

Artículo de revisión

Medwave 2014 Nov;14(10):e6032 doi: 10.5867/medwave.2014.10.6032

La importancia de la investigación en el pregrado de medicina

The importance of research in undergraduate medical education

Autores: Mauricio Ávila⁽¹⁾, Andrea Rodríguez-Restrepo⁽²⁾

Filiación:

⁽¹⁾Division of Neurosurgery, University of Arizona, United States

⁽²⁾Facultad de medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

E-mail: avila.mao@gmail.com

Citación: Ávila M, Rodríguez-Restrepo A. The importance of research in undergraduate medical education. *Medwave* 2014 Nov;14(10):e6032 doi: 10.5867/medwave.2014.10.6032

Fecha de envío: 23/10/2014

Fecha de aceptación: 17/11/2014

Fecha de publicación: 21/11/2014

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por tres pares revisores externos, a doble ciego

Palabras clave: medical students, medical schools, research, undergraduate medical education

Resumen

La información médica en la actualidad fluye a una gran velocidad y en cantidades nunca antes vistas. Los estudiantes de medicina son sometidos a una avalancha de información constante con pocos conocimientos del tema. Creemos que durante el pregrado la investigación en medicina es una posibilidad de cerrar esta brecha de conocimiento. El objetivo del presente estudio es demostrar la importancia de la realización de investigación durante el pregrado de medicina, así como la importancia que esta cobra en otras áreas de la medicina. Realizamos una revisión narrativa de la literatura de la base de datos de MEDLINE mediante términos correspondientes al tema. De forma adicional se discutieron otros temas relevantes para la adecuada realización de proyectos de investigación durante el pregrado. El análisis de los artículos encontrados demostró cómo la investigación es factible y fundamental en el pregrado de medicina para un adecuado desarrollo de los médicos en formación.

Abstract

Currently medical information flows at great speed. Medical students are bombarded with a huge amount of this information with little knowledge about the subject. We believe that research performed during medical school will help to reduce the gap between the information available and the comprehension by the student. The goal of the present work is to expound the importance of performing research during the undergraduate medical years and the relevance of research in other fields of medicine. We performed a literature review searching MEDLINE database with terms corresponding with our work's objective. We also discussed about the adequate performance of research projects during medical school training. The analysis of the articles retrieved, proved that research is feasible and that it is a critical process during the undergraduate period for medical students.

Introducción

Science is a way of thinking much more than it is a body of knowledge (Carl Sagan)

La ciencia es más una forma de pensar que un cuerpo de conocimientos.

La información científica fluye a una velocidad nunca antes vista. En la actualidad se vive conectado las 24 horas del día con "bombardeos" constantes de información relevante y no relevante sobre múltiples temas. La medicina no escapa a esta tendencia mundial. Se publican decenas de artículos día a día en diferentes revistas y bases de datos, los que continúan alimentando el conocimiento médico. Hoy en día el mundo vive conectado entre sí por medio de internet y a través de múltiples dispositivos electrónicos, lo

que hace posible consultar cualquier tipo de información en el momento en que se requiera y donde quiera que se esté.

Hoy se encuentran ejemplos de cómo la información digital es constantemente transmitida a los estudiantes de pregrado de medicina, incitándolos a buscar más conocimiento digital e inclusive se dictan clases de manera virtual o en línea [1]. Sin embargo, no es extraño encontrar profesores en las facultades de medicina que aún enseñan, con libros de texto antiguos, temas médicos que ya han sido comprobados como peligrosos o en exceso mórbidos para los pacientes. Estos docentes le transmiten ese tipo de información a sus alumnos, quienes son las nuevas generaciones de médicos.

