

MECANICISMO RADICAL Y METAFÍSICA DE LA CAUSALIDAD¹

Radical Mechanicism and the Metaphysics of Causality

José Tomás Alvarado Marambio

ORCID ID: 0000-0003-2324-8458

Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

jalvaram@uc.cl - jose.tomas.alvarado@gmail.com

RESUMEN

La teoría mecánica de la causalidad es una radicalización de la ‘nueva filosofía mecánica’ que ha sido propuesta los últimos veinte años. De acuerdo con los mecanicistas radicales la causación puede ser identificada con mecanismos. En este trabajo se presenta y se discute la perspectiva mecánica radical. Se argumenta, primero, que hay un problema categorial que afecta la posición, porque un ‘mecanismo’ es un tipo de objeto, mientras que la causación es un evento o proceso. La causación, entonces, no puede ser identificada con mecanismos, sino con la operación de mecanismos. Si la tesis del mecanicista radical se toma de acuerdo a esta última formulación, aparece un dilema para el mecanicista. O bien las interacciones de las partes componentes de un mecanismo son formas de causación o no. Si lo son, se genera un regreso vicioso al infinito y la teoría resulta explícitamente vacía. Si no lo son, la causación se convierte en una relación ‘extrínseca’ contra lo que ha sido sostenido por los defensores de la teoría mecánica de la causalidad.

Palabras clave: *mecanismo, causalidad, teoría mecánica de la causalidad, nueva filosofía mecánica, regreso al infinito.*

ABSTRACT

The mechanical theory of causation is a radicalization of the ‘new mechanical philosophy’ that has been proposed in the last twenty years. According to the radical mechanicians, causation can be identified with mechanisms. In this work, the radical mechanical perspective is presented and discussed. It is argued, first, that there is a categorial problem affecting the position, because a ‘mechanism’ is a kind of object, while causation is an event or process. Causation, then, cannot be identified with mechanisms, but with the operation of mechanisms. If the radical mechanician contention is taken according to this last formulation, it appears a dilemma for the mechanician. Either the interactions of the parts of a mechanism are forms of causation or not. If they are, a vicious infinite regress is generated and the theory results explanatorily vacuous. If they are not, causation is turned into an ‘extrinsic’ relation against what has been contended by defenders of the mechanical theory of causality.

Keywords: *mechanism, causation, mechanical theory of causation, new mechanical philosophy, infinite regress.*

¹ Este trabajo ha sido redactado durante la ejecución del proyecto de investigación Fondecyt 1210091 (ANID, Chile).

En los últimos veinte años se ha propuesto una ‘nueva’ perspectiva mecanicista en filosofía de la ciencia. La ‘nueva filosofía mecanicista’ no se ha presentado como una ‘resurrección’ del mecanicismo de los siglos XVII y XVIII, con todos sus presupuestos metafísicos y epistemológicos. El ‘nuevo mecanicismo’ se ha presentado, más bien, como una elaboración filosófica de las formas de explicación usuales en ciencias ‘especiales’ que no pretenden ser la descripción de las leyes fundamentales de la naturaleza ni de algo reducible a ellas. El desarrollo de la nueva perspectiva mecanicista ha tenido su principal fuente de motivación en la filosofía de la biología. La biología molecular no está buscando ‘leyes’, sino más bien el ‘mecanismo’ por el que, por ejemplo, se traduce la información genética en la síntesis de proteínas en el citoplasma celular. Esta ‘traducción’ implica una multitud de reacciones moleculares. La estructura molecular de ARNs, ADNs y proteínas es algo que, eventualmente, podría ser explicable reductivamente por la mecánica cuántica de las partículas subatómicas que componen los átomos involucrados, pero esto no parece relevante para el nivel de explicación que se está buscando aquí. Lo que busca la biología molecular es describir un ‘mecanismo’ por el que se efectúa la síntesis proteica. Si los componentes de este mecanismo podrán reducirse o no a la física fundamental no es relevante para esta explicación. Si se llegase a descubrir que, por ejemplo, el mecanismo de traducción es emergente respecto de su base física en el nivel cuántico, esto no tornaría la explicación mecanicista incorrecta o menos informativa.²

2 Este enfoque mecanicista en filosofía de la biología es, por lo demás, heredero de una perspectiva mecanicista general acerca de la vida que ha sido puesta en cuestión más recientemente por diferentes corrientes organicistas (Nicholson, 2012, 2013, 2014). No es el objetivo de este trabajo, sin embargo, hacer un cuestionamiento de estos enfoques, sino solamente la discusión de una concepción mecanicista de la causalidad que viene a ser, como se va a explicar, una radicalización del nuevo mecanicismo.

La ‘nueva filosofía mecanicista’ surge de una reflexión acerca de los recursos epistemológicos y metafísicos que, de hecho, se ponen en movimiento en ciencias como la biología molecular o la neurociencia. En vez de tratar de hacer encajar estas prácticas explicativas en un molde filosófico preconstituido, se ha buscado comprenderlas y precisarlas (para presentaciones generales, Machamer, Darden y Craver, 2000; Bechtel y Abrahamsen, 2005; Craver, 2007; Craver y Tabery, 2015; Glennan, 2017; el volumen editado por Glennan e Ilari, 2018). La concepción mecanicista de la explicación no debe verse, de por sí, en competencia con formas de explicación que pueden ser más apropiadas para otras disciplinas. La mayoría de quienes han propuesto y desarrollado la concepción han pensado en la ‘nueva filosofía mecanicista’ en estos términos. Este trabajo, sin embargo, va a discutir propuestas mucho más radicales. Stuart Glennan, en particular, ha sostenido que la relación causal entre dos o más eventos es aquella relación que conecta tales eventos por un mecanismo (Glennan, 1996, 2002, 2009a, 2010, 2011, 2017; Williamson, 2011a, 2011b; Matthews y Tabery, 2018).

Intuitivamente, uno supondría que los mecanismos dependen de relaciones causales. Lo que se ha propuesto, sin embargo, es invertir esta dependencia, de manera que los mecanismos serían fundamentales y la causalidad sería, en cambio, una realidad ontológicamente derivativa fundada en ellos. Como es de esperar, esta propuesta mecanicista radical ha encontrado una importante resistencia (entre otros, Psillos, 2004; Kistler, 2009; Waskan, 2011; Williamson, 2011b; Woodward, 2002, 2011; Menzies, 2012; Casini, 2016; Franklin-Hall, 2016). Los críticos han sostenido que la dirección de dependencia ontológica entre relaciones causales y mecanismos debe ser tal como se ha supuesto de manera más tradicional, esto es, de manera que los mecanismos sean dependientes de las relaciones causales y no al revés. En este trabajo se va a considerar con más detenimiento esta concepción mecanicista radical, pero desde una perspectiva diferente de la que ha sido

usual en la discusión de los últimos veinte años. Se va a examinar la posición mecanicista radical desde una perspectiva ontológica, considerando las categorías de entidades involucradas. Se van a examinar también los problemas de regreso y de circularidad que han sido planteados en la literatura, pero desde una perspectiva que pone el foco en la estructura de fundación de una explicación mecanicista.

En lo que sigue, se va a considerar, en primer lugar, qué se ha supuesto que es un ‘mecanismo’ para los defensores del ‘nuevo mecanicismo’. En segundo lugar, se va a explicar cómo debe ser entendida la relación causal de un modo derivado de mecanismos, tal como lo ha propuesto Stuart Glennan. En tercer lugar, se va a examinar cómo podría ser coherente la concepción causal mecanicista radical con la idea misma de un ‘mecanismo’.

1. ¿QUÉ ES UN MECANISMO?

La expresión “mecanismo” ha sido utilizada para designar diferentes cosas en la filosofía reciente. Andersen distingue varios campos en los que se ha denominado a una concepción ‘mecanicista’ (Andersen, 2014a, 2014b). Se ha llamado “mecanismos” a las ecuaciones estructurales en un modelo causal, esto es, ecuaciones que especifican qué incidencia tiene un valor de una variable en los valores de las variables que le sean causalmente dependientes (Pearl, 2009, pp. 27-29). También se ha denominado “mecanicista” la concepción de la causalidad que la entiende como un proceso continuo en el que se transfieren magnitudes físicas conservadas (Dowe, 2000). Un uso más específico se ha propuesto en filosofía de la neurociencia para designar restricciones en las distribuciones de probabilidad de estados de los nodos en un sistema informacional. Cualquiera de estos ‘mecanismos’ es ontológicamente ‘plano’, esto es, no está constituido por diferentes niveles ontológicos de entidades que estén encabalgados entre sí. Los ‘mecanismos’ de que se trata aquí son, en cambio, ontológicamente estructurados en diferentes niveles. Justamente

lo peculiar de una explicación mecánica es que pone de relieve tal estructura y al hacerlo torna el fenómeno de que se trate más comprensible.

