

EL COEXISTIR DEL MECANICISMO REDUCCIONISTA Y EL HOLISMO

REVISTA ARGENTINA DE MEDICINA

ISSN 2618-4311

Buenos Aires

Gaitán A, Fontana A, Vicco M. El coexistir del mecanicismo reduccionista y el holismo. *Rev Arg Med* 2019;7[4]:224-227

THE COEXISTENCE OF REDUCTIONIST MECHANISM AND HOLISM

Ayelén Gaitán,¹ Agustín Fontana,¹ Miguel Vicco²

Recibido: 12 de agosto de 2019.

Aceptado: 30 de septiembre de 2019.

¹ Médico. Servicio de Clínica Médica, Sanatorio Santa Fe. Santa Fe, Argentina.

² Doctor en Medicina. Docente, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.

RESUMEN

El enfoque reduccionista de la enfermedad busca mecanismos fundamentales que sean las causas de base de la enfermedad; de este modo, explica la vida a través del mundo empírico y secciona entidades complejas en sus componentes más simples. El holismo, en contraposición, define el todo como mucho más que la suma de las partes; así, considera el desarrollo de una red que incluya los diferentes estratos de la complejidad del fenómeno. Entonces, ¿alcanza el razonamiento reduccionista para dar respuesta a todas las aristas del proceso salud-enfermedad? Surge así una mirada holística más convincente para elucidar la enfermedad, que comprende la importancia de unir el análisis de redes biológicas con el de aquellas ambientales, sociales y políticas y entiende que la investigación médica no debe restringirse al nivel molecular. De esta manera, un enfoque biosocial de la medicina permite mayores comprensión y previsibilidad de la complejidad que gobierna la biología y la enfermedad humanas.

PALABRAS CLAVE. Reduccionismo, mecanicismo, holismo, proceso salud-enfermedad, enfoques médicos.

ABSTRACT

The reductionist perspective of disease looks for fundamental mechanisms to explain the underlying causes of the disease, explaining life throughout the empirical world and sectioning complex entities into its simplest components. Holism, in contrast, defines the whole as much more than the addition of the parts, considering the development of a network that includes the complexity of the phenomenon. So, is the reductionist approach enough to cover all the aspects of the health-disease process? Thus, a holistic view emerges to elucidate the disease, understanding the importance of linking the analysis of biological networks to the environmental, social, and political context; we see that medical research should not be restricted to the molecular level. In this way, a biosocial approach to medicine allows us to better understand and predict the complexity of human biology and disease.

KEY WORDS. Reductionism, mechanism, holism, health-disease process, medical approaches.

Los autores manifiestan no poseer conflictos de intereses.

AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

Ayelén Gaitán. Correo electrónico: ayelen.gaitan@gmail.com.

El mecanicismo de las ciencias de la vida se caracteriza por la concepción de los organismos como máquinas, análogos y comparables a los artefactos hechos por el hombre y que se encuentran determinados por las interacciones de sus partes; es decir, explica la vida a través de las leyes del mundo empírico y, específicamente, desde la física (1-3). De manera general, pueden ser definidas como “mecanismos”, de acuerdo con Machamer, “las entidades y actividades organizadas de manera que sean productoras de cambios regulares desde las condiciones de inicio o configuración hasta las condiciones finales” (3). El mecanicismo ha surgido como consecuencia de dar un nuevo marco al abordaje de la explicación de la naturaleza, un enfoque superador de la concepción deductivo-nomológica del empirismo lógico. Sin embargo, su aplicabilidad se ha profundizado preferentemente dentro de la filosofía de las ciencias de la vida. Tiene sus raíces en las ideas de Galileo Galilei y René Descartes, entre otros, asociadas con una visión atomista y determinista de la naturaleza que tiende a prestarse a la caracterización matemática.

En este marco, la descripción del mecanicismo es empleada con el objetivo de explicar un fenómeno puntual sin hacer de este una ley que defina el fenómeno en cuestión (5). Podemos considerarlo, entonces, como el mecanicismo causal, comprendido como el detalle de la modalidad operatoria de un proceso que da como resultado un fenómeno de interés.

De esta manera, especificar un mecanismo causal para un fenómeno implica proporcionar una explicación para ello y admite tácitamente la continuidad entre estas nociones considerando que el progreso en la formulación de una explicación mecánica exitosa implica movimiento a lo largo del eje de esquema-mecanismo. Por lo antes dicho, un esquema nunca es explorado y comprobado completamente. El mecanismo causal puede referirse a un proceso específico o a una compleja red de interacciones de factores, según el contexto que se estudie o las preguntas que hagan al fenómeno explicativo (6).