Existe una preocupación constante a nivel mundial por la disminución de los denominados "médicos-investigadores". Los estudiantes ya no ven una carrera con fuerte énfasis en investigación como algo viable para su futuro profesional. Zemlo *et al.* [2] demostraron que la cantidad de médicos investigadores se ha visto reducida de forma importante en los últimos años, con disminución aún más significativa en el interés de los estudiantes por continuar realizando investigación en su vida profesional. Estos resultados son concordantes con lo planteado por Rosenberg [3]. En Colombia el problema puede ser aún peor. Un estudio realizado en el año 2002 [4] demostró que este país solamente aporta el 2% de la literatura científica latinoamericana. El problema puede ser más grave si pensamos en los obstáculos propios de Colombia para una adecuada producción científica [5].

Todo lo anterior nos lleva a preguntarnos, ¿debe ser el estudiante un simple consumidor de información? o ¿debe también ser creador de esa información médica?

El objetivo de este estudio es demostrar la importancia de la inclusión de la investigación biomédica durante el pregrado en los currículos de las facultades de medicina. Se realizó una revisión narrativa de la literatura indagando sobre el valor que representa realizar investigación como estudiante de medicina, con el fin de dar una justificación con evidencia sobre la importancia y el rol a futuro que representa hacer investigación durante el pregrado de medicina, así como el impacto en el estudiante al desarrollar competencias de investigación para su carrera.

Métodos

Para este estudio se realizó una revisión narrativa del tema en la base de datos de MEDLINE a través del buscador PubMed con los siguientes términos: *medical*, *student*, *scientific* y *publication*. Se utilizaron dichos términos agrupados y en diferentes combinaciones, así como por separado.

Se seleccionaron los artículos publicados en los últimos 10 años, eligiendo aquellos que se presentaron en texto completo en español, inglés o francés. Los autores seleccionaron aquellos que fueron relevantes para la discusión de los puntos a tratar: la investigación en medicina, la hipótesis de investigación, tiempo de

investigación, trabajo en equipo y autoría de las publicaciones. Adicionalmente, se incluyeron artículos que hayan sido citados como relevantes al tema de la discusión.

Resultados

Se encontraron 23 artículos según los términos de la búsqueda. Posterior a la descarga del texto completo y la selección basada en los criterios establecidos en la metodología, se escogieron 16 artículos para analizar en detalle.

Los resultados de los artículos obtenidos se presentan y se discuten a continuación, en las diferentes secciones propuestas por los autores.

La investigación en medicina

La investigación es un tema de alto impacto en el ámbito educacional. Hoy en día la gran mayoría de los profesionales y estudiantes están en busca de proyectos de investigación, que generen nuevas propuestas, ideas innovadoras y nuevas teorías respecto al entorno que los rodea. La salud y sus profesiones derivadas no se quedan atrás de este auge. En los últimos años ha surgido un interés creciente por realizar investigación en medicina en todos los niveles de educación. Alrededor del mundo cada vez son más los artículos originales, los reportes de caso y los estudios ciegos o doble ciegos que se están realizando por médicos profesores, residentes o asistentes de investigación en medicina, con el fin de aportar nuevos conocimientos en el área, así como dejar sus nombres en lo alto de la pirámide académica como innovadores o simplemente como creadores de nuevas hipótesis.

Sin embargo, más allá de las investigaciones realizadas por grandes profesores o investigadores, ¿es el estudiante de medicina un investigador en potencia? Definitivamente sí lo es y no únicamente en potencia, el estudiante de medicina es un investigador desde que inicia su carrera, aunque él no lo sepa en ese momento. El simple hecho de que el estudiante tenga que buscar, indagar y resolver las dudas que le generan cada día las diversas patologías, cumplen con el requisito fundamental de completar una investigación. Cuando finalmente el estudiante realiza una búsqueda de su duda y logra hallar las respuestas a su pregunta original, está haciendo investigación. Aún más, si decide explicarle a un compañero, ¿no es eso difusión del conocimiento? El estudiante de medicina está cumpliendo con los requisitos para considerarse un investigador a lo largo de su carrera.

