

MEDICINA DARWINIANA: ENFOQUE CIENTÍFICO EVOLUCIONISTA QUE EXPLICA EL ORIGEN DE LAS ENFERMEDADES*

Pedro Mercado Martínez¹

RESUMEN

La Medicina Darwiniana es un enfoque científico que recién hizo su aparición en 1991 cuando George Williams y Randolph Nesse, publicaron el artículo: “El amanecer de la medicina darwinista”. Desde entonces, los mismos autores y otros han ido incrementando las evidencias científicas que explican el origen evolutivo de muchas enfermedades. Mientras la medicina clínica trata con individuos, la medicina darwiniana trata de problemas poblacionales y no cura, sino plantea explicaciones y soluciones evolutivas de dichas enfermedades. El presente artículo hace una pequeña revisión de la

* Recibido: 05 de noviembre del 2016; aprobado: 20 de noviembre del 2016.

¹ Doctor en Ciencias Biomédicas. Biólogo investigador Laboratorio de Biología Molecular, Citogenética y Reproducción Asistida. Centros de Salud. Universidad Privada Antenor Orrego. peemercado_1@hotmail.com

amplia literatura que existe sobre la Medicina Darwiniana, poniendo énfasis en enfermedades conocidas y transcribiendo las preguntas que hacen sus autores respecto al origen de dichas enfermedades. También, planteamos que este enfoque científico sea conocido por nuestros alumnos, por lo que, creemos que, tanto los profesionales como los alumnos de las Ciencias Biomédicas deberían conocer e interpretar las evidencias científicas evolutivas sobre el origen de las enfermedades.

Palabras clave: Medicina Darwiniana. Conocimiento y Educación.

DARWINIAN MEDICINE: EVOLUTIONARY SCIENTIFIC APPROACH THAT EXPLAINS THE ORIGIN OF DISEASES

ABSTRACT

Darwinian Medicine is a scientific approach that just made its appearance in 1991 when George Williams and Randolph Nesse, published the article: "The Dawn of Darwinian Medicine." Since then, the same authors and others have been increasing the scientific evidence that explains the evolutionary origin of many diseases. While clinical medicine deals with individuals, Darwinian medicine deals with population problems and does not cure, but raises explanations and evolutionary solutions of these diseases. This article makes a small review of the extensive literature that exists on Darwinian Medicine, emphasizing known diseases and transcribing the questions that their authors ask about the origin of these diseases. We also propose that this scientific approach be known by our students, so, we believe, both professionals and students of Biomedical Sciences should know and interpret the evolutionary scientific evidence on the origin of diseases.

Key words: *Darwinian medicine. Knowledge and Education.*

INTRODUCCIÓN

En el libro: *“La Medicina Darwiniana: nuevo enfoque científico”*¹, se plantea que la Medicina Darwiniana debe ser considerada como teoría científica, para lo cual hace una revisión sobre la ciencia y el método científico, analiza algunas teorías aplicadas a la ciencia y define y caracteriza a la pseudociencia. Como resultados se plantea la axiomatización de la Medicina Darwiniana mediante 33 hipótesis, que hacen concluir que la Medicina Darwiniana acredita su nivel de científicidad y se contrasta como teoría científica, basada en los planteamientos de la teoría de la selección natural.

La influencia del darwinismo ha marcado el desarrollo de toda la biología moderna; sin embargo, la medicina clínica se ha mantenido, lamentablemente, al margen del pensamiento evolutivo. El binomio salud-enfermedad se sustentaba sobre una concepción arquetípica de cómo es un ser humano normal, más próximo a una perspectiva creacionista². La situación experimentó un cambio en el año 1991, cuando el biólogo evolucionista George C. Williams y el médico psiquiatra Randolph M. Nesse, publicaron: *“El amanecer de la Medicina Darwinista”*³, al que siguió más tarde, en 1994, el libro *¿Por qué enfermamos?* Luego publicaron: *“Evolución y origen de la enfermedad en 1998”*⁴, donde plantean que mientras la medicina clínica explica la enfermedad de un individuo y busca terapias para curar o aliviar basándose tradicionalmente en la consideración de problemas próximos, la Medicina Darwiniana pregunta por qué el cuerpo está diseñado de una manera que nos hace a todos vulnerables a problemas como el cáncer, la arterosclerosis, la depresión y la asfixia, ofreciendo así un contexto más amplio (poblacional) en el que llevar a cabo la investigación.