En el importante trabajo de Machamer, Darden y Craver (2000) se caracteriza a un mecanismo de este modo: “Los mecanismos son entidades y actividades organizadas de tal modo que son productivas de cambios regulares desde las condiciones de inicio o de *set-up* hasta las condiciones finales o de término (*from start or set-up to finish or termination conditions*)” (Machamer, Darden y Craver, 2000, p. 3). Stuart Glennan, a su vez, caracteriza así un mecanismo: “Un mecanismo subyaciendo (*underlying*) a un comportamiento es un sistema complejo que produce tal comportamiento por (...) la interacción de un número de partes de acuerdo con leyes causales directas” (Glennan, 1996, p. 52). Se puede apreciar por estas caracterizaciones que un mecanismo es, en primer término, un cierto tipo de ‘totalidad’ o ‘sistema’ que, por lo tanto, ha de poseer ciertas ‘partes’. El sistema como un todo posee un cierto ‘comportamiento’ regular. Este comportamiento del sistema como un todo es producido por la organización de sus partes y sus interacciones mutuas. Resultan cruciales para la especificación de un mecanismo, entonces: (i) cuál sea el comportamiento que se trata de explicar; (ii) cuáles son las partes cuya organización y cuyas interacciones producen tal comportamiento; (iii) qué organización y qué interacciones se dan entre estas partes, de tal modo que sean aptas para producir el comportamiento en cuestión.

Conviene hacer varias aclaraciones acerca de estos componentes. En primer lugar, el ‘comportamiento’ tiene un rol fundamental para determinar qué es parte y qué no es parte de un mecanismo. La esencia de un mecanismo es ser un ‘mecanismo para X’ donde la ‘X’ debe completarse con el comportamiento que pretenda explicarse. Lo que tenga un rol explicativo para la producción de X cuenta como parte del mecanismo; lo que no lo tenga, no. No es necesario que las partes estén localizadas de manera contigua

unas con otras. No es necesario que las partes ocupen una región conectada. Un mecanismo neuronal, por ejemplo, puede estar constituido por neuronas dispersas en diferentes regiones del cerebro. La función o ‘comportamiento’ de que se trate determina el mecanismo, no una localización ‘dentro’ de algo que parece una única ‘máquina’. En segundo lugar, aunque la expresión “mecánico” podría ser asociada con leyes deterministas, no es necesario que las interacciones entre las partes del mecanismo sean deterministas. El mecanismo podría funcionar de un modo estocástico y las interacciones, así como el comportamiento global del sistema, podrían tener asignada solo cierta distribución de probabilidades; tampoco requiere ser ‘lineal’. Un mecanismo podría estar conformado por tipos de interacción que conforman ciclos. En tercer lugar, un mecanismo no se ‘reduce’ a sus partes y sus interacciones, ni se ‘elimina’ por tales partes e interacciones. El mecanismo como sistema completo existe con tanto derecho como las partes que lo constituyen. La relación entre el sistema total —el mecanismo— y sus partes organizadas de un cierto modo tienen entre sí una relación ‘constitutiva’, no causal (cfr. en especial, Craver, 2007; Craver y Bechtel, 2007). En cuarto lugar, se ha supuesto normalmente que un mecanismo funciona de un modo ‘regular’. Las interacciones entre las partes, aunque sean estocásticas, deben darse siempre del ‘mismo’ modo, aunque ese modo ‘igual’ en el que se producen sea bajo una misma distribución de probabilidades. El comportamiento o función del sistema como un todo se debe dar de un modo regular. Esto parece suponer que un mecanismo debe pertenecer a un tipo que posee múltiples instancias. Algunos han sostenido, sin embargo, que no hay inconveniente en postular un mecanismo que opera solo una única vez, como podría ser un mecanismo histórico efímero (Glennan, 2009b; 2017, pp. 129-131). Los mecanismos no son tipos generales de sistema, sino que *son* sistemas cuya estructura interna resulta explicativa.

Los defensores de la nueva perspectiva mecánica han destacado que los mecanismos están constituidos conjuntamente por ‘entidades’ y ‘actividades’ (Machamer, Darden y Craver, 2000, pp. 4-8; Glennan, 2017, pp. 19-22; Krickel, 2018, pp. 69-93; Kaiser, 2018). Las ‘entidades’ son las partes que lo constituyen, esto es, objetos físicos como una neurona o una proteína. Aunque se hable aquí de ‘partes’ y de ‘todos’, los mecanismos no son fusiones mereológicas de sus ‘entidades’, al menos, no de acuerdo a lo que se entiende por una ‘fusión’ o ‘suma’ en mereología extensional estándar.³ Una neurona, por ejemplo, es un objeto que se encuentra en permanente intercambio de nutrientes y desechos metabólicos con su ambiente. Las partes de una parte de un todo son partes del todo —esto es, la relación de ‘ser una parte de’ es transitiva—, por lo que las partes de las partes de una suma mereológica deben tenerse como constitutivas de la identidad de esa suma. Pero lo que es parte del mecanismo es la neurona y no las partículas materiales que la estén constituyendo en algún momento. Si un mecanismo neuronal fuese una fusión mereológica, las moléculas y los átomos de esa molécula no solo serían constituyentes de ese mecanismo, sino que serían determinantes de la identidad de tal neurona. Se requiere que las ‘entidades’ de un mecanismo posean cierta estabilidad temporal así como que estén ocupando

3 De acuerdo a la mereología extensional estándar, que es una teoría formalizada acerca de las relaciones de partes y todos, para cualquier colección de entidades x_1, x_2, \dots, x_n existe la suma de estas, que es aquel todo cuyas partes son exactamente x_1, x_2, \dots, x_n . Esto se conoce como el principio de sumas mereológicas irrestrictas. La identidad de una suma mereológica está determinada exclusivamente por cuáles sean sus partes. No tiene importancia si existe o no cierta ‘organización’ de ellas (Simons, 1987, pp. 37-41).

una región espacial relativamente precisa y conectada,⁴ lo que no puede asegurarse con una fusión mereológica.⁵

A este respecto se ha destacado que una conceptualización adecuada de un ‘mecanismo’ exige una ontología dualista que no pretenda la reducción o eliminación ni de las actividades a las entidades —lo que se ha denominado “substancialismo”— ni de las entidades a las actividades —lo que se ha denominado “ontologías de procesos”— (Machamer, Darden y Craver, 2000, pp. 4-5). Un mecanismo no es ni una suma de objetos inertes, ni un proceso. Esto, sin embargo, depende de qué ontología llegue a ser la adecuada para objetos materiales que persisten en el tiempo. Ha sido la posición prevalente en la historia de la filosofía la suposición de que un objeto es algo que persiste en el tiempo siendo idéntico en todos los tiempos en que existe. Esta forma de persistencia en el tiempo ha sido llamada “enduración” (*endurance*). Un objeto que endurece de este modo se opone a un evento, acontecimiento o proceso, que es algo que le sucede a uno o varios objetos en un lapso. Lo que han tenido en mente los defensores de la nueva filosofía mecanicista es que un mecanismo requiere objetos endurecidos —tales como neuronas o moléculas orgánicas—, así como actividades de tales objetos, que son eventos o procesos en los que estos intervienen. La localización espacio-temporal es constitutiva de la esencia de un proceso. Un proceso o evento posee, además, partes temporales, por ejemplo, la ‘primera parte’ de una guerra. No han sido pocos, sin embargo, los que han defendido una ontología de acuerdo con la cual los objetos persisten en el tiempo por poseer partes temporales en los diferentes tiempos en que existen. Los objetos son, para estos

4 Aunque es habitual suponer que un objeto físico ocupa en cada tiempo una región precisa del espacio, no puede atribuirse tal cosa de manera realista a objetos físicos como neuronas o moléculas que están constituidas, en algún punto, por partículas que obedecen a la mecánica cuántica (Lewis, 2016, pp. 72-105).

