

Iniciación a la investigación en el Grado en Medicina mediante la realización de proyectos tutorados

Begoña CANTABRANA, Pablo HERRERO, Teresa BERNAL DEL CASTILLO, Ana GUTIÉRREZ-FERNÁNDEZ, Ana BAAMONDE, Manuel SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, Agustín HIDALGO; en representación del Grupo PIGMUO

Objetivo. Presentar la experiencia de iniciación a la investigación con estudiantes de medicina mediante asignaturas optativas: 'Proyectos de investigación de grado' (1, 2 y 3).

Sujetos y métodos. Han participado estudiantes de segundo, tercero y cuarto año de los cursos académicos 2011-2012 a 2017-2018 que se matricularon sucesivamente en 'Proyectos 1' (identificación del tema, documentación y elaboración de hipótesis y objetivos), 'Proyectos 2' (diseño metodológico y adquisición de datos) y 'Proyectos 3' (divulgación científica). Cada grupo, de 2-4 estudiantes, trabajó bajo la dirección de un tutor, realizó presentaciones y elaboró un manuscrito sobre su actividad. En 'Proyectos 3', presentaron un póster con la actividad de los tres cursos que se expuso en una jornada monográfica. La evaluación de la satisfacción de los estudiantes se realizó mediante una encuesta.

Resultados. En total, 546 estudiantes han iniciado la experiencia en 'Proyectos 1', de los que el 43,9% la completan. El número de tutores participantes ha sido de 83. Se han abordado 195 temas de investigación, de los que el 59% son de investigación clínica, el 31% de investigación fundamental y el 10% de otros. Las calificaciones obtenidas han sido superiores a 9 puntos sobre 10. La encuesta resalta que los estudiantes valoran el papel de los tutores y el potencial formativo de la actividad.

Conclusión. El diseño de los cursos permite que el estudiante tome contacto con diferentes aspectos del proceso de investigación, actividad que consideran gratificante y apropiada a su formación como médico.

Palabras clave. Acción tutorial. Educación en medicina. Habilidades de investigación. Investigación en el grado.

Introduction to research in the Medical Degree through supervised projects

Aim. To present the experience of an initiation in to research for medical students through optional courses: 'Research Projects of Degree' (1, 2, and 3).

Subjects and methods. Medical students in their second, third, and fourth year from the academic years 2011-2012 to 2017-2018, enrolled consecutively in the subjects: 'Projects 1', identification of the topic, documentation and elaboration of hypotheses and objectives; 'Projects 2', methodological design and acquisition of data; and 'Projects 3', scientific disclosure. Each group, of 2-4 students, did a research project under the supervision of a tutor; the research project was presented orally and on paper. In 'Projects 3', students made a poster about the activities performed during the three courses, posters were shown in a monographic exhibition. Evaluation of student satisfaction was carried out through a survey.

Results. A total of 546 students started the experience in 'Projects 1', of which 43.9% completed it. The number of participating tutors was 83, addressing 195 research topics, of which 59% were clinical research, 31% fundamental research and 10% were termed others. The scores obtained in these courses were higher than 9 points out of 10. The survey highlights the important role of advisers and the training potential of the activity.

Conclusion. The design of the course allows the students to be in contact with different aspects of the biomedical research processes. Students considered the activity rewarding, useful, and appropriate to their training as a physician.

Key words. Medical education. Research in medical degree. Research skills. Tutorial action.

Introducción

El perfil del médico como profesional ha cambiado sustancialmente en los últimos decenios, pasando del médico fundamentalmente generalista de la pri-

mera mitad del siglo xx a un médico que ha debido reorientar sus objetivos de formación profesional y de investigación por el desarrollo científico-técnico y la necesidad de incorporar nuevas estrategias clínicas e investigadoras a las tareas asistenciales ha-

Área de Farmacología (B. Cantabrana, A. Baamonde, M. Sánchez-Fernández, A. Hidalgo); Área de Medicina (P. Herrero, T. Bernal del Castillo); Departamento de Medicina; Universidad de Oviedo. Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias (B. Cantabrana, T. Bernal del Castillo, A. Gutiérrez-Fernández, A. Baamonde, M. Sánchez-Fernández, A. Hidalgo). Servicio de Hematología (T. Bernal del Castillo); Servicio de Urgencias (P. Herrero); Hospital Universitario Central de Asturias. Instituto de Investigación Sanitaria de Asturias (B. Cantabrana, T. Bernal del Castillo, A. Baamonde, M. Sánchez-Fernández). Departamento de Bioquímica y Biología Molecular; Universidad de Oviedo (A. Gutiérrez-Fernández). Oviedo, Asturias, España.