En dos artículos siguientes (1999), Williams y Nesse^{5,6} plantean y dan explicaciones evolutivas para las diversas vulnerabilidades de las enfermedades; enfatizando que en la selección natural lo que cambia es el código genético de los organismos bajo dependencia del ambien-

te, de su entorno. Antes Williams, en 1996, en su libro *“Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought”*, plantea que la evolución actúa para seleccionar especies enteras en lugar de individuos⁷. Estos aportes influyeron en el pensamiento evolutivo de los científicos, quienes han estado proporcionando un flujo creciente de nuevas ideas, como la de explicar la evolución de la virulencia en los microorganismos, la resistencia a los antibióticos, la menopausia, el conflicto genómico entre la madre y el feto sobre el aprovisionamiento de alimentos (preeclampsia). También explica la evolución de los cánceres reproductivos como consecuencia de los cambios en la frecuencia de la menstruación en las sociedades postindustriales. El campo científico está pasando de una fase inicial dominada por la especulación, a una fase más rigurosa de pruebas experimentales de alternativas explícitas⁸.

¿Por qué, después de millones de años de evolución y selección natural, los humanos tenemos enfermedades cardiovasculares, cáncer, miopía, susceptibilidad a infecciones y enfermedades autoinmunes y tantas otras condiciones? ¿Por qué la selección natural no ha eliminado las mutaciones que nos hacen vulnerables a la enfermedad y al envejecimiento? ¿Es que acaso las enfermedades han escapado al proceso evolutivo?⁹ Los evolucionistas entienden que la realidad que vemos en cada instante es una configuración pasajera e irreplicable que va adoptando la descomunal disipación energética comenzada con la Gran Explosión hace unos quince mil millones de años. Esas configuraciones pasajeras adoptaron la forma de partículas elementales, átomos, estrellas, galaxias, sistemas planetarios. De pronto, en la superficie de uno de los planetas, la Tierra, se acumula una “sopa” que experimenta un complejísimo proceso químico, y se va agrumando aquí y allá en estructuras efímeras que llamamos células procariontes, luego algunas de éstas se asocian más o menos establemente y dan origen a los eucariontes, y algunos de estos también se asocian generando organismos multicelulares¹⁰.

REQUISITOS PARA CONSIDERAR UNA EVIDENCIA EVOLUTIVA DE ENFERMEDAD COMO HIPÓTESIS

Las evidencias científicas evolutivas, para ser consideradas como hipótesis, tienen que ser analizadas de acuerdo a lo propuesto por Nesse¹¹, tal como también lo realizó Mercado¹, para determinar que la Medicina Darwiniana tiene el nivel de Teoría Científica.

Definir con exactitud el objeto de explicación:

- Debe ser un rasgo formado por la selección natural.
- El rasgo en un estudio que no debe explicarse como una enfermedad sino como una defensa útil.
- En la mayoría de los casos, el objeto de la explicación es un rasgo universal que hace vulnerable al organismo.
- No hay ninguna explicación evolutiva por qué un individuo contrae una enfermedad y otro no. Las explicaciones evolutivas no tienen que ver con individuos, sino con las poblaciones.
- Las explicaciones evolutivas no son alternativas para explicar causas inmediatas. Algunas enfermedades necesitan de causas inmediatas, pero no reemplazan a la explicación evolutiva.

Especificar todas las hipótesis posibles para explicar las fuerzas evolutivas que formó al objeto de estudio. Para esto, hay 5 posibilidades principales:

- a) El ambiente ha cambiado más rápidamente que el mecanismo de selección, y la enfermedad es el resultado de esta desigualdad.
- b) El factor medio ambiental puede evolucionar más rápidamente que el mecanismo proteccionista de la selección natural.
- c) La selección natural no puede mejorar las consecuencias de una mutación.

- d) El objeto de estudio ofrece beneficios que responden bien para la población.
- e) El rasgo ofrece beneficios a la reproducción.

EVIDENCIAS CIENTÍFICAS EVOLUTIVAS

Esta mirada evolutiva de las enfermedades nos permite entender por qué ellas existen y van a continuar existiendo. La evolución no procede según un plan o dirección; no trabaja para mejorar la especie. La selección natural opera solo sobre las alternativas disponibles, es decir, optimiza las oportunidades de que esa variante genética se traspare a las generaciones siguientes. Esto ha permitido plantear el enfoque básico de la Medicina Darwinista de que ante cada síntoma y signo se debe preguntar si es parte de la defensa o del ataque, y que se debería ir clasificando las causas de los malestares en “próximas”, cuando responden a ¿qué? (Por ejemplo, la tos, la anemia), y a ¿cómo? (Por ejemplo, el reflejo tusígeno) y en “evolutivas”, cuando responden a ¿por qué razón un ser humano tiene la capacidad de toser o tener anemia, fiebre, o deprimirse?¹². Si el toser fuera dañino, esos genes se hubieran eliminado. Hay que tener en cuenta que la tos en sí misma no es una enfermedad; es un síntoma, que nos indica que hay alguna infección, inflamación o irritación en las vías respiratorias y por lo tanto hay que tener que expulsarlos.

