

Una propuesta de explicación científica a partir del giro práctico en epistemología, la explicación por mecanismos

A proposal of scientific explanation starting from the practical turn in epistemology, the explanation by mechanisms

De Boeck, Martín ¹

¹Universidad Nacional de Tucumán
martindeboeck@gmail.com

Resumen

En filosofía de la biología, un área de creciente interés es el de los modelos de explicación por mecanismos. Un artículo considerado entre los más importantes y más citados es el de Machamer, Darden y Craver, "Thinking about mechanisms" del año 2000 (Machamer, Darden y Craver 2000). Esta propuesta de explicación por mecanismos es, en parte, consecuencia del giro "práctico" (Iglesias 2004; Machamer, Darden y Craver 2000) y, en parte, un desarrollo de las distintas versiones de análisis funcional que se ensayaron en filosofía de las ciencias desde mediados del siglo XX, abocadas mayormente a la caracterización de las explicaciones de diversos procesos (generalmente fisicoquímicos) en ciencias de la vida (Craver 2001, 54).

Desde esta perspectiva, algunos autores consideran que, al menos para las ciencias de la vida, una explicación satisfactoria consiste en la descripción del mecanismo que da cuenta de la ocurrencia de un fenómeno (Machamer, Darden y Craver 2000; Craver 2001; Nicholson 2012). Sin embargo, como indica Nicholson (2012, 159)(2012, 159), este modelo explicativo, aunque resulta útil a la hora de realizar una descripción de cómo una determinada actividad de un sistema es llevada a cabo haciendo alusión necesariamente a la peculiar organización de sus componentes y al rol que desempeña en otro sistema que lo contiene a su vez, no es capaz de justificar cómo se genera y preserva el carácter organizado del sistema mismo, procesos que, siguiendo a Maturana y Varela (1994, 79), podrían denominarse "procesos autopoieticos".

Palabras Claves: *Explicación, giro práctico, mecanismos, filosofía de la biología, análisis funcional*

Abstract

In the philosophy of biology, an area of growing interest is that of mechanism-based models of models of explanation by mechanisms. A paper considered among the most important and most cited is that of Machamer, Darden and Craver, "Thinking about mechanisms" from 2000 (Machamer, Darden, and Craver 2000). This proposal of explanation by mechanisms is, in part, a consequence of the "practical" turn (Iglesias 2004; Machamer, Darden, and Craver 2000) and, in part, a development of the different versions of functional analysis that have been tried in philosophy of science since the middle of the 20th century, mostly devoted to the study of various processes (generally physico-chemical) in the life sciences (Craver 2001, 54). From this perspective, some authors consider that, at

least for the life sciences, a satisfactory explanation consists in the description of the mechanism that accounts for the occurrence of a phenomenon (Machamer, Darden, and Craver 2000; Craver 2001; Nicholson 2012).

However, as Nicholson (2012, 159) points out, this explanatory model, while useful when it comes to a description of how a given activity of a system is carried out by necessarily alluding to the peculiar organization of its components and the role it plays in another system that contains it in turn, is not able to justify how the organized character of the system itself is generated and preserved, processes that, following Maturana and Varela (1994, 79), could be called "autopoietic processes".

Keywords: *Explanation, practical turn, mechanism, philosophy of biology, functional analysis*

1 Introducción

En filosofía de la biología, un área de creciente interés es el de los modelos de explicación por mecanismos. Un artículo considerado entre los más importantes y más citados es el de Machamer, Darden y Craver, "*Thinking about mechanisms*" del año 2000 (Machamer, Darden y Craver 2000). Esta propuesta de explicación por mecanismos es, en parte, consecuencia del giro "práctico" (Iglesias 2004; Machamer, Darden y Craver 2000, 2) y, en parte, un desarrollo de las distintas versiones de análisis funcional que se ensayaron en filosofía de las ciencias desde mediados del siglo XX, abocadas mayormente a la caracterización de las explicaciones de diversos procesos (generalmente fisicoquímicos) en ciencias de la vida (Craver 2001, 54).

