

# Explicación causal y mecanicista: aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático <sup>1</sup>

Olga Lucia Gomez Gutierrez<sup>2</sup> y Germán Guerrero Pino<sup>3</sup>

Recibido: 15 de agosto de 2019

Aceptado: 13 de marzo de 2020

---

**Resumen.** El artículo traza de manera gruesa las principales líneas de una propuesta de reformulación de la explicación mecanicista en la que se contemplan los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático, los cuales consideramos deben formar parte de una explicación científica. La sustentación de la propuesta se hace en tres etapas. En la primera, se presentan los desarrollos de Salmon sobre las explicaciones etiológica y constitutiva, en el marco de su modelo causal de la explicación, como un importante antecedente de la explicación neomecanicista. A continuación, se presenta una caracterización de la propuesta neomecanicista de la explicación a través de la presentación y análisis crítico de dos definiciones mínimas de mecanismo. Finalmente, a partir de este análisis crítico, formulamos nuestra definición mínima de mecanismo y, con ello, precisamos nuestra propuesta neomecanicista de la explicación, en la que se evidencian más fácilmente los cuatro elementos mencionados.

**Palabras clave:** explicación mecanicista – mecanismos etiológicos – mecanismos constitutivos – realismo – pragmática.

**Title:** Causal and mechanistic explanation: etiological, constitutive, realistic and pragmatic aspects

**Abstract.** The article draws roughly the main lines of a proposal to reformulate mechanistic explanation in which etiological, constitutive, realistic and pragmatic aspects are included, which we consider should be part of a scientific explanation. The proposal is supported in three stages. In the first, Salmon's developments on the etiological and constitutive explanations are presented, within the framework of his causal model, as an important antecedent of the neomechanical explanation. Next, a characterization of the neomechanical proposal of explanation is presented through the presentation and critical analysis of two minimal definitions of mechanism. Finally, from this critical analysis, we formulate our minimal definition of mechanism and, with it, we specify our neomechanical proposal of explanation, in which the four mentioned elements are evidenced.

---

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen los comentarios críticos de los pares evaluadores designados por la revista, que sirvieron para enriquecer el artículo en puntos importantes.

<sup>2</sup> Escuela de Salud Pública, Universidad del Valle.

✉ olguita68@gmail.com

<sup>3</sup> Departamento de Filosofía, Universidad del Valle.

✉ germangpino@gmail.com

Gomez Gutierrez, Olga Lucía y Guerrero Pino, Germán (2020). Explicación causal y mecanicista: aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 26-41. ISSN: 2525-1198.

(<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/index>)



---

**Keywords:** mechanistic explanation – etiological mechanism – constitutive mechanism – realism – pragmatics.

---

## 1. Introducción

La explicación científica ha sido uno de los principales temas objeto de indagación por parte de los filósofos de la ciencia en las últimas décadas y las propuestas mecanicistas (o neomecanicistas) sobre la explicación han venido ganando un papel central en dichas indagaciones. Esto se debe, en parte, a que estas propuestas contienen una visión de la explicación que va más allá de sus aspectos lógicos (como en el modelo de cobertura legal) y causales (como el modelo causal), al incluir la noción más amplia de mecanismo.

Las propuestas mecanicistas no son homogéneas; hay diferentes vertientes, similares en aspectos centrales, pero con diferencias en los elementos que se incorporan con mayor o menor fuerza. Nuestra postura es que hay aspectos etiológicos, constitutivos, realistas y pragmáticos en las explicaciones que es importante incorporar de manera más robusta en una propuesta mecanicista.

Este artículo, por una parte, propone una reformulación de la explicación mecanicista que contempla los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático, los cuales consideramos son importantes en una explicación científica; y, por otra, precisa y argumenta las ventajas de la explicación mecanicista, en términos de la reformulación propuesta. Dichas ventajas radican principalmente en los cuatro aspectos mencionados. En particular, se propone una mejora de los dos primeros y se hace una presentación general de los dos últimos.

Sostendremos, en nuestra reformulación de la explicación mecanicista, que la explicación incluye: (1) identificar y caracterizar el mecanismo que produce o que constituye el evento a explicar, así como describir la forma como este opera; (2) una postura realista, en el sentido de que los mecanismos propuestos deben ser reales y no meros instrumentos heurísticos; y, (3) elementos pragmáticos como la ocurrencia misma de la situación problemática, que involucra creencias y conocimientos de los usuarios y restricciones materiales, principalmente.

Teniendo en cuenta que, en relación con la distinción etiológico / constitutivo en una explicación, los aportes de Salmon fueron muy importantes, pues él analizó de manera detallada cómo opera lo etiológico y lo constitutivo en la explicación; y que, en segundo lugar, esta distinción es central para las propuestas neomecanicistas, vale la pena preguntarse cuáles son las novedades de los neomecanicistas respecto a Salmon y de nuestra propuesta respecto a la de los mecanicistas.

En pocas palabras, y como justificaremos en lo que sigue, si bien los mecanicistas reconocen la herencia de Salmon, le critican que desarrollara su propuesta casi exclusivamente en las explicaciones de eventos en términos de sus causas antecedentes, es decir, en términos de su etiología. Por esto, estos dedicaron muchos de sus esfuerzos a enriquecer la explicación mecanicista en sus aspectos constitutivos y en articular una visión multinivel que integre las relaciones intranivel etiológicas e internivel constitutivas.

En cuanto a nuestra propuesta, en este punto de la distinción, consideramos que la propuesta neomecanicista queda enriquecida con la relación precisa entre mecanismo que explica y fenómeno explicado, que retomamos de Bunge (1997) y que no se fundamente exclusivamente en criterios empiristas de individuación y de organización, sino también en términos de las leyes bajo las cuales funciona el mecanismo. Esta relación se aplica tanto a explicaciones etiológicas como constitutivas.