[Relación de integrantes del Grupo PIGMUO \(Promoción de la Investigación en el Grado en Medicina en la Universidad de Oviedo\):](#)

Departamento de Biología Funcional: I. Brime Casanueva, F. Fierro de la Roza, A. Fueyo Silva, F. Lombó Brugos, P. López-Sela Meléndez de Arvás, G. Muñiz Albaiceta, H. Olmedillas Fernández, C. Tomás Zapico, F. Vázquez Valdés. *Departamento de Bioquímica y Biología Molecular:* A. Gutiérrez Fernández, V. Quesada Fernández, P. Sánchez Lazo. *Departamento de Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas:* C. Álvarez Marcos, V. Álvarez Muñoz, L. Barneo Serra, J.M. Fernández Gómez, I. Fernández Vega, M.V. González Meana, L.M. Junquera Gutiérrez, J.C. Llosa Cortina, J. Merayo Lloves, A. Pérez Arias, A. Rodríguez Guardado, J.P. Rodríguez-Tapia, I. Soto, J.C. de Vicente Rodríguez. *Departamento de Medicina:* P. Arcos González,



Artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832
ISSN (ed. digital): 2014-9840

P. Avanzas Fernández, A. Baamonde Arbaiza, T. Bernal del Castillo, D. Calvo Temprano, J. Cannata Andía, S. Calleja Puerta, P. Casán Clarà, S. Costilla García, E. Coto García, P. Coto Segura, E. Delgado Álvarez, E. Esteban González, A. Fernández Somoano, E. García Prieto, G. García Velasco, C. Gómez Alonso, P. González Rodríguez, P. Herrero Puente, A. Hidalgo Balseira, J.M. Iglesias Sanmartín, E. Luño Fernández, G. Manso Rodríguez, V. Martínez Suárez, C. Morís de la Tassa, G. Morís de la Tassa, J. Morís de la Tassa, E. Murias Quintana, J. Pascual Gómez, C. Palomo Antequera, J. Rañaño García, J.M. Rubín López, L.V. Sánchez Fernández, M. Sánchez Fernández, F. Santos Rodríguez, G. Solís Sánchez, A. Tardón García, R. Tojo González, J.M. Vieitez de Prado. *Departamento de Morfología y Biología Celular*: M.A. Álvarez Vega, J.M. López García, A. López Muñiz. *Otros*: S. Alonso Álvarez, E. Colado Varela, A. Fernández Rodríguez (Hematología, HUCA); D. Calvo Cuervo (Cardiología, HUCA); A. Fernández Fernández, M. Fernández Fraga (CSIC); R. Fresnedo Pérez (Hospital de Cabueñes); P. Jiménez Fonseca, I. Palacio Vázquez (Oncología, HUCA); F.J. Jimeno Demuth (Estadística, HUCA); A. Meana Infiesta (Centro C. Transfusiones); M. Álvarez Viejo, A. Ferrero Gutiérrez, M. Pérez Basterrechea, S. Pérez López (Medicina Regenerativa y Terapia Celular, HUCA); J.E. Sánchez Álvarez (Nefrología, HUCA).

Correspondencia:

Prof. Agustín Hidalgo. Área de Farmacología. Departamento de Medicina. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Julián Clavería, 6. E-33006 Oviedo (Asturias).

E-mail:

hidalgo@uniovi.es

Recibido:

21.03.19.

Aceptado:

26.03.19.

Conflicto de intereses:

No declarado.

Competing interests:

None declared.

© 2019 FEM

bituales [1,2]. A estos cambios han contribuido tanto las modificaciones legislativas de la Ley 14/1986 General de Sanidad [3], que establecía que las actividades de investigación debían ser fomentadas en todo el sistema sanitario y que esta investigación habría de contribuir a la promoción de la salud en la población, como la Ley 16/2003 de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud [4]. De ello, se ha hecho eco la Organización Médica Colegial, que en su definición de profesión y profesionalismo médico afirma que, para el desempeño de sus tareas, el médico se ocupará, entre otras actividades, de la producción, el uso y la transmisión del conocimiento científico [5].

Para alcanzar este nivel competencial, diferentes autores han reseñado la necesidad de que los médicos incorporen competencias de investigación en su currículo formativo y en su actividad profesional, tanto de pregrado como de posgrado [6-9]. Además, está reconocido que el objetivo de adquirir una sólida formación científica se favorece si el estudiante toma contacto con las actividades de investigación de forma precoz, siendo ideal que se inicie en el grado [10]. En España, no ha existido una estructuración formativa orientada a la adquisición de competencias de investigación de forma precoz durante los estudios de grado, como ha ocurrido en países de nuestro entorno, aunque se van dando algunos pasos [11].

El fomento y adquisición de competencias de investigación en el nivel de grado es importante porque el fin que persigue la investigación es el desarrollo de pensamiento crítico, la aportación al conocimiento científico y, por ende, el retorno a la sociedad de profesionales aptos para el desempeño profesional [12]. En el caso de la medicina, la introducción de competencias de investigación en el grado facilita el desarrollo de aptitudes necesarias para el ejercicio de la medicina y, además, permite mejorar la creatividad, el razonamiento cuantitativo y el aprendizaje autónomo, lo que es fundamental en el desarrollo integral del estudiante [12-14]. Por otro lado, el desarrollo de la investigación fundamental de base biológica requiere la participación de los médicos para contribuir a la creación de masa crítica suficiente en el país y para la orientación objetiva de esta investigación a la clínica [15], especialmente si tenemos en cuenta que la población de estudiantes de ciencias continúa decreciendo en la universidad española [16].

En este artículo presentamos la experiencia realizada con estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso del Grado en Medicina de la Universidad de Oviedo mediante las asignaturas optativas denomi-

nadas 'Proyecto de investigación de grado' (1, 2 y 3), cuyo objetivo general es fomentar la investigación en los estudiantes de medicina a través de su participación en las actividades de investigación de los tutores del curso.