Desde esta perspectiva, algunos autores consideran que, al menos para las ciencias de la vida, una explicación satisfactoria consiste en la descripción del mecanismo que da cuenta de la ocurrencia de un fenómeno (Machamer, Darden y Craver 2000, 2; Craver 2001, 62; Nicholson 2012, 127-128). El gran interés que ha suscitado esta estrategia explicativa en ciencias biológicas ha recibido diferentes denominaciones: *nueva filosofía mecanicista* (Skipper y Millstein 2005; Craver y Tabery 2015; Glennan 2017), *programa de investigación mecanicista* (Darden 2008), *nueva filosofía de la ciencia* (Bechtel 2007) o *neomecanicismo* (Hasrun 2017).

2 ¿Qué se entiende por explicación por mecanismos?

Machamer, Craver y Darden (2000, 3), proponen la siguiente definición: "Los mecanismos son entidades y actividades organizadas de tal modo que producen cambios regulares a partir de condiciones iniciales hasta condiciones terminales". Los puntos sobresalientes de este trabajo pueden resumirse como sigue:

1. La descripción del mecanismo que produce un fenómeno equivale a explicar ese fenómeno. Además, la descripción del mecanismo debe mostrar de qué modo la condición final es producto de las condiciones iniciales a través de una serie de pasos intermedios.
2. Su correcta descripción implica la adopción de una ontología dualista que distinga entre entidades y actividades. Las actividades son las productoras del cambio, y requieren para su desempeño que las entidades posean ciertas propiedades (3).

Con el fin de resaltar el carácter dinámico y activo que posee la organización de los sistemas, Machamer, Craver y Darden (2000, 2-6) insisten en distinguir entre las entidades que los componen y las actividades que estas entidades realizan en el contexto del sistema al que pertenecen en virtud de algunas de sus propiedades. Tanto los sistemas como sus componentes realizan acciones, producen cambios de estado, participan activamente en la ocurrencia de procesos, por lo que determinar la función que desempeña un elemento significa identificar qué actividad realiza y con qué tipo de cambios en el sistema está implicado.

Aquí, el término actividad, aunque representa un término técnico, acarrea las connotaciones que posee en el lenguaje ordinario y viene a complementar y precisar la habitual alusión a causas y leyes en las explicaciones científicas. En este sentido, las actividades son tipos específicos de causas y en el discurso científico aparecen cada vez que se apela a verbos como ligar, excitar, presionar, etc. Por otro lado, aunque algunos aspectos de las actividades de los mecanismos pueden describirse apelando a leyes, como la ley de Ohm en los mecanismos del potencial de acción, en otros casos esto no puede realizarse, como en las uniones de las proteínas a regiones específicas del ADN. Sin embargo, el concepto de actividad retiene algunas de las características atribuidas usualmente a las leyes, como su carácter regular y no accidental (4-8).

Ahora bien, la preferencia de estos autores por una ontología dualista está motivada por las conclusiones a las que han arribado un conjunto de estudios sobre percepción, adquisición del lenguaje y desarrollo de la psicomotricidad en niños (Machamer 2004, 32-34). Los estudios de J.J. Gibson sugieren que la ocurrencia de cambios en el mundo es necesaria para el desarrollo y el funcionamiento de los sistemas perceptivos. En los niños, durante las primeras etapas del desarrollo de las capacidades sensoriales, a medida que el perceptor interactúa activamente con su medio comienza a obtener sus primeras nociones sobre relaciones causales. En esta etapa se detectan eventos antes que objetos, y el carácter permanente de estos últimos, como afirma J. Piaget, es aprehendido con posterioridad, producto de manipulaciones sucesivas sobre el objeto por parte del perceptor. Esto muestra que la percepción de acciones o actividades es tan fundamental como la percepción de objetos o entidades, y hasta le otorga cierta prioridad a la primera, ya que la percepción de objetos es posibilitada por ella. En otras palabras, como señalan Cohen & Eichenbaum (1993), esta manera de comprender el desarrollo de los procesos perceptuales implica una concepción activa de la representación, en donde las actividades que realiza el perceptor desempeñan un rol fundamental. En segundo lugar, estudios sobre adquisición del lenguaje de Tomasello (1992) sugieren que el proceso de aprender a utilizar verbos es parcialmente independiente, o paralelo, al de aprender a utilizar sustantivos. Los referentes de ambos (actividades y objetos, respectivamente) operan como categorías relativamente independientes, a través de las cuales se elabora la experiencia, ya que las actividades son reconocidas como siendo las mismas, aunque sean instanciadas en cada caso por entidades diferentes.