Ahora bien, para lograr lo anterior, primero, se presentarán los desarrollos de Salmon sobre las explicaciones etiológica y constitutiva, en el marco de su modelo causal de la explicación. En segundo lugar, con el propósito de lograr una caracterización de la propuesta neomecanicista, que recoja lo que podríamos calificar como los elementos comunes a las principales propuestas desarrolladas en los últimos 25 años, hemos elegido la estrategia de presentar y analizar críticamente aquellos planteamientos que se han comprometido con precisar una definición mínima de mecanismo. Retomaremos especialmente las definiciones mínimas de mecanismo propuestas por Illari y Williamson (2012) y por Glennan e Illari (2017). Por último, este análisis crítico nos permitirá formular nuestra definición mínima de mecanismo y, con ello, precisar nuestra propuesta de la explicación neomecanicista, en la que se evidencian más fácilmente los cuatro elementos mencionados: doble carácter de la explicación, el etiológico y el constitutivo; postura realista más sólida; y contemplar aspectos pragmáticos en la explicación.

Si bien estos cuatro elementos han hecho parte del debate sobre explicación científica en general y mecanicista en particular, no todos han sido tenidos en cuenta a la vez, sino que normalmente han sido discutidos por separado, a excepción de los aspectos etiológico y constitutivo. Así, por ejemplo, debates alrededor de si las explicaciones deben ser exclusivamente causales o si deben dar cuenta de la configuración del sistema que se está explicando; debates sobre si la explicación debe tener un carácter predominantemente epistémico u ontológico; y debates acerca de si una propuesta de explicación científica puede dejar de considerar aspectos contextuales. Estos debates, que tienen varias décadas, siguen siendo pertinentes porque aportan precisiones conceptuales sobre la explicación científica. En tal sentido, la presente exposición es en gran parte programática y no pretende demostrar de manera concluyente que el modelo de explicación mecanicista reformulado que se está esbozando es correcto. En particular, la propuesta requeriría una mayor argumentación y defensa en los dos últimos puntos, el realista y el pragmático.

## **2. Lo etiológico y lo constitutivo en Salmon**

Aunque no es nuestro objetivo central, aquí describiremos de manera muy general la propuesta de Salmon, para recuperar algunos de sus desarrollos sobre la distinción entre las explicaciones etiológicas y las constitutivas, con el fin de precisar que, si bien fue él quien introdujo tal distinción, no trabajó suficientemente el componente constitutivo y mucho menos las relaciones entre niveles. Comencemos con la visión de Salmon sobre qué es una explicación. Para este autor, explicar un evento es dar cuenta de la estructura causal del mundo que produce o constituye el evento; en particular, explicar un evento "...involucra exhibir ese evento embebido en su red causal y/o

desplegar su estructura causal interna (Salmon, 1984b, p. 298)”. Esta idea contiene tres elementos fundamentales: primero, la explicación se entiende en términos ontológicos porque conlleva la búsqueda de la estructura causal que produce o constituye el evento a explicar y la estructura consiste de procesos e interacciones causales; segundo, los eventos se pueden explicar a través de su inclusión en una red causal (explicación etiológica) o mediante el despliegue de su estructura causal interna (explicación constitutiva); y, tercero, las explicaciones etiológicas como las constitutivas son, para Salmon, causales. En lo que sigue, analizamos estos tres puntos.

En el primer punto de su propuesta, Salmon propone una ontología de procesos e interacciones causales y unos criterios de diferenciación con respecto a los pseudoprocesos. Los procesos causales transmiten influencia causal (marca o cantidades conservadas) al interactuar con otro proceso causal. La capacidad de transmitir influencia causal es la que distingue los procesos causales de los pseudoprocesos, porque, aunque los pseudoprocesos exhiban alguna regularidad, no poseen la habilidad de transmitir influencia causal. Además, cuando dos o más procesos causales se intersectan en el espacio-tiempo producen modificaciones duraderas entre ellos; si se dan esas modificaciones, decimos que hay una interacción causal. Los pseudoprocesos no se involucran en interacciones causales.

El segundo punto que se identifica en la definición de explicación de Salmon tiene que ver con sus aspectos etiológico y constitutivo. Podemos observar que algunas veces, la mayoría a juicio de Salmon, se dan eventos que para su explicación “piden” el recuento histórico de los procesos y las interacciones causales que llevan a su ocurrencia. Las explicaciones de estos eventos son llamadas por este autor, siguiendo la terminología de Wright (1976), explicaciones etiológicas. Mientras que otros eventos requieren la caracterización de los procesos y las interacciones causales presentes en el evento mismo a explicar. A este último tipo de explicaciones Salmon (1984a, pp. 269-270) las llama explicaciones constitutivas. Nótese que ambos tipos de explicaciones involucran el análisis de procesos e interacciones causales, la diferencia clave entre ellas está en cómo se articula el evento a la estructura causal del mundo: mientras que en la explicación etiológica lo fundamental es ubicar los procesos e interacciones causales en una historia causal, en la explicación constitutiva no se ubican estos procesos e interacciones en alguna historia causal, sino que estos (los procesos y las interacciones causales) se analizan en términos de la constitución del evento mismo a explicar.

Retomemos un ejemplo de explicación etiológica referido por el propio Salmon. En un asentamiento humano de Norteamérica se halla un artefacto de hueso que, al ser datado, se encuentra que tiene 30.000 años. Está bien documentado que este asentamiento tiene 12.000 años. La pregunta es cómo un artefacto de hueso de 30.000 años yace en un asentamiento humano de 12.000 años. La respuesta es que el hueso es de un Mamut que vivió y murió en Norteamérica hace 30.000 años, sus huesos se preservaron en el hielo y luego un humano, que vivió en el mismo sitio hace 12.000 años, tomó partes de ese hueso para construir una herramienta. Así, el hueso tiene 30.000 años, pero el artefacto tiene 12.000 (Salmon, 1984a, p. 267). En esta explicación se identifican los procesos y las interacciones causales involucrados y se incluyen en una historia causal que va desde la presencia del Mamut en ese lugar en particular, pasando por la interacción entre el hueso del animal con el humano, hasta su presencia (la del

artefacto de hueso) en el sitio arqueológico. Así, el rasgo característico de una explicación etiológica es que describe los procesos y las interacciones causales dentro de una historia causal.

