

## Retos de las ciencias básicas en la educación médica

Rodolfo Rodríguez Carranza\*

Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

### Resumen

La importancia de las ciencias básicas en la educación médica es ampliamente reconocida y, desde hace varios siglos, se ha procurado que los estudiantes de medicina se familiaricen con la ciencia, su método y el pensamiento científico. Por ello, los planes de estudio concentran los dos primeros años en el estudio de las ciencias básicas y los siguientes, en la enseñanza de las ciencias médicas y en el adiestramiento clínico. Desde la década de 1950 este esquema ha sido cuestionado y algunas escuelas de medicina han reformulado sus planes de estudio; algunas reformas se han asociado a reducciones en el número de horas dedicadas a la enseñanza de las ciencias básicas y, en otros casos, a su desaparición. Sorprende que esto ocurra cuando más se expande el conocimiento biomédico y más se reconoce el valor del razonamiento científico en la toma de decisiones clínicas. Para mantener su relevancia en la educación médica, las ciencias básicas tienen que confrontar al menos tres desafíos: aumentar su presencia en la educación clínica, elaborar programas nucleares y renovar la enseñanza de laboratorio.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza. Ciencias básicas. Plan de estudios.

### Abstract

The relevance of basic sciences in medical education has been recognized for centuries, and the importance of exposing medical students to science was acknowledged and reinforced by the recommendations of Flexner in 1910. Since then, traditional medical education has been divided into preclinical and clinical subjects; within this scheme, the first terms of undergraduate medical education usually concentrate on basic sciences, while subsequent ones focus on clinical sciences and clinical training. Since 1956, this educational scheme has been questioned and, in some schools, the medical curriculum has undergone significant structural changes; some of these reforms, especially integrated curricula, are associated with important reductions in the time allotted to individual basic science courses or even with their removal. The removal of basic science subjects from the medical curriculum is paradoxical because nowadays the value of biomedical knowledge and the scientific reasoning to make medical decisions is more appreciated than ever. To maintain its relevance in medical education, basic sciences have to confront three challenges: a) increasing its presence in clinical education; b) developing nuclear programs; and c) renewing laboratory instruction. (Gac Med Mex. 2014;150 Suppl 3:358-60)

**Corresponding author:** Rodolfo Rodríguez Carranza, rodcar@unam.mx

**KEY WORDS:** Education. Basic Science. Study curriculum.

La importancia de las ciencias básicas en la educación médica es ampliamente reconocida y, desde hace varios siglos, se ha procurado que los estudiantes de medicina se familiaricen con su método y desarrollen el pensamiento científico. El señalamiento más categórico

se atribuye a Claude Bernard (1813-1878), y la propuesta formal para educar al médico en el método y hábitos de la ciencia es parte medular del informe Flexner de 1910, que sustenta que la calidad de la educación médica depende de un acercamiento más estrecho a las ciencias básicas, de una enseñanza de laboratorio más formativa y de un cuerpo docente mejor preparado<sup>1</sup>.

#### Correspondencia:

\*Rodolfo Rodríguez Carranza  
Departamento de Farmacología  
Facultad de Medicina  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Avda. Universidad, 3000, Circuito Interior, Edificio B, 2.º piso  
Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F.  
E-mail: rodcar@unam.mx

Pertinencia de las ciencias básicas en la educación médica  
Academia Nacional de Medicina, 2 de abril de 2014

Fecha de recepción: 09-06-2014

Fecha de aceptación: 16-06-2014

Con fundamento en esta propuesta, las escuelas de medicina reformularon sus planes de estudio, los programas académicos fortalecieron su base biológica, las escuelas de medicina estrecharon sus vínculos con las universidades, y sus departamentos se convirtieron en verdaderos centros de investigación científica<sup>2</sup>. A partir de ese informe, la educación médica de pregrado concentra los dos primeros años en el estudio de las ciencias básicas y los siguientes, en la enseñanza de las ciencias médicas y en el adiestramiento clínico. Aun cuando se han hecho algunas modificaciones, este esquema básico representa el modelo que la educación médica mundial ha seguido a lo largo de los últimos 100 años.