Es como si nuestro organismo les dijera a los microorganismos: “Yo soporto una temperatura alta; tú no. Por eso me causo fiebre”. La Medicina Darwiniana plantea que un aumento moderado en la temperatura corporal es una adaptación evolutiva que el cuerpo usa para combatir la infección¹⁰. Muchos microorganismos aún no han logrado asociarse con nosotros. Algunos de estos ni siquiera confían en la estabilidad de nuestro organismo y aseguran su existencia en dos especies distintas como en el paludismo. En cambio, admiremos los virus de la rabia. Si solo nos mataran, su estirpe se extinguiría. Pero sucede que se

fueron seleccionando virus tan hábiles que invaden el cerebro, vuelven loco al paciente, se expresan en la saliva y causan hidrofobia e impulsan al organismo a morder a otros y así aseguran invadir al organismo mordido y propagarse. En un contexto distinto, la bacteria del cólera, antes de matar a su huésped, asegura su propagación con abundantes defecaciones. En suma, es evidente que “la evolución supo generar un buen paludismo, una excelente rabia y una admirable cólera”⁹.

Se puede utilizar la teoría evolutiva para controlar el VIH, que está cambiando tan rápidamente y seguramente vamos a tener mutantes benignos y graves; así que ahora la pregunta es, ¿cuál de las variantes ganará? Si disminuyera la tasa de transmisión a través de la abstinencia, la monogamia y el uso del condón, entonces las cepas más graves podrían morir antes de que tengan la oportunidad de ser diseminadas. Existen algunos virus, como por ejemplo el Ébola, que son demasiado virulentos y terminan cortando su propia transmisión matando a su anfitrión demasiado rápido. En cambio, con el VIH el huésped lo transmite dentro de uno a cinco meses de la infección y la muerte puede producirse varios años después; por tanto, las medidas de protección contra el VIH valen la pena. Después de todo, la domesticación de patógenos ha ocurrido en el pasado. Cuando se inventó la vacuna contra la difteria, solo se dirigió a las formas más toxigénicas; a lo largo de los años se ha eliminado las cepas más virulentas, quedando las más benignas. Hoy en día, esas cepas benignas actúan como vacuna para protegernos de las virulentas. Estamos haciendo con estas bacterias lo que hicimos con los lobos, que eran peligrosos y los domesticamos en perros que luego nos ayudaron¹².

La diarrea es otro síntoma común de la enfermedad infecciosa que a veces es el resultado de una manipulación del patógeno para sus propios fines, pero también puede ser un mecanismo de defensa montado por el huésped. En el cólera, por ejemplo, una vez que invaden

inducen abundante diarrea no inflamatoria. Este tipo de diarrea hace que la bacteria se propague fácilmente buscando otro huésped⁹. En cambio, la diarrea de *Shigella* parece ser más una defensa intestinal que un ataque bacteriano. La infección hace que aumente el peristaltismo (los cólicos) en un intento de expulsar las bacterias lo más rápido posible. Estudios mostraron que medicamentos que disminuyen la frecuencia del peristaltismo prolongan la infección¹⁰. El dolor no es en sí algo adverso, pues depende de una cuidadosa selección natural de receptores, vías y mediadores químicos. El dolor es un mecanismo que nos informa que algo anda mal. ¿Qué pasaría si alguien no sintiera dolor ante una caída, golpe, herida? Sencillamente, no se "daría cuenta" de lo que pasa y probablemente muera^{12,13}.

Se ha sugerido que las náuseas y vómitos que acompañan las primeras etapas del embarazo pueden estar relacionados con un mecanismo destinado a proteger al feto de las posibles toxinas que pueda ingerir la madre en un momento del desarrollo en el que el feto es especialmente sensible. Hablamos, por tanto, de mecanismos programados por la selección natural, que actúan generando una respuesta coordinada de nuestro cuerpo capaz de activarse ante la presencia de determinadas señales que se asocian con una amenaza². "Margie" Profet, bióloga evolutiva, explica el papel de la evolución darwiniana en la menstruación, alergias y las náuseas matutinas. Argumenta que estos procesos han evolucionado para eliminar patógenos, carcinógenos y otras toxinas del cuerpo. Según sugiere Profet¹⁴, en la menstruación, el cuerpo emprende un ataque contra potenciales intrusos. Se deshace del endometrio del útero, donde es probable que se alojen los agentes patógenos que podrían haber ingresado con el semen. "La menstruación es un acontecimiento costoso para la mujer y no estaría ahí si no tuviera una finalidad muy importante" Si un óvulo es fertilizado, valió la pena el riesgo, pero si no hay fertilización, el cuerpo se defiende expulsando las células uterinas que podrían haber sido infectadas.