5 Por lo menos, no si no se adoptan partes temporales además de partes espaciales, tal como se explicará abajo.

filósofos, fusiones mereológicas de tales partes temporales. Cada parte temporal es un objeto de existencia temporalmente puntual. Se ha designado este modo de persistencia en el tiempo como “perduración” (*perdurance*). Para quienes sostienen que los objetos perduran en el tiempo no hay ninguna diferencia ontológica entre un objeto y un proceso. Estrictamente, para los perdurantistas, todos los objetos son procesos (para estas discusiones, Haslinger y Kurtz, 2006). Para un perdurantista, por lo tanto, un mecanismo no puede sino ser un proceso constituido por otros procesos, pues tal es la naturaleza de cualquier objeto físico.

La distinción entre ‘entidades’ y ‘actividades’ puede mantenerse, sin embargo, incluso desde una perspectiva perdurantista. Para los defensores de las partes temporales existe algo que cumple las funciones de un objeto ordinario. Cualquier sección del continuo espacio-temporal —sin importar que sea una región desconectada y altamente dispersa— selecciona un objeto que es exactamente la fusión mereológica de las partes temporales ocupando tal región. Pero, entre esta plenitud de fusiones mereológicas hay algunas que corresponden a lo que entendemos ordinariamente por un único objeto, por tratarse de una suma de partes temporales cada una de las cuales es contigua espacio-temporalmente con la siguiente en la serie; cada una de estas partes temporales sucesivas es ‘suficientemente’ semejante en los aspectos que sean relevantes con sus antecesoras y sucesoras (por ejemplo, Sider, 2001, pp. 188-208). Los objetos perdurantes así seleccionados son los que, además, poseen relevancia explicativa. Un mecanicista, entonces, puede sostener que son estos ‘objetos’ los que deben contar como ‘entidades’ partes de un mecanismo y deben diferenciarse de las actividades o interacciones entre ellos. Si se adopta una ontología perdurantista para objetos físicos, por lo tanto, la metafísica mecanicista requiere una re-interpretación adecuada, pero no su rechazo.

Un mecanismo concreto es, entonces, un sistema de partes que poseen ciertas disposiciones para interactuar de un modo determi-

nado, lo que hace que el sistema pueda cumplir un rol funcional o comportamiento característico. Un tipo de mecanismo está especificado por partes de tipos determinados con disposiciones de interacción determinadas —lo que viene a ser una ‘actividad’ característica— lo que habilita al sistema para satisfacer un rol funcional. Machamer, Darden y Craver enuncian de este modo las condiciones de identidad de los mecanismos: “Los mecanismos son identificados e individuados por las actividades y entidades que los constituyen, por sus condiciones de inicio y término, y por sus roles funcionales”. (Machamer, Darden y Craver, 2000, p. 6). Nótese cómo está inscrito en la noción de un mecanismo el contraste entre niveles ontológicos, uno propio del sistema como un todo y su comportamiento, este comportamiento es el *explanandum* de una explicación mecanicista; y otro el de las partes y sus interacciones que son constitutivas del sistema. El nivel de las ‘entidades’ y ‘actividades’ es el *explanans* de la explicación mecanicista. Una explicación mecanicista es, entonces, de carácter ‘constitutivo’ (Craver, 2007, pp. 107-163). Se van a utilizar las variables ‘ M_1 ’, ‘ M_2 ’, ..., ‘ M_n ’ para mecanismos. Los comportamientos o roles funcionales de un mecanismo se van a indicar por las variables ‘ Π_1 ’, ‘ Π_2 ’, ..., ‘ Π_n ’. Se utilizarán las variables ‘ x_1 ’, ‘ x_2 ’, ..., ‘ x_n ’, ‘ y_1 ’, ‘ y_2 ’, ..., ‘ y_n ’ para las partes o ‘entidades’ de un mecanismo, las variables ‘ D_1 ’, ‘ D_2 ’, ... ‘ D_n ’, ‘ E_1 ’, ‘ E_2 ’, ..., ‘ E_n ’ para disposiciones a interacciones o actividades de tales partes. Supóngase los mecanismos M_1 y M_2 especificados del siguiente modo:

M_1 efectúa (de manera regular) Π_1 porque x_1, x_2, \dots, x_n constituyen M_1 y x_1 posee D_1, x_2 posee D_2, \dots y x_n posee D_n .

M_2 efectúa (de manera regular) Π_2 porque y_1, y_2, \dots, y_n constituyen M_2 e y_1 posee E_1, y_2 posee E_2, \dots e y_n posee E_n .

Las condiciones de identidad para tales mecanismos pueden ser especificadas así:

$$M_1 = M_2 \text{ si y solo si } \Pi_1 = \Pi_2, x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_n = y_n, D_1 = E_1, D_2 = E_2, \dots, D_n = E_n$$

De este modo, dos mecanismos son el mismo mecanismo si y solo si tienen el mismo comportamiento, si están constituidos por las mismas partes y si poseen las mismas disposiciones de interacción. Un punto de gran importancia es que no es determinante de la identidad de un mecanismo el tener interacciones concretas entre sus partes. Las interacciones son eventos o procesos que poseen una localización espacio-temporal esencial. Se insistirá en este punto más abajo. Supóngase que un sistema de partes interactúa entre sí en el tiempo t_1 para efectuar Π_j . Supóngase que el mismo sistema de partes interactúan entre sí en el tiempo t_2 posterior para efectuar Π_j . Si es esencial para un mecanismo concreto cuáles sean las interacciones o actividades concretas entre sus partes, el sistema de partes operando en t_1 no sería el mismo mecanismo que el sistema de partes operando en t_2 . Cada operación de un sistema de partes sería un mecanismo numéricamente diferente. Por ejemplo, considérese el mecanismo visual de un mamífero. Este mecanismo incluye como partes los ojos, los nervios ópticos y las neuronas que hacen el procesamiento de la información visual en el cerebro. Sea que un sujeto ve algo en el tiempo t_1 , luego cae en sueño profundo y deja de ver, y luego despierta en t_2 y vuelve a ver lo mismo. Nuestra intuición es que no hay aquí dos mecanismos diferentes, uno en t_1 y otro en t_2 , sino que hay dos operaciones diferentes del mismo mecanismo. Esto no obsta, por supuesto, para que las funciones explicativas de un mecanismo requieran la operación del mecanismo, lo que supone la interacción efectiva de sus partes.

2. MECANICISMO RADICAL

Los defensores de la nueva filosofía mecanicista han insistido, tal como se ha indicado arriba, en que los mecanismos están integrados por partes o ‘entidades’ y por ‘actividades’ o interacciones de estas partes. Parece obvio que las ‘actividades’ o interacciones en cuestión deben ser relaciones causales. Los verbos “actuar” e

“interactuar” designan, en efecto, formas de causar. Una explicación mecanicista de un fenómeno Π en un tiempo t , por lo tanto, debería consistir en mostrar cómo es que un sistema de partes x_1, x_2, \dots, x_n interactúan *causalmente* entre sí en t y, con esto, ‘constituyen’ un mecanismo M que ha efectuado Π en ese tiempo. La concepción mecanicista parece poder mantenerse neutral respecto de cómo sea últimamente concebida la relación causal. Usualmente se distingue entre teorías de la causalidad como formas de ‘hacer una diferencia’ (*difference-making*) y teorías de la causalidad ‘productivas’ (*productive*) (Hall, 2004). Las segundas requieren que eventos positivos determinen, hagan efectivos o produzcan otros eventos de carácter positivo. Con esto, estas teorías no dejan espacio para formas de causalidad por omisión o por prevención. Las primeras, en cambio, no pueden discriminar entre maneras de ‘influir’ en la realización de algo por factores extrínsecos respecto de formas de causación ‘positiva’.

Aunque pareciese que una concepción ‘mecánica’ requeriría conexiones causales locales entre las partes de un mecanismo —lo que está más de acuerdo con la idea de la causalidad como un proceso físico de transmisión de magnitudes conservadas (Dowe, 2000; Williamson, 2011a)— perfectamente se pueden concebir las interacciones entre esas partes como dependencias contrafácticas entre sus estados. Es más, James Woodward (2012) ha sostenido que un mecanismo requiere que las interacciones entre sus partes sean invariantes ante intervenciones y requiere que estas intervenciones obedezcan el requerimiento de modularidad,⁶ lo que se satisface con dependencias contrafácticas (Menzies, 2012). Defensores del nuevo mecanicismo como Carl Craver han adoptado esta perspectiva (cfr. Craver, 2007, pp. 63-106).