El reduccionismo, si bien tiene varios significados, desde una perspectiva más general representa el proceso de secionamiento de entidades complejas en sus componentes más simples. Como método de indagación, el reduccionismo ha sido empleado por diversos pensadores, entre los cuales se encuentra Descartes, quien recomienda la reducción de los elementos complejos a sus componentes más simples, característicos de su sistema de análisis (7).

Los métodos mecanicistas y reduccionistas de Descartes han sido influyentes en el desarrollo de la ciencia, especialmente su método de hipótesis y experimentación con el fin de establecer leyes generalizables. Descartes tenía la esperanza de que su trabajo pudiera tener beneficios para la medicina y esperaba concebir “un sistema de medicina que se basara en demostraciones infalibles” (7). En igual línea, Nagel describe el reduccionismo como la posibilidad de ahondar en una disciplina usando las herramientas de

otro campo más fundamental (p. ej., la explicación de los fenómenos biológicos mediante los principios de la física) (9). Thomas Sydenham sostenía que, para descubrir remedios específicos para enfermedades específicas, “es necesario que todas las enfermedades se reduzcan a especies definidas y determinadas” (10). Entonces, el reduccionismo ha procedido de la explicación mecanicista de la salud y la enfermedad que ha llevado a separar enfermo y enfermedad y estudiar las enfermedades como si fueran categorías objetivas independientes.

La modalidad común de ejemplificar este modelo es a través de esquemas mecánicos entendidos como descripción abstracta del mecanismo en cuestión que muestra cómo funciona este para producir el fenómeno en estudio (5). La simplificación de la funcionalidad del mecanismo puede conllevar que el fenómeno se considere completamente descubierto y verificado al estudiarse de modo puntual el esquema que representa de forma reducida el evento (4), con la consecuente afirmación de saber cómo funciona en realidad el mecanismo. A partir de esto, los esquemas representativos que se convierten en conocimiento son dejados como estructuras no discutibles (libros, comunicaciones científicas), y se emprende el camino con aquellos esquemas incompletos orientando la agenda de investigación (4) y promoviendo el desarrollo del reduccionismo en la investigación y explicación de los sistemas vivos.

En términos generales, los enfoques reduccionistas de la enfermedad buscan mecanismos o procesos fundamentales que sean las causas subyacentes de esa enfermedad (habitualmente, teorías unicistas). Por ejemplo, en los últimos años, a la luz de las iniciativas de secuenciación genómica a gran escala, se ha puesto un énfasis considerable en reducir las enfermedades al nivel mecanicista genético o molecular. En este marco reduccionista en el cual los esquemas representativos hacen verbo lo abstracto de los mecanismos y, como fuera planteado, en la simplificación de estos se llega a estructuras consideradas verdades no cuestionables. ¿Es posible comprender la complejidad del proceso salud-enfermedad-atención? ¿Alcanza el razonamiento deductivo (subsuelo del reduccionismo) para considerar todas las aristas que abarcan el proceso salud-enfermedad? ¿Hasta dónde el paciente es medible o categorizable en términos matemáticos? ¿Hasta qué punto se puede establecer una relación lineal causa-efecto –y, por tanto, predecible– respecto de la enfermedad?

Como ejemplo de la presente situación se puede mencionar el estudio de la tuberculosis. En el siglo XIX, la caracterización patológica de las lesiones tuberculares llegó a definir la enfermedad como consecuencia de un análisis cada vez más específico, desde la anatomía general del tuberculoma hasta la caracterización microscópica del granuloma de fundición y la caracterización microbiológica de la *Mycobacterium tuberculosis* como agente causal. Se potenciaron las respuestas diagnósticas, profilácticas y terapéuticas del derivado proteico purificado (PPD, su

sigla en inglés), el bacilo de Calmette y Guérin (BCG) y, en última instancia, la estreptomycinina y la quimioterapia antituberculosa. Ahora bien, a partir de este estudio se postulan los principios de Koch como ejes del proceso infeccioso –y que, luego, se proyectarían al resto de las infecciones–, pero estos principios no consideran los factores externos (11). McKeown, empleando datos de mortalidad en Inglaterra y Gales, hizo un mapa de las tendencias a largo plazo para demostrar que la pendiente de disminución de la mortalidad por tuberculosis no se vio alterada significativamente por el descubrimiento de la *Mycobacterium tuberculosis* o el advenimiento de la vacuna BCG, sino que la mayoría de estas reducciones de la mortalidad se encontraban asociadas a la mejora del perfil nutricional de la población y el desarrollo económico. Las relaciones entre variables no responden satisfactoriamente a modelos lineales de tipo causa-efecto, sino a modelos de redes. Los distintos factores se relacionarían entre sí formando nodos, que, a su vez, interactuarían formando redes.

