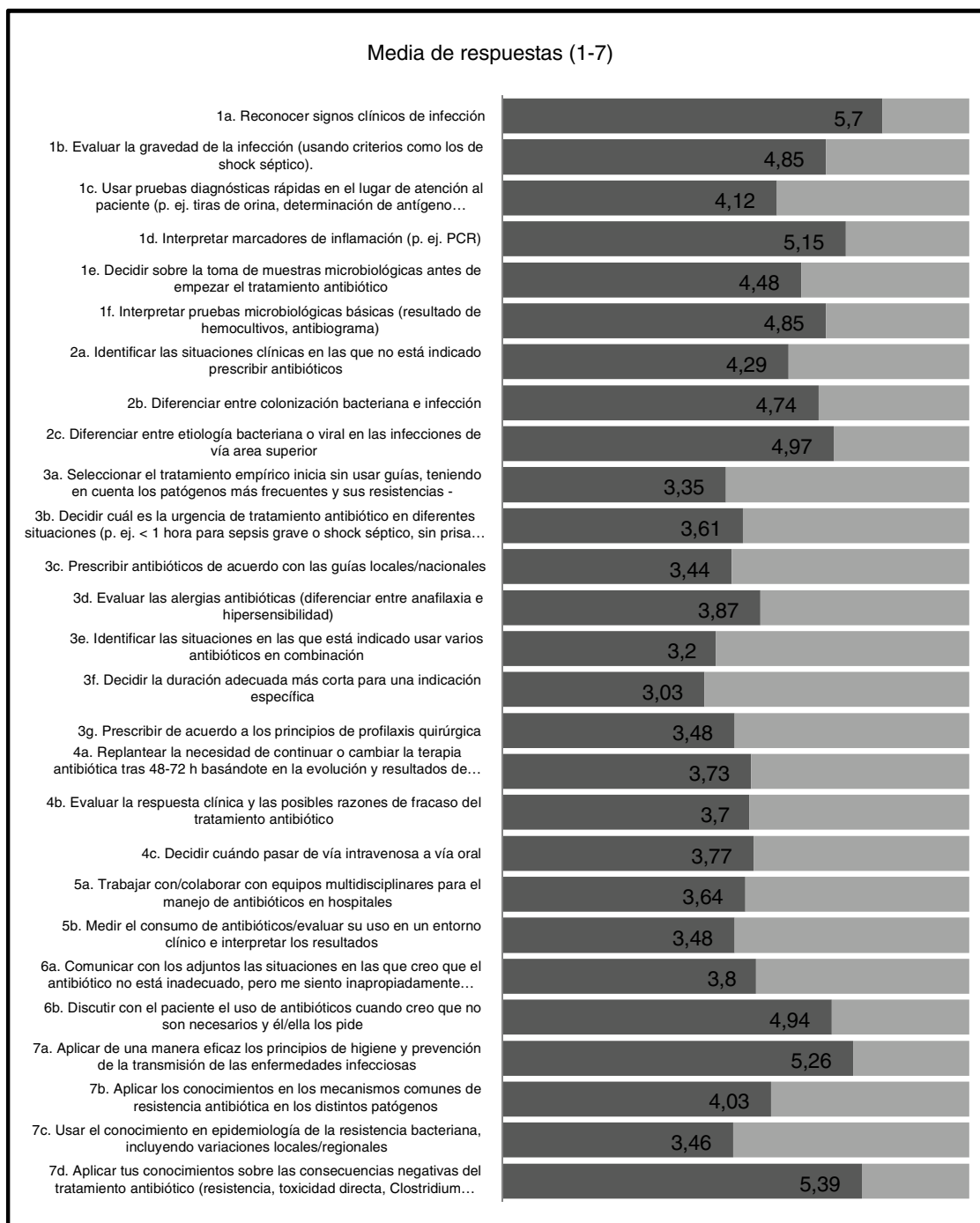


Figura 1. Percepción de los estudiantes de último año sobre su preparación para las habilidades necesarias para el adecuado diagnóstico y tratamiento de enfermedades infecciosas. El valor representado es la media de las respuestas recibidas para cada pregunta en una escala del 1 («No me siento preparado en absoluto») al 7 («Me siento muy bien preparado»).

y su equipo elevaron al 90% este porcentaje en su estudio. Si bien la docencia universitaria no debe ser evaluada exclusivamente a través de las percepciones de los estudiantes esta es, sin duda, una dimensión que debe ser tenida en cuenta.

