

Papel de las ciencias básicas biomédicas en la formación del médico

Sánchez Anta, Alejandro¹
Torres Batista, Marylú²
Lora Quesada, Caridad³
Expósito Hernández, Rosabel⁴

¹ Universidad Ciencias Médicas/Departamento Ciencias Básicas, Profesor Titular Histología, Holguín, Cuba, alejhl@infomed.sld.cu

² Universidad Ciencias Médicas/Dirección formación profesionales, Profesora Auxiliar Histología, Holguín, Cuba

³ Universidad Ciencias Médicas/Dirección formación profesionales, Profesora Auxiliar Anatomía, Holguín, Cuba

⁴ Universidad Ciencias Médicas/Departamento Ciencias Básicas, Profesora Auxiliar Fisiología, Holguín, Cuba

Resumen:

Introducción: A pesar del valor de las Ciencias Básicas Biomédicas para el médico, es frecuente que los estudiantes lleguen a los escenarios clínicos con una preparación que se considera deficiente y en consecuencia la enseñanza de las ciencias básicas enfrenta grandes retos por la contradicción que surge entre los objetivos de su enseñanza y las deficiencias que se presentan en la asimilación de sus contenidos por parte de los estudiantes. Partiendo de ello nos propusimos obtener y sistematizar elementos que sirvan de base teórica a la búsqueda de vías que permitan que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas garantice el cumplimiento de sus objetivos dentro de la formación del médico.

Material y Método: Se realizó una revisión bibliográfica de los elementos que sirvan de fundamentos para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas en la carrera de medicina.

Resultados: Se reconoce la importancia de estos contenidos en la formación del médico vinculado principalmente a su papel en el razonamiento clínico. Se han tratado interrogantes tales como ¿Para qué incluir las ciencias básicas en el currículo?, ¿Qué enseñar? y ¿Con qué extensión y profundidad hacerlo? Existen diferentes modelos curriculares para la enseñanza de las ciencias básicas biomédicas pero no hay acuerdo en cuál es el que de forma óptima logra sus objetivos.

Conclusiones: La vinculación básico-clínica es de gran importancia para que las ciencias básicas cumplan sus objetivos, pero el reto principal está en mantener la vinculación clínico - básica.

Palabras clave: Ciencias básicas biomédicas, formación médica, proceso enseñanza aprendizaje.

I. INTRODUCCIÓN

A pesar del valor de las Ciencias Básicas Biomédicas (CBB) para la actuación profesional del médico, es frecuente que los estudiantes lleguen a los escenarios clínicos de formación con una preparación que se considera deficiente y en consecuencia se debe invertir tiempo en darles los conocimientos básicos que no adquirieron o que olvidaron. Muchos consideran que los estudiantes sólo estudian los contenidos de las ciencias básicas para aprobar los exámenes y no para aprender y que el solo hecho de pensar que lo aprendido en esta etapa de la preparación médica se olvidará, ya es un factor suficiente para favorecer que sólo se estudie con el mencionado objetivo (Fortoul.van der Goes 2012).

Al valorar un grupo de razones para que lo anterior ocurra, es importante tener en cuenta que en su devenir histórico y en su enseñanza en la formación del médico, las ciencias básicas biomédicas han sufrido desviaciones que desvirtúan su papel dentro de los currículos de ciencias médicas, entre ellas se citan el enciclopedismo, el enclaustramiento, la desvinculación y la desorientación evaluativa (Vicedo tomeo 1999). Estas desviaciones afectan en mayor o menor medida de forma directa su contribución al perfil del egresado, ya que entre otras cosas expresan la tendencia a incluir en sus contenidos particularidades de las ciencias que no están en relación con los problemas a resolver por el futuro profesional. (Medina Hernández 2003)

Por todo lo anteriormente referido, hoy en día la enseñanza de las ciencias básicas enfrenta grandes retos, a lo que se une que el avance sin precedente de la medicina y de sus herramientas diagnósticas y terapéuticas así como la imposibilidad de alargar la duración de los programas académicos, en muchas ocasiones da lugar a programas sobrecargados, lo que abrumba a los estudiantes porque tienen que memorizar gran cantidad de detalles e información, mucha de la cual sufrirá cambios durante su formación y ejercicio profesional, lo que lleva a cuestionar la relevancia de este conocimiento.