Realizar investigación como estudiante y divulgar los resultados, sobretudo en publicaciones indexadas, influye posteriormente en la contratación docente, la promoción laboral, el salario, el reconocimiento académico y la reputación científica. Realizar investigación puede contribuir a la competitividad del estudiante para entrar a residencias o puestos de trabajo, en muchos casos puede ser hasta el punto diferencial para lograr la aceptación en una carrera de posgrado [6],[7].

The first step in applying the scientific method consists in being curious about the world. (Linus Pauling)

El primer paso en la aplicación del método científico consiste en ser curioso sobre lo que sucede en el mundo.

La hipótesis real

Toda investigación se inicia con el planteamiento de una hipótesis de estudio. Pero, ¿qué se necesita para esto? Principalmente conocimiento del tema que se quiere estudiar. Cuanto mayor sea el conocimiento que se tenga del tema, las hipótesis serán más precisas o más complejas, lo que permitirá un mejor desarrollo de las ideas con las que se logre probarlas. Ello guiará un camino hacia el conocimiento a partir de la investigación, como dicta el significado del método científico [8]. El método científico no es exclusivo de la investigación, ayuda al diagnóstico y aproximación del paciente. Asimismo, lleva al estudiante a realizar un pensamiento abstracto y crítico, que le da las herramientas para proponer hipótesis en investigación sobre los signos y síntomas de los pacientes, para finalmente plantear posibles soluciones a dichos interrogantes.

El estudiante de medicina puede adquirir esta habilidad para plantear hipótesis de formas tan evidentes como en sus rotaciones médicas. Si, por ejemplo, el estudiante realiza un seminario sobre glioblastoma multiforme para una rotación clínica, mientras él esté buscando información al respecto, la recopile, traduzca las ideas más importantes a sus propias palabras y las logre plasmar en una presentación, en este punto se generarán las dudas sobre el tema y los posibles vacíos de conocimiento e información. De esta forma, ya sea porque el estudiante encuentra las interrogantes o porque la información que él está leyendo se lo dice así (el famoso "se necesitan más estudios para conocer esta problemática" de varios artículos), las interrogantes de posibles nuevas investigaciones aparecen. Lo importante aquí es que logre identificar la posible hipótesis de investigación.

La construcción de nuevas hipótesis ha sido un gran problema para los estudiantes de medicina, tanto en el pregrado como en posgrado. No es únicamente por no tener la iniciativa de realizar la investigación como tal, sino porque el problema radica en que muchos no conocen el concepto teórico de hipótesis. El estudio de Pawar *et al.* [9] encontró que solo 58% de los residentes encuestados conocían el concepto de hipótesis de investigación. Podríamos suponer que si el problema es de esta magnitud en posgrado (médicos graduados), es muy probable que el porcentaje sea aún mayor en pregrado. El punto clave es si los estudiantes y residentes no están familiarizados con el concepto de hipótesis y de método científico, no poseerán las bases metodológicas para realizar investigación.

Sin embargo muchos de ellos no son conscientes de que, a pesar de no conocer las definiciones o los conceptos claros, estos están siendo utilizados en el día a día en el hospital y en el manejo con el paciente de forma empírica así como

en la búsqueda del diagnóstico y tratamiento acertado de cada caso.

Al realizar un interrogatorio para examinar a un paciente suelen surgir muchas preguntas de los estudiantes o residentes y, aunque suele llegarse a un diagnóstico, muchas de estas interrogantes suelen quedar sin respuesta. Se ha visto que los médicos sólo buscan un tercio de las preguntas que nacen en su práctica cotidiana, quedando muchas de ellas sin una investigación correcta [10]. Precisamente en estas preguntas pueden encontrarse las hipótesis de investigación.