En contraposición al mecanicismo reduccionista surgió el holismo, definido como un todo más allá de la suma de las partes (12). Hablar de un todo es definir también las partes; la visión holística de la medicina permite considerar el desarrollo de una red imbricada de partes atomizadas, que incluya los diferentes estratos de la complejidad del fenómeno. En este contexto, Maturana y Varela intentan sortear las barreras del reduccionismo a través del concepto de autopoiesis (poiesis-creación, es decir, autocreación, autorregulación), que sostiene que un ser vivo es un ente sistémico aun cuando su composición sea de carácter molecular, es decir, ninguna molécula determina por sí sola ningún aspecto o rasgo del operar del ser vivo como tal, pues estas son dinámicas. Así, ninguno de los componentes define, por sí mismo, el organismo vivo aunque su presencia sea estrictamente necesaria para la existencia de aquel (13). En otras palabras, el todo es más que la suma de las partes.

Por lo tanto, se abre un nuevo interrogante clave, y es si el reduccionismo es en verdad incompatible con el holismo. Como señalan Van Riel y Van Gulick en su discusión sobre el reduccionismo científico, se puede dar una fórmula general para el reduccionismo en la forma ontológicamente neutral de que si una entidad X se reduce a una entidad Y, entonces Y es, en cierto sentido, anterior a X, es más básica que X, es tal que X depende por completo de ella o está constituida por ella. Decir que X se reduce a Y implica, por lo general, que X no es más que Y o nada más que Y ni está por encima de Y (14).

Completar los valores faltantes en formas que implican un reduccionismo materialista hace que dicho reduccionismo sea potencialmente incompatible con el holismo. Entonces, en términos más afines a la medicina, a partir del reduccionismo, en el que la biología se reduce a la microbiología y, finalmente, a la física, o la genética clásica se reduce a la genética molecular, se obtiene una ontología

muy magra; entonces, el reduccionismo y el holismo son incompatibles.

Es necesario hacer una distinción fundamental entre reduccionismo y reducción, entendida esta última como procedimiento metodológico obligado de la investigación empírica en las operaciones de observación y experimentación, las cuales, por fuerza, deben restringirse a ciertos acontecimientos de interés, abstraídos de un contexto más amplio y complejo, en que los montajes en situaciones controladas permitan la manifestación selectiva de algunos y la exclusión (en gran medida, ilusoria) de todos los demás. Tales situaciones de observación no constituyen, *per se*, una forma de reduccionismo porque no es obligatorio interpretar las observaciones bajo la óptica reduccionista, aunque por lo general sea el caso. En otras palabras, la metodología de la investigación opera sobre la base de reducciones, sin ser necesariamente reduccionista, porque la perspectiva teórica subyacente de entendimiento de las observaciones podría ser, por ejemplo, holística; esto significa que reducción empírica y reduccionismo no son, de manera forzosa, dos caras de una misma moneda (15).

La biología molecular tiene una gran impronta mecanicista reduccionista causal, en el sentido de que, en su mayoría, se limitaba a centrarse en una o pocas partes corporales aisladas y relaciones causales relativamente simples o lineales entre las partes (en especial, el ADN) y el todo (salud y enfermedad). Sin embargo, unos quince años después de la secuenciación del genoma humano, este proyecto emblemático de la biología molecular, si bien tuvo gran impacto en el desarrollo científico, nos permite también apreciar que esta relación genotipo-fenotipo es más compleja o no lineal (16,17). En este contexto, como refiere Thomas, la medicina, a fines de comprender, predecir y, por lo tanto, controlar la complejidad de la salud y la enfermedad, debe estudiar el genoma humano, la genómica funcional y la epigenética en términos de integración, dinámica y sistemas complejos orientándose al enfoque holístico (18). De hecho, esto es considerado por el mecanicismo propuesto por Darden al referir que “dentro de las ciencias mecanicistas, como la biología molecular y la medicina molecular, la afirmación ‘Causa E’ está empobrecida en comparación con la afirmación de que ‘este mecanismo produce este fenómeno’. El conocimiento de un mecanismo en las ciencias biológicas suele ser más útil para la explicación, la predicción y el control que el simple hecho de poder etiquetar algo como una causa” (19).