En un área tan dinámica como la medicina sería absurdo esperar que, luego de transcurrido un siglo, el esquema flexneriano pudiera mantenerse inmodificable. Durante los últimos decenios, el conocimiento biomédico ha crecido de forma desmesurada y nada sugiere que haya un límite a esta expansión. Han emergido otras disciplinas básicas muy importantes; han ocurrido cambios en el perfil epidemiológico, en los sistemas de atención a la salud, en el ejercicio de la medicina y en la tecnología<sup>3</sup>; ha crecido la importancia de las ciencias sociales y las humanidades en la educación médica, y es cada vez más frecuente el adiestramiento médico con simulaciones computarizadas, robots, dispositivos de control remoto, pacientes estandarizados y pacientes virtuales<sup>4,5</sup>.

Ante estas nuevas realidades, algunas escuelas de medicina han reformulado sus planes de estudio. Destacan aquellas que han buscado la enseñanza integrada de las ciencias básicas y las clínicas<sup>6-9</sup>. Estas reformas, que han alterado la naturaleza y relevancia de las ciencias básicas en la educación médica, están asociadas a reducciones en el número de horas dedicadas a su enseñanza y, en algunos casos, a su desaparición como cursos independientes<sup>10-13</sup>; también están asociadas a una formación científica insuficiente del estudiante de medicina<sup>14-16</sup>.

Sorprende que esto ocurra cuando más se expande el conocimiento biomédico, cuando recobra fuerza la idea de que la educación en ciencias básicas es determinante para la comprensión de los fenómenos observados en el ser humano y cuando más se reconoce el valor del razonamiento científico en la toma de decisiones clínicas<sup>17</sup>.

Las presiones contra la presencia de las ciencias básicas en los planes de estudio también surgen de otras direcciones: la idea expresada por algunos de que el conocimiento biomédico es irrelevante en el quehacer clínico, el crecimiento exponencial del conocimiento biomédico y la importancia creciente de las ciencias sociales y las humanidades en medicina. Estas disciplinas

**Tabla 1. Función primaria de las ciencias básicas en la educación médica<sup>25</sup>**

- Educar a los futuros médicos para que sean inquisitivos
- Ayudarlos a que construyan un fundamento sólido para su futura práctica
- Equiparlos con los conocimientos, habilidades y hábitos requeridos para integrar los avances científicos en su quehacer cotidiano y en sus actividades cotidianas

han ganado terreno en los planes de estudio; inevitablemente, a expensas de las ciencias básicas.

Ante estas circunstancias, es necesario subrayar que, en su conjunto, las ciencias básicas constituyen una unidad de estudio, un cuerpo de conocimientos indispensable en medicina, ya que su dominio posibilita el reconocimiento de las alteraciones que determinan un estado de enfermedad, la presencia de un enfermo<sup>18,19</sup>.

En el contexto actual, el aprendizaje del conocimiento biomédico relevante para la práctica de la medicina no significa la memorización del volumen de información disponible, ni el dominio de detalles irrelevantes al quehacer médico. El estudiante de medicina debe manejar los conocimientos, conceptos y principios nucleares de unas ciencias básicas medicalizadas<sup>20,21</sup>, saber cuándo es clínicamente importante profundizar en los detalles y usar esta información para sustentar la mejor decisión médica para cada paciente individual<sup>22</sup>.

Por otro lado, el papel formativo de las ciencias básicas merece ser resaltado<sup>23,24</sup>. En fechas recientes, la Asociación Americana de Colegios de Medicina<sup>25</sup>, preocupada por el desvanecimiento de las ciencias básicas en la educación médica, reiteró que las ciencias básicas son determinantes en la educación médica moderna y puntualizó sus funciones fundamentales (Tabla 1). En esos aspectos, los ejercicios de laboratorio juegan un papel determinante. Durante muchos años parte medular del proceso formativo<sup>23</sup>, ahora el número de horas dedicadas a la instrucción de laboratorio de ciencias básicas también ha declinado o desaparecido de los planes de estudio<sup>26</sup>.