Estos argumentos podrían ser usados como pilar fundamental para lograr transmitir el concepto teórico de hipótesis, soportado en el uso empírico de éste en la práctica médica diaria, para que de esta forma los estudiantes logren aplicarlo a la investigación. De aquí se genera el primer punto de intervención: lograr que los estudiantes sean capaces de identificar y formular una hipótesis de investigación con un significado y método adecuados.

¿Cuándo comenzar?

En los diferentes planes de estudio de pregrado de medicina de la mayoría de las facultades, existen materias sobre epidemiología, diseños de investigación y bioestadística, así como otras que proveen al estudiante de diferentes herramientas para la evaluación de las diversas metodologías que se presentan en los artículos científicos y que constituyen el objetivo principal de la mayoría de estos cursos. De forma adicional, al estudiante se le está brindando la materia prima para que él mismo logre formular una pregunta de investigación, realice las observaciones o experimentos y finalmente pueda ser capaz de analizar los resultados.

Ahora bien, ¿cuándo es el momento ideal para que el estudiante comience a realizar su propia investigación? ¿debe ser apenas finaliza los cursos relacionados con investigación? ¿o tal vez durante los mismos?

Estas interrogantes nos conducen a cuestionarnos sobre la efectividad de los momentos de la carrera en los que dichos cursos son dictados. Tomemos como ejemplo el plan de estudios de la Pontificia Universidad Javeriana [11]. Los estudiantes de pregrado en medicina toman el curso de bioestadística básica en segundo semestre y el siguiente curso de bioestadística avanzada en cuarto semestre. Simultáneamente están viendo anatomía humana, histología, bioquímica y fisiología ¿Qué tan relevante es en estas materias saber el significado de cómo se calcula un riesgo relativo? Otro ejemplo es la búsqueda de artículos e información en las diferentes bases de datos. Según nuestra experiencia, la utilidad de aprender esta habilidad se usa muy poco (en muchos casos ni se usa) en los primeros semestres. Principalmente porque la información necesaria para el estudiante de medicina en esos semestres se encuentra consignada en libros de texto, los cuales abarcan a profundidad el tema necesario. Es algo fuera de lo común que un estudiante tenga que buscar un artículo sobre la histología normal del hígado, para ilustrar un caso.

Romanov [12] realizó una encuesta a estudiantes de medicina y de odontología sobre el uso de bases de datos electrónicas como MEDLINE. En ella encontró que la búsqueda y el uso de artículos se incrementaban al final de las carreras tanto en medicina como en odontología. Esto indicaría que para los estudiantes las bases de datos se vuelven mucho más relevantes hacia el final de la carrera. Si un estudiante aprende a usar una base de datos en su primer o segundo año, pero las usa en su práctica diaria clínica en el quinto o sexto, han pasado tres o más años desde que aprendió como se hacen las búsquedas, por lo que es muy probable que el estudiante ya haya olvidado lo que necesitaba. Es frecuente encontrar a estudiantes de quinto año que no saben buscar un artículo médico para hacer una conferencia o para ampliar el conocimiento sobre una patología. Entonces debemos preguntarnos, ¿es necesario que los estudiantes busquen artículos científicos para histología o anatomía apenas aprenden el uso de bases de datos? Consideramos que no debe ser así. Proponemos que los cursos donde enseñan búsqueda de la literatura y la interpretación de artículos científicos deben dictarse mucho más cerca de su verdadera utilización por los estudiantes, principalmente como un bloque de fundamentos de investigación, más que como cursos aislados en los diferentes semestres de la carrera. Esto favorecería la inclusión de todos los conocimientos y su aplicabilidad directa a la práctica médica.

Como bien concluye Romanov [12], es cuando los estudiantes están finalizando su formación que utilizan dichas bases. Es necesario encontrar un punto intermedio en la formación del médico en dónde ya se empiecen a utilizar artículos científicos y el estudiante encuentre su utilidad clínica, así aprovechará al máximo los cursos sobre investigación. El bloque de fundamentos de investigación debería estar ubicado hacia el segundo semestre posterior al inicio de la práctica clínica completa del estudiante. Mientras valore la importancia de los artículos científicos y la información que allí se encuentra, comprenderá la importancia que acarrea cada curso sobre temas de investigación.