Por otro lado, Salmon refiere el siguiente ejemplo de explicación constitutiva: queremos saber por qué en un día húmedo un aeroplano tiene que recorrer mayor distancia para despegar, en comparación con un día seco. Se asume que el aire está compuesto de moléculas que se comportan según las leyes de la mecánica newtoniana; que las moléculas de nitrógeno, oxígeno y agua tienen pesos diferentes y que, además, tienen concentraciones diferentes según si el día es húmedo o seco, de tal manera que el aire húmedo es menos denso que el aire seco; y que la fuerza de sustentación es proporcional a la densidad del aire. Por tanto, todo esto explica por qué, durante un día húmedo, un aeroplano tiene mayores dificultades para despegar (Salmon, 1984a, pp. 268-270). El mismo Salmon subraya que en este caso la explicación involucra varias etapas o, si se quiere, está compuesta por varias explicaciones. Se comienza por establecer la relación causal general entre la densidad del aire y la forma aerodinámica de la nave; pero, como se puede observar, la parte crucial de la explicación radica en explicar la relación entre la humedad del aire y su densidad; para, finalmente, explicar cómo el aire actúa causalmente sobre las alas del aeroplano.

Al igual que en las explicaciones etiológicas, las explicaciones constitutivas apelan a procesos e interacciones causales presentes al interior del aire y entre este y el aeroplano, que es lo que en últimas explica la sustentación del aeroplano. La diferencia clave con la explicación etiológica radica en que en este caso los procesos e interacciones causales no se ubican en una historia causal, esto es, en términos de causas antecedentes que están conectadas unas con otras, sino que se analizan en términos del comportamiento de los componentes del aire y su relación con la forma aerodinámica de la nave, para dar cuenta, en el primer caso, de la densidad del aire y, en el segundo caso, del mayor recorrido en el despegue en días húmedos.

Precisemos más el tercer punto del planteamiento de Salmon, que tanto las explicaciones etiológicas como las constitutivas son causales. Salmon dice que “Las explicaciones etiológicas son, por supuesto, profundamente causales; ellas explican un hecho dado al mostrar cómo este llega a ser, como resultado de eventos, procesos y condiciones antecedentes” (Salmon, 1984a, p. 269). Además, manifiesta que “Una explicación constitutiva es profundamente causal, pero no explica hechos particulares o hechos generales en términos de antecedentes causales. La explicación muestra, en cambio, que el hecho a explicar está constituido por mecanismos causales subyacentes” (Salmon, 1984a, p. 270).

Es importante resaltar que para Salmon las explicaciones etiológicas y las constitutivas responden a una pregunta ¿por qué? ¿Por qué un artefacto de hueso datado en 30.000 años está en un asentamiento de 12.000 años? -pregunta etiológica-. ¿Por qué, en un día húmedo, un aeroplano tiene que recorrer mayor distancia para despegar, en comparación con un día seco? -pregunta constitutiva-. Finalmente, se debe anotar que Salmon reconoce que en muchos casos la explicación de un evento posee aspectos etiológicos y aspectos constitutivos. Por ejemplo, para explicar la destrucción de Hiroshima por una bomba nuclear, necesitamos explicar la naturaleza de la reacción en cadena (aspecto constitutivo) y cómo la bomba transportada por un aeroplano cayó y

detonó (aspecto etiológico) (Salmon, 1984a, pp. 270-271). Así, para Salmon ‘etiológico’ no es sinónimo de ‘causal’, ni ‘constitutivo’ es sinónimo de ‘no causal’. Además, estos tipos de explicación no son excluyentes, porque una misma explicación puede contemplar tanto aspectos etiológicos como constitutivos.

Ahora bien, si bien se ha reconocido que la propuesta causal de Salmon, en particular, sus nociones de explicación etiológica y de explicación constitutiva, fueron un antecedente fundamental de las propuestas neomecanicistas, también hay que reconocer que este desarrolló su propuesta casi exclusivamente en las explicaciones de eventos en términos de sus causas antecedentes, es decir, en la etiología (Craver, 2007, p. 8). Además, Salmon no consideró las relaciones internivel e intranivel, lo que será una novedad de la explicación mecanicista, como veremos a continuación.

### 3. Caracterización de la propuesta mecanicista de explicación

Con respecto a la explicación mecanicista vamos a detenernos en lo fundamental, que ya es bastante. En los últimos diez años aproximadamente, algunos de los representantes de la perspectiva mecanicista han propuesto algunas definiciones mínimas de mecanismo para el análisis de su propuesta mecanicista de explicación. Estas definiciones han tenido varias motivaciones; por ejemplo, el objetivo de Glennan e Illari (2017) es contar con una definición que permita tener “un conjunto de dimensiones clasificatorias que puedan ser naturalmente leídas desde una caracterización mínima de mecanismo” (Glennan e Illari, 2017, p. 92). Para el caso nuestro, lo que queremos es contar con una definición mínima que recoja mejor los principales elementos involucrados en una explicación científica, que consideramos son el doble carácter de la explicación, etiológico y constitutivo; una postura realista sólida; y la inclusión de aspectos pragmáticos. Para tal fin, si bien retomamos para el análisis las definiciones mínimas de mecanismo de Illari y Williamson (2012) y Glennan e Illari (2017), concordamos más con la última, como veremos a continuación.

La definición mínima propuesta por Illari y Williamson es la siguiente:

- (I) “Un mecanismo para un fenómeno consiste en entidades y actividades organizadas de tal manera que son responsables del fenómeno” (Illari y Williamson, 2012, p. 120).

Esta es la definición de Glennan e Illari:

- (II) “Un mecanismo para un fenómeno consiste en entidades (o partes) cuyas actividades e interacciones están organizadas de tal manera que son responsables del fenómeno” (Glennan e Illari, 2017, p. 92).