Sujetos y métodos

La experiencia se ha realizado mediante las asignaturas optativas denominadas 'Proyecto de investigación de grado 1' (contexto de los descubrimientos), 'Proyectos de investigación de grado 2' (contexto de verificación) y 'Proyectos de investigación de grado 3' (contexto de divulgación), de 3 créditos ECTS cada una (en adelante, 'Proyecto 1', 'Proyecto 2' y 'Proyecto 3'), que se programan, respectivamente, en los cursos segundo, tercero y cuarto del Grado en Medicina de la Universidad de Oviedo. Las tres asignaturas ofrecen, en conjunto, un recorrido por los diferentes apartados del proceso de investigación, tal como muestra la tabla I. 'Proyecto 1' y 'Proyecto 3' se programan en el primer semestre, y 'Proyectos 2', en el segundo, desde el curso académico 2011-2012.

Al tratarse de asignaturas optativas, no es posible establecer requisitos de matrícula, aunque se recomienda haber cursado la asignatura 'Introducción a la medicina, documentación y método científico'. Por tanto, los estudiantes se matriculan voluntariamente. Para fomentar la matrícula, a los estudiantes de primer curso se les indica la existencia de estas asignaturas optativas. También puede influir en la matrícula la posibilidad de que las asignaturas de proyectos de investigación puedan ser entendidas como una iniciación a su futuro trabajo de fin de grado. La actividad de los estudiantes es, fundamentalmente, no presencial porque a las presentaciones teóricas se dedican únicamente 3-4 horas en cada curso; el resto están consideradas como tutorías (18-20 h), evaluación (2 h) y trabajo no presencial (45 h).

También los profesores han aceptado de forma voluntaria participar como tutores, generalmente en respuesta a la invitación cursada por el decano de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud al claustro de profesores del centro, a una invitación personal de los organizadores de la asignatura o a la sugerencia de otro tutor participante, siendo requisito indispensable ser doctor. El reconocimiento académico a los tutores es de dos horas por alumno tutorado, en el caso de que tengan contrato con la universidad; en caso contrario (generalmente médicos asistenciales), se les otorga un diploma de 'Co-

laborador de Honor' en el que se hacen constar las horas dedicadas a la actividad.

Organización de las actividades

Distribución de los estudiantes

Los alumnos matriculados se distribuyen, mayoritariamente, en grupos de tres estudiantes a los que se asigna un tutor. En algunos casos justificados, por la naturaleza del tema de investigación, por exigencia del tutor o por imperativos organizativos, el número de estudiantes ha sido inferior o, excepcionalmente, de cuatro.

Asignación de tema de trabajo y tutor

Cada grupo de estudiantes elige entre los temas de trabajo propuestos por los tutores. Generalmente, un tutor se hace cargo de un grupo de trabajo, pero no es infrecuente que, por iniciativa propia o por demanda de los estudiantes, algunos tutores trabajen con más de un grupo. En cada asignatura el estudiante debe afrontar los aspectos del proceso de investigación recogidos en la tabla I.

Distribución de las actividades lectivas

En las lecciones teóricas, el profesor coordinador de la asignatura presenta los objetivos, competencias y resultados de aprendizaje que se esperan alcanzar con las tres asignaturas, así como los contenidos del curso. También plantea el papel de la investigación en la formación de los estudiantes de medicina y en el futuro ejercicio profesional y propone un plan de trabajo que contempla los siguientes aspectos:

- *Clases expositivas.* Se dedican a contextualizar los aspectos que se abordan en cada una de las partes de las asignaturas y a ofrecer las orientaciones necesarias para adquirir las competencias.
- *Tutoría individual.* Está encaminada a que el estudiante comente con el tutor el tema propuesto de trabajo, su originalidad, la observación que lo ha iniciado, el análisis de la documentación del tema de investigación, la formulación, si es posible, de una hipótesis de trabajo, y unos objetivos, así como el resto de los aspectos contenidos en la tabla I.
- *Trabajo autónomo de grupo.* Se orienta a poner en práctica las indicaciones del tutor y comentar con él las estrategias para realizarlas y elaborar los documentos que serán objeto de evaluación.
- *Evaluación.* En las asignaturas de 'Proyectos 1' y 'Proyectos 2', la evaluación se realiza mediante una presentación pública de la tarea realizada y un documento escrito en espacio limitado en el

Tabla I. Aspectos de una investigación científica que son abordados por los estudiantes en las asignaturas de 'Proyecto de investigación de grado'.

Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Elección del tema de investigación	Diseño de una estrategia experimental para la verificación de los objetivos y de la hipótesis	Discusión de los resultados en el contexto de los conocimientos
Documentación del tema		Ajuste a un modelo de discusión
Análisis de la documentación	Elección de los materiales y los métodos	Elaboración de las conclusiones del trabajo
Discusión en grupo	Elección justificada de los instrumentos de medida	Elección del tipo de divulgación de los resultados
Delimitación de la pregunta de investigación	Solicitud de autorización de los comités éticos de investigación clínica o animal	Presentación de un póster 'tipo congreso' con toda la actividad desarrollada
Formulación de la pregunta en términos de hipótesis conceptual u operativa	Obtención e interpretación de los resultados	Elaboración de una memoria final del trabajo
Establecer los objetivos a alcanzar para verificar o rechazar la hipótesis		

que deben redactarse los contenidos de la presentación oral. En el caso de 'Proyectos 3', los estudiantes presentan una memoria final con la labor realizada a lo largo de los tres años y un póster con los contenidos de dicha investigación, que se presentan en una jornada final de curso. En esta jornada, un ponente invitado (en general un científico con actividad asistencial) expone brevemente su actividad investigadora resaltando los elementos vocacionales, de esfuerzo, recompensa y repercusión favorable en la actividad asistencial que supone la investigación en el ámbito médico, sea esta fundamental, clínica o de transferencia. Posteriormente, en la zona de exposición de pósteres (dispuesta en un espacio de libre acceso), cada grupo de estudiantes comenta su trabajo en presencia de tutores y estudiantes. Terminada la sesión, los pósteres permanecen expuestos unos días para crear ambiente entre los estudiantes.