¿La investigación como iniciativa propia?

La investigación en el estudiante de medicina suele ser opcional en países desarrollados como Estados Unidos o Gran Bretaña [13] donde, si el alumno está motivado y decide desarrollar sus hipótesis, puede lograr iniciar un proyecto de investigación. Asimismo si se vincula a algún proyecto que esté siendo realizado por residentes o profesores, podrá lograr el mismo objetivo. En la mayoría de estos casos, el foco principal está en el estudiante y su curiosidad propia para que logre encontrar algún proyecto al cual vincularse y realizarlo.

¿Debe ser así en todos los casos? o por el contrario, ¿la investigación debe estar incluida dentro del plan de estudios universitario como un curso o materia fundamental?

En Alemania, por ejemplo, los estudiante de medicina tienen como requisito para obtener el título médico haber realizado investigación durante el pregrado. Las

estadísticas muestran que alrededor del 70% de los estudiantes realizan sus trabajos de investigación durante la carrera o en el internado para conseguir el título de médico [13]. En este mismo estudio se demostró que alrededor de 66% de los estudiantes publicaron sus trabajos de investigación en revistas indexadas [13]. Esto último nos lleva a pensar que las investigaciones realizadas por dichos estudiantes son de buena calidad, ya que lograron conseguir la publicación de sus trabajos en revistas indexadas sorteando el difícil proceso de "revisión por pares" académicos de cada una de las revistas.

Si quisiéramos trasladar este modelo a Colombia y realizar investigación de forma "obligatoria" para obtener el título de médico, se requeriría que las universidades tuvieran el presupuesto (económico y no económico) necesario para apoyar los proyectos de investigación expuestos por los estudiantes. A este respecto, encontramos la investigación realizada por Khan *et al.* [14] que demostró que las actividades de investigación se encontraban limitadas por falta de financiamiento o recursos. Lo que finalmente consigue que los estudiantes estén desinteresados en realizar investigación y limita el entrenamiento necesario para desarrollar proyectos [14]. Es por esto que, para que en países como este se logre incentivar la investigación, las entidades educacionales encargadas y el gobierno deben destinar recursos para que sus estudiantes logren realizar proyectos de investigación como parte de su formación. Por último, deben tener herramientas adecuadas de divulgación de los procesos para la adjudicación de fondos destinados a la investigación, así como de los protocolos o pasos a seguir para la aprobación de dichos fondos.

Tiempo de investigación: realidad versus ficción

Se ha discutido la investigación como parte de un proceso educativo universitario y no necesariamente como una iniciativa propia. Se genera entonces la incertidumbre de cuánto es el tiempo que debería dedicarse a hacer investigación en el pregrado y cuántos son los años que se requieren para sacar adelante algún proyecto de investigación.

Es válido recordar que la investigación, sea básica o clínica, requiere de un tiempo dedicado casi exclusivamente a su realización. Se debe contar la formulación del proyecto, la recolección de los datos, el análisis y finalmente escribir, si es el caso, el artículo para ser publicado. Todos estos factores suman finalmente horas de tiempo necesarias para realizar un trabajo de buena calidad.

Aunque se planteen estos tópicos como los que ocupan tiempo, no hay que olvidar que como en cualquier proyecto, la investigación se encontrará también con obstáculos a lo largo de su realización. Éstos incluyen falta de una buena asesoría docente, falta de estudios rutinarios, falta de tiempo por la carga académica, deterioro en las habilidades científicas debido a mayor tiempo ocupado en actividades clínicas y manejo inadecuado de la metodología de proyectos de investigación [15].