Existen criterios entre los estudiantes e incluso entre muchos médicos graduados, de que las ciencias básicas “son poco importantes”, “no son necesarias”, “deben tener menos tiempo en los planes de estudio”, “no se aplican en la clínica”, pero a pesar de todo lo anterior, la mayor parte de los autores hacen referencia al valor que tienen los conocimientos que aportan las CBB para garantizar la formación profesional del médico ya que brindan al estudiante los fundamentos para su razonamiento en la aplicación de los métodos clínico y epidemiológico.

Ante toda esta situación, surge una contradicción entre los objetivos de la enseñanza de las CBB y las deficiencias que se presentan en la asimilación de los contenidos propios de las mismas por parte de los estudiantes y de ella deriva la pregunta ¿Cómo lograr que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas en la carrera de medicina garantice el cumplimiento de sus objetivos dentro de la formación del médico?

II. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica para identificar, consultar, extraer y sistematizar elementos que sirvan de fundamentos teóricos y metodológicos para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos propios de las ciencias básicas biomédicas en la carrera de medicina de manera que cumplan su papel en la formación del profesional; para ello se emplearon principalmente los métodos histórico lógico y de análisis y síntesis que permitieron la organización y la integración sistémica de los

elementos teóricos vinculados a la enseñanza y el aprendizaje de los referidos contenidos y que habían sido definidos previamente.

III. RESULTADOS

A. Las Ciencias Básicas Biomédicas

Del análisis de los trabajos relacionados a las características de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos propios de las CBB en la carrera de medicina, se pudo apreciar que de manera generalizada se reconoce la importancia y el papel que juegan dichos contenidos en la formación del mencionado profesional, así las Conferencias mundiales de Educación Médica de 1988, 1993 y 1995 hicieron énfasis en la necesidad del enfoque científico de la formación médica y en el valor de la integración horizontal y vertical de las CBB con la clínica.

Resulta importante aclarar que la denominación de “básicas” aplicadas a determinadas ciencias tiene dos acepciones fundamentales: en el plano epistemológico se denomina ciencias básicas a las también denominadas ciencias duras, las cuales se caracterizan por la naturaleza y grado de generalidad de su campo de conocimientos. En el orden pedagógico el término de ciencias básicas se aplica a aquellas que en determinado plan de estudios realizan contribuciones destacadas en cuanto a: fundamento científico de la formación del educando, aporte de conocimientos previos a los contenidos más directamente vinculados con los perfiles de salida del profesional (Vicedo Tomey 2002 y 2005).

Como ciencias básicas en las profesiones de la salud se han considerado las ciencias biomédicas, las ciencias preclínicas y las de formación general, aunque en mayor grado se le llaman ciencias básicas a las biomédicas. Las CBB incluyen aquellas que constituyen los fundamentos biológicos en las profesiones de ciencias de la salud, su contenido está relacionado con el conocimiento de la estructura y funciones del organismo humano. Algunas de ellas, como la Anatomía, están establecidas desde hace mucho tiempo, otras como la Genética, son mucho más recientes en su desarrollo (Medina Hernández, 2003).

B. Principales aspectos atendidos en los trabajos publicados

Haciendo un análisis de los principales aspectos tratados en los trabajos desarrollados sobre las CBB y su enseñanza encontramos que se pueden resumir de la siguiente forma:

- Su pertinencia y su papel en la formación de los profesionales de la salud
- Las vías, formas y métodos de enseñanza de sus contenidos
- La utilización de medios de enseñanza incluidas las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones
- La retención de conocimientos
- La preparación de profesores

Vinculado a los aspectos anteriores encontramos muchas interrogantes sobre el tema, siendo las principales las siguientes:

- ¿Para qué incluir las ciencias básicas en el currículo de medicina?
- ¿Qué enseñar?
- ¿Cuánto enseñar?
- ¿Con qué extensión y profundidad enseñar?