6 El requerimiento de modularidad es la exigencia de que la intervención en una variable de un modelo causal no modifique la estructura global del sistema. Esto permite llegar a descubrir la estructura de un modelo mediante intervenciones (Woodward, 2003, pp. 48-49).

Stuart Glennan (1996, 2002, 2017), sin embargo, sostiene desde los años 90 que la concepción mecanicista puede tener un carácter mucho más radical. Glennan propone una ‘teoría mecanicista de la causalidad’ de acuerdo a la cual la causalidad consiste en la existencia de mecanismos. En esta concepción no son los mecanismos los que dependen de conexiones causales entre sus partes, sino que son las conexiones causales las que dependen de mecanismos. Señala Glennan (1996): “Una teoría mecánica de la causalidad sugiere que dos eventos están causalmente conectados cuando y solo cuando hay un mecanismo que los conecta” (p. 64). Y en un trabajo más reciente: “Un enunciado de la forma “el evento *c* causa el evento *e*” será verdadero solo en el caso de que exista un mecanismo por el que *c* contribuye a la producción de *e*” (Glennan, 2017, p. 156).

David Hume había sostenido que todo lo que podemos constatar empíricamente es que ciertos eventos se suceden con otros que les son contiguos espacial y temporalmente, pero no podemos constatar la ‘conexión secreta’ (*secret connexion*; cfr. *Enquiries*, sec. VII, part 1, n. 52) entre estos eventos debido a que la ocurrencia del evento causa produce o hace necesaria la ocurrencia del evento efecto. Para Glennan, los mecanismos serían esas conexiones secretas entre causas y efectos. Como la investigación acerca de la existencia y las características de un mecanismo es empírica, las atribuciones de conexiones causales dejan de tener un carácter ‘misterioso’. Dice Glennan (1996):

La principal virtud de la teoría es que hace que el problema de la conexión-conjunción [de causa y efecto] un problema científico. Si uno puede formular y confirmar una teoría que postula un mecanismo que conecta dos eventos, entonces uno ha presentado evidencia de que estos eventos están conectados causalmente. La necesidad que distingue las conexiones de las conjunciones accidentales debe ser entendida como derivando de un mecanismo subyacente, donde la existencia y naturaleza de tal mecanismo está abierto a investigación empírica. (p. 64)

Podrá notarse que la propuesta de Glennan parece generar un problema obvio de circularidad. En efecto, sea que lo que determina que el evento c sea una causa del evento e es que existe un mecanismo conectando a c con e . Tal como se ha indicado, toda explicación mecanicista debe apelar a una distinción de niveles ontológicos. Se debe tratar de que la producción del evento e resulte de la interacción de ciertas partes que constituyen un mecanismo. La dualidad de niveles ontológicos se genera, entonces, porque la conexión causal ‘superficial’ entre c y e se debe explicar ‘constitutivamente’ por la interacción de las partes del mecanismo de que se trate entre sí. “Interacción” parece, sin embargo, solo una variante sinónima de “causación”. Uno podría en este punto sostener que las interacciones causales entre las partes de un mecanismo deben explicarse por nuevos mecanismos y así sucesivamente. Por ejemplo, una función cognitiva se explica por interacciones neuronales, las que se explican luego por interacciones moleculares, las que luego se explican por estructuras atómicas y enlaces químicos, etcétera. Todas las explicaciones en biología y en neurociencias parecen tener este carácter; pero las interacciones físicas fundamentales no parecen tenerlo. Cuando dos objetos masivos se atraen no parece haber ningún ‘mecanismo’ que escrutar para explicar esta atracción. Muchos críticos han puesto de relieve este problema (Psillos, 2004; Kistler, 2009; Wasikan, 2011; Williamson, 2011b; Woodward, 2002, 2011; Menzies, 2012; Casini, 2016; Franklin-Hall, 2016). La posición de Glennan es que no se puede aplicar la teoría mecanicista para el nivel físico fundamental, cualquiera que este sea, pero esto no hace inviable a la teoría. En primer lugar, podría *no haber* ningún nivel físico fundamental (Glennan, 2017, p. 185), de manera que la secuencia de mecanismos descendentes se extienda al infinito sin estar fundada en un primer mecanismo básico. Señala Glennan (2017):

Este entero argumento presupone el micro-fiscalismo y la idea de que hay un nivel fundamental, pero ya he sugerido que este supuesto está abierto a cuestión. En primer lugar, podría no

existir un nivel fundamental en lo absoluto. Podría ser el caso de que no existan átomos metafísicos y, en vez de ellos, existan mecanismos (u otra cosa, tal vez) descendentes sin fin. Más importante que lo anterior, incluso si hay un nivel fundamental, podría suceder que los supuestos del micro-fisicalismo acerca de cómo son los habitantes de ese nivel sean equivocados. (p. 190)

El nivel físico fundamental debería ser, presumiblemente, de carácter cuántico, donde no parece haber ‘mecanismos’ con partes estables y bien localizadas (Kuhlmann y Glennan, 2014; Glennan, 2017, pp. 191-194). Habría causalidad cuando existen fenómenos de ‘decoherencia’ cuántica que permiten la aparición de mecanismos con partes e interacciones locales. Estas acotaciones serían de apoyo a la concepción mecanicista radical si es que se puede sostener que en el nivel cuántico no hay relaciones causales —que solo aparecerían cuando las peculiaridades cuánticas desaparecen por decoherencia—, pero esto choca con lo que es generalmente aceptado respecto de la causalidad en la mecánica cuántica (Lewis, 2016, pp. 107-127). En la sección § 3.2 se discutirán estos problemas de regreso y circularidad detenidamente.

De acuerdo a Glennan, una teoría mecanicista de la causalidad impone tomar partido en varias cuestiones disputadas. La causalidad de acuerdo a la teoría mecanicista debe entenderse como una relación singular e intrínseca entre eventos.

La explicación ontológica desarrollada en el Capítulo 2 [esto es, la concepción de un mecanismo tal como se ha explicado arriba] demanda una aproximación singularista de la causación, donde la causación es una relación intrínseca. Los mecanismos son particulares –colecciones organizadas de entidades cuyas actividades e interacciones tienen lugar en un lugar y tiempo determinados. (Glennan, 2017, p. 153)

En efecto, la teoría mecanicista debe verse como una concepción de acuerdo a la cual las conexiones causales entre eventos no están fundadas en regularidades generales de los tipos a los que tales eventos pertenezcan. Aquello que determine la existencia de

una conexión causal entre dos eventos debe ser un hecho que involucre solamente a esos dos eventos y la región espacio-temporal que ocupan, y no otros eventos, otros objetos y otras regiones. Es en este sentido que la relación causal debe ser 'intrínseca'. Las concepciones regularistas y contrafácticas, en cambio, violan este requerimiento, pues la existencia de una conexión causal entre dos eventos podría cancelarse si existe una dependencia contrafáctica alternativa que genera sobredeterminación o que puede generarse si se cancela una secuencia de eventos prevenientes del efecto.⁷

3. MECANISMOS Y PROCESOS MECÁNICOS

Tal como se ha explicado, de acuerdo con la teoría mecanicista de la causalidad, hay una relación causal entre los eventos c y e si y solo si existe un mecanismo que conecta c con e . Es obvio que esta formulación resulta demasiado general todavía, pues no cualquier mecanismo es explicativo de la ocurrencia del efecto e . Supóngase, por ejemplo, que un reloj de péndulo marca que son las 12:00. El evento de marcar que son las 12:00 está conectado por un mecanismo con el movimiento del péndulo. Pero la manecilla del reloj fue pintada de color rojo. El evento de una manecilla de color rojo en el lugar en que está en ese tiempo está conectado por un mecanismo con el movimiento del péndulo, pero no estaríamos

7 La discusión de este tipo de casos como contraejemplos a las teorías contrafácticas y los intentos de reparación de tales contraejemplos llenan las páginas de la literatura sobre causalidad. Por ejemplo, cfr. Paul y Hall (2013). Supóngase que el evento e depende contrafácticamente del evento c_1 , esto es, vale que si c_1 no ocurriese, tampoco e ocurriría. Si existiese otro evento c_2 conectado también con e , ni c_1 ni c_2 mantendrían la dependencia de e , pues si c_1 no ocurriese, c_2 aseguraría, de todos modos, la ocurrencia de e , y si c_2 no ocurriese, c_1 aseguraría, de todos modos, la ocurrencia de e . Se puede apreciar aquí que si se concibe la causalidad como dependencia contrafáctica, la existencia de una relación causal entre c_1 y e no está fundada con esos eventos solamente, pues la aparición de un evento diferente c_2 puede cancelar tal relación causal al cancelar la dependencia contrafáctica. Supóngase ahora que el evento e_1 previene que c cause que ocurra el efecto e_2 . Si alguien previene e_1 , entonces estaría actualizando la dependencia contrafáctica de e_2 respecto de c . Prevenir una prevención cuenta, de este modo, como causar e_2 .

inclinados a decir que es una causa de que la manecilla del reloj sea roja. Por lo menos, no se trata de una causa explicativa del efecto, aunque uno le puede asignar una contribución al ser del evento efecto.⁸ No basta, por lo tanto, que exista cualquier mecanismo para asegurar la existencia de un vínculo causal. La teoría mecánica de la causalidad debería sostener que un evento causa otro cuando están conectados por un mecanismo ‘apropiado’. Interesa ahora destacar, sin embargo, otro problema más básico.