Si el estudiante y su grupo de investigación cuentan con un tiempo de investigación limitado, ¿cuáles deben ser sus

expectativas reales de sacar adelante un proyecto de este tipo? Los investigadores experimentados pueden saber que es casi imposible completar, escribir y publicar los proyectos de investigación al poco tiempo desde que se finaliza el año de investigación, algunos estudiantes no pueden estar al tanto de esta limitante [7]. El estudio de Cohen *et al.* [7] concluyó que, de los programas de su estudio que realizaban proyectos de investigación en un año, no era realista esperar que los estudiantes tuvieran la publicación lista antes de su graduación. Una falla en alcanzar los objetivos personales de investigación puede conducir a estrés psicológico y hasta la negación de otros beneficios que ofrezcan los programas con este tipo de proyectos de investigación [7].

Trabajo en equipo

Cuando hablamos del estudiante como investigador desde que inicia su carrera y a lo largo de esta, es necesario mencionar que el estudiante no es un investigador aislado.

Es de suma importancia que él entienda que la investigación es de un equipo. Los proyectos de investigación se suelen realizar entre más de una persona, por lo cual el trabajo en equipo es parte esencial de los proyectos. Trabajar en grupo conlleva a la repartición y delegación de labores lo que facilita la recolección de información, organización y luego el desarrollo de la misma. Cuando se dividen las tareas y se trabaja en conjunto, es posible lograr mejores resultados y con información más eficiente que cuando esta misma recolección es realizada por una sola persona [16],[17].

Esto también es aplicable a la redacción del texto final de la investigación. Al ser corregida y verificada por los múltiples colaboradores, se logra un mejor texto final y se podría hasta considerar que estaría pasando ya por un primer filtro de "revisión por pares académicos". Kaufmann *et al.* [18] encontraron que de 103 publicaciones en el primer semestre de 2009 en el *New England Journal Of Medicine*, ninguna había sido realizada por un único autor. Estos resultados nos permiten considerar que la mayoría de los trabajos de investigación realizados en la actualidad son en forma de colaboraciones de expertos y trabajo en equipo, más que el esfuerzo de un único individuo.

Cualquier persona que haya entrado a un laboratorio de investigación sabrá que hay múltiples personas involucradas en los procesos y en sus diferentes puntos. Esto aplica también en la investigación clínica en donde se encuentran varios profesionales encargados de los cuidados de los pacientes, lo que es en esencia un trabajo en equipo. Es aquí donde es fundamental el papel que cumplen los mentores hacia los estudiantes. El estudio de O'Sullivan *et al.* [19] demostraron cómo cuando aparece un mentor, los estudiantes se encuentran más dispuestos a continuar con proyectos académicos, incluso con carreras académicas.

Es importante destacar que el trabajo en equipo no sólo se refiere a trabajar en conjunto con varias personas para desarrollar una idea que eventualmente se convierte en proyecto. El trabajo en equipo también debe incluir a la entidad educativa donde se realiza dicho proyecto. Las

universidades deben apoyar los proyectos de investigación que realizan sus estudiantes y brindarles los recursos como parte del equipo de trabajo. Esto significa que es necesario hacer funcionar a todos los autores, colaboradores y patrocinadores como una entidad única de trabajo con múltiples miembros, todos destinados a investigar y publicar. El trabajo en equipo es algo que se debe realizar a gran escala en universidades, no sólo a pequeña escala en laboratorios u hospitales.

El autor

Cuando el estudiante culmina la recolección de datos, el análisis y el escrito final, está lista su investigación para ser publicada. Consideramos que es este el momento más crítico para el joven investigador, el cual se enfrenta ahora con el problema de la autoría del trabajo.

Múltiples estudios han demostrado cómo los profesores han abusado de su posición académicamente superior para ser incluidos en los diferentes trabajos de investigación [20],[21],[22],[23]. Kwok acuñó el título para este tipo de fenómeno y lo denominó el "efecto del toro blanco" (*white-bull effect* o [24] efecto de la vaca sagrada [25]). Este efecto consiste en que el profesor sin haber realizado y cumplido los criterios dictaminados de autoría, aprovecha su posición superior, ya sea como jefe de departamento o del laboratorio, para ser incluido en todos y cada uno de los artículos que sean publicados [24].