- ¿Cómo enseñar?
- ¿Cuándo enseñar?
- ¿Cuáles son los retos actuales de la enseñanza de las CBB?

C. Papel de las CBB en la carrera de Medicina

A las CBB se le atribuye como función esencial en los currículos de formación de profesionales de la salud, su contribución al desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes además de aportarles contenidos esenciales que constituyen las bases biológicas de la profesión y que sirven de punto de partida para la ampliación, actualización y aplicación de contenidos de CBB en el aprendizaje del método clínico-epidemiológico y para la autoeducación en este campo a lo largo de su vida profesional (Pernas Gómez M, 2014).

Un gran número de investigaciones se han desarrollado a nivel internacional vinculadas al valor de las CBB en la formación profesional del médico (Woods, N, 2005) (Knoop FC, 2011) (Pangaro L, 2011) (Finnerty, 2011) (Chaney S, 2011). De forma general se reconoce que las CBB deben propiciar que el estudiante sienta las bases metodológicas y de contenidos esenciales para su ulterior auto superación, de ahí que el argumento principal para preocuparse por esta parte de la enseñanza de la medicina, es la necesidad de darle al estudiante las bases para entender el sustento científico de los cambios que ocurren en el enfermo, y así tener argumentos sólidos para tomar decisiones soportadas por lo que las ciencias básicas han aportado al conocimiento del funcionamiento normal y anormal del ser humano (Fortoul.van der Goes 2012)

De Bruin y cols, (2005) reportan que el conocimiento de las ciencias básicas ayuda a un mejor diagnóstico. De igual forma (Woods y cols., 2007) le dan a las ciencias básicas otro enfoque; las proponen más como “amalgamadoras” de los conocimientos clínicos, ya que le dan un esquema al estudiante que le hará más fácil hacerse explicaciones coherentes.

Se puede considerar que las implicaciones de las CBB en la formación del médico, abarca tanto los conocimientos como las habilidades y los valores, es decir que de forma integral sus contenidos aportan importantes elementos en la formación del futuro profesional.

Al constituir base del razonamiento profesional, las ciencias básicas limitan en el mayor grado posible el carácter empírico de la actividad profesional de egresado ya que brindan al profesional en formación los cimientos científicos para su actuación a partir de las bases cognoscitivas así como las habilidades y valores previas que le aporta, además de otros elementos extracontenidos importantes para la profesión.

Así se ha valorado que las CBB le permiten al médico una mejor comprensión del proceso salud-enfermedad y su desmitificación, la aplicación de conocimientos, la búsqueda y utilización posterior de nuevos conocimientos así como hacer una valoración más integral de cada paciente.

El principal elemento en el que concuerdan los trabajos que reflejan el rol de las CBB en la formación del médico es en su importancia para el proceso de razonamiento clínico al cual le aportan al médico elementos que le permiten

- Obtener información del paciente
- Organizar la información obtenida
- Establecer relación causa-efecto
- Desarrollar un plan de cuidados

- Aplicación e integración de conocimientos en el diagnóstico, la conducta y la valoración de los resultados del tratamiento aplicado.

Existe acuerdo mayoritario entre los autores que la aplicación del conocimiento biomédico a la clínica, está estrechamente relacionado con el razonamiento clínico, que es el proceso mental que realiza el médico para solucionar un problema, por lo que las deficiencias en estos conocimientos afectan el desarrollo del razonamiento. Resulta importante al respecto destacar que el papel de las CBB en la formación del médico no se limita al aporte de conocimientos que aportan las bases científicas a su actuación profesional diferenciando ésta de una actuación de tipo meramente técnica, sino que las CBB permiten el desarrollo de habilidades y valores de gran importancia para la actuación profesional del médico.

