

ARTICULO DE REVISIÓN**¿Evolución?, nuevos y diferentes puntos de vista de la ciencia para el estudiante de Medicina de pregrado**

José Sebastián Romero Leclercq MD. Médico. Estudiante de la Maestría en Morfología humana. Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia
 josromerole@unal.edu.co

¿EVOLUCIÓN?, NUEVOS Y DIFERENTES PUNTOS DE VISTA DE LA CIENCIA PARA EL ESTUDIANTE DE MEDICINA DE PREGRADO

RESUMEN

La evolución como disciplina científica tuvo acogida por las universidades y sociedades científicas a mediados del siglo XX con el uso de la genética. Desde el *Reporte Flexner* en 1910, se han realizado reformas curriculares en los programas de Medicina y este reporte se ha convertido en una referencia de la calidad curricular y el cuestionamiento del contenido de los programas versus las competencias del egresado de dichas facultades. El presente artículo de revisión se fundamentó en la búsqueda de las palabras clave: evolución y educación médica de pregrado y presenta la evidencia disponible hasta el momento, citada en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed., la cual concluye que introducir el curso de evolución en la educación médica de pregrado y correlacionarlo con la medicina, resulta en aporte para que los estudiantes tengan nuevos y diferentes puntos de vista acerca de la historia natural de la enfermedad.

Palabras clave: Education, Medical, Undergraduate, Biological evolution.

OBJETIVOS

Los objetivos de éste artículo de revisión son: 1) presentar la evidencia disponible hasta la fecha de la revisión acerca de la enseñanza de la evolución en los estudiantes de Medicina de pregrado; 2) exponer las experiencias de algunas

facultades de Medicina en la enseñanza de ésta disciplina en el mismo grupo poblacional objeto de la revisión; y 3) considerar el aporte del conocimiento de la evolución tanto de académicos como de estudiantes para el ejercicio de la medicina en áreas clínicas o científicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda, el 10 de Mayo de 2017, en la página de Internet de la Biblioteca Nacional de Salud de los Estados Unidos de América y los Institutos Nacionales de Salud (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/), ingresando los siguientes términos MeSH: "Education, Medical, Undergraduate"[Mesh] AND "Biological

Evolution"[Mesh]. Obteniendo siete artículos, de los cuales dos fueron descartados dado que su contenido era específico acerca de cómo enseñar el Principio de Hardy-Weinberg (1) y por exponer un ejercicio de laboratorio de epidemiología molecular sobre la prevalencia y genética del Rinovirus Humano (2).

DISCUSIÓN

La biología evolutiva era una disciplina poco desarrollada para ser aplicada de forma útil en la medicina para la época del *Reporte Flexner* (3) acerca de la situación de las facultades de Medicina de los Estados Unidos de América y Canadá (4), hasta comienzos del siglo XX. A pesar de los comentarios, que a mediados del siglo XIX, Thomas Huxley "*el Bulldog de Darwin*" hizo acerca del futuro de la patología, la terapéutica y la práctica médica, para quienes estudiaran estas disciplinas, ya que, deberían estar entrenados en los métodos y los pensamientos fundamentales de la biología (3).

Solo hasta la *síntesis moderna*, la biología evolutiva correlacionada con la genética en las décadas de 1930 y 1940, llegó a ser una ciencia académica en vez de una ciencia popular, es decir, con el sustento de la genética, pudo gozar de departamentos universitarios, sociedades de profesionales y revistas dedicadas al estudio y divulgación de la evolución (3).

Como consecuencia, hubo acercamientos esporádicos entre la evolución y la medicina. Uno de ellos fue el realizado por el doctor John Haldane en 1949, acerca de la correlación entre la resistencia a ciertas enfermedades y la evolución, lo cual condujo a la consideración que los alelos que causaban anemia de células falciformes, talasemia y otras hemoglobinopatías, estaban dispersos entre la población para conferir resistencia a la Malaria por *Plasmodium falciparum* (3).

Así, surgen algunas preguntas, a saber: ¿Cómo la biología evolutiva puede aportar a la educación médica?, ¿Cómo el conocimiento de la evolución puede mejorar el ejercicio de la medicina?; algunas respuestas (3):

1. Considerar los signos y síntomas de las enfermedades como adaptaciones que previenen o limitan la severidad de la enfermedad.

2. Entender cómo las intervenciones médicas afectan la evolución de los microorganismos y las células tumorales.

3. Sustentar las guías de tratamiento de las enfermedades, acerca de las variaciones poblacionales y los factores de riesgo según la enfermedad.

De esta manera, en la actualidad, la biología evolutiva se ha desarrollado hasta llegar a ser un pensamiento fundamental, necesario para la educación médica, en teorías tales como: el envejecimiento, la coevolución patógeno- huésped y adaptaciones a cambios ambientales, entre otros. Respecto a la primera teoría, se podría considerar que en aquellos organismos donde las especies mueren tempranamente en comparación con otras especies, la selección natural provee “estrategias de historia de vida” tales como: distribución de la energía hacia el desarrollo y reproducción rápida y ahorro de la misma para el mantenimiento del cuerpo. Mientras que las especies que han evolucionado los mecanismos para reducir la tasa de muerte por causa extrínseca distribuyen la energía hacia el crecimiento prolongado, la reproducción tardía y reparación somática, entre otros (3). ¿En cuál de los dos ejemplos, respecto a la teoría del envejecimiento y selección natural, ubicaría a la especie humana?