Así, aunque las actividades siempre son realizadas por entidades, representan una parte insoslayable de la gramática o estructura de nuestro lenguaje para realizar descripciones de procesos causales, lo que muestra cómo esas entidades operan como agentes causales en un proceso de cambio (Machamer 2004, 29-32). De este modo, como sugieren W. Ahn & C. Kalish (2000), a la hora de forjar creencias sobre los agentes causales de un proceso las personas imaginan un modelo de mecanismo asignando distintos tipos de actividades o acciones a las entidades. Este hecho justifica, para los autores, su utilización como categorías ontológicas diferenciadas, ya que, a fin de cuentas, como indica Machamer [-Machamer (2004), 28, hacer metafísica u ontología implica brindar criterios epistémicos para identificar y referir con éxito aquello que se nombra.

En este sentido son recuperadas las reflexiones de E. Anscombe (1981) sobre la noción de causalidad, donde se afirma que el término 'causa' es un término genérico para el que no puede darse una definición general adecuada, sino que debe averiguarse, para cada caso, el tipo de actividad específica que ejecutan las entidades en la ocurrencia de un proceso.

Por estas razones, como advierten Machamer (2004, 28), Craver (2001, 60-61), y Nicholson (2012, 160-161), cuando los científicos tratan de dar cuenta de cualquier tipo de proceso causal elaboran mecanismos como estrategia cognitiva. A la hora de describir el carácter activo de determinados sistemas se desarrolla espontáneamente un proceso de abstracción que destaque tanto la organización espacial como la organización temporal de los componentes relevantes para dar cuenta del fenómeno que interesa explicar. Entonces, comprender adecuadamente el funcionamiento de un sistema implica percatarse de que las entidades que lo componen poseen una forma, tamaño, orientación y localización que les permite comprometerse con determinadas actividades en lugar de otras.

Además, implica comprender el orden, ritmo y duración característicos de cada una de las distintas actividades que realizan los componentes y que resultan necesarias para que el sistema como un todo realice a su vez alguna actividad, o exhiba alguna propiedad o característica, cuya descripción represente el objetivo de la investigación.

Cualquier modificación de alguno de estos diferentes aspectos de la organización de un sistema lo modificaría radicalmente. De hecho, Wimsatt (1986, 276-278) y Machamer (2004, 28) destacan que la intervención activa sobre los componentes de un sistema opera como una heurística en la investigación científica a la hora de determinar cuál es la contribución de cada componente a la ocurrencia de alguna propiedad o actividad del sistema como un todo.

En resumidas cuentas, como indican Craver (2001, 61-63), Machamer et. al (Machamer, Darden y Craver 2000, 21-22) y Hasrun (Hasrun 2017, 100), comprender el desempeño de alguna actividad por parte de un sistema implica describir el mecanismo a través del cual las actividades de algunos de sus componentes dan lugar a la ocurrencia de las actividades de otros de sus componentes, en un proceso secuenciado por etapas en donde la disposición espacial de los componentes y su participación en un patrón temporal estereotipado mediante el desempeño de sus respectivas actividades quedan especificadas de principio a fin. En este sentido, la especificación de la función que desempeña algún elemento depende del grado de precisión con el que se pueda describir cómo dicho elemento se encuentra relacionado con otros en la organización espacial y temporal del mecanismo que explica la ocurrencia de la actividad del sistema que resulta de interés.

A su vez, como indican Machamer et al. (2000, 12) y Hasrun (2017, 101), los mecanismos que exhiben los sistemas pueden poseer un bucle de retroalimentación, o concatenarse unos con otros, tanto de forma lineal como generando un ciclo. En el primer caso, las condiciones finales inciden sobre las condiciones iniciales que detonan la puesta en marcha del mecanismo; en el segundo, un mecanismo A genera condiciones finales que son a su vez detonantes de un mecanismo B que, a su vez, genera condiciones finales que son detonantes de un mecanismo C; por último, puede suceder que el mecanismo A genere condiciones finales que detonen el mecanismo B, y a su vez, éste genera condiciones finales que detonan el mecanismo A.