Los procesos de formación en ciencias básicas deben estimular en el estudiante el desarrollo de diferentes formas de abordar los problemas mediante la integración de diversos métodos de pensamiento y categorías de análisis, como son: la inducción y la deducción, lo concreto y lo abstracto, la teoría y la práctica, lo general y lo específico y el análisis y la síntesis. A partir de ello debe estimular el pensamiento lógico y coadyuvar a la generación de diferentes formas de abordar la solución de problemas, utilizando para ello los conocimientos propios de ellas.

D. Enseñanza de las CBB en la carrera de Medicina

Encontramos que existen diferentes enfoques para la enseñanza de las Ciencias Básicas; Y. Marín Campos, 2004 considera como principales las siguientes:

- El primero orientado por la estructura de las ciencias, en el cual los programas no dan relevancia a los aspectos clínicos, sino que se muestra su aplicación en el mismo campo de conocimiento.
- El segundo está orientado hacia clínica, las Ciencias Básicas son estudiadas con base en situaciones clínicas o relacionadas con aplicaciones a la clínica.

De acuerdo a la referida autora, la diferencia entre los dos enfoques no es que durante la enseñanza se usen casos clínicos en uno y en otro no, sino en que los temas de las Ciencias Básicas, en el que está orientado clínicamente, son dependientes y se desarrollan dentro de los temas clínicos que son su objeto primario de estudio.

En el enfoque orientado por la estructura de las ciencias, la propia autora reporta un grupo de problemas que retomamos ya que se deben tener en cuenta porque pueden interferir que las CBB puedan cumplir su papel dentro de la formación del médico, entre ellas se destacan:

- Los profesores de CBB en sus departamentos con frecuencia se dedican a profundizar sobre un tema específico de su ciencia, por lo que se les dificulta enseñar a los estudiantes los conceptos básicos con un enfoque hacia la profesión en la que los mismos se forman.
- Es insuficiente la interacción que existe entre los profesores que imparten los conocimientos biomédicos y quienes se encargan de la enseñanza clínica.
- No se identifican con precisión, los conocimientos esenciales que se imparten en los primeros años de la carrera que responden a las necesidades de la práctica clínica.
- No se cuenta con estudios específicos destinados a obtener evidencias para determinar en qué grado están contribuyendo, los conocimientos que poseen los alumnos sobre las Ciencias Básicas, a la solución de problemas clínicos.

- En la enseñanza clínica no se dedica suficiente atención al uso de los conocimientos de las Ciencias Básicas, como puede ser por ejemplo, para elaborar la correlación fisiopatológica o para la toma de decisiones terapéuticas.
- Los métodos de evaluación que se usan tradicionalmente, exploran la memorización de información y no la aplicación de los conocimientos biomédicos para la solución problemas o para la toma de decisiones.

E. Vinculación básico - clínica

Un elemento de gran peso en los estudios sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de las CBB lo constituye la vinculación básico – clínica. Se acepta que la utilización de la vinculación básico-clínica debe ser mediante el empleo de problemas docentes que utilicen de forma equilibrada modelos normales y patológicos como recursos didácticos para la apropiación de los contenidos que corresponden a los objetivos de esta disciplina y para iniciar el entrenamiento de los estudiantes en la transferencia y aplicación de contenidos para la interpretación y solución de problemas docentes nuevos, aporte principal de esta disciplina a los modos de actuación profesional. M. Pernas considera que la utilización equilibrada de modelos normales y patológicos con fines didácticos tiene valor metodológico pues contribuye a que el estudiante aprecie el valor práctico y la importancia científica que tiene lo que le aporta esta disciplina a su formación.

La integración entre el conocimiento básico y clínico ha sido motivo de diversas propuestas curriculares, pero aún continúa siendo un reto, pues durante la etapa clínica se sigue detectando la falta de integración, la mayoría de ellos señalan que el reto principal para lograr la integración es mantener la enseñanza de las Ciencias Básicas durante la etapa de la formación clínica; no solamente durante los primeros años se debe dar el enfoque clínico, sino también durante los clínicos dar el enfoque básico. (Pernas Gómez, 2012) (Wasum Mariani, A, 2013) (Spencer A 2008) (Lisk K, 2016) (Donnon T, 2006) .