Salvo excepciones, todos los estudiantes del mismo grupo reciben la misma calificación final, que procede de tres fuentes:

- *Evaluación del tutor.* Otorga hasta un 50% de la calificación máxima en función de que, a su juicio, los estudiantes acuden con puntualidad a las reuniones de tutoría establecidas, se implican en la documentación y conocimiento de los diferentes aspectos del tema de trabajo, han adquirido autonomía creciente en el desarrollo del trabajo y han llevado eficazmente a la práctica las indicaciones del tutor.
- *Calificación de las presentaciones orales o del póster.* En este caso, califican todos los tutores que asisten y su peso es del 25% de la calificación fi-

Figura 1. Evolución del número de grupos en cada una de las asignaturas a lo largo de la experiencia.

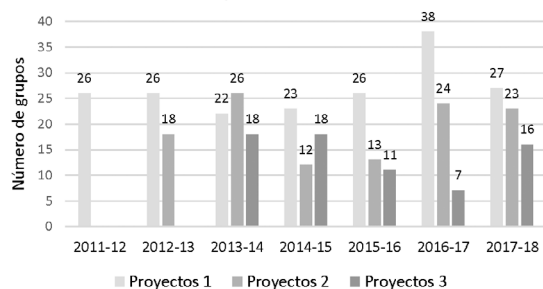
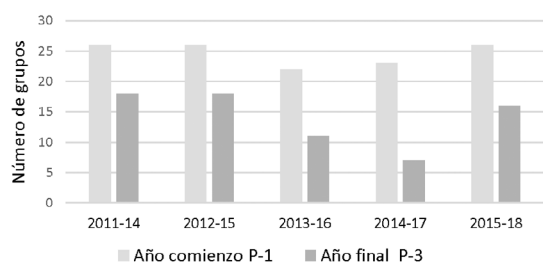


Figura 2. Distribución temporal de los grupos de estudiantes que han realizado las tres asignaturas. P-1: 'Proyectos 1'; P-3: 'Proyectos 3'.



nal. En la evaluación se tienen en cuenta: contenido del trabajo, organización de la presentación, claridad de la presentación, ritmo y duración de la presentación, contacto visual y lenguaje no verbal, pertinencia de los medios audiovisuales, referencias bibliográficas, y defensa y argumentación en el coloquio.

- **Calificación de los trabajos escritos.** Califican, al menos, dos tutores y el coordinador del curso, siendo su peso de un 25% de la calificación final. Se valora: adecuación a la extensión exigida y en la presentación de la bibliografía, identificación y formulación de la hipótesis de trabajo o la pregunta de investigación, adecuación de los objetivos para verificar la hipótesis y características del texto (organización y claridad expositiva, calidad de redacción, adecuación del lenguaje, profundidad del tema e inclusión de referencias bibliográficas en el texto).

Encuesta

Con el fin de conocer la opinión de los estudiantes

sobre diferentes aspectos de la asignatura, diseñamos una encuesta de satisfacción sobre aspectos organizativos, los contenidos de las asignaturas y su adecuación para su formación como médicos. Los estudiantes cumplimentaron la encuesta de forma voluntaria y anónima al final del curso 2013-2014, en el que los primeros estudiantes que empezaron 'Proyectos 1' terminaron 'Proyectos 3', siendo la primera promoción que completó la experiencia. A los estudiantes se les pide que califiquen de 0 a 5, teniendo en cuenta que 0 indica su total desacuerdo, y 5, su total acuerdo con la opción.

Resultados

Número y distribución de estudiantes por curso

El número de estudiantes matriculados en las asignaturas ha sido variable a lo largo de los cursos. Los alumnos de 'Proyectos 1' oscilan entre 64 y 116, siendo 546 el número acumulado de matriculados en 'Proyectos 1', lo que supone el 55,6% de los estudiantes que accedieron al Grado en Medicina en los cursos 2011-2012 a 2017-2018. En todas las ediciones, un número variable de los matriculados en 'Proyectos 1' ha descartado matricularse en 'Proyectos 2' y en 'Proyectos 3'. La máxima caída de matrícula se produjo entre los estudiantes que iniciaron las asignaturas en el curso 2014-2015 (64 frente a 33 frente a 15), y la menor, en los que las iniciaron en el curso 2015-2016 (69 frente a 62 frente a 40). El número medio de estudiantes que ha llegado a 'Proyectos 3' ha sido de 31,8 (rango: 15-43), y el porcentaje de los estudiantes que terminaron las tres asignaturas, del 43,9% (rango: 23,4-58%) de los inicialmente matriculados.

De todos los estudiantes matriculados, el 69,4% fueron mujeres, y el 30,6%, hombres (que corresponden al $44,2 \pm 6,9\%$ del total de mujeres y al $42,9 \pm 6,9\%$ del total de hombres que podían matricularse). Este porcentaje no ha variado de forma significativa en la proporción de los estudiantes que han terminado las tres asignaturas hasta este momento (67,9% mujeres y 32,1% hombres).