Para la mayoría de las ciencias biológicas, esta situación conduce, según Craver (2001, 62-68), a perseguir una estrategia de integración de diversos niveles descriptivos con el objetivo de lograr una sola descripción coherente. En otras palabras, se busca elaborar una red de mecanismos entrelazados jerárquicamente. Entonces, dada una determinada actividad de un sistema que, según los intereses de la investigación, se quiera comprender, controlar, predecir o construir, se debe brindar en primer lugar una descripción contextual del rol que desempeña o desempeñará dicho sistema en otro de un nivel mayor en la jerarquía (nivel +1). Es decir, debemos determinar en qué sentido el sistema que nos interesa ocupa un lugar en la estructura organizacional de otro sistema más amplio. La descripción, por ende, debe hacer referencia explícita a elementos que se encuentren por fuera de los límites del sistema que nos interesa explicar en primer lugar. Por lo general, como señalan Craver (2001, 71) y Machamer et al. (2000, 13 y 23), una descripción capaz de cubrir estos tres niveles consignados (+1, 0, -1) se considera suficiente, y la referencia a, por ejemplo, niveles descriptivos menores o mayores puede resultar irrelevante para los intereses de la investigación.

La descripción de mecanismos como estrategia explicativa, que integra los aportes de W. Wimsatt en torno a la noción de organización y los de W. Salmon (1984) en torno al modelo de explicación causal, posibilitó una reconfiguración de la concepción etiológica del análisis funcional. Aunque haya sido elaborada en el campo de la filosofía de las ciencias sólo recientemente, representa para muchos autores una estrategia insoslayable en las prácticas de los investigadores en ciencias biológicas desde hace tiempo (Machamer, Darden y Craver 2000, 2; Craver 2001, 54; Nicholson 2012, 160).

3 Conclusiones

Puede destacarse de esta propuesta su noción de actividad para evitar la apelación a leyes, ya que, en su práctica, los biólogos de hecho prescindieron de la noción de ley para explicar y comprender algunos aspectos de los fenómenos. Tal como lo indica Tabery (2004, 9), en ciencias biológicas el carácter productivo y dinámico de las actividades se especifica consignando los cambios que sufren las propiedades de una entidad luego de su interacción con otra entidad que forme parte del mecanismo.

Por otro lado, aunque el concepto de “mecanismos entrelazados jerárquicamente” resulta útil para comprender cómo los biólogos realizan relaciones entre las descripciones en niveles de organización diferentes, su insistencia en señalar que para comprender un fenómeno “sólo” son necesarias las alusiones a los niveles +1, 0, -1 (Craver 2001, 71; Machamer, Darden y Craver 2000, 13 y 23), creemos que podría representar una manera de desarticular el problema de la complejidad en los sistemas biológicos y justificar la tendencia hacia niveles crecientes de fragmentación disciplinar en la práctica.

Finalmente, como indica Nicholson (2012, 159), este modelo explicativo, aunque resulta útil a la hora de realizar una descripción de cómo una determinada actividad de un sistema es llevada a cabo haciendo alusión necesariamente a la peculiar organización de sus componentes y al rol que desempeña en otro sistema que lo contiene a su vez, no es capaz de justificar cómo se genera y preserva el carácter organizado del sistema mismo, procesos que, siguiendo a Maturana y Varela (1994, 79), podrían denominarse “procesos autopoieticos”. Precisamente, estos autores entienden por “autopoiesis” los procesos a través de los cuales los organismos se constituyen y preservan en su forma individual, así como los fenómenos reproductivos, que forman parte de la propia dinámica autopoietica del organismo.