La importancia de la enseñanza de la evolución en la educación médica de pregrado, tiene por antecedente el trabajo presentado en 2011 en la revista *Anatomical Science Education*, donde se consideró que el conocimiento de la

variación humana, es decir, las diferencias respecto al ancestro genético, puede mejorar las habilidades clínicas. Es el caso de poder identificar condiciones médicas como la hiperpigmentación o hipopigmentación cutánea según la ubicación de la población respecto al ecuador, donde se encontraría la primera, entre la zona de los trópicos; y, fuera de ella, se evidenciarían humanos con piel más clara, a manera de mecanismo de defensa ante la mayor incidencia de los rayos ultravioleta en las zonas del trópico. Así, el resultado de la diversidad morfológica del *Homo sapiens*, originario de África y quien migró a otras partes del mundo hace 125000 a 60000 años (5). Sin embargo, a pesar de la importancia de esta disciplina, en una revisión de 2010, Štrkalj y colaboradores, evidenciaron que en dieciocho textos de anatomía en inglés, ampliamente utilizados, sólo cuatro de éstos intentaban explicar la variación humana (5).

Como está implícito anteriormente, si existen textos de anatomía con apartados de evolución, habrá Facultades de Medicina que tengan por materia o como parte de una materia la evolución. Es el caso de la Escuela de Medicina de Sackler de la Universidad de Tel-Aviv, donde tiene lugar el curso electivo titulado: “Evolución humana: la evidencia fósil”; desarrollado desde 2002, con inscripción de 120 estudiantes anualmente; un tercio de ellos de disciplinas no médicas, tales como: filosofía, arqueología y sociología (6). Tiene por característica el desarrollo teórico práctico del curso, donde la clase magistral, realizada por un anatomista y

antropólogo, se interrumpe para permitirles a los estudiantes en grupos, la revisión de fósiles. Así mismo, se establecen 26 horas presenciales distribuidas en 13 semanas. En el material práctico, se encuentran 30 fósiles, dentro de ellos está el modelo más completo de la cabeza ósea del *Australopithecus afarensis* (número de especimen A.L. 444-2), material que utilizan los estudiantes tutoriados por el profesor, quien realiza algunas preguntas orientadoras durante las sesiones prácticas, tales como: *Alguien va al mercado de las pulgas y encuentra una máquina vieja desconocida; esa persona puede hipotetizar, ¿Cuál sería su uso en aquellos días?, ¿Qué querían sus ancestros con el uso de esa máquina?* (6). Usando estos ejemplos durante el estudio de los fósiles, los estudiantes pueden hipotetizar sus funciones. Además, durante las sesiones teóricas, el profesor formula preguntas a los estudiantes, en las cuáles se puede cuestionar la diferencia de los tamaños entre la pelvis de otras especies y el *Homo sapiens sapiens*, o la composición ósea facial de los mismos, teniendo por objeto en esta segunda parte, los niveles de comprensión, la aplicación y el pensamiento crítico en lugar de la memorización (6).

Otra experiencia en la enseñanza de la evolución y la renovación curricular es la de la Facultad de Medicina Keck de la Universidad del Sur de California, donde secundario a la retroalimentación del curso electivo titulado: Medicina evolutiva; los estudiantes consideraron que todos los estudiantes deberían entender la medicina evolutiva, teniendo

por comentario de uno de ellos: *“Ésta disciplina da una nueva perspectiva de cómo se aprende y sintetiza la información médica; adicionalmente tiene una relevancia clínica importante que nos brinda el conocimiento para tratar y educar mejor a los pacientes”* (7). La consecuencia de la acogida por parte de los estudiantes del curso electivo, les dio a los miembros de la Facultad, la oportunidad de incorporar en el curriculum la primera sesión del curso introductorio a la Medicina Evolutiva para todos los estudiantes de primer año (7). Dado que el estudio de ésta disciplina reúne los diversos aspectos de la práctica y ciencia médica y los correlaciona en una narrativa explicativa coherente (7). Esto posibilitó que el profesor revisara, en una sesión introductoria, los principios de la Medicina Evolutiva y la vulnerabilidad del ser humano a la enfermedad cardiovascular; otro tema fue el de la perspectiva evolutiva del cáncer (7).

¿Cuál sería el aporte de introducir disciplinas académicas que induzcan el pensamiento crítico en estudiantes de medicina de pregrado?; posibles respuestas: agrupar hechos coherentes e integrar los niveles del conocimiento (8); el autoaprendizaje tutoriado en un escenario científico; la necesidad del diagnóstico a través de ciencias de la individualidad o medicina personalizada, tales como la inmunología, la genética y la genómica; el entendimiento de la causalidad del proceso salud- enfermedad de lo tipológico a lo individual (8). Aquí es donde se encuentran la biología y la medicina, cuando la calidad del cuidado es medido por el reconocimiento por parte

del médico de la individualidad del paciente en lo molecular, fisiológico, personal y cultural. Al infundir respeto en el estudiante por la variación biológica y reforzando la atención sobre la adaptación individual de los pacientes a las enfermedades, se aportaría a la relación médico-paciente en el contexto de la individualidad del mismo, dada por la variación de los genes, el desarrollo y las experiencias (8).