Número y distribución de grupos

Los alumnos matriculados se han distribuido en un número diferente de grupos en cada curso, que ha oscilado entre 22 y 38. Esta cifra se ha modificado cuando los estudiantes se han matriculado en 'Proyectos 2' y 'Proyectos 3', oscilando en el primer caso entre 12 y 24 grupos, y en el segundo, entre 7 y 18

grupos (Fig. 1). Al analizar los grupos de estudiantes que han cursado las tres asignaturas se observa que, en todos los años, algunos de los grupos que realizaron 'Proyectos 1' no llegan a matricularse en 'Proyectos 3'. La media de grupos perdidos ha sido de $10,6 \pm 3,3$ (por intervalo de tres años), con oscilaciones entre 8 y 16 (Fig. 2), lo que supone que, en total, se ha perdido el $43,1 \pm 7,3\%$ de los grupos que la iniciaron. Es decir, han llegado al final de la experiencia el 56% de los grupos que empezaron.

Número y distribución de los tutores

En todas las ediciones de las asignaturas han participado 83 tutores adscritos a los Departamentos de Medicina (47%), Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas (17%), Biología Funcional (11%), Bioquímica y Biología Molecular (4%) y Morfología y Biología Celular (4%). Un 17% de los tutores está integrado por profesionales sanitarios sin vinculación con la universidad, pero que ejercen su actividad asistencial en el Hospital Universitario Central de Asturias. A diferencia de los estudiantes, el 74,7% de los tutores participantes son hombres y el 25,3% son mujeres, que corresponden al 21,6% de los hombres y al 7,3% de las mujeres del total de profesores de los departamentos que podrían participar.

Todos los tutores participantes poseen el grado de doctor y se agrupan, por categorías académicas y profesionales, en: 10,84%, catedráticos de universidad; 25,32%, titulares de universidad; 3,61%, contratados doctores; 1,20%, ayudantes doctores; 32%, asociados de ciencias de la salud; 15,66%, facultativos especialistas de área, y 10,84%, contratados de investigación.

Cada tutor ha supervisado a una media de 2,3 grupos de estudiantes (rango: 1-10) a lo largo de estos años. En total, se han propuesto 195 temas de trabajo, lo que supone que a cada uno de ellos han estado asignados una media de 2,89 estudiantes. La distribución de la naturaleza de los temas de trabajo, agrupados por área de conocimiento o por especialidad clínica, se muestra en la tabla II.

Los 195 temas se distribuyen entre investigación clínica (59%), investigación fundamental (31%), epidemiología (8%) e historia de la medicina (2%). Como en el caso de los profesores, la mayor parte de los temas de investigación han sido propuestos por tutores del Departamento de Medicina (54%), Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas (14%), Biología Funcional (13%), Bioquímica y Biología Molecular (4%) y Morfología y Biología Celular (4%); un 11% proceden de tutores clínicos sin vinculación académica.

Tabla II. Distribución por áreas de conocimiento/especialidad clínica de los temas propuestos ($n = 195$) en 'Proyectos 1'.

Fisiología	21
Medicina preventiva y salud pública	16
Hematología	13
Cardiología / Oncología médica	10
Neurología / Radiología y medicina física / Medicina interna	9
Bioquímica y biología molecular	8
Genética molecular / Oftalmología / Otorrinolaringología / Urgencias hospitalarias	7
Neurocirugía	6
Epigenética / Farmacología / Microbiología	5
Cirugía general / Medicina regenerativa / Pediatría	4
Cirugía maxilofacial / Dermatología / Endocrinología / Historia de la medicina	3
Centro de tejidos / Cirugía cardíaca / Cirugía plástica / Nefrología / Unidad de cuidados intensivos / Urología	2
Anatomía / Anatomía patológica / Histología / Neumología / Estadística	1

Calificaciones

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes han sido elevadas en todas las ediciones de los cursos. Como muestra la figura 3, tanto en 'Proyectos 2' y 'Proyectos 3'; los estudiantes han recibido calificaciones medias superiores a 9 puntos sobre 10, con la excepción del curso 2017-2018, en el que la calificación media de 'Proyectos 3' no ha alcanzado los 9 puntos. Estas elevadas calificaciones son consecuencia de puntuaciones bastante uniformes en los tres apartados que contribuyen a la calificación final: las debidas a la presentación de los trabajos, a la evaluación del trabajo escrito y la otorgada por el tutor.

Encuesta

La encuesta, realizada a los estudiantes del curso 2013-2014 ($n = 46$), sugiere que la planificación es adecuada, resalta el papel de los tutores y la importancia de este conjunto de asignaturas para adquirir información complementaria a otras actividades del grado y para entender que la investigación forma parte de la actividad profesional como médico. Entre los aspectos mejorables pueden citarse el escaso uso de libros de texto para la contextualización de

Tabla III. Calificaciones (entre 0 y 5 puntos) otorgadas a distintos aspectos de las asignaturas de 'Proyectos de Investigación' 1, 2 y 3.