En las dos definiciones ya son visibles tres elementos, que son destacados por los mismos autores: 1) el mecanismo tiene una composición; 2) el mecanismo es responsable del fenómeno; y 3) las partes, actividades e interacciones tienen una organización. Glennan e Illari incluyen un elemento más en esta caracterización, no presente en la otra definición, a saber: 4) el mecanismo tiene una etiología, en palabras de los autores: “Ya

que los mecanismos están localizados en el espacio y en el tiempo, deben tener etiología, es decir, debe haber algún proceso causal que llevó a su existencia” (Glennan e Illari, 2017, p. 97). Este último elemento apunta a una postura realista con respecto a los mecanismos propuestos en una explicación, que retomaremos en nuestra reformulación de la explicación mecanicista. A continuación, haremos un análisis crítico de cada uno de los elementos de las definiciones mínimas con el fin de presentar las novedades de nuestra propuesta.

En cuanto al primer elemento, los autores de las dos definiciones coinciden en que un mecanismo tiene una composición, pero los primeros son dualistas porque sostienen que el mecanismo está compuesto de entidades y actividades, con un mismo estatus ontológico. Mientras que los segundos son monistas, los mecanismos sólo están compuestos de entidades o partes. Consideramos que el dualismo multiplica innecesariamente los constituyentes de un mecanismo porque las actividades están implícitas en las entidades, dependen ontológicamente de estas. No es posible tener una actividad sin una entidad, pues las actividades son realizadas por las entidades. Esta es la posición de Glennan (1996 y 2002), los mecanismos están constituidos exclusivamente por partes las cuales interactúan entre sí. Es decir, las actividades no tienen estatus ontológico propio, sino que son reducibles a cambios de propiedades en una de las partes del mecanismo, que llevan a cambios en las propiedades de otra parte (2002, p. 344).

Una perspectiva monista como la de Glennan permite un soporte ontológico más sólido y, con ello, una postura realista no ingenua, puesto que concebir los mecanismos como cosas concretas, compuestos únicamente de partes concretas, evita que los veamos como meros instrumentos heurísticos. Esta postura realista de Glennan e Illari, que no se encuentra en la definición (I), se complementa bien con su idea de que el mecanismo tiene una etiología, el cuarto elemento de la definición, mencionado arriba.

Es importante ampliar un punto relacionado con la perspectiva monista de la composición de los mecanismos y su relación con una apuesta ontológica. Que los mecanismos estén constituidos únicamente por partes que interactúan entre sí (perspectiva monista) y no por partes y actividades (perspectiva dualista), no implica que se nieguen aspectos epistemológicos importantes en la explicación. Siguiendo a Wright y Bechtel, cuando se explica se apela a recursos epistemológicos, tales como conjeturar, hipotetizar, modelar y justificar (2007, p. 52). El propio Glennan, sin renunciar a su visión monista, plantea que explicar implica la construcción de modelos de mecanismos que se presentan como representaciones de su contraparte real, concreta (Glennan, 2017, p. 218). Es importante, además, distinguir entre lo que es un mecanismo (ontología) y lo que es la explicación (epistemología). Esta distinción permite entender que, aunque se tenga una postura realista ante los mecanismos, se puede reconocer que, cuando estamos explicando, proponemos mecanismos abstractos, modelos de mecanismos, en los cuales postulamos partes e interacciones, las cuales se justifican y se ponen a prueba.

El segundo elemento (el mecanismo es responsable de su fenómeno) es crucial para la propuesta mecanicista porque establece la relación entre *explanandum* -el fenómeno- y *explanans* -el mecanismo- y resalta dos aspectos importantes en la relación fenómeno-mecanismo: la relación de individuación del mecanismo con respecto al fenómeno y la explicitación del concepto “ser responsable de”.

La relación de individuación del mecanismo con respecto a su fenómeno ha estado desde el inicio en la formulación de la propuesta mecanicista de explicación, desde los artículos de Glennan (1996 y 2002) hasta el de Illari y Williamson (2012). Darden y Craver llamaron ‘Ley de Glennan’ a esta relación porque este autor fue de los primeros en reconocer dicho vínculo. La individuación fundamenta la relación de relevancia explicativa del mecanismo con respecto a su fenómeno. Sólo las partes, actividades e interacciones que dan cuenta del fenómeno son las relevantes para la explicación.

La relación de individuación y su conexión con la relevancia explicativa del mecanismo tiene varias virtudes, pero también presenta limitaciones importantes. Entre las virtudes podemos identificar que refleja un esfuerzo por conectar el mecanismo al fenómeno, en ausencia de esta conexión habría dificultades para establecer si cualquier mecanismo que operase en el mundo fuese del fenómeno que se quiere explicar y no de otro. El problema está en la presencia de una aparente circularidad: por una parte, tenemos el fenómeno a explicar, que se procura explicar a través de un mecanismo que sea relevante; y, por la otra, la relevancia la establecemos en términos de los componentes que deben estar en el mecanismo en relación con su fenómeno. Así, parece que ya queda establecido que son esos componentes del mecanismo los que explican el fenómeno porque los elegimos con respecto a este. Este tipo de heurística no permite identificar la irrelevancia de un mecanismo. Esto parece indicar que la individuación del mecanismo con respecto a su fenómeno estuviese soportando de forma trivial la relevancia explicativa.

Esta circularidad, a nuestro juicio, se debe en parte a la confusión de los neomecanicistas con respecto al *explanandum*. Por ejemplo, para Craver “El *explanandum* de una explicación mecanicista es un fenómeno, típicamente algún comportamiento de un mecanismo como un todo” (Craver, 2007, p.139). En este sentido, el fenómeno es el comportamiento del mecanismo. Lo anterior muestra que los mecanicistas tienen poco clara la noción de fenómeno, lo que se refleja en el uso ligero que hacen de este término, en contra del uso general en filosofía, de acuerdo con el cual fenómeno es la forma como se nos presentan las cosas. Otro problema de la noción de fenómeno como comportamiento es que está atado a identificar un mecanismo con un sistema que tiene un comportamiento, que es el fenómeno y que es lo que hay que explicar. Pero tal equivalencia no es correcta porque los mecanismos no son sistemas, sino que operan dentro de un sistema, son procesos dentro de un sistema, de modo que el sistema abarca más que el mecanismo que contiene; y, además, el comportamiento a explicar no es del mecanismo sino del sistema. Por tanto, el fenómeno es del sistema y es explicado por uno o más mecanismos que se dan dentro del sistema. Esta forma de diferenciar entre sistema y mecanismo tiene implicaciones a la hora de apoyar la relevancia explicativa en la individuación, pues en realidad no es así, sino que, como plantea Bunge (2004), la relevancia tiene que ver con las leyes que gobiernan al mecanismo, los mecanismos operan dentro de un sistema y están gobernados por leyes; así, el filtro más importante para establecer la relevancia explicativa de un mecanismo reside en que sea un mecanismo legal (véase Gómez y Guerrero, 2017).