3.1. El problema categorial

De acuerdo a lo que se ha explicado hasta ahora, un mecanismo es esencialmente un sistema de partes cuyas disposiciones de interacción aseguran la producción de un ‘comportamiento’ o ‘función’ del sistema completo. Las condiciones de identidad de un mecanismo dependen de cuál sea su función, cuáles sean sus partes y cuáles sean sus disposiciones de interacción. Por supuesto, si las partes de un mecanismo no interactúan entre sí, el mecanismo no presentará su comportamiento característico. Los eventos de interacción, sin embargo, no son parte de la esencia de un mecanismo. Sí lo son las disposiciones de interacción de las partes. Hay un mecanismo cuando existen las partes adecuadamente dispuestas para interactuar entre sí de manera que se produzca el comportamiento. No se requiere, adicionalmente, que esas partes estén interactuando de hecho. El mismo mecanis-

⁸ Algunos teóricos han sostenido que la relación causal tiene un carácter ‘contrastivo’, tal como se ha postulado para la explicación (cfr. Menzies, 2004; Maslen, 2004). Esto es, si *c* causa *e* es porque hay un contraste que se tiene en mente respecto del que la ocurrencia de *c* más bien que *c'* hace una diferencia para la ocurrencia de *e* más bien que *e'*. Si se considera el ejemplo indicado arriba, no podría decirse que el movimiento del péndulo más bien que su reposo hace una diferencia respecto del ser de color rojo de la manecilla del reloj —en un lugar *l* y tiempo *t*— más bien que de otro color. Sí se podría sostener que el movimiento del péndulo —más bien que su reposo— hace una diferencia respecto de que haya una manecilla roja en *l* en *t* más bien que en otro lugar *l'*. El mecanismo hace una contribución al ser del evento efecto, cuya identidad está determinada, al menos en parte, por su localización espacio-temporal, pero no una que sea explicativamente relevante.

mo, por las mismas razones, puede estar operando en diferentes tiempos. Tal como se ha indicado ya, es esencial para un evento o acontecimiento cuál es su localización espacio-temporal.⁹ La interacción de las partes de un mecanismo es un evento o acontecimiento como lo son las causas y los efectos. Si los eventos de interacción se conciben como esenciales a un mecanismo, entonces los ‘mecanismos’ adquieren una fragilidad temporal y espacial que resulta muy contra-intuitiva. Considérese de nuevo el ejemplo del reloj de péndulo. Si es esencial a un mecanismo cuáles son el tiempo y el lugar de su ocurrencia, entonces, el reloj de péndulo funcionando entre las 11:00 y las 12:00 sería un mecanismo diferente del reloj de péndulo funcionando entre las 12:00 y las 13:00. El reloj detenido no es mecanismo en absoluto, pues no hay interacción entre sus partes. Es claro que esto choca contra nuestras intuiciones. Parece obvio que es el mismo mecanismo el que está funcionando entre las 11:00 y las 12:00, y el que está funcionando entre las 12:00 y las 13:00. De igual modo parece obvio que el reloj de péndulo detenido sigue siendo un mecanismo al existir la organización de sus partes conformando un sistema con las disposiciones apropiadas. El mecanismo llega a existir

9 Se han defendido diferentes especificaciones de las condiciones de identidad para eventos. Algunos han sostenido que dos eventos son el mismo evento si y solo si ocupan exactamente la misma región del espacio-tiempo (cfr. Quine, 1986, pp. 31-32). Los eventos son, desde esta perspectiva, simplemente regiones espacio-temporales. Otros han sostenido que dos eventos son el mismo evento si y solo si se trata de la instanciación de la misma propiedad —o relación— en el mismo objeto u objetos y en el mismo tiempo (cfr. Kim, 1976). Como un objeto ha de estar ocupando una región espacial en un tiempo, la localización espacial también es constitutiva de las condiciones de identidad de un evento. Los eventos son, desde esta perspectiva, la instanciación de una propiedad en un objeto en una región espacio-temporal o la instanciación de una relación por varios objetos en una región espacio-temporal. De acuerdo con la segunda concepción deben diferenciarse eventos que son un único evento de acuerdo a la primera concepción. Si el objeto a es F y es G en la región espacio-temporal r , entonces habrá dos eventos diferentes para la segunda concepción: el evento de que a es F en r y el evento de que a es G en r . Si las propiedades F y G son diferentes, entonces los eventos serán también diferentes. Para la primera concepción se trata del mismo evento. Se puede apreciar aquí que, cualquiera sea la concepción que se adopte finalmente, el lugar espacial y el tiempo son esenciales a un evento.

cuando están todas las partes organizadas del modo apropiado con sus disposiciones de interacción aun cuando todavía no se lo haya echado a andar moviendo su péndulo.

Existe, además, el problema de que la localización espacio-temporal es esencial para un evento. Esto implica que en ningún evento podría existir un lapso temporal diferente del que ocupa de hecho o en una región espacial diferente de la que ocupa de hecho. De este modo, si el mecanismo del reloj incluye como constituyente esencial su funcionamiento efectivo, entonces, por ejemplo, si el reloj funcionando entre las 11:00 y las 12:00 hubiese funcionado hasta las 12:01 en vez de la 12:00 sería otro mecanismo. Si el reloj funcionando entre las 11:00 y las 12:00 hubiese sido trasladado desde el salón a la cocina, sería entonces otro mecanismo diferente. Cambiar de lugar un reloj saca de la existencia mecanismos y trae a la existencia otros. Nuevamente, todo esto choca contra nuestras intuiciones. Cambiar de lugar un reloj no hace que el mecanismo en que consiste el reloj deje de existir. Haber hecho que el reloj funcione un minuto más de lo que ha funcionado de hecho no hace que el mecanismo en que consiste el reloj deje de existir.

Ahora se puede volver a considerar cómo debe entenderse la relación causal desde una perspectiva mecanicista radical. Se supone que el movimiento del péndulo del reloj tiene incidencia causal sobre la posición de sus manecillas en diferentes tiempos dada la conexión entre las partes del reloj. Supóngase, sin embargo, que el reloj de péndulo todavía no se echa a funcionar. Están todas sus piezas dispuestas y organizadas correctamente. Las manecillas del reloj se encuentran en alguna posición, marcando una hora cualquiera. Si se considera el evento de estar el péndulo en una posición en ese tiempo —antes de que el reloj inicie su funcionamiento—, existe un mecanismo que conecta tal evento con la posición de las manecillas en la localización que poseen en ese mismo tiempo. Es claro, sin embargo, que la posición del péndulo no es causa de la posición de las manecillas, aun cuando

existe un mecanismo entre estos eventos. La cuestión aquí indicada tiene un carácter general. Un mecanismo es un tipo de objeto, un objeto complejo, configurado de un modo especificado por la realización de una función o comportamiento, pero un objeto al fin; mientras que una relación causal entre dos eventos es, en sí misma, un evento. Aducir un objeto, como lo es un mecanismo, como aquello en que consiste una relación causal entre dos eventos es, por esto, un error categorial. Ningún mecanismo causa nada. Es la operación de un mecanismo lo que puede causar o, por lo menos, son eventos en los que estén involucrados un mecanismo o sus partes los que pueden causar algo.