La programación temporal es adecuada	4,0
Las competencias son pertinentes para el Grado en Medicina	4,3
El número de sesiones celebradas con los tutores es adecuada	4,2
La duración de las sesiones ha sido el necesario	3,1
El papel de los tutores en la orientación del trabajo ha sido satisfactorio	4,4
Los tutores han tenido un papel activo y motivador	4,2
Los tutores han sido accesibles y se han implicado en el desarrollo del trabajo	4,4
El esfuerzo que exigen las asignaturas es excesivo	2,2
He disfrutado con la realización de las tareas	3,7
He podido acceder a la literatura científica desde la biblioteca universitaria	3,1
He utilizado libros de texto para tener una visión de conjunto del tema	2,9
Las asignaturas permiten acceder a aspectos diferentes de la carrera	4,1
El trabajo realizado aporta información complementaria a otras actividades	4,1
La actividad permite entender que el médico puede tener un papel relevante en investigación fundamental y clínica	4,3
He aprendido que la investigación forma parte de mi actividad profesional	4,1
Las actividades realizadas carecen de valor formativo	1,7
El sistema de evaluación utilizado es satisfactorio	4,1

los problemas de investigación y mejorar el papel de la biblioteca del centro para el acceso a la documentación científica (Tabla III).

Discusión

La propuesta de adquisición de competencias de investigación en el Grado en Medicina responde a varias necesidades:

- Formar médicos científicos que puedan incorporarse a la producción de ciencia [17].
- Asegurar la presencia de médicos en la investigación traslacional en el ámbito de la salud [7].
- Revertir el déficit de profesionales médicos involucrados en investigación [18,19].
- Contribuir a la disponibilidad de un número adecuado de profesionales con formación suficiente para realizar carrera académica y profesional [20-22].

- Aumentar las capacidades de interpretación crítica de los hallazgos de investigación, la confianza en la traslación de los hallazgos a los cuidados clínicos o el beneficio social derivado de disponer de médicos capaces de crear y aplicar nuevo conocimiento [23].
- Aprovechar sus efectos beneficiosos en la mejora de la calidad asistencial [13,23-25].

La historia enseña que estas tareas pueden ser asumidas con eficacia por los graduados en medicina [26,27] y la realidad actual aconseja que así sea. Los estudiantes que acceden al Grado en Medicina poseen capacidad para abordarlo. Además, la participación en actividades de investigación mejora el rendimiento a lo largo de la carrera [28-30].

Entre las razones esgrimidas por los estudiantes de universidades norteamericanas para participar en actividades de investigación sólo un 23% cita el interés académico, siendo las demás razones tan utilitarias como aumentar la competitividad para obtener plaza de residente (32%) o conseguir otras oportunidades (24%); el 65% de los estudiantes haría un año de investigación si eso le asegurara una plaza de residente [22,31-35]. En nuestro caso, podemos considerar que una participación del 52% sugiere que, a diferencia de lo comunicado en otros estudios [33,34], los estudiantes están suficientemente motivados para su participación y traduce una actitud favorable hacia la ciencia y la investigación en el grado [18,35-38], aunque no alcanza la participación del 80% de la escuela de medicina del Hospital Monte Sinaí, en Estados Unidos [9,39].

No obstante, es incuestionable que no todos los estudiantes encuentran lo que buscan porque el porcentaje de estudiantes que termina la experiencia fue del 43,9%, similar a lo descrito en otros estudios [36]. Las alumnas participaron en mayor proporción que los estudiantes (69,4% frente a 30,55%), sin que se modifique el porcentaje de los que terminaron. Estas diferencias están en relación con la proporción de estudiantes de uno y otro sexo en el grado (ya que corresponden al $44,2 \pm 6,9\%$ de las mujeres y $42,9 \pm 6,9\%$ de los hombres que pueden matricularse) y sugiere que no hay diferencias notables entre hombres y mujeres en cuanto a la valoración de la imagen de la ciencia o a la actitud ante ella [25,35].

Nuestra experiencia se ha realizado mediante tres cursos de tres créditos ECTS que forman parte de la programación optativa del Grado de Medicina en los cursos segundo, tercero y cuarto. Esto permite que los estudiantes tengan una perspectiva temporal de la evolución del trabajo y disponer de perio-

dos de trabajo más intensos o más relajados dependiendo de las actividades de las otras asignaturas del grado. En otras universidades, intercalan cursos de ciencias, de metodología o actividades de verano [29,36], o de forma similar a nuestra experiencia, realizan proyectos a lo largo de meses programados en distintos semestres de los estudios [9,25,40,41].

La participación de los tutores se considera crítica para el desarrollo de la actividad, como han sugerido otros autores [10]. En nuestro caso, la respuesta de los tutores ha sido satisfactoria, encontrando en cada curso el número necesario para acoger a todos los estudiantes matriculados. En total, han participado 83 que han propuesto 195 temas de trabajo, lo que indica que cada tutor ha participado, de media, en más de dos ediciones. Si bien podemos considerar que la distribución de los tutores se relaciona con la asignación de áreas de conocimiento a los departamentos, es de resaltar que el 59% de los temas propuestos son de investigación clínica y que el 31% de los de investigación básica lo han sido por profesores adscritos al Departamento de Medicina.

A diferencia de lo que ocurre con los estudiantes, los tutores son mayoritariamente hombres (74,7% frente a 25,3% de mujeres), lo que puede relacionarse con la distribución del profesorado en nuestra universidad o con el diferente énfasis que pone cada uno en la promoción académica, o porque, como han revelado algunas encuestas sobre vocación, los varones refieren con más frecuencia que las mujeres que un motivo de estudiar medicina es la dedicación a la investigación [42]. Otro aspecto relevante es que frente al 36,16% de los tutores que son profesores estables, el 32% son asociados de ciencias de la salud que inician su carrera académica y el 15,66% son médicos asistenciales sin vinculación con la universidad, lo que puede asegurar la continuación de la experiencia y contribuir a paliar el déficit de profesorado clínico que ha denunciado la Conferencia de Decanos [21].