Amplíemos esto último. Vimos que para los neomecanicistas los mecanismos son partes que interactúan entre sí (Glennan, 1996, 2002, 2017). La Ley de Glennan establece que esas partes y sus interacciones son definidas en términos del fenómeno a explicar.

Por el contrario, para Bunge los mecanismos son procesos dentro de un sistema; y, aunque los procesos son concebidos por este autor como eventos en partes, lo que resalta Bunge son los procesos. Para Bunge los mecanismos están gobernados por leyes; el filtro más importante para establecer la relevancia explicativa de un mecanismo es que sea un mecanismo legal. Entonces, la primera diferencia está en que, para Bunge, son los procesos (los mecanismos) y no las partes, sobre los cuales se establece su relevancia con respecto al fenómeno; en otras palabras, las unidades de individuación no son las partes sino los procesos. La segunda diferencia es que la individuación no se hace con respecto a la presencia de las partes cuando el fenómeno ocurre, como lo sostienen los neomecanicistas, sino en la legalidad del proceso que opera cuando el hecho ocurre, tal como asevera Bunge (2004, p.197).

El segundo aspecto en la relación fenómeno-mecanismo tiene que ver con la expresión “ser responsable de”, cuando se dice que los mecanismos son responsables del fenómeno. De acuerdo con Glennan e Illari (2017), dicha expresión puede entenderse en términos etiológicos o constitutivos, esto es, el mecanismo causa el fenómeno (etiológico) o el mecanismo constituye el fenómeno (constitutivo). Retomemos los ejemplos de Salmon para analizarlos en perspectiva neomecanicista. Son dos los principales mecanismos que podemos aducir para explicar la presencia actual de la herramienta de hueso, de un hueso de Mamut de hace 30.000 años y en un sitio arqueológico de hace 12.000 años. El primero tendría que ver con las condiciones en las que el hueso de Mamut se conservó durante largo tiempo hasta la llegada del asentamiento humano y el otro con el procedimiento artesanal que transformó el hueso en una herramienta. Los eventos por explicar serían, respectivamente, la conservación del hueso de Mamut y su transformación en herramienta. Como podemos observar, en ambos casos el evento a explicar se incluye en una historia causal, de ahí que la explicación sea etiológica. Veamos un segundo ejemplo, el de la síntesis de proteínas, presentado por los neomecanicistas. El evento por explicar es la proteína sintetizada y este es el producto de un mecanismo causal que va desde la transcripción del ADN por parte del ARN hasta la interacción de este último con el ribosoma que conlleva a la síntesis de la proteína.

Analicemos en términos mecanicistas el ejemplo del aeroplano de Salmon, que ilustra una explicación constitutiva. Como decíamos, no estamos ante una simple explicación sino ante por lo menos dos explicaciones, una que explica la relación entre la humedad y la densidad del aire y otra que explica la relación entre la humedad del aire y la forma aerodinámica del aeroplano. La descripción de estas dos relaciones no se hace a través de una historia causal sino describiendo las condiciones que permiten la sustentación del aeroplano. Esto es, por una parte, describiendo cómo está constituido el aire y, por la otra, cómo es la relación aire-aeroplano para que el aeroplano se pueda sustentar. De modo que las condiciones deben ser tales que la fuerza de sustentación sea mayor que el peso del aeroplano. En otros términos, se deben tener unas relaciones de proporcionalidad muy específicas entre la densidad del aire, la velocidad del aeroplano y su superficie alar. Es decir, aquí estamos ante por lo menos dos mecanismos, uno que explica por qué el aire húmedo es menos denso que el seco y otro que explica que la fuerza de sustentación disminuye en un día húmedo.

Otro ejemplo, utilizado por Glennan e Illari (2017) es el de la contracción del músculo esquelético. Los miofilamentos que constituyen el músculo están, a su vez,

compuestos de dos proteínas, la miosina y la actina; cuando la miosina se fija a la actina, los miofilamentos se desplazan, llevando a la contracción muscular. En este caso, el mecanismo es constitutivo porque son los propios componentes del músculo los que explican su contracción.

Hay otra diferencia interesante entre las explicaciones etiológica y constitutiva. En la primera el evento a explicar es un producto del mecanismo y, por tanto, diferente a este; mientras que, en la segunda, si bien el evento es resultado del mecanismo, no es algo nuevo sino un estado diferente: la herramienta de hueso es algo diferente al hueso de Mamut, mientras que podemos considerar que el aire seco y el aire húmedo representan dos estados distintos del aire, más no dos objetos diferentes. En el caso de los ejemplos propuestos desde el neomecanicismo, la proteína sintetizada es una cosa nueva y la contracción del músculo es un estado diferente del músculo.

Los neomecanicistas comparten con Salmon el aceptar explicaciones etiológicas y constitutivas. Como se mencionó antes, fue Salmon quien introdujo esta distinción; incluso, autores como Campaner (2013) han insistido en que se pueden rastrear aspectos fundamentales de la propuesta de Salmon como las nociones de producción e interacción en las propuestas neomecanicistas, sin desconocer los desarrollos de estos últimos cuando analizan la explicación en investigaciones que vinculan varias disciplinas y que involucran mecanismos multinivel (2013, pp. 83-84). No obstante, es posible decir que hay una diferencia profunda entre Salmon y los neomecanicistas. Como se dijo, los neomecanicistas enlazan estas dos nociones con la relación mecanismo-fenómeno, con “ser responsable de”; en contraste, el análisis de Salmon descansa en su idea de la estructura causal del mundo: los procesos y las interacciones causales se deben encontrar en un nexo causal. Para los neomecanicistas, son los mecanismos los que son etiológicos o constitutivos, mientras que para Salmon lo son las explicaciones. A nuestro juicio, esta es una de las razones que lleva a Salmon a sostener que ambos tipos de explicaciones son profundamente causales. En otras palabras, dado que Salmon, a diferencia de los neomecanicistas, no hace distinciones entre mecanismos etiológicos y mecanismos constitutivos, sino que plantea que hay procesos causales e interacciones casuales, él puede distinguir entre lo etiológico y lo constitutivo en una explicación y considerarlas ambas causales. En cambio, para los neomecanicistas, sólo son causales los mecanismos etiológicos. Una explicación constitutiva, tal como la ven ellos, no puede ser causal porque lo que se da no son interacciones causales sino relaciones parte-todo, es decir, las relaciones entre las partes del mecanismo y el mecanismo como un todo.