Debido a estos inconvenientes para reclamar autoría, el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas [26], desarrolló tres criterios para que una persona sea incluida como autor. Estos son: 1) que haya hecho contribuciones sustanciales al concepto y diseño, a la adquisición de datos o al análisis e interpretación de estos, 2) que haya contribuido a la redacción del artículo o revisión crítica del contenido intelectual y 3) que haya contribuido a la aprobación de la versión final que será llevada a publicación. El seguir estos lineamientos permite definir quién es autor y quién no.

Existe un tema aún más delicado en el proceso de autoría y es el del primer autor. Es conocido que el primer autor se considera como aquel que realizó la gran mayoría del trabajo de investigación, trabajó más tiempo que los demás, por lo que por su esfuerzo es "premiado" con ser nombrado como primer autor. Algunos departamentos, facultades y hasta hospitales universitarios, consideran que un estudiante no puede ser considerado como primer autor y debe ser únicamente el profesor de aquel estudiante el responsable de dicho reconocimiento [25]. Esto sin duda repercute de forma negativa sobre los estudiantes ya que al no cumplir con sus objetivos individuales, pueden verse frustrados y decidir abandonar cualquier otro intento de realizar investigación por temor a que se repita dicho fenómeno.

Los autores consideran que es absolutamente necesario que estos temas sean discutidos con anterioridad y se cuenten con políticas claras en cada laboratorio sobre los temas de autoría, lo que restaría futuros problemas. Un

estudiante motivado y reconocido volverá a trabajar en más proyectos de investigación.

Conclusiones

Como resultado de la revisión realizada, se considera que la investigación es un proceso fundamental en el aprendizaje de las ciencias biomédicas. En el entorno médico se ha abandonado la realización de la misma por los estudiantes de pregrado, ya sea por bajo interés o, aún más importante, por los pocos espacios que hay actualmente en los currículos de medicina para estos proyectos.

Se vuelve necesario un cambio del enfoque de las materias o cursos que se dictan en pregrado para lograr un curso consolidado de fundamentos de investigación, así como la dedicación de un tiempo fijo durante la carrera de pregrado para lograr la motivación necesaria en el estudiante y que éste emprenda por su propia cuenta (o con un mentor adecuado) un proyecto de investigación y finalmente logre culminarlo.

El razonamiento para la proposición de hipótesis, la experimentación, el tiempo dedicado a la misma y el trabajo en equipo son habilidades, casi virtudes, que se hacen necesarias durante el ejercicio médico. Todas estas pueden ser adquiridas de forma casi rutinaria durante la realización de un proyecto de investigación.

Notas

Declaración de conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE traducido al castellano por *Medwave*, y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del artículo, ni tener intereses comprometidos con la materia del mismo.