La biliverdina es un producto soluble de la degradación del heme. ¿Por qué entonces no se elimina por el riñón sin necesidad de gastarse energía para transformarlo en bilirrubina indirecta (BI), que es insoluble? Pero, resulta que la (BI) es un potente antioxidante y se ha demostrado experimentalmente que neutraliza radicales libres. La hipótesis, desde el punto de vista darwiniano, es que la BI podría ser una defensa del recién nacido contra el daño tisular de los radicales libres, mientras madura su sistema enzimático en la producción de superóxido dismutasa y catalasa¹⁵. El apéndice, que por largo tiempo ha sido considerado como un artefacto inútil, volvió a ganar respeto cuando investigadores de la Universidad de Duke, en el 2007, propusieron que en realidad tiene una función crítica. El apéndice es un refugio en donde bacterias “buenas” pueden habitar hasta que se las necesite para repoblar el intestino después de un mal caso de diarrea, por ejemplo. Además, el apéndice es mucho más que un vestigio de la evolución. Se ha demostrado que el apéndice ha evolucionado al menos dos veces: una vez entre los marsupiales de Australia y otra vez entre ratas y otros roedores, algunos primates y humanos. Se calcula que el apéndice ha existido desde al menos 80 millones de años¹⁶.

Existen mutaciones recesivas deletéreas, donde la selección natural es demasiado débil como para remover aquellas de baja frecuencia; es el caso de la fenilquetonuria, enfermedad de Tay-Sachs, fibrosis quística, talasemia beta y hemofilia A. Sin embargo, en algunos casos, se sabe que estos genes, en estado heterocigoto, otorgan ventaja selectiva bajo ciertas condiciones, como el clásico ejemplo de la Anemia Falciforme (AF) frente a la malaria¹⁷. La AF es un caso clásico de cómo la evolución registra costos y beneficios. Luzzato¹⁸ hace referencia que en África, los pacientes heterocigotos con AF están protegidos de la malaria producido por *Plasmodium falciparum*. La AF es una enfermedad de los homocigotos recesivos (SS), que suelen morir muy jóvenes, ya que producen glóbulos rojos rígidos que ocluyen los vasos sanguíneos estrechos, mientras que los heterocigotos (AS) son normales y

resistentes a la malaria. La desventaja de los homocigotos frente a la ventaja de los heterocigotos se denomina “polimorfismo equilibrado”. En la protección de los AS existen evidencias que los glóbulos rojos (GR) parasitados son susceptibles de fagocitosis y que estos GR, además, su Proteína de Membrana Eritrocitaria para *P falciparum* (PfEMP), está modificada que impide el ingreso del parásito.

El gen CFTR (Regulador de la Conductancia Transmembrana de la Fibrosis Quística) codifica para una proteína que se encuentra en las membranas celulares. Su principal función consiste en facilitar el transporte activo de iones de cloro hacia el exterior de la membrana celular. En la enfermedad genética fibrosis quística (FQ), el gen CFTR presenta una mutación, lo cual ocasiona que la concentración de cloro y sodio en las secreciones corporales esté aumentada. Al respecto, se conoce que *Salmonella enterica serovar typhi*, causante de la fiebre tifoidea, tiene dirigida su ataque a este canal para ganar entrada a las células. Al igual que en la AF, los heterocigotos en la FQ tienen la ventaja evolutiva de no contraer esta bacteria por estar modificada su diana de ingreso¹⁷. En la FQ también sucede lo mismo con la bacteria del cólera⁹. Como podemos apreciar, hay algunas enfermedades que existen porque sus beneficios evolutivos son mayores que sus consecuencias negativas, como se ha referido al binomio AF-malaria, FQ-fiebre tifoidea y FQ-cólera. También es posible que el Alzheimer haya surgido porque los genes que la causan protegen a las personas de otras dolencias durante su juventud¹⁷.