Al ser la formación y la educación de los futuros prescriptores una de las principales intervenciones para mejorar el uso de los antibióticos, este trabajo pone de manifiesto que existe margen de mejora. Perfeccionar la docencia en este campo es una empresa compleja y depende de varios condicionantes. En primer lugar, que la docencia de grado, fundamentalmente la referente a los aspectos clínicos, está estructurada en asignaturas que están organizadas por órganos y sistemas. Por este motivo los alumnos reciben

formación sobre enfermedades infecciosas y uso de antibióticos en numerosas asignaturas que son impartidas por un número amplio de docentes de distintas especialidades. La inclusión en las asignaturas clínicas de contenido específico sobre optimización de uso de antibióticos podría ser de utilidad para paliar el problema. El desarrollo e impartición de estos contenidos específicos sobre esta optimización de uso de antibióticos debería resultar de una colaboración multidisciplinar, tal y como ocurre con el manejo de las enfermedades infecciosas en la práctica clínica¹⁶. A este respecto, la estructura departamental de la Universidad de nuestro país y de los planes de estudio probablemente no facilite este abordaje multidisciplinar.

Tabla 2

Porcentaje de uso de los métodos de aprendizaje y porcentaje de alumnos que, habiéndolos utilizado, los encontraban útiles o muy útiles

Método de aprendizaje	Porcentaje de uso	Porcentaje de alumnos que, habiéndolo utilizado, lo veían útil/muy útil
Clases magistrales > 15	93	59,4
Docencia en pequeños grupos < 15	59	68,8
Discusión de casos clínicos	91,2	76,9
Aprendizaje activo	71,7	62,9
<i>E-learning</i>	65,1	40,7
<i>Role-play</i>	42,2	52,1
Rotatorios clínicos en enfermedades infecciosas	79,4	76
Rotatorios en microbiología	76	49,2
Enseñanza por pares	67,3	62,3

Por otro lado, puede ser de gran utilidad incorporar al currículum de la formación de grado los principios de optimización de uso de antibióticos, que actualmente están dispersos en distintas asignaturas, lo que no facilita su integración por los estudiantes. El diseño de este currículum debería comenzar definiendo los diferentes objetivos de aprendizaje perseguidos con las correspondientes competencias que deben adquirir los estudiantes¹⁶. El hecho de que en algunas universidades españolas ya existan temas específicos de optimización de uso de antibióticos, tal y como señalan Gutiérrez et al., es un hecho positivo¹⁷. Además, la existencia de un Plan Nacional contra la Resistencia a los Antibióticos (PNRAN), para el cual la formación es una de sus líneas estratégicas, con la participación de los decanos de las facultades de Medicina, puede servir de catalizador de esta necesaria reforma¹⁸.

Sin duda, mejorar la formación de pregrado en el uso de antibióticos pasa por utilizar la metodología docente más eficaz. A este respecto llama la atención que, a pesar de que las clases magistrales no se encuentran entre los métodos más eficaces en la transmisión de conocimiento, son el recurso docente más frecuentemente empleado en las facultades de Medicina españolas y, curiosamente, gozan de un elevado grado de aceptación en los alumnos¹⁶. Algunas actividades basadas en la resolución de problemas como la discusión de casos clínicos o el trabajo en talleres se encuentran entre las más valoradas; sin embargo, otras como el *role-play* y el *e-learning* son mucho menos empleadas y el grado de satisfacción mostrado por los estudiantes es de los más bajos. El grado de implantación y de aceptación de las clases magistrales probablemente esté en relación con la expectativa más inmediata de los alumnos, que es aprobar la asignatura, y la necesidad de un aprendizaje factual, fundamentalmente memorístico, para el acceso a la formación médica especializada a través del examen MIR. Mientras el aprendizaje memorístico sea el camino más directo para la obtención de buenos resultados académicos, las clases magistrales y la toma de apuntes seguirán estando entre los métodos preferidos de los estudiantes. La introducción de métodos docentes más eficaces para la adquisición de competencias es muy probable que exija cambios sustanciales en el modelo de evaluación de los alumnos para que dejen de valorar solo los conocimientos. Otra forma de cambiar el modelo pedagógico, primando los procesos de razonamiento y adquisición de habilidades sobre los factuales y memorísticos, es desplazar las clases magistrales en lo que se ha denominado *flipped classroom* o aula invertida, adoptado de forma creciente en facultades de Medicina de EE. UU. y que consiste en proporcionar a los alumnos material docente, habitualmente en formato digital, para su estudio y procesamiento fuera del aula¹⁹.