Podría uno replicar en este punto que los tipos de mecanismos que interesan en la explicación científica en las áreas en las que son relevantes, como biología molecular o neurociencia, no se enfrentan nunca con algo así como ‘mecanismos inertes’. No hay algo análogo a un ‘reloj detenido’ al interior de una célula o en un cerebro. Los mecanismos de que se trata son constituyentes de organismos vivos que deben estar en cambio constante, ya sea por el metabolismo, por el intercambio permanente de nutrientes y desechos con su ambiente, por la síntesis proteica necesaria para mantener estos cambios, etc. No es obvio, entonces, que las intuiciones que pudiésemos tener respecto de un reloj detenido puedan ser aplicables a, por ejemplo, el mecanismo de traducción de la información genética o un mecanismo neuronal. Sucede, sin embargo, que no todos los mecanismos de un organismo vivo están funcionando todo el tiempo. Un organismo debe estar en actividad de preservación homeostática de sí mismo de manera permanente, pero esto no hace que todos los mecanismos biológicos deban estar todos ellos en operación todo el tiempo —tal vez algunos de ellos sí, como la respiración o la circulación sanguínea en metazoos, pero no todos—. En casos de sueño profundo o coma esto es evidente, pero hay multitud de otros ejemplos, tal como los procesos de digestión o de contracción muscular. Incluso cuando uno pudiera poner en cuestión estos ejemplos, lo que se ha estado

argumentando aquí tiene que ver con el concepto de ‘mecanismo’, por lo que tienen relevancia no solo los escenarios de mecanismos actuales de los que tengamos evidencia empírica, sino aquellos escenarios metafísicamente posibles en los que debería haber o no casos de aplicación del concepto. Los mecanismos posibles son tan buenos como los actuales para el argumento que aquí se está planteando y nada parece prohibir la posibilidad metafísica de mecanismos ‘congelados’.

Una segunda objeción en contra del argumento que ha sido planteado podría hacer notar alguna de las perspectivas metafísicas procesuales que han sido defendidas para la persistencia en el tiempo de objetos en general y en filosofía de la biología, de manera más particular. Se ha explicado arriba que un grupo importante de metafísicos ha sostenido que los objetos poseen últimamente la misma naturaleza ontológica que los eventos y procesos. Unos y otros son fusiones mereológicas de partes temporales. Desde esta perspectiva, sostener que un mecanismo es un ‘objeto’ y no un ‘evento’ es sencillamente falso. Un evento es algo que sucede en una región espacio-temporal y un objeto es exactamente lo mismo. Se ha explicado antes cómo una concepción metafísica perdurantista puede acomodar la distinción entre ‘entidades’ y ‘actividades’ aducida por los defensores del nuevo mecanicismo. Estos acomodos, sin embargo, no modifican la naturaleza metafísica profunda de objetos, procesos y eventos. En el mismo sentido se ha mencionado que identificar la relación causal con un mecanismo es un error categorial porque la causalidad entre dos eventos es un evento, mientras que un mecanismo es un objeto, pero esta alegación parece presuponer la existencia de un hiato ontológico entre eventos y objetos, que es lo que estos metafísicos han cuestionado. Aun cuando uno no esté inclinado a aceptar el perdurantismo como una posición metafísica general, un número importante de filósofos de la biología han estado proponiendo una ontología procesual para entidades biológicas (Nicholson y Dupré, 2018).

Dado que los mecanismos han sido propuestos principalmente en biología y en áreas afines, el carácter procesual de lo vivo en general lleva a que, para el caso de los mecanismos en organismos biológicos, no exista diferencia categorial entre objetos u organismos y procesos. El problema con esta objeción, sin embargo, es que, incluso concediéndola, subsiste el problema de ‘mecanismos congelados’. Considérese de nuevo el escenario del reloj de péndulo detenido antes de echarse a funcionar por primera vez. Uno podría admitir, por mor del argumento, que el reloj es, en sí mismo, un proceso, esto es, una fusión de partes temporales. La cuestión aquí es que el evento de estar las manecillas del reloj en el lugar en que están en ese tiempo no ha sido causado por el movimiento del péndulo. Llegar a pensar que el péndulo es un proceso o que lo son las manecillas, o que lo es el reloj completo, no hace variar la situación. Tenemos dos eventos conectados por un mecanismo, pero sin que exista una relación causal entre ellos. La cuestión es que la existencia de un mecanismo es una cosa, la existencia de una relación causal es otra diferente.

§ 3.2. Regreso y circularidad

Una tercera objeción al argumento planteado aquí es que el problema de la diferencia categorial entre mecanismos y causalidad puede ser fácilmente reparado. Todo lo que el defensor del mecanicismo radical debe hacer es sustituir “mecanismo” por “operación de un mecanismo” en todas las formulaciones de la teoría mecanicista de la causalidad. Así, en vez de sostener que dos eventos están causalmente conectados si y solo si “hay un mecanismo que los conecta” (cfr. Glennan, 1996, p. 64), debe sostener que dos eventos están causalmente conectados si y solo si hay un mecanismo adecuado *operando* que los conecta. El mecanicismo radical, entonces, debe entenderse como la concepción de acuerdo a la cual las relaciones causales *son operaciones de mecanismos* y no simplemente mecanismos.

Esta corrección, sin embargo, aunque puede ser eficaz para neutralizar el problema categorial que se ha planteado en este trabajo, refuerza los problemas que ya han sido puestos de relieve en la discusión filosófica, como se ha indicado arriba. Será conveniente examinar esto con más detención. Tal como se ha expuesto, una explicación mecanicista es una forma de explicación ‘constitutiva’ (en especial, Craver, 2007, pp. 107-162). Un mecanismo está ‘constituido’ por partes dispuestas para interactuar entre sí de un modo determinado. La ‘operación’, ‘función’ o ‘comportamiento’ de un mecanismo está ‘constituido’ por las interacciones de las partes. La teoría mecanicista de la causalidad está sosteniendo que toda relación causal es la operación de un mecanismo. Como sucede con todo mecanismo, la relación causal corresponde a un nivel ontológico ‘de superficie’ que debe estar ‘constituido’ por la interacción de las partes. Cuando se hace apelación aquí a una relación de ‘constitución’, lo mínimo que debe suponerse es que la interacción de las partes son una base ontológica suficiente para determinar la existencia de la operación del mecanismo. El mecanismo es ‘nada más que’ la interacción de sus partes, aunque no puede identificarse con esas interacciones ni eliminarse por ellas. La manera estándar de comprender estas relaciones de determinación ontológica es como formas de ‘fundación’ (*grounding*). La base de fundación o ‘fundamento’ de una entidad *a* es una pluralidad de entidades —en el caso límite, una sola entidad— que son conjuntamente suficientes para garantizar la existencia de *a*. Se trata de una relación que determina una jerarquía de prioridad ontológica, por lo que debe suponerse como un orden estricto, esto es, como una relación irreflexiva, asimétrica y transitiva.¹⁰

10 La relación de fundación ha sido objeto de una enorme atención los últimos diez años. Confróntese para discusiones generales los volúmenes editados por Schlieder y Correia (2012); Bliss y Priest (2018). La fundación se ha postulado como una relación primitiva, no analizable en términos de otras nociones que sean más básicas. En especial, se ha sostenido que la fundación no es analizable en términos modales.

La relación de fundación se ha considerado como una relación ‘bien fundada’ (*well founded*), esto es, como una relación tal que las cadenas de entidades fundadas unas en otras deben tener como base a entidades no fundadas en otras o ‘fundamentales’. Esto es independiente de que las cadenas de fundación, esto es, que las secuencias de entidades fundadas unas en otras sean o no infinitas. A pesar de que se admitan cadenas infinitas, tales cadenas deben tener al menos un primer elemento fundamental en el que la cadena completa esté fundada.

De un modo general se puede sostener que un mecanismo está fundado en sus partes con las disposiciones y organización apropiadas, y la operación de un mecanismo está fundada en la interacción apropiada de sus partes (cfr. para formulaciones del mecanicismo en términos de teoría de la fundación, Aizawa y Gillet, 2016).¹¹ La teoría mecanicista de la causalidad está sosteniendo que (i) la causalidad entre eventos *c* y *e* se *identifica* con la operación de un mecanismo M^{12} en el que *c* es el punto de

Si *a* funda *b* se sigue que $\Box((a \text{ existe}) \rightarrow (b \text{ existe}))$, pero no vale la conversa. Puede ser verdadera una implicación estricta como $\Box(\{a\} \text{ existe} \rightarrow (a \text{ existe}))$, porque en todo mundo posible en que existe el conjunto singleton $\{a\}$ existe *a*, pero esto no hace que *a* esté fundado en su conjunto singleton. La fundación va en sentido inverso. Algunos han tratado la ‘fundación’ como un operador sentencial que formaliza los usos de la expresión “porque”. Otros la han tratado como una relación entre ‘hechos’. Otros la han tratado como una relación entre entidades de cualquier categoría ontológica. No interesan aquí estas diferencias en la medida en que las formulaciones de acuerdo a una de estas alternativas puedan traducirse a cualquiera de las otras.