El tercer elemento de las dos definiciones mínimas (la organización de partes, actividades e interacciones) está íntimamente relacionado con la individuación y con el doble tipo de explicación porque para los mecanicistas no sólo la individuación de las partes, actividades e interacciones operan bajo la Ley de Glennan, sino también su organización. Esto es, el mecanismo está conformado por el arreglo organizacional entre partes, actividades e interacciones que son relevantes para el fenómeno. En la misma línea, Illari y Williamson (2012) afirman que la organización del mecanismo es cualquier relación entre partes, actividades e interacciones que sea relevante para el fenómeno. Esta concepción de organización tiene las mismas debilidades de la concepción de individuación, tratadas arriba, pues no dan un soporte sólido a la relevancia del mecanismo y de su organización para explicar el fenómeno. Siguiendo a Bunge (1997), la

discusión sobre la organización del mecanismo y la relevancia explicativa se debe dar de manera diferente. En primer lugar, la organización no es del mecanismo sino del sistema y, en segundo lugar, esta se concibe en términos de la estructura del sistema. Es justamente la estructura la que mantiene cohesionadas las partes del sistema, la estructura es la que impide que el sistema deje de serlo y se convierta en una colección de cosas sin organización, en un conjunto de elementos sin vínculos entre sí. Son estos vínculos entre las partes del sistema los que le dan su estructura (Mahner y Bunge, 1997, p. 24). En segundo lugar, la configuración de la estructura de un sistema está delimitada por leyes y estas son las que le confieren relevancia a dicha estructura.

Otro aspecto considerado por los neomecanicistas es que la organización de un mecanismo es multinivel, al menos en lo que tiene que ver con el mecanismo como un todo y con sus partes. Con esto se incorpora también el reconocimiento de que en el mecanismo puede haber propiedades emergentes, es decir, propiedades que son poseídas por la totalidad y que no están en sus componentes particulares. Este aspecto de la organización se constituye en una ventaja para la propuesta mecanicista porque permite superar el reduccionismo y el holismo en las explicaciones, aunque para los fines de este artículo no nos detendremos en esto. Además, en la organización multinivel del mecanismo operan mecanismos etiológicos y constitutivos. Dice Craver (2007):

Si uno está comprometido con la idea de que las causas deben preceder a sus efectos, entonces las relaciones constitutivas no son relaciones causales. Estas diferencias nos garantizan la precaución de pensar las relaciones constitutivas (internivel) como causales. Parece apropiado reconocer estas diferencias al hacer la distinción lingüística entre causalidad y componencialidad, y entre relevancia etiológica y relevancia constitutiva (p. 154).

Así, para Craver, una idea aceptada entre los mecanicistas, y contraria a Salmon, es que las relaciones constitutivas no son causales.

#### **4. Aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático en la explicación mecanicista**

A manera de síntesis, los elementos positivos para nuestra propuesta de mejora de la explicación mecanicista que se pueden extraer de la discusión anterior se presentan a continuación. Proponemos y argumentamos una reformulación de la explicación mecanicista a través de la siguiente redefinición mínima de mecanismo:

(III) Un mecanismo, responsable del cambio en un sistema concreto, consiste en partes cuyas interacciones están organizadas de tal manera que constituyen o producen dicho cambio.

Por tanto, la reformulación de la explicación mecanicista sería:

(IV) Explicar es dar cuenta de mecanismos (en el sentido anterior) reales, que deben ser justificados teórica y experimentalmente; y dichas explicaciones contienen elementos pragmáticos determinados por la situación problemática, que involucran creencias y conocimientos de los usuarios y restricciones materiales, principalmente.

Esta definición contiene los siguientes elementos: 1) doble carácter de la explicación mecanicista, el etiológico y el constitutivo; 2) postura realista más sólida; y 3) inclusión de aspectos pragmáticos en la explicación. A continuación, se desglosa cada elemento de la definición mediante un análisis que completa el análisis crítico del apartado anterior.

#### **4.1. Doble carácter de la explicación mecanicista: etiológico y constitutivo**

En la definición (III) señalamos que las explicaciones mecanicistas son etiológicas o son constitutivas. Decir que los mecanismos constituyen o que producen los cambios de un sistema es decir que hay una relación mecanismo–*explanandum* de algún tipo. Pero, nos alejamos de los autores de las definiciones (I) y (II) en que los mecanismos no se relacionan con un fenómeno, sino que se relacionan con el cambio en un sistema concreto, el evento a explicar. A nuestro juicio, la noción de fenómeno como *explanandum* es poco precisa y puede abrir la puerta a visiones empiristas de la explicación a las que nos oponemos.

Identificamos dos aspectos importantes de la distinción etiología/constitución, desde el neomecanicismo. El primero tiene que ver con el hecho de que la relación mecanismo–evento a explicar no se da de una única manera: a veces los mecanismos son responsables del evento en términos etiológicos y a veces lo son en términos de constitución. El segundo es que dicha distinción es coherente con el carácter multinivel de las explicaciones; y esto porque se articula con las relaciones etiológicas, que son intranivel, y con las constitutivas, que son internivel.

#### **4.2. Postura realista**

La definición mínima (III) que proponemos incluye lo que hemos calificado de postura realista, la cual consideramos debe constituir un elemento fundamental de una explicación. A continuación, presentamos los principales elementos de esta componente realista de la explicación.