Referencias

- Ahn, Woo-kyoung y Charles W. Kalish. 2000. “The Role of Mechanism Beliefs in Causal Reasoning”. En *Explanation and Cognition*, 199-225. Cambridge, MA, US: The MIT Press. ISBN: 978-0-262-11249-9.
- Anscombe, G. E. M. 1981. “Causality and Determination”. En *The Collected Philosophical Papers of G. E. M. Anscombe. Vol. 2: Metaphysics and the Philosophy of Mind*, editado por G. E. M. Anscombe, 133-147. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Bechtel, William. 2007. *Mental Mechanisms: Philosophical Perspectives on Cognitive Neuroscience*. Psychology Press.
- Cohen, Neal J. y Howard Eichenbaum. 1993. *Memory, Amnesia, and the Hippocampal System*. xii, 330. Memory, Amnesia, and the Hippocampal System. Cambridge, MA, US: The MIT Press. ISBN: 978-0-262-03203-2.
- Craver, Carl y James Tabery. 2015. “Mechanisms in Science”. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, editado por Edward N. Zalta y Uri Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/science-mechanisms/>.
- Craver, Carl F. 2001. “Role Functions, Mechanisms, and Hierarchy”. *Philosophy of Science* 68 (1): 53-74. <https://doi.org/10.1086/392866>.
- Darden, Lindley. 2008. “Thinking Again about Biological Mechanisms”. *Philosophy of Science* 75 (5): 958-969. ISSN: 0031-8248, visitado 31 de enero de 2024. <https://doi.org/10.1086/594538>. JSTOR: [10.1086/594538](https://www.jstor.org/stable/10.1086/594538). <https://www.jstor.org/stable/10.1086/594538>.
- Glennan, Stuart. 2017. *The New Mechanical Philosophy*. Oxford, New York: Oxford University Press, 10 de octubre de 2017. ISBN: 978-0-19-877971-1.

- Hasrun, Hipólito. 2017. *Neomecanicismo*. ISBN: 978-987-42-3840-5, visitado 31 de enero de 2024. <https://www.teseopress.com/neomecanicismo/>.
- Iglesias, Mercedes. 2004. "El giro hacia la práctica en filosofía de la ciencia: Una nueva perspectiva de la actividad experimental". *Opción* 20, n.º 44 (mayo): 98-119. ISSN: 1012-1587. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1012-15872004000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Machamer, Peter. 2004. "Activities and Causation: The Metaphysics and Epistemology of Mechanisms". *International Studies in the Philosophy of Science* 18, n.º 1 (1 de marzo de 2004): 27-39. ISSN: 0269-8595. <https://doi.org/10.1080/02698590412331289242>.
- Machamer, Peter, Lindley Darden y Carl F. Craver. 2000. "Thinking about Mechanisms". *Philosophy of Science* 67 (1): 1-25. ISSN: 0031-8248. JSTOR: 188611. <https://www.jstor.org/stable/188611>.
- Maturana, Humberto y Francisco Varela. 1994. *De Máquinas y Seres Vivos*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Nicholson, Daniel J. 2012. "The Concept of Mechanism in Biology". *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 43, n.º 1 (marzo): 152-163. ISSN: 1879-2499. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2011.05.014>. pmid: 22326084.
- Salmon, Wesley C. 1984. *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton University Press.
- Skipper, Robert A. y Roberta L. Millstein. 2005. "Thinking about Evolutionary Mechanisms: Natural Selection". *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36 (2): 327-347. ISSN: 1369-8486. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2005.03.006>. pmid: 19260195.
- Tabery, James G. 2004. "Synthesizing Activities and Interactions in the Concept of a Mechanism". *Philosophy of Science* 71, n.º 1 (enero): 1-15. ISSN: 0031-8248, 1539-767X, visitado 31 de enero de 2024. <https://doi.org/10.1086/381409>. <https://www.cambridge.org/core/journals/philosophy-of-science/article/abs/synthesizing-activities-and-interactions-in-the-concept-of-a-mechanism/FF7A4F485BE49A491D219E4FD1F65135>.
- Tomasello, Michael. 1992. "The Social Bases of Language Acquisition". *Social Development* 1 (1): 67-87. ISSN: 1467-9507. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.1992.tb00135.x>.
- Wimsatt, William C. 1986. "Forms of Aggregativity". En *Human Nature and Natural Knowledge: Essays Presented to Marjorie Grene on the Occasion of Her Seventy-Fifth Birthday*, editado por Alan Donagan, Anthony N. Perovich y Michael V. Wedin, 259-291. Boston Studies in the Philosophy of Science. Dordrecht: Springer Netherlands. ISBN: 978-94-009-5349-9. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5349-9_14. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5349-9_14.