Ahora, a más de siglo y medio después que Darwin mostró cómo los organismos son moldeados por la selección natural, la biología evolutiva está empezando a aplicarse a los problemas de la medicina. Estamos empezando a aprender por qué somos vulnerables a tantas enfermedades. ¿Por qué después de millones de años de selección natural, todavía somos susceptibles a la infección por el organismo del estreptococo? ¿Por qué tenemos fiebre tan alta que causa convul-

siones? ¿Y por qué nuestro sistema inmune a veces nos ataca, causando fiebre reumática, artritis reumatoide y esclerosis múltiple? ¿Por qué la depresión es tan común, y por qué la vida, en general, está tan llena de sufrimiento? ¿Por qué el dolor es a menudo excesivo?¹⁷.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este tipo de preguntas, en apariencia retóricas y que parecen más propias de la filosofía que de la medicina, son claves para comprender muchas de nuestras conductas y procesos de enfermedad. Esta diferente manera de concebir nuestra relación con los procesos mórbidos, además de permitir una diferente comprensión de los mismos, podría ser de utilidad para elaborar estrategias de intervención de salud pública diferentes y nuevas opciones terapéuticas en patologías específicas. ¿Nuestros estudiantes pueden beneficiarse de explicaciones evolutivas? Sí, creemos que sí. De hecho, este es el principio central de la ciencia de la Medicina Evolutiva: que los principios de la teoría evolutiva pueden proporcionar un principio unificador por el cual la enfermedad y los trastornos humanos pueden ser comprendidos¹⁹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mercado P. La Medicina Darwiniana: nuevo enfoque científico. Editorial Académica Española. 2012.
2. Castro L. La medicina darwinista: el origen evolutivo de la enfermedad. *Ambio Ciencias. Revista de Divulgación. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León.* 2009; Nro. Monográfico Diciembre: 49-53.
3. Williams, G. and Nesse R. The dawn of darwinian medicine. *Q Rev Biol.* 1991; 66(1):1-22.
4. Nesse, R. and Williams G. Evolution and the Origins of Disease. *Scientific American* November 1998; p 86-93.
5. Nesse, R and Williams G. On Darwinian Medicine. *Life Science Research.* 1999; 3(1):1-17.

6. Nesse, R and Williams G. On Darwinian Medicine. *Life Science Research*.1999;3(2):79-91
7. Williams, G. *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*. Princeton Science Library. 1996. 328 pp.
8. Stearns S, Ebert D. Evolution in health and disease: work in progress. *Q Rev Biol*. 2001; 76(4):417-32.
9. Repetto M. Medicina Evolutiva. *Ambio Ciencias. Revista de Divulgación. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León*. 2009; Nro. Monográfico Diciembre: 54-58.
10. Cerejido M. El enfoque evolucionista de la medicina. *Arch. argent. pediatr*. 2002;100(2):147-152.
11. Nesse R. Como probar las hipótesis evolutivas sobre enfermedad. Enero 2005. [Citado 28 de Nov 2010]. Disponible en: www.darwinianmedicine.org.
12. Padilla J. Medicina Evolucionista. Un complemento en la educación médica. *Revista de Ciencias de la salud. Universidad de Iberoamérica*. 2009; 1(1):1-3.
13. Belmonte C. El dolor ¿mecanismo de defensa o castigo? *Real Academia de Ciencias*. [Citado 15 de Nov 2016]. Disponible en: http://www.rac.es/6/6_2_2.php?idC=71&idN3=30.
14. Profet M. Menstruation as a Defense against Pathogens Transported by Sperm *Quarterly Rev Biol*. 1993; 68(3): 335-386.
15. De Céspedes C. Medicina darwiniana. *Acta méd costarric*. 2009; 51(2):110-113.
16. Bollinger R, Barbas A, Bush E, Lin S, Parker W. Biofilms in the large bowel suggest an apparent function of the human vermiform appendix. *J Theor Biol*. 2007; 249 (4): 826-831.
17. Spotorno A. Medicina evolucionaria: una ciencia básica emergente. *Rev Méd Chile*. 2005; 133: 231-240.
18. Luzzatto L. Sickle Cell Anaemia and Malaria. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2012; 4(1): e2012065, DOI 10.4084/MJHID.2012.065.
19. Spotorno A. SIMPOSIO "200 años del Natalicio de Darwin". *Soc. Biología de Chile. Reunión Anual, Pucón 26 al 29 de noviembre 2008*. [Citado 28 de Nov 2016]. Disponible en: https://www.ucursos.cl/medicina/2008/2/MEVOLUC2/1/material_docente/previsualizar.php?id_material=205091.