También a nivel internacional se ha reconocido la vinculación básico-clínica como parte fundamental para el desempeño del médico durante su vida profesional, por esta razón, la Federación Mundial de Escuelas de Medicina (Federación Mundial de Educación Médica, 2012), propuso estándares básicos y de desarrollo de la calidad, que en relación a la enseñanza de las Ciencias Básicas reflejan:

- **Nivel básico** el siguiente: *“Las facultades de Ciencias médicas **deben** identificar e incorporar en los currículos las contribuciones de las ciencias biomédicas que permitan la comprensión del conocimiento científico y de los conceptos y métodos necesarios para adquirir y aplicar las ciencias clínicas”*.
- **Nivel de desarrollo de la calidad** se expresan los siguientes estándares: *“Las contribuciones de los programas de las ciencias básicas biomédicas en el currículo **deberían** adaptarse a los nuevos desarrollos científicos, tecnológicos y clínicos, así como también a las necesidades de salud de la sociedad”*.

En nuestros planes de estudio, le corresponde a la disciplina principal integrar el segundo componente de las CBB, es decir, fortalecer la integración básico-clínica como parte de la integración docente-asistencial-investigativa (Pernas Gómez, 2014). Es necesario, no obstante, como señala esta autora someter a crítica la concepción flexneriana de lo normal y lo patológico y su consecuente principio de que es imprescindible dominar primero las ciencias básicas para después dominar las ciencias clínicas o

epidemiológicas. Este punto de vista es el mayor obstáculo para la verdadera integración de ambas áreas del conocimiento del médico.

F. El proceso de aprendizaje de las CBB

Un aspecto menos tratado en la literatura es el que se refiere al proceso de aprendizaje, ya que por lo general se reportan resultados de investigaciones sobre retención de conocimientos, pero no se brindan elementos sobre las estrategias que los estudiantes utilizan para el aprendizaje de los contenidos de las CBB.

Consideramos que la educación centrada en el aprendizaje y la unidad teoría-práctica son elementos indispensables ante el encargo que tienen las CBB de contribuir a que los estudiantes aprendan a aprender, a pensar con enfoque crítico, a desarrollar habilidades para el trabajo en equipo, a aplicar conocimientos de forma creativa para la solución de problemas nuevos, entre otras habilidades genéricas que resultan básicas en un profesional de estos tiempos.

IV. CONCLUSIONES

1. De manera generalizada se reconoce la importancia y el papel que juegan las Ciencias Básicas Biomédicas en la formación de profesionales de la salud y en especial en la carrera de Medicina.
2. La aplicación del conocimiento básico biomédico a la clínica, está estrechamente relacionado con el razonamiento clínico.
3. La complejidad y constantes avances científicos y tecnológicos de las CBB hacen indispensable buscar vías para garantizar un aprendizaje de sus contenidos, acorde con el modelo profesional del médico a formar.
4. La vinculación básico-clínica es de gran importancia en el aprendizaje de las CBB, pero el reto principal para lograr la integración entre sus contenidos y la actuación clínica es mantener la vinculación con éstas durante la etapa de la formación clínica.

REFERENCIAS

Chaney, Stephen G, John W. Pelley and William E. Seifert. The Role and Value of the Basic Sciences in Medical Education (with an Emphasis on Biochemistry). Medical Science Educator, 2011 Volume 20: No. 3. 280-283.

De Bruin ABH, Schmidt HG, rikers rMJP. The role of Basic Science Knowledge and Clinical Knowledge in Diagnostic reasoning: A Structural Equation Modeling Approach. Acad Med 2005;80:765-773

Donnon, T., Claudio Violato. Medical Students' Clinical Reasoning Skills as a Function of Basic Science Achievement and Clinical Competency Measures: A Structural Equation Model. Academic Medicine, Vol. 81, No. 10, October 2006 Supplement

Federación Mundial de Educación Médica. Basic Medical Education WFME Global Standards for Quality Improvement. The 2012 Revision. WFME Office. Disponible en: <http://www.wfme.org/standards/bme>. Consultado Febrero 2017.