Las calificaciones obtenidas en todas las ediciones han sido elevadas, tanto en la apreciación de los tutores sobre el trabajo realizado como en las calificaciones de las exposiciones y de las memorias presentadas. Este aspecto era de esperar dado que los estudiantes acceden al grado con una elevada nota de corte y experiencias realizadas en otras actividades en nuestra universidad indican la misma capacidad de trabajo y eficacia [43,44].

Los datos de la encuesta realizada en el curso 2013-2014 a los estudiantes que participaron en los tres cursos sugieren que la experiencia tiene una programación adecuada, le reconocen valor forma-

tivo, así como la transmisión de la idea de que la investigación debe formar parte de la actividad profesional de los médicos. Además, ponderan el valor de los tutores para llevar a cabo la actividad formativa. En todo caso, se reconocen áreas de mejora que deben abordarse.

En consecuencia, consideramos que la actividad que realizamos puede contribuir al desarrollo de competencias y habilidades de investigación en el Grado en Medicina y puede servir de base para que, en el futuro, puedan convertirse en médicos prácticos competentes y en investigadores en ciencias básicas, clínicas o traslacionales [45]. Pero ello será difícil de alcanzar si no se incorporan competencias de investigación al período de formación especializada vía MIR, como se ha demandado con reiteración [24, 46,47]. De esta forma conseguiríamos contribuir a aprovechar mejor los recursos de investigación sanitaria generados por las políticas de promoción de la investigación del Instituto de Salud Carlos III y facilitaría la incorporación al profesorado de investigadores con la formación clínica adecuada.

Bibliografía

1. Cardellach F, Vilardell M. Hacia el perfil de médico que necesita la comunidad. *Med Clin (Barc)* 2006; 127: 136-8.
2. Millán J. El conocimiento: sustrato *sine qua non* del médico en el sistema sanitario. *Educ Med* 2007; 10 (Supl 2): 20-2.
3. Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. Boletín Oficial del Estado de 29 de abril de 1986. p. 15207-24.
4. Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Boletín Oficial del Estado de 29 de mayo de 2003. p. 20567-88.
5. Rodríguez-Sendín JJ. Definición de 'profesión médica', 'profesional médico/a' y 'profesionalismo médico'. *Educ Med* 2010; 13: 63-6.
6. Ricoy JM, Carrasco M, Clacería LE. Educación médica e investigación. *Med Clin (Barc)* 1999; 119: 259-63.
7. Giménez-Amaya JM. Necesidad de médicos dedicados a la docencia universitaria y a la investigación biomédica básica. *Educ Med* 1999; 2: 192-3.
8. Rodés J. La experiencia del Hospital Clínico de Barcelona: integración de la Facultad de Medicina –IDIBAPS– hospital universitario. *Educ Med* 2007; 10: 202-6.
9. Zier K, Friedman E, Smith L. Supportive programs increase medical students research interest and productivity. *J Invest Med* 2006; 54: 201-7.
10. Linn MC, Palmer E, Baranger A, Gerard E, Stone E. Education. Undergraduate research experiences: impacts and opportunities. *Science* 2015; 347: 1261757.
11. Cantabrana B, Sánchez F, Baamonde A, Hidalgo A. Aceptación de actividades de fomento de la investigación en estudiantes del Grado en Medicina. *Educ Med* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.10.005>
12. Rios-González CM, De Benedictis-Serrano G, D'Amico-López R. El rol docente en la promoción de la investigación científica en pregrado. *Educ Med* 2019; 20 (Supl 1): S187-8.
13. Vidal-Vanaclocha F. La formación investigadora de nuestros médicos: historia y presente. Origen asistencial de la investigación médica. *Educ Med* 2009; 12 (Supl 3): S51-3.
14. Hautz SC, Hautz WE, Keller N, Feufel MA, Spies C. The scholar role in the National Competence Based Catalogues of Learning Objectives for Undergraduate Medical Education