11 ¿Cuáles son las alternativas a una formulación del mecanicismo en términos de fundación? Podría sostenerse que los mecanismos son supervenientes a sus partes organizadas y con las disposiciones apropiadas. La relación de superveniencia es una relación de covariación modal sustantivamente más débil que la fundación. Se trata de una relación que no es, de por sí, asimétrica. Es compatible con la identidad de la base de superveniencia y lo que superviene a esa base.

12 Una teoría mecanicista de la causalidad, entonces, *reduce* la causalidad a la operación de un mecanismo. A veces se ha tratado la relación de ‘reducción’ como una relación lógico-explicativa entre teorías, entendidas, a su vez, como conjuntos de oraciones con una estructura lógica, o como la existencia de un homomorfismo entre modelos. Otra forma de entender la ‘reducción’ es como una forma de identidad epistemológicamente explicativa. Hallar que el calor es lo mismo que el promedio de

partida y e es lo que resulta de tal operación; y (ii) la causalidad entre eventos c y e está fundada en las interacciones adecuadas de las partes de M . Ahora se puede considerar con más precisión la objeción frecuentemente dirigida contra el mecanicismo radical como se ha explicado arriba. La cuestión es que la ‘interacción’ entre las partes de un mecanismo parece simplemente una forma sinónima de hablar de ‘causación’ entre tales partes. Esto genera un problema de regreso al infinito vicioso, dada la estructura de un mecanismo en términos de fundación, pero, y esto es más importante, genera un problema de circularidad explicativa.

En primer lugar, se genera un problema de regreso al infinito vicioso, pues si la interacción de las partes de un mecanismo son formas de causación, entonces, de acuerdo con la teoría mecanicista, esta causación es la operación de un mecanismo y debe estar fundada en la interacción de sus partes. Pero estas interacciones generarán el mismo problema. La suposición de que exista una secuencia infinita de mecanismos, fundando otros mecanismos sin un primer elemento fundamental de la secuencia, está en violación con el requerimiento generalmente aceptado de que la relación de fundación es una relación ‘bien fundada’ (*well founded*). Glennan ha sostenido que podría no haber un nivel físico fundamental (2017, pp. 185-190), pero esta suposición no ha tomado en consideración la estructura de fundación de un mecanismo. No se trata de una cuestión empírica simplemente si acaso puede darse una secuencia descendente de mecanismos sin un nivel fundamental. Se trata de un escenario que requiere modificar lo que parece (o no) ser metafísicamente posible de acuerdo a la naturaleza de la relación de fundación y la estructuración de jerarquías ontológicas.¹³ Nótese que no hay evidencia empírica posible que pudiese

energía cinética molecular permite comprender mejor la naturaleza del calor. Aquí se puede decir que la teoría mecanicista identifica la causalidad con la operación de un mecanismo y esto sería iluminativo de la naturaleza de la causalidad.

13 Ha habido algunos, en efecto, que han puesto en cuestión si la fundación deba ser considerada una relación necesariamente ‘bien fundada’, pero no es la po-

justificar que no hay un nivel físico fundamental. ¿Cómo podrían criaturas *finitas* como nosotros constatar empíricamente una secuencia *infinita* descendente? Tampoco hay evidencia empírica posible que pudiese justificar que hay un nivel físico fundamental. Cualquiera sea el nivel de realidad microfísica que se alcance, ¿cómo podría excluirse que *no* hay otros niveles más básicos que todavía no se han constatado?

Un problema más serio, en segundo lugar, es que una teoría mecanicista de la causalidad en estos términos no cumpliría una función explicativa. La teoría está enunciando que la naturaleza de la relación es ser la operación de un mecanismo, pero la operación de un mecanismo está fundada en la causalidad entre sus partes. Esto no es explicación alguna, pues la naturaleza de la causalidad se explica en términos de la causalidad. El que luego la causalidad entre las partes del mecanismo sean la operación de otro mecanismo no hace variar la situación lo más mínimo, pues la explicación de tal causalidad estará fundada en la causalidad entre las partes de otro mecanismo.

La teoría mecanicista de la causalidad requiere para funcionar de un modo inteligible, por lo tanto, adoptar la perspectiva de acuerdo a la cual las interacciones entre las partes de un mecanismo *no* son causales. Cualquiera sea su naturaleza, tales interacciones o actividades son aquello que funda la causalidad y no son formas de causación. Hay dos problemas que se generan bajo esta alternativa. En primer lugar, es poco creíble postular ‘interacciones’ o ‘actividades’ no causales. ¿Qué clase de interacción se puede dar entre objetos que no sea una forma de causación? En segundo lugar, si las interacciones de las partes de un mecanismo no son causales, siempre que algo sea componente de un mecanismo, cualesquiera sean las interacciones en las que intervenga con otros objetos, esas interacciones dejan de ser causales.

sición generalmente aceptada. Véanse los trabajos incluidos en el volumen editado por Bliss y Priest (2018).

Supóngase un mecanismo M_1 cuyas partes interactúan entre sí de un modo no causal y fundan la relación causal que es la operación de M_1 . Si, luego, M_1 es parte de otro mecanismo, sea M_2 , entonces automáticamente la operación de M_1 deja de ser causal, por ser una interacción de la parte de un mecanismo. Por ejemplo, mecanismos moleculares que son por sí mismos causales, dejan de serlo si este mecanismo se inserta como parte de otro mecanismo metabólico. De este modo, el que una relación sea o no causal viene a ser un hecho ‘contextual’, lo que está en contradicción con la suposición de que la causalidad según la teoría mecanicista debe ser una relación intrínseca, tal como se ha explicado arriba.

Se puede apreciar, en conclusión, que el mecanicista radical se enfrenta a un dilema. Si las relaciones causales son la operación de un mecanismo, entonces (i) o bien las interacciones de las partes de ese mecanismo que fundan la relación causal son ellas mismas formas de causación, (ii) o bien no son formas de causación —lo que quiera que ello sea—. Si se admite el cuerno (i) del dilema, entonces se genera un regreso vicioso y la teoría resulta sin valor explicativo. Si se admite el cuerno (ii) del dilema, entonces la relación causal resulta una relación extrínseca contra lo postulado por los defensores del mecanicismo radical.

4. CONCLUSIÓN

Se ha hecho en este trabajo una presentación y una discusión crítica del mecanicismo ‘radical’ que pretende comprender la naturaleza de la causalidad como mecanismos. Esta forma de mecanicismo radical contrasta con la posición de la mayoría de quienes han defendido la ‘nueva filosofía mecanicista’ y para quienes la naturaleza de la causalidad es una cuestión respecto de la que pueden mantenerse neutrales.

El mecanicismo radical presenta, en primer lugar, un problema ‘categorial’. Un mecanismo no es una entidad de la categoría adecuada para ser aquello en que consiste una causación. Una causación es un evento o acontecimiento, mientras que un meca-

nismo es un tipo de objeto. Un mecanismo, entonces, no causa nada. Tampoco causan nada sus partes constituyentes. Aquello que podría identificarse con la causación, en cambio, es la operación de un mecanismo, que es algo categorialmente diferente de un mecanismo. Esta diferencia categorial se pone de manifiesto en que, mientras que un mecanismo está fundado en sus partes constituyentes con disposiciones y organización apropiadas, la operación del mecanismo está fundada en la interacción efectiva de sus partes.

La teoría mecanicista de la causalidad, por lo tanto, debería sostener que la causalidad entre dos eventos consiste en la operación de un mecanismo que los conecta del modo apropiado. Dada la estructura ontológica de un mecanismo, esto implica que toda relación causal debe estar fundada en la interacción de las partes constituyentes del mecanismo con cuya operación se identifica tal causación. Surge, sin embargo, en este punto un dilema para el mecanicista radical. O bien la interacción de las partes de un mecanismo es una forma de causación o bien no lo es. Si lo es, entonces se genera un regreso al infinito vicioso, pues tales causaciones deben estar fundadas en otras interacciones que serán, a su vez, formas de causación y que demandarán un fundamento. Se genera, además, el problema más serio de que la teoría mecanicista de la causalidad pierde todo valor explicativo, pues se estaría sosteniendo que la causalidad sería algo fundado en causalidad. Si el mecanicista radical opta por el segundo cuerno del dilema y sostiene que las interacciones de las partes de un mecanismo no son causales, sucede que la relación causal deja de ser una relación ‘intrínseca’ contra lo que los mecanicistas han sostenido.