La variación humana corresponde al ADN, dado que es el instrumento de la

continuidad de la vida tanto de los individuos como de la especie y a través de la capacidad de mutación; la fuente de esas variantes constituye la individualidad, siendo ella misma el sustrato de la selección y la evolución (8). Con lo cual el doctor Ernst Myer citó en la revista Science en 1961, que la evolución respondía a la pregunta: “¿Por qué?”, que dirige la atención a la individualidad del paciente y su enfermedad: ¿Por qué a mí?, ¿Por qué esta enfermedad? y ¿Por qué en este momento de mi vida?

CONCLUSIONES

El pensamiento de la evolución, correlacionado con la educación médica de pregrado, facilitaría el pensamiento crítico y la capacidad argumentativa de los estudiantes de medicina en disciplinas tales como: biología celular, genética, bioquímica, microbiología médica, salud pública, medicina interna y pediatría, entre otras. Tienen lugar ejemplos tales como la coevolución patógeno-huésped, donde en los países en vía de desarrollo en un ambiente libre de helmintos, aumentan las enfermedades alérgicas y autoinmunes; las llamadas *enfermedades afluentes*, tales como la enfermedad cardiovascular y la diabetes, se podría considerar la disparidad entre la velocidad de cambios culturales, como el cambio en la dieta según poder adquisitivo y la actividad física, versus la velocidad de la evolución del ser humano, quien ha heredado genes de ancestros con histórica

carencia alimentaria y mayor actividad física, para vivir en un ecosistema con dietas hipercalóricas y sedentarismo (3).

Así mismo, se hace necesaria la presencia en los textos de anatomía de los fundamentos y hechos considerados en la variación humana, para la enseñanza de esta disciplina del conocimiento (5). En la actualidad, sería de aporte para la renovación curricular de la materia de morfología humana, tanto así que puede dar lugar a debates tales como, el desuso del concepto de raza para emplear el de variación humana (5). La evolución podría ser presentada en la introducción de dicho curso y posteriormente reforzada a través de ejemplos de variación cuando se estudien los diferentes segmentos del cuerpo humano (5).

La experiencia de Facultades de Medicina con cursos electivos de evolución, como el

caso expuesto de la Universidad de Tel-Aviv, la cual manifiesta el especial valor de este curso en la educación médica por tratarse de una ciencia de la vida en desarrollo (6). Así mismo, proponen un estudio de seguimiento de aquellos estudiantes que tomaron el curso y que posteriormente a su titulación, se encuentren involucrados en trabajos clínicos o científicos (6). En efecto, desde el punto de vista de las ciencias básicas, ¿Por qué deberían los estudiantes de medicina

preocuparse acerca de la evolución?, una opción de respuesta: A través de las ciencias integrativas como la genómica, se describe la relación biológica entre el *Homo sapiens* y cientos de organismos diferentes (8). Adicionalmente, al estudiante le permite reconocer al paciente en su individualidad no solo desde lo biológico sino desde lo cultural, elementos determinantes del proceso salud-enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los Profesores doctores Luis Enrique Caro Henao y Andrea Esperanza Rodríguez Hernández por permitirme conocer la evolución y la metodología de la investigación, respectivamente. De ello, he aquí una muestra de la integración de los saberes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Masel J. Rethinking Hardy-Weinberg and genetic drift in undergraduate biology. *BioEssays* 2012; 34(8):701–710.
2. Albright CJ, Hall DJ. An exercise in molecular epidemiology: Human rhinovirus prevalence and genetics. *Biochem Mol Biol Educ* 2011; 39(6):426–331.
3. Perlman RLRL. Evolutionary Biology: A Basic Science for Medicine in the 21st Century. *Perspect Biol Med* 2011; 54(1):75–88.
4. Goic A. Informe Flexner y educación médica. *An chil hist med.* 2006;16:111–112.
5. Štrkalj G, Spocter MA, Wilkinson AT. Anatomy, medical education, and human ancestral variation. *Anat Sci Educ* 2011; 4(6):362–365.
6. Notzer N, Abramovitz R. Expanding the scope of anatomical sciences: The case of “Human evolution: The fossil evidence” course at the Sackler School of Medicine, Tel-Aviv University. *Anat Sci Educ* 2012; 5(3):177–181.

7. Abbott A, Abbound G. Evolutionary medicine: a model for medical school introduction. *Med Educ* 2006; 40(5):471–472.

8. Childs B, Wiener C, Valle D. A SCIENCE OF THE INDIVIDUAL: Implications for a Medical School Curriculum. *Annu Rev Genomics Hum Genet* 2005; 6(1):313–330.