- (NKLM) compared to other international frameworks. *GMS* 2015; 13: 1-14.
15. Fillewod NC, Batt J, Kapus A, Szaszi K, Faim GD, Slutsky AS, et al. Should basic science matter to clinicians? *Lancet* 2018; 391: 410-2.
 16. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2015-16. URL: <https://sede.educacion.gob.es/publventura/datos-y-cifras-del-sistema-universitario-espanol-curso-20152016/estadisticas-universidad-espana/21461>.
 17. Graham MJ, Frederick J, Byars-Winston A, Hunter AB. Increasing persistence of college students in STEM. *Science* 2013; 341: 1455-6.
 18. Solomon SS, Tom SC, Pichet J, Wasserman D, Powers AC. Impact of medical student research in the development of physician-scientists. *J Invest Med* 2003; 51: 149-56.
 19. Rodés J. Percepción de los médicos sobre la política científica en ciencias de la salud en España. *Rev Clin Esp* 2011; 211: 192-3.
 20. Murdoch-Eaton D, Drewery S, Elton S, Emmerson C, Marshall M, Smith JA, et al. What do medical students understand by research and research skills? Identifying research opportunities within undergraduate projects. *Med Teach* 2010; 32: e152-60.
 21. Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina de España. Informe sobre la evolución previsible en el número de profesores permanentes en las facultades de medicina españolas del 2017 al 2026. URL: <http://www.cndmedicina.com/wp-content/uploads/2017/01/Evolucion-de-los-profesores-permanentes-de-medicina-2017-al-2026.pdf>.
 22. Amgad M, Tsui MM, Liptrott SJ, Shash E. Medical student research: an integrated mixed-methods systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015; 10: e0127470.
 23. Parsonnet J, Gruppuso PA, Kanter SL, Boninger M. Required vs elective research and in-depth scholarship programs in the medical student curriculum. *Acad Med* 2010; 85: 405-8.
 24. Puerta JL, Martín-Moreno JM, Bravo S, Gutiérrez-Fuentes JA. Valoración de la investigación que se realiza en los hospitales españoles. *Rev Clin Esp* 2011; 211: 169-78.
 25. Graue E. Vocación en el siglo XXI. In *VVAA. ¿Por qué ser médico hoy?* Buenos Aires: Libros del Zorzal; 2009. p. 215-28.
 26. Gil-Estremera B. Los premios Nobel de medicina. Madrid: Springer SBM Spain; 2012.
 27. Jones M, Hutt P, Eastwood S, Singh S. Impact of an intercalated BSc on medical student performance and careers: a BEME systematic review. *BEME Guide No. 28. Med Teach* 2013; 35: e1493-510.
 28. Mahesan N, Crichton S, Sewell H, Howell S. The effect of an intercalated BSc on subsequent academic performance. *BMC Med Educ* 2011; 11: 76.
 29. Zhang L, Zhang W, Wu, C, Liu Z, Cai Y, Cao X, et al. Undergraduate medical academic performance is improved by scientific training. *Biochem Mol Biol Educ* 2017; 45: 379-84.
 30. Phatipati AS, Teleghani N. Research in medical school: a survey evaluating why medical students take research years. *Cureus* 2016; 8: e741.
 31. Wilson A, Howitt S, Roberts P, Akerlind G, Wilson K. Connecting expectations an experiences of students in a research-immersive degree. *Studies Hig Educ* 2013; 10: 1562-76.
 32. Ríos-González CM. Capacitación en investigación científica en estudiantes de medicina. *FEM* 2017; 20: 313.
 33. Arellano-Sacramento C, Hermoza-Moquillaza RV, Elías-Podestá M, Ramírez-Julca M. Actitud hacia la investigación de estudiantes universitarios en Lima, Perú. *FEM* 2017; 20: 191-7.
 34. Ramírez-Martínez IF, Maldonado-Sanabria C, Villacorta-Guzmán R, Gallardo-Matienzo G. Estudio sobre actitudes frente a la ciencia de los estudiantes del internado rotatorio de la carrera de medicina en la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca. *FEM* 2017; 20: 127-32.
 35. Stubbs TA, Lightman EG, Mathieson P. Is it intelligent to intercalate? A two centre cross-sectional study exploring the value of intercalated degrees, and the possible effects of the recent tuition fee rise in England. *BML Open* 2013; 3: e002193.
 36. Boyle SE, Cotton SC, Myint PK, Hold GL. The influence of early research experience in medical school on the decision to intercalate and future career in clinical academia: a questionnaire study. *BMC Med Educ* 2017; 17: 245.
 37. George P, Green EM, Park YS, Gruppuso PA. A 5-year experience with an elective scholarly concentrations program. *Med Educ Online* 2015; 20: 29278.
 38. Green EP, Borkan JM, Pross SH, Adler SR, Nothnagle M, Parsonner J, et al. Encouraging scholarship: medical school programs to promote student inquiry beyond the traditional medical curriculum. *Acad Med* 2010; 85: 409-17.
 39. Möller R, Shoshan M. Medical students' research productivity and career preferences: a 2-year prospective follow-up study. *BMC Med Educ* 2017; 15: 51.
 40. Grochowski CO, Halperin EC, Buckley E. A curricular model for the training of physician scientists: the evolution of the Duke University School for medicine curriculum. *Acad Med* 2007; 82: 375-82.
 41. Fishleder AJ, Henson LC, Hull AL. Cleveland Clinic Lerner College of Medicine: an innovative approach to medical education and the training of physician investigators. *Acad Med* 2007; 82: 390-6.
 42. Soria M, Guerra M, Giménez I, Escanero JF. La decisión de estudiar medicina: características. *Educ Med* 2006; 9: 91-7.
 43. Hidalgo A, Bordallo J, Sánchez M, Cantabrana B. Protagonismo de los alumnos en el aprendizaje. Una experiencia en el primer curso de medicina. *Educ Med* 2012; 15: 213-9.
 44. Cantabrana B, Hidalgo A. Una experiencia de aproximación a la clínica en el primer curso del Grado de Medicina en la Universidad de Oviedo. *FEM* 2018; 21: 31-9.
 45. Laidlaw A, Aiton J, Struthers J, Guild S. Developing research skills in medical students: *AMEE Guide No. 69. Med Teach* 2012; 34: 754-71.
 46. Bosch F, Serés E. Demanda de formación en profesionales sanitarios. *Educ Med* 2010; 13: 145-7.
 47. Torres do Rego A. Ser médico y disponer de una oportunidad para investigar en el MIR. *Rev Clin Esp* 2011; 211: 370-3.