En resumidas cuentas, apelar al mecanicismo no es necesariamente reduccionista, ya que este puede describir las actividades en diferentes niveles que son igual de esenciales para el funcionamiento de un mecanismo puntual. Las explicaciones mecanicistas pueden mirar hacia arriba o hacia abajo dependiendo de la elección de una explicación y las presuposiciones del contexto explicativo (20). Si muchos mecánicos optan por algún tipo de reduccionismo explicativo, se enfatiza la importancia de las explicaciones de niveles múltiples y de

orientación ascendente, sin rechazar las ideas centrales que motivan una imagen globalmente física (21).

De esta manera, reconociendo las limitaciones y manteniendo un compromiso sostenido para preguntar qué se hace invisible, así como visible, en cualquier modelo de red, un enfoque biosocial de la medicina supera la incompatibilidad planteada a través de mayores comprensión y previsibilidad de la complejidad que gobierna la biología y la enfermedad humanas. La conformación de la red entre los estratos podría ayudarnos a comprender la enfermedad humana tanto en el nivel micro como macro (sujeto a lo que se incluye y se excluye de los conjuntos de datos que utiliza).

El análisis de las redes establecidas entre los estratos “demanda” una comprensión de los contextos sociales y políticos dentro de los cuales los comportamientos o la exposición ambiental contribuyen al desarrollo de la enfermedad. Se ilustra la importancia de unir el análisis de redes biológicas con las ambientales, sociales y basadas en políticas para construir un holismo más convincente para elucidar la enfermedad. De hecho, refiere Elisabeth Lloyd que los niveles más altos de organización social tienen efectos causales no reconocidos en la salud y, por lo tanto, la investigación médica no debe restringirse únicamente al nivel molecular (22). [RAM](#)

Referencias bibliográficas

1. Dupré J. *The constituents of life*. Assen: Van Gorcum; 2007
2. Lewontin RC. *The triple helix: gene, organism, and environment*. Cambridge (MA): Harvard University Press; 2000
3. Machamer PK, Darden L, Craver CF. Thinking about mechanisms. *Philosophy of Science* 2000;67:1-25
4. Darden L. Thinking again about mechanisms. *Philosophy of Science* 2008;75:958-69
5. Alleva K, Federico L. “La teoría MWC como puente entre “teoría” y “mecanismo”. Un análisis desde la concepción estructuralista.” VIII Encuentro Iberoamericano de la Metateoría Estructuralista, Universidad Autónoma Metropolitana, México DF. 2012
6. Allen G. Mechanism, vitalism, and organicism in late nineteenth and twentieth-century biology: the importance of historical context. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 2005;36:261-83
7. Descartes R. *The philosophical writings of Descartes*. Vol III. Cambridge: Cambridge University Press; 1991
8. Bechtel W. *Discovering cell mechanisms: the creation of modern cell biology*. Cambridge: Cambridge University Press; 2006
9. Nagel E. *The structure of science*. Indianapolis: Hackett Publishing Company; 1979
10. Sydenham T. *The works of Thomas Sydenham*. London: The Sydenham Society; 1848
11. McKeown T. *The role of medicine: dream, mirage, or nemesis?* London: Nuffield Provincial Hospitals Trust; 1976
12. Smuts JC. *Holism and evolution*. New York: Macmillan; 1926
13. Maturana H, Varela F. *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo*. 1a. ed. Buenos Aires: Lumen; 2003
14. Van Riel R, Van Gulick R. Scientific reduction. En: Zalta EN, editor. *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2014 Edition)
15. Velázquez LV. El reduccionismo científico y el control de las conciencias. Parte I. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2014;71:252-7
16. Woese CR. A new biology for a new century. *Microbiol Mol Biol Rev* 2014;68:173-86
17. Keller EF. The century beyond the gene. *Z Naturforsch [C]* 2005;30:3-10
18. Thomas SR. Robert Rosen in the age of systems biology. *Chemistry and Biodiversity* 2007;4:2407-14
19. Darden L. Mechanisms versus causes in biology and medicine. En: Chao H-K, Chen S-T, Millstein RL, editors. *Mechanism and causality in biology and economics*. Berlin: Springer; 2013
20. Bechtel W. Generalization and discovery by assuming conserved mechanisms: cross-species research on circadian oscillators. *Philosophy of Science* 2009;76:762-73
21. Craver CF. *Explaining the brain: mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*. New York: Oxford University Press; 2007
22. Lloyd EA. Reductionism in medicine: social aspects of health. En: Van Regenmortel MHV, Hull DL, editors. *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. New York: John Wiley & Sons; 2002, p. 67-82