Finnerty, E. Patrick. The Role and Value of the Basic Sciences in Medical Education: An Examination of Flexner's Legacy. *Medical Science Educator*, 2011, Volume 20: No. 3. 258-260

Fortoul-van der Goes, T I; Morales-López, S; Muñoz-Comonfort, A; Jacobo-Méndez, A; Varela-Ruíz, M; Rodríguez-Lara, V. Retención de los conocimientos básicos en cinco generaciones de alumnos que terminaron los dos primeros años del plan único de la carrera de médico cirujano en la Facultad de Medicina, UNAM (2007-2011). *Inv Ed Med* 2012;1(4):170-175

Knoop, F. C, Alan Biel, Kirsten A. Larson. Abraham Flexner: The Value of Medical Microbiology and Immunology as Foundation Sciences in Medical Education. *Medical Science Educator*, 2011 Volume 20: No. 3. 284 - 287

Lisk, K., Anne M. R. Agur, Nicole N. Woods. Exploring cognitive integration of basic science and its effect on diagnostic reasoning in novices. *Perspect Med Educ* (2016) 5 (3):147-153.

Marín-Campos Y. Estrategias instruccionales para la enseñanza de las ciencias básicas. *Gac Méd Méx* Vol. 140 No. 3, 2004

Medina Hernández, L; Llano Lazo MR; Crespo Dueñas, A; Paredes Torres, I. Preparación del claustro para la vinculación básico clínica. Propuesta metodológica. *Rev. Ciencias Médicas*. dic. 2003; 7(3): 24-32.

Pangaro, L. The Role and Value of the Basic Sciences in Medical Education: The Perspective of Clinical Education -Students' Progress from Understanding to Action. *Medical Science Educator*, 2011 Volume 20: No. 3. 307-313.

Pernas Gómez M, Taureaux Díaz N, Diego Cobelo JM, Miralles Aguilera E, Agramonte del Sol A, Fernández Sacasas J. Las ciencias básicas biomédicas en el plan de estudio D de la carrera de Medicina. *Educ Med Superior* 2014; 29(3).

Pernas Gómez, M, Lourdes G. Arencibia, Mayra Garí. Changes Needed in Basic Biomedical Sciences Teaching in Cuban Medical Schools. *MEDICC Review*, July 2012, Vol 14, No 3

Spencer, A. L, Teresa Brosenitsch, Arthur S. Levine, Steven L. Kanter. Back to the Basic Sciences: An Innovative Approach to Teaching Senior Medical Students How Best to Integrate Basic Science and Clinical Medicine. *Academic Medicine*, Vol. 83, No. 7. July 2008.

Vicedo Tomey A. Papel de las Ciencias Básicas Biomédicas en la formación de los profesionales de la salud. En: *Las Ciencias Básicas en la Educación Médica Superior*. La Habana; 1999.

Vicedo Tomey, A. Abraham Flexner, pionero de la educación médica. *Rev Cubana Educ Med Super* 2002, 16(2): 156-63.

Vicedo Tomey, A. Tendencias actuales de las ciencias básicas en Las ciencias básicas biomédicas: origen, desarrollo y tendencias actuales. (Material Docente. Ciencias Básicas. CD Maestría Educación Médica, 2005.

Wasum Mariani, A., Paulo Manuel Pêgo-FernandesI. From classroom to bedside: integration of the basic science curriculum in medical teaching. *Editorial,Sao Paulo Med J*. 2013; 131(4):211-2

Woods NN, Brooks Jr, Norman Gr. It all makes sense: biomedical knowledge, causal connections and memory in the novice diagnostician. *Adv in Health Sci Educ* 2007;12:405-415

Woods, NN; Brooks, LR; Norman, GR. The value of basic science in clinical diagnosis: creating coherence among signs and symptoms. *Med. Educ* 2005;39:107-12