La implementación de la *flipped classroom* o aula invertida se vería dificultada por la escasa aceptación por los estudiantes del *e-learning* como método docente, en especial, cuando en otros países se ha demostrado una herramienta eficaz para temas tan complejos como la farmacocinética. Es el caso de Mehvar et al., que demostraron que los estudiantes podían adquirir el dominio de

los parámetros farmacocinéticos y cálculos PK/PD en antibioterapia con aprendizaje activo y plataformas *on line*¹². Por otro lado, MacDougall et al. demostraron que los conocimientos de los estudiantes pueden mejorar tras un programa formativo de prescripción antibiótica empleando docencia en talleres y *e-learning*¹⁴. Que casi 2/3 de los encuestados reconozca el uso del *e-learning* y que, sin embargo, este sea el método menos valorado debe hacernos reflexionar sobre si nuestras facultades están utilizando los recursos y herramientas más eficaces cuando recurren a esta metodología.

Con respecto a los métodos docentes, cabe destacar la disparidad entre el porcentaje de estudiantes que encuentran útiles los rotatorios en enfermedades infecciosas en comparación con los de microbiología (76% frente a 49,2%), lo que puede deberse al hecho de que los primeros tienen más carga clínica o que en los segundos hay menor oportunidad de discutir casos clínicos, vistos como útiles por los alumnos en nuestra encuesta.

Este trabajo tiene algunas limitaciones que considerar. En primer lugar, el hecho de que el cuestionario se distribuyese en inglés puede haber limitado la participación a estudiantes con un mayor nivel en este idioma, lo que conllevaría un sesgo de selección con una potencial sobrerrepresentación de estudiantes con mayor nivel académico. En segundo lugar, la muestra representa aproximadamente al 6% de la población de estudiantes de sexto curso matriculados en las facultades de Medicina españolas. No obstante, asciende hasta casi el 30% de los estudiantes matriculados en las 8 facultades diana, una cifra similar a la obtenida en otras encuestas de este tipo. Teniendo en cuenta que estas están repartidas ampliamente por la geografía nacional, creemos que la representatividad general del estudio no se ve afectada significativamente por este motivo. Entre las facultades diana, la tasa de respuesta es variable, lo que, aunque pudiera ser explicado por una diferente estrategia de difusión y de estimulación de la participación por parte de los profesores, podría reflejar la existencia de un sesgo de selección. De cualquier forma, en este punto podría hallarse otro sesgo de selección, ya que los motivos por los que unas facultades alcanzaron mayor tasa de respuesta que otras podrían estar relacionados con la actitud de los alumnos o los profesores. Por otro lado, cabe destacar que es necesario contextualizar esta encuesta en el marco competencial del Grado de Medicina, ya que alguna de las competencias exploradas (p. ej. interpretación de los datos de consumo antibiótico) van más allá de aquellas que deben ser adquiridas durante este periodo¹⁶. Por último, no se debe olvidar que el presente estudio evalúa la formación desde la única perspectiva de los estudiantes, analizando sus percepciones y no sus conocimientos.

En definitiva, el presente trabajo pone de manifiesto la existencia de oportunidades de mejora en la formación en enfermedades infecciosas, resistencia y uso de antibióticos percibidas por los estudiantes de Medicina españoles, que deberían hacernos reflexionar sobre qué y cómo hacer para mejorar en esta herramienta esencial para la optimización de uso de los antibióticos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos

Al Comité Científico del Estudio Student-PREPARE por todo el apoyo prestado.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi: [10.1016/j.eimc.2017.12.003](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.12.003).