En primer lugar, siguiendo a Chakravartty (2017, p. 46), planteamos que cualquier perspectiva sobre la explicación científica debe ir acompañada de una postura epistémica sobre la producción del conocimiento y que al respecto la más apropiada sería una postura o posición realista, en términos generales. El término ‘postura’ (*stance*) lo retomamos de van Fraassen (2002), de modo que una postura o posición filosófica no puede entenderse ni como una tesis filosófica ni como un dogma filosófico acerca de lo que hay o de cómo es el mundo. Como dice van Fraassen (2015, p. 64), una “postura consiste en actitudes, compromisos y un enfoque característico para abordar los problemas filosóficos, que posiblemente también incluye o presupone creencias, pero estos no están definidos por una tesis o doctrina”.

Tanto los dogmas como las tesis filosóficas se componen de proposiciones, pero en el primer caso estas no están justificadas o soportadas en argumentos, mientras que en el segundo sí. Por lo general, una tesis filosófica se presenta y defiende como plausible a través de argumentos. Ahora bien, la actitud característica hacia una proposición es la creencia, en tanto que una posición o postura filosófica tiene un carácter distinto, ya que

esta no afirma nada sobre el mundo, sino que da una orientación o un conjunto de actitudes o compromisos y estrategias relevantes para la producción de creencias sobre hechos del mundo que son importantes para la investigación científica (véase Chakravartty, 2017, p. 46).

De manera específica, tal y como plantea Chakravartty (2017, pp. 47 y 48), son compromisos típicos de una postura general empirista: austeridad en compromisos ontológicos, rechazo a postular ontologías de manera *a priori*, no tiene sentido explicar los fenómenos observables en términos de otros porque esto equivaldría a explicar lo que se entiende mejor en términos de algo menos claro y no hay cabida para explicar lo observable en términos de inobservables. En tanto y en cuanto una postura realista, general y a la cual adherimos, se compromete con la búsqueda de explicaciones de los fenómenos observados a partir de hechos sobre objetos, eventos, procesos y propiedades no observables, subyacentes a ellos, y de los cuales se pueden proporcionar determinadas evidencias o justificaciones, experimentales y teóricas. Además, en el proceso de proporcionar explicaciones se ponen en juego virtudes explicativas como el que estas sean simples, que posean consistencia interna, que sean coherentes con el conocimiento de trasfondo y con el que esté bien comprobado, y que contengan poder para unificar distintos tipos de fenómenos. De modo que no sea extraño que dicha postura realista considere como muy característico de la ciencia la búsqueda de este tipo de explicaciones.

De manera más específica y en relación con la explicación mecanicista que estamos defendiendo, siguiendo en parte a Bunge (2004), en principio el cambio a explicar y el mecanismo que explica son algo concreto, material. En particular, insistimos en que los mecanismos y los sistemas son concretos porque consideramos que es la “fuerza” ontológica de las explicaciones mecanicistas la que le da su capacidad de proveer comprensión del mundo (Bunge, 2010, p. 118). En términos de Glennan e Illari (2017), los mecanismos están compuestos de partes concretas y tienen una etiología.

Finalmente, desde la definición mínima (III), el proceso de conjeturar los mecanismos y ponerlos a prueba tiene una posición realista en el sentido en que las hipótesis mecanicistas y la evidencia empírica obtenida se interpretan bajo el supuesto de la existencia de las partes inobservables del mecanismo y se aceptan justificaciones teóricas. En otras palabras, dado que una de las características de las explicaciones mecanicistas es la identificación de mecanismos subyacentes al fenómeno, y que la mayoría de estos son inobservables, un aspecto fundamental del mecanicismo es la postulación y justificación de dichos mecanismos inobservables y una apuesta por el realismo. De modo que el realismo al que nos acogemos no es un realismo ingenuo; es decir, no estamos defendiendo, con nuestra definición, que los mecanismos una vez postulados son inmediatamente aceptados e incorporados como reales.

Esta postura realista es diferente a la desarrollada por Salmon en su modelo causal. Pues si bien su propuesta causal se presenta como una alternativa de corte óptico a la propuesta epistémica del modelo de cobertura legal, su ontología de procesos e interacciones causales incluyen elementos como la transmisión de marca y la identificación de posibles nexos causales a través de correlaciones estadísticas, entre otros, que tienen un tinte empirista, tal y como los subraya Galavotti:

...Salmon reafirma una concepción óptica de la explicación en oposición de la concepción epistémica de Hempel. Sin embargo... no se compromete con declaraciones metafísicas o actitudes antihumeanas. Por el contrario, los esfuerzos de Salmon están dirigidos hacia la formulación de una teoría empirista de la causalidad bien consciente de la crítica de Hume (1999, p. 43).

#### 4.3. Inclusión de aspectos pragmáticos en la explicación

En la definición mínima de explicación (IV) queremos partir del hecho de que en una explicación no es suficiente con dar cuenta de los cambios de un sistema a través de mecanismos, sino que también es preciso admitir que las explicaciones se piden y se ofrecen en un contexto dado. Así, consideramos que estos aspectos pragmáticos de la explicación deben incluirse dentro de cualquier propuesta sobre la explicación, en particular en la mecanicista. En este punto recogemos los planteamientos de Faye (2006) y de Tschaepe (2009), que subrayan los elementos pragmáticos presentes en una explicación. Así, por ejemplo, para Faye, a diferencia de van Fraassen (1980), la explicación no comienza con una pregunta que se formula para pedir una explicación, sino que comienza con la situación problemática que lleva a preguntar y que ocurre en un contexto específico.

Tschaepe, retomando a Faye, propone que para recuperar elementos pragmáticos de la explicación se debe responder no solo a un “¿por qué?” de carácter etiológico, sino también a dos preguntas constitutivas, una pregunta “¿qué?” y otra “¿cómo?”. La forma de la primera sería (Qt): “¿Qué constituye el mecanismo involucrado?” y la de la segunda (Qh): “¿Cómo opera dicho mecanismo?”. Esta explicación es más completa que la sola respuesta *causal* a la pregunta “¿por qué?”, pues, pese a que mostrar la etiología del hecho a explicar es importante, no ofrece información adicional que se requiere para solucionar situaciones problemáticas que necesitan información *constitutiva*.