REFERENCIAS

- Aizawa, K. y Gillet, C. (eds.). (2016). *Scientific Composition and Metaphysical Ground*. London, UK: Palgrave Macmillan.
- Anderson, H. (2014a). A Field Guide to Mechanisms. Part I. *Philosophy Compass* 9 (4), 274-283. doi: 10.1111/phc3.12119.

- Anderson, H. (2014b). A Field Guide to Mechanisms. Part II. *Philosophy Compass* 9 (4), 284-297. doi: 10.1111/phc3.12118.
- Beebe, H., Hitchcock, Ch. y Menzies, P. (eds.) (2009). *The Oxford Handbook of Causation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Bechtel, W. y Abrahamsen, A. (2005). Explanation: A Mechanist Alternative. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36, 421-441. doi: 10.1016/j.shpsc.2005.03.010.
- Bliss, R. y Priest, G. (eds.). (2018). *Reality and its Structure. Essays in Fundamentality*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Casini, L. (2016). Can Interventions Rescue Glennan's Mechanistic Account of Causality? *The British Journal for the Philosophy of Science* 67 (4), 1155-1183. doi: 10.1093/bjps/axv014
- Correia, F. y Schnieder, B. (eds.). (2012). *Metaphysical Grounding. Understanding the Structure of Reality*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Craver, C. (2007). *Explaining the Brain. Mechanisms and the Mosaic Unity of Neuroscience*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Craver, C. y Bechtel, W. (2007). Top-Down Causation without Top-Down Causes. *Biology and Philosophy* 22, 547-563. doi: 10.1007/s10539-006-9028-8
- Craver, C. y Tabery, J. (2015). Mechanisms in Science. En E. Zalta (ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de <https://plato.stanford.edu/entries/science-mechanisms>.
- Dowe, P. (2000). *Physical Causation*, Cambridge. UK: Cambridge University Press.
- Franklin-Hall, L. F. (2016). New Mechanistic Explanation and the Need for Explanatory Constraints. En Aizawa y Gillet (2016), 41-74.
- Glennan, S. (1996). Mechanisms and the Nature of Causation. *Erkenntnis* 44, 49-71. doi: 10.1007/bf00172853
- Glennan, S. (2002). Rethinking Mechanistic Explanation. *Philosophy of Science* 69, S342-S353. doi: 10.1086/341857
- Glennan, S. (2009a). Mechanisms. En Beebe, Hitchcock y Menzies (2009), 315-325.

- Glennan, S. (2009b). Productivity, Relevance, and Natural Selection. *Biology and Philosophy* 24, 325-339. doi: 10.1007/s10539-008-9137-7
- Glennan, S. (2010). Mechanisms, Causes, and the Layered Model of the World. *Philosophy and Phenomenological Research* 81, 362-381. doi: 10.1111/j.1933-1592.2010.00375.x
- Glennan, S. (2011). Singular and General Causal Relations: A Mechanic Perspective. En Illari, Russo y Williamson (2011), 789-815.
- Glennan, S. (2017). *The New Mechanical Philosophy*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Glennan, S. y Ilari, Ph. (eds.) (2018). *The Routledge Handbook of Mechanisms and Mechanical Philosophy*. London, UK: Routledge.
- Hall, N. (2004). Two Concepts of Causation. En John Collins, Ned Hall y L. A. Paul (eds.), *Causation and Counterfactuals*. Cambridge, Mass., USA: MIT Press, 225-276.
- Haslanger, S. y Kurtz, R. M. (eds.) (2006). *Persistence. Contemporary Readings*. Cambridge, Mass., USA: MIT Press.
- Hume, D. [*Enquiries*], *Enquiries Concerning Human Understanding and Concerning the Principles of Morals*. Reprinted from the Posthumous Edition of 1777 and edited with introduction, comparative table of contents, and analytical index by L. A. Selby-Bigge. Third edition with text revised and notes by P. H. Nidditch. Oxford, UK: Clarendon Press, 1975.
- Kaiser, M. I. (2018). The Components and Boundaries of Mechanisms. En Glennan e Ilari (2018), 116-130.
- Kim, J. (1976). Events as Property Exemplifications. En Myles Brand y Douglas Walton (eds.), *Action Theory*, Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 159-177. Reimpreso en *Supervenience and Mind. Selected Philosophical Essays*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993, 33-54.
- Kistler, M. (2009). Mechanisms and Downward Causation. *Philosophical Psychology* 22 (5), 595-609. doi: 10.1080/09515080903238914
- Krickel, B. (2018). *The Mechanical World. The Metaphysical Commitments of the New Mechanistic Approach*. Cham, Switzerland: Springer.
- Kuhlmann, M. y Glennan, S. (2014). On the Relation between Quantum Mechanical and Neo-Mechanistic Ontologies and Explanatory

- Strategies. *European Journal for the Philosophy of Science* 4, 337-359. doi: 10.1007/s13194-014-0088-3
- Lewis, P. J. (2016). *Quantum Ontology. A Guide to the Metaphysics of Quantum Mechanics*. New York, USA: Oxford University Press.
- Laslen, C. (2004). Causes, Contrasts, and the Nontransitivity of Causation. En Collins, Hall y Paul (2004), 341-357.
- McKay Illari, Ph., Russo, F. y Williamson, J. (eds.) (2011). *Causality in the Sciences*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Machamer, P., Darden, L. y Craver, C. (2000). Thinking About Mechanisms. *Philosophy of Science* 67, 1-25. doi: 10.1086/392759.
- Matthews, L. J. y Tabery, J. (2018). Mechanisms and the Metaphysics of Causation En Glennan y Illari (2018), 131-143.
- Menzies, P. (2004). Difference-Making in Context. En Collins, Hall y Paul (2004), 139-180.
- Menzies, P. (2012). The Causal Structure of Mechanisms. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 43, 796-805. doi: 10.1016/j.shpsc.2012.05.008.
- Nicholson, D. J. (2012). The Concept of Mechanism in Biology. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 43, 152-163. doi: 10.1016/j.shpsc.2011.05.014.
- Nicholson, D. J. (2013). Organisms Machines. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44, 669-678. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.05.014>.
- Nicholson, D. J. (2014). The Machine Conception of the Organism in Development and Evolution: A Critical Analysis. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 48, 162-174. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsc.2014.08.003>.
- Nicholson, D. J. y Dupré, J. (eds.) (2018). *Everything Flows. Towards a Processual Philosophy of Biology*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Paul, L. A. y Hall, N. (2013). *Causation. A User's Guide*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Pearl, J. (2009). *Causality. Models, Reasoning, and Inference*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2ª edición.

- Psillos, S. (2004). A Glimpse of the Secret Connexion: Harmonizing Mechanisms with Counterfactuals. *Perspectives on Science* 12 (3), 288-319. doi: 10.1162/1063614042795426
- Quine, W. V. O. (1986). *Philosophy of Logic*. Cambridge, Mass., USA: Harvard University Press. 2ª edición.
- Sider, T. (2001). *Four-Dimensionalism. An Ontology of Persistence and Time*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Simons, P. (1987). *Parts. A Study in Ontology*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Waskan, J. (2011). Mechanistic Explanation at the Limit. *Synthese* 183 (3), 389-408. doi: 10.1007/s11229-010-9869-1.
- Williamson, J. (2011a). Mechanistic Theories of Causality. Part I. *Philosophy Compass* 6 (6), 421-432. doi: 10.1111/j.1747-9991.2011.00400.x
- Williamson, J. (2011b). Mechanistic Theories of Causality. Part II. *Philosophy Compass* 6 (6), 433-444. doi: 10.1111/j.1747-9991.2011.00401.x
- Woodward, J. (2002). What is a Mechanism? A Counterfactual Account. *Philosophy of Science* 69, S366-S377. doi: 10.1086/341859
- Woodward, J. (2003). *Making Things Happen. A Theory of Causal Explanation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Woodward, J. (2011). Mechanisms Revisited. *Synthese* 183, 409-427. doi: 10.1007/s11229-011-9870-3