Referencias

- Cook DA, Steinert Y. Online learning for faculty development: a review of the literature. *Med Teach*. 2013 Nov;35(11):930-7. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Zemlo TR, Garrison HH, Partridge NC, Ley TJ. The physician-scientist: career issues and challenges at the year 2000. *FASEB J*. 2000 Feb;14(2):221-30. | [PubMed](#) | [Link](#) |
- Rosenberg LE. MD/PhD programs--a call for an accounting. *JAMA*. 2008;300(10):1208-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- De Moya-Anegón F, Herrero-Solana V. Visibilidad internacional de la producción científica iberoamericana en biblioteconomía y documentación (1991-2000). *Cienc InfBrasília*. 2002 sept;31(3):54-65. | [Link](#) |
- Pabón-Pérez LA, Oróstegui-Pinilla DC. La investigación médica en pregrado. *MedUNAB*. 2008 May;11(3). | [Link](#) |
- Karani R, Ognibene FP, Fallar R, Gliatto P. Medical students' experiences with authorship in biomedical research: a national survey. *Acad Med*. 2013 Mar;88(3):364-8. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Cohen BL, Friedman E, Zier K. Publications by students doing a year of full-time research: what are realistic expectations? *Am J Med*. 2008 Jun;121(6):545-8. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Stinner A. Scientific method, imagination, and the teaching of physics. *Phys Can*. 2003;59(6):335-46. | [Link](#) |
- Pawar DB, Gawde SR, Marathe PA. Awareness about medical research among resident doctors in a tertiary care hospital: A cross-sectional survey. *Perspect Clin Res*. 2012 Apr;3(2):57-61. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Ely JW, Osheroff JA, Ebell MH, Bergus GR, Levy BT, Chambliss ML, et al. Analysis of questions asked by family doctors regarding patient care. *BMJ*. 1999 Aug 7;319(7206):358-61. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Facultad de Medicina. Plan de Estudios. Pontificia Universidad Javieriana, 2013. [on line]. | [Link](#) |
- Romanov K, Aarnio M. A survey of the use of electronic scientific information resources among medical and dental students. *BMC Med Educ*. 2006 May 9;6:28. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Cursiefen C, Altunbas A. Contribution of medical student research to the Medline-indexed publications of a German medical faculty. *Med Educ*. 1998 Jul;32(4):439-40. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Khan H, Khan S, Iqbal A. Knowledge, attitudes and practices around health research: the perspective of physicians-in-training in Pakistan. *BMC Med Educ*. 2009 Jul 17;9:46. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Cabrera-Samith I, Oróstegui-Pinilla D, Angulo-Bazán Y, Mayta-Tristán P, Rodríguez-Morales AJ. [Scientific journals of medical students in Latin-America]. *Rev Med Chil*. 2010 Nov;138(11):1451-5. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Lerner S, Magrane D, Friedman E. Teaching teamwork in medical education. *Mt Sinai J Med*. 2009 Aug;76(4):318-29. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Salas E, DiazGranados D, Klein C, Burke CS, Stagl KC, Goodwin GF, et al. Does team training improve team performance? A meta-analysis. *Hum Factors*. 2008 Dec;50(6):903-33. | [PubMed](#) |
- Kaufmann P, Annis C, Griggs RC. The authorship lottery: an impediment to research collaboration? *Ann Neurol*. 2010 Dec;68(6):782-6. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- O'Sullivan PS, Niehaus B, Lockspeiser TM, Irby DM. Becoming an academic doctor: perceptions of scholarly careers. *Med Educ*. 2009 Apr;43(4):335-41. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Strange K. Authorship: why not just toss a coin? *Am J Physiol Cell Physiol*. 2008 Sep;295(3):C567-75. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Bennett DM, Taylor DM. Unethical practices in authorship of scientific papers. *Emerg Med (Fremantle)*. 2003 Jun;15(3):263-70. | [PubMed](#) |
- Mussurakis S. Authorship ethics in the radiological sciences. *Australas Radiol*. 1994 Feb;38(1):2-5. | [PubMed](#) |
- Wager E. Recognition, reward and responsibility: why the authorship of scientific papers matters. *Maturitas*. 2009 Feb 20;62(2):109-12. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

24.Kwok LS. The White Bull effect: abusive coauthorship and publication parasitism. J Med Ethics. 2005 Sep;31(9):554-6. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

25.Avila M. Bullying in authorship: abusive mentorship and undeserved credit. Medwave. 2014 May 8;14(4):e5950. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

26.No authors listed. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. International Committee of Medical Journal Editors. JAMA. 1997 Mar 19;277(11):927-34. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Correspondencia a:
1501 N Campbell Avenue,
Room 4303,
Tucson, Arizona,
85724-5070



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.