En nuestro medio, Carlos Alcocer-Cuarón, distinguido fisiólogo mexicano, expresó, en 1976, que los ejercicios de laboratorio constituyen un factor básico en la adquisición activa de conocimientos y en la formación del futuro médico, especialmente en cuanto a desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar el método científico y prepararlo para abordar de manera sistemática los problemas de diagnóstico, de pronóstico y terapéuticos<sup>27</sup>. Sin embargo, a pesar de algunos esfuerzos, este tipo de enseñanza no ha alcanzado la

**Tabla 2. Retos de las ciencias básicas en la educación médica y sus posibles soluciones**

- Presencia insuficiente en la educación clínica
  - Permea la esencia del conocimiento biomédico a la enseñanza de las ciencias clínicas
- Volumen de información y crecimiento exponencial
  - Diseñar y aplicar programas académicos nucleares (*core*)
- Adiestramiento en el método y hábitos de la ciencia
  - Reestructurar la enseñanza de laboratorio para fortalecer su papel formativo

jerarquía que merece, y, en general, se observa una profunda insatisfacción con sus resultados<sup>24</sup>.

Si el propósito primario de la educación médica contemporánea es formar médicos que sean inquisitivos, pensadores críticos, dedicados a un aprendizaje permanente y capaces de incorporar los avances científicos a su práctica clínica, entonces la enseñanza de las ciencias básicas necesita renovarse para mantener su vigencia e importancia<sup>28</sup>.

Tres son los retos más importantes que actualmente confrontan las ciencias básicas en la educación médica (Tabla 2):

- Presencia insuficiente en la educación clínica. La integración de la enseñanza básica y la clínica es una tarea pendiente en la educación médica. Una opción que puede explorarse es permea la esencia, no los detalles, del conocimiento biomédico a la enseñanza de las ciencias clínicas y, a la inversa, precisar la connotación clínica del conocimiento biomédico.
- Volumen y complejidad de la información biomédica. Ante la vastedad del conocimiento actual, es necesario proceder a la selección del conocimiento biomédico útil en medicina; es decir, a la elaboración de programas nucleares (*core*) para todas las disciplinas básicas<sup>28</sup>, como ha ocurrido en el caso de la farmacología<sup>23,24</sup>.
- Formación científica insuficiente del estudiante de medicina. Ante esta circunstancia, es necesario reestructurar la enseñanza de laboratorio para que favorezca el aprendizaje a través de la curiosidad, la búsqueda del conocimiento, la evaluación crítica de la evidencia disponible y la capacidad de estudio independiente.

De diferentes maneras, otros autores han expresado que el dominio de los fundamentos científicos de la medicina y la habilidad para aplicarlos en el paciente individual (medicina personalizada), no a poblaciones,

son lo que separa al clínico versado en el método científico de otros profesionales de la salud. Es difícil expresar con mayor sencillez el camino que debe seguir la educación médica de nuestros tiempos.