Bibliografía

1. Reimann HA, D'Ambola J. Cost of antimicrobial drugs in a hospital. *JAMA*. 1968;205:537.
2. Scheckler WE, Bennett JV. Antibiotic usage in seven community hospitals. *JAMA*. 1970;213:264–7.
3. Apisarnthanarak A, Danchaiwittit S, Khawcharoenporn T, Limsrivilai J, Warachan B, Bailey TC. Effectiveness of education and an antibiotic-control program in a tertiary care hospital in Thailand. *Clin Infect Dis*. 2006;42:768–75.
4. Tamma PD, Avdic E, Keenan JF, Zhao Y, Anand G, Cooper J, et al. What is the more effective antibiotic stewardship intervention: Preprescription authorization or postprescription review with feedback? *Clin Infect Dis*. 2017 Mar 1;64:537–43.
5. Dyar OJ, Howard P, Nathwani D, Pulcini C. Knowledge, attitudes, and beliefs of French medical students about antibiotic prescribing and resistance. *Med Maladies Infect*. 2013;43:423–30.
6. Dyar OJ, Pulcini C, Howard P, Nathwani D. European medical students: A first multicenter study of knowledge, attitudes and perceptions of antibiotic prescribing and antibiotic resistance. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69:842–6.
7. Minen M, Duquaine D, Marx M, Weiss D. A survey of knowledge, attitudes, and beliefs of medical students concerning antimicrobial use and resistance. *Microb Drug Resist*. 2010;16:285–9.
8. Ibia E, Sheridan M, Schwartz R. Knowledge of the principles of judicious antibiotic use for upper respiratory infections: A survey of senior medical students. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2002;156:621–4.
9. Jamshed S, Elkalmi R, Rajiah K, Al-Shami A, Hadijah S, Siddiqui MJ, et al. Understanding of antibiotic use and resistance among final-year pharmacy and medical students: A pilot study. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8:780–5.
10. Olakunle O, Oladimeji O, Olalekan A, Olugbenga-Bello A, Akinleye C, Oluwatoyin O. Knowledge of tuberculosis management using directly observed treatment short course therapy among final year medical students in South Western Nigeria. *Pan Afr Med J*. 2014;18:32.
11. Abbo L, Cosgrove S, Pottinger P, Pereyra M, Sinkowitz-Cochran R, Srinivasan A, et al. Medical students' perceptions and knowledge about antimicrobial stewardship: How are we educating our future prescribers? *Clin Infect Dis*. 2013;57:631–8.
12. Mehvar R. The importance of active learning and practice on the students' mastery of pharmacokinetic calculations for the intermittent intravenous infusion dosing of antibiotics. *BMC Med Educ*. 2012;12:116.
13. Paterson-Davenport L, Davey P, Ker J. BSAC Undergraduate Education Working Party. An outcome-based approach for teaching prudent antimicrobial prescribing to undergraduate medical students: Report of a working party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *J Antimicrob Chemother*. 2005;56:196–203.
14. MacDougall C, Schwartz BS, Kim L, Nanamori M, Shekarchian S, Chin-Hong V. An interprofessional curriculum on antimicrobial stewardship improves knowledge and attitudes toward appropriate antimicrobial use and collaboration. *Open Forum Infect Dis*. 2016. Online First.
15. Dyar O. Final results of the Student-PREPARE survey among European medical students: Knowledge and skills for improved antimicrobial prescribing. [abstract E069]. En: Program and abstracts of the 26th European Conference on Clinical Microbiology and Infectious Diseases –ECCMID- Amsterdam, 9-12 April 2016.
16. Pulcini C, Gyssens IC. How to educate prescribers in antimicrobial stewardship practices. *Virulence*. 2013;4:192–202.
17. Gutiérrez F, Masiá M. La enseñanza de las enfermedades infecciosas en el grado de Medicina en el marco del espacio europeo de educación superior. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2016;34:372–83.
18. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Plan Estratégico y de Acción para Reducir el Riesgo de Selección y Diseminación de la Resistencia a los Antibióticos [consultado 1 May 2016]. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/publicaciones/publica/plan-estrategico-antibioticos/v2/docs/plan-estrategico-antimicrobianos-AEMPS.pdf>.
19. Schwartzstein RM, Roberts DH. Saying goodbye to lectures in medical school - Paradigm shift or passing fad? *N Engl J Med*. 2017 Aug 17;377:605–7.