Se puede observar que considerar elementos pragmáticos en la explicación mecanicista se articula adecuadamente con una visión de explicación que incluye lo etiológico y lo constitutivo. Los elementos pragmáticos tienen que ver, principalmente, con: i) la explicación comienza desde la ocurrencia misma de la situación problemática que nos llevó a hacer preguntas, específicamente, en una interacción comunicativa entre los que piden explicación a dicha situación problemática y los que la proveen; ii) esta situación problemática está condicionada por exigencias impuestas por creencias y conocimientos de los usuarios y por restricciones materiales; y iii) las explicaciones deben responder a tres tipos de preguntas: el porqué del evento a explicar (etiológica), cómo está conformado el mecanismo (constitutiva) y cómo opera (constitutiva).

En contraste con lo anterior, como hemos mostrado, la propuesta causal de Salmon (1984a) no considera elementos pragmáticos de la explicación, sólo llega a involucrar los elementos ontológicos. Además, las principales propuestas mecanicistas no han trabajado de forma sistemática este aspecto tan importante de la explicación.

### 5. Conclusiones

En este artículo nos propusimos presentar una reformulación de la explicación mecanicista que recuperase los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático de

una explicación. Respecto a las propuestas mecanicistas de la explicación, las principales novedades de la reformulación radican en los dos últimos aspectos; pero respecto a la propuesta causal de Salmon, los cuatro aspectos son novedosos.

Tanto la redefinición mínima de mecanismo, como la definición de explicación asociada, permiten visibilizar mejor aquellos aspectos de la explicación mecanicista; esto es, en especial, el doble carácter que se puede encontrar en las explicaciones, el etiológico y el constitutivo. Pero estas definiciones también permiten evidenciar una postura realista (no ingenua) y los aspectos pragmáticos contenidos por lo general en las explicaciones científicas, aspectos que, por lo general, no son contemplados por las apuestas mecanicistas de la explicación.

En síntesis, afirmamos que cuando estamos explicando es preciso desplegar los mecanismos que producen o que constituyen el *explanandum* y describir cómo dichos mecanismos operan. Pero, además, estos mecanismos se proponen como reales; pues si bien estos son conjeturados en un primer momento, estos deben ponerse a prueba teórico y experimentalmente para determinar si son reales o no. Por último, elementos pragmáticos como el hecho de que una explicación se pide y se ofrece en un contexto determinado, le dan una capacidad mayor a la explicación mecanicista para dar cuenta de las explicaciones en ciencia.

## 6. Referencias

- Bunge, M. (1997). Mechanism and Explanation, *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 4, no 27, 410-65.
- Bunge, M. (2004). How does it work? The search for explanatory mechanisms, *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 34, no 2, 182-210.
- Bunge, M. (2010). *Matter and Mind*. A Philosophical Inquiry, New York: Springer.
- Craver, C. F. (2007). *Explaining the Brain: Mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*, New York, Oxford University Press.
- Campaner, R. (2013). Mechanistic and Neo-mechanistic Accounts of Causation: How Salmon already got (much of) it right, *Metatheoria—Revista de Filosofía e Historia de la Ciencia*, vol. 3, no 2, 81-98.
- Chakravartty, A. (2017). *Scientific Ontology: integrating naturalized metaphysics and voluntarist epistemology*, New York, Oxford University Press.
- Faye, J. (2006). The Pragmatic-Rhetorical Theory of Explanation, en Persson, J. and Ylikoski, P. (eds.), *Rethinking Explanation*, Dordrecht, Springer, pp. 43–68.
- Galavotti, M. C. (1999). Wesley Salmon on Explanation, Probability and Rationality, en Galavotti, M.C. and Pagnini, A. (eds.), *Experience, Reality, and Scientific Explanation*, Dordrecht, Springer, pp. 39-54.
- Glennan, S. (1996). Mechanisms and the Nature of Causation, *Erkenntnis*, vol. 44, no 1, 49-71.
- Glennan, S. (2002). Rethinking Mechanistic Explanation, *Philosophy of Science*, vol. 69, S3, S342-S353.

- Glennan, S. (2017). *The New Mechanical Philosophy*. Oxford, Oxford University Press.
- Glennan, S. e Illari, P. M. (2017). Varieties of Mechanisms, en Glennan, S. and Illari, P. (eds.), *The Routledge Handbook of Mechanisms and Mechanical Philosophy*, New York, Routledge, pp. 91-103.
- Gómez, O. L. y Guerrero, G. (2017). O enfoque mecanicista-sistémico de M. Bunge sobre a explicación científica, *Revista Ágora do Orcellón del Instituto de Estudios Carballiñeses*.
- Illari, P. y Williamson, J. (2012). What is a mechanism? Thinking about mechanisms across the sciences, *European Journal for Philosophy of Science*, vol. 2, no 1, 119-135.
- Salmon, W. C. (1984a). *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, New Jersey, Princeton University Press.
- Salmon, W. C. (1984b). Scientific explanation: Three basic conceptions, en Asquith, P. D. and Kitcher, P. (eds.), *Proceedings of the biennial meeting of the philosophy of science association*, Philosophy of Science Association, pp. 293-305.
- Tschaeppe, M. D. (2009). Pragmatics and Pragmatic Considerations in Explanation, *Contemporary Pragmatism*, vol. 6, no 2, 25-44.
- Van Fraassen, B. C. (1980). *The Scientific Image*, Oxford, Oxford University Press.
- Van Fraassen, B. C. (2015). Naturalism in Epistemology, en R. N. Williams and D. N. Robinson, (eds.), *Scientism: The New Orthodoxy*, New York, Bloomsbury Publishing, pp. 63-96.
- Wright, L. (1976). *Teleological Explanations: An etiological analysis of goals and functions*, Berkeley, University of California Press.
- Wright, C. y Bechtel, W. (2007). Mechanisms and Psychological Explanation, en Gabbay, D. M., Thagard, P. y Woods, J. (eds.), *Philosophy of Psychology and Cognitive Science. Handbook of the Philosophy of Science*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier B.V, pp.31-80.