## Bibliografía

1. Flexner A. Medical education in the United States and Canada: A Report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Bulletin No. 4. Nueva York: Carnegie Foundation; 1910.
2. Aréchiga H. [The scientific components of the education of the physician]. Gac Med Mex. 1976;111(5):351-9.
3. Dienstag JL. Relevance and rigor in premedical education. New Engl J Med. 2008;359(3):221-4.
4. Rosen KR, McBride JM, Drake RL. The use of simulation in medical education to enhance students understanding of basic sciences. Med Teach. 2009;31(9):842-6.
5. Halperin EC. Abraham Flexner and the revolution of modern medical school. Med Educ. 2010;45(1):10-2.
6. Ham TH. The approach of the faculty to medical education at Western Reserve University. J Med Educ. 1959;34:1163-74.
7. Barrows HS. The taxonomy of problema-based learning methods. Med Educ. 1986;20(6):481-6.
8. Dahle LO, Brynhildsen J, Behrbohm Fallsberg M, Rundquist I, Hammar M. Pros and cons of vertical integration between clinical medicine and basic science within a problem-based undergraduate medical curriculum: examples and experiences from Linköping, Sweden. Med Teach. 2002;24(3):280-5.
9. Irby D. Educating physicians for the future: Carnegies's calls for reform. Med Teach. 2011;33(7):547-50.
10. Vander AJ. The Claude Bernard Distinguished Lecture. The excitement and challenge of teaching physiology: shaping ourselves and the future. Adv Physiol Educ. 1994;26(6 Pt 3):S3-15.
11. Faingold CL, Dunaway GA. Teaching pharmacology within a multidisciplinary organ system-based medical curriculum. Naunyn Schmiedeberg Arch Pharmacol. 2002;366(1):18-25.
12. Prince KJAH, Mameren H, Hylkema N, Drukker J, Scherpbier AJJA, van der Vleuten CPM. Does problem-based learning lead deficiencies in basic science knowledge? An empirical case on anatomy. Med Educ. 2003;37(1):15-21.
13. Hoffman K, Hosokawa M, Blake R, Headrick L, Johnson G. Problem-based learning outcomes. Ten years of experience at the University of Missouri-Columbia School of Medicine. Acad Med. 2006;81(7):617-25.
14. Albanese MA. Problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills. Med Educ. 2000;34(9):729-38.
15. Woods NN. Science is fundamental: the role of biomedical knowledge in clinical reasoning. Med Educ. 2007;41(12):1173-7.
16. Jacobs EA, Kalet A. Defining medical basic science: general internist's special role in the reformation on medical school education. J Gen Intern Med. 2009;24(11):1261-2.
17. Bligh J. Learning about science is still important. Med Educ. 2003;37(11):944-5.
18. Sweeney G, MacLeod S. The role of basic science in medical education. Clin Invest Med. 1999;22:25.
19. Weatherall DJ. Science in the undergraduate curriculum during the 20th century. Med Educ. 2006;40(3):195-201.
20. Rodríguez R, Vidrio H, Campos-Sepúlveda E. [The teaching of pharmacology in medical schools: current status and future perspectives]. Gac Med Mex. 2008;144(6):463-72.
21. Rodríguez R, Vidrio H, Campos-Sepúlveda E. Medicalization of pharmacology teaching: an urgent need in the medical curriculum. Proc West Pharmacol Soc. 2009;52:120-8.
22. Brass EP. Basic biomedical sciences and the future of medical education: implications for internal medicine. J Gen Int Med. 2009;24(11):1251-4.
23. Rodríguez R, Fortoul T, Moreno-Altamirano L, Izazola-Conde C, Rodríguez-Suárez J. La enseñanza de laboratorio en las escuelas de medicina: Hacia una orientación formativa. Rev Fac Med UNAM. 1985;28:70-8.
24. Rodríguez R. El laboratorio de ciencias básicas. En: De la Fuente JR, Rodríguez-Carranza R, editores. La educación médica y la salud en México. México; Siglo Veintiuno Editores; 1996.
25. Association of American Medical Colleges. Howard Hughes Medical Institute (AAMC-HHMI), 2009. Report of the Scientific Foundation for Future Physicians (SFFP) Committee. Washington, D.C. [Internet] Disponible en: [http://www.hhmi.org/grants/pdf/08-209\\_AAMC-HHMI\\_report.pdf](http://www.hhmi.org/grants/pdf/08-209_AAMC-HHMI_report.pdf) (revisado, noviembre de 2011).
26. Hotez PJ. Loss of laboratory instruction in American medical schools: erosion of Flexner's view of «scientific medical education». Am J Med Sci. 2003;325(1):10-4.
27. Alcocer Cuarón C. [Role of the laboratory in the scientific education of the physician]. Gac Med Mex. 1976;111(5):362-67.
28. Russ JB, McKenney AS, Patel AB. An identity crisis: the need for core competencies in undergraduate medical education. Med Educ Online. 2013;18:1-2.