

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XXII JORNADAS

VOLUMEN 18 (2012)

Luis Salvatico  
Maximiliano Bozzoli  
Luciana Pesenti  
Editores



ÁREA LÓGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



## La explicación mecanicista y funcional en psicología cognitiva

Liza Skidelsky \*

### 1. Introducción

Actualmente hay un debate en filosofía de la ciencia, en particular de la neurociencia y de la ciencia cognitiva, entre los defensores de la explicación mecanicista y la explicación funcional acerca de la explicación adecuada de las capacidades cognitivas. Considero que ambos enfoques se basan en una afirmación óptica-epistémica mal encaminada que consiste en considerar que el tipo de explicación que se debe ofrecer depende del tipo de entidad responsable de los fenómenos cognitivos de los cuales se quiere dar una explicación.<sup>1</sup> Así, los representantes principales, tanto de la explicación mecanicista como funcional, que debaten actualmente, fusionan la idea de explicación mecanicista con la de mecanismos. Mientras que los representantes de la explicación mecanicista consideran que la explicación psicológica es un tipo de explicación mecanicista puesto que de lo que se trata es de describir mecanismos (Piccinini & Craver 2011), los defensores de la explicación funcional consideran que no es mecanicista porque no captura mecanismos (Weiskopf 2011)

A diferencia de los defensores de la explicación mecanicista y funcional que establecen una relación directa entre el tipo de explicación (i.e. mecanicista) y el tipo de entidad postulada responsable de la producción de los fenómenos a explicar (i.e. mecanismos), sostendré, en contraste con Weiskopf (2011), que se puede defender que de lo que se trata de dar cuenta en psicología cognitiva es, efectivamente, de mecanismos (cognitivos) pero que, a diferencia de Piccinini & Craver (2011), hay mecanismos cognitivos que pueden tener una explicación genuinamente funcional (i.e., que no constituya un “esbozo de explicación mecanicista”) dependiendo del tipo de correspondencia que pueda haber entre el modelo cognitivo y el mecanismo cognitivo. Si la relación de correspondencia o proyección entre las entidades, las actividades y la organización postuladas en los modelos cognitivos es directa en relación a las partes, las actividades y la organización del mecanismo, entonces hay buenas chances de obtener una explicación mecanicista. Si, en cambio, la correspondencia es indirecta, la explicación funcional parece ser la más adecuada.

### 2. La afirmación óptica-epistémica

Los defensores de la explicación mecanicista consideran que la explicación psicológica es un tipo de explicación mecanicista (Glennan 2005, Piccinini & Craver 2011) Piccinini & Craver (2011, p. 291) sostienen que la “explicación mecanicista es la explicación de capacidades (funciones, conductas, actividades) de un sistema como un todo en términos de algunos de sus componentes, sus propiedades y capacidades (incluyendo sus funciones, conductas o actividades) y la manera en que están organizadas conjuntamente (Bechtel and Richardson 1993, Machamer, Darden and Craver 2000, Glennan 2002)”. Este tipo de explicación involucra dar cuenta de un conjunto de fenómenos identificando el mecanismo que los produce, de manera que en el *explanans* de la explicación tiene que figurar la descripción del mecanismo responsable de los fenómenos, en este caso, cognitivos. El *explanans* es así un modelo de las partes componentes, las actividades y los rasgos organizacionales del mecanismo que subyace al fenómeno del cual se quiere dar cuenta.

\* U.B.A. – CONICET, lskidelsky@filo.uba.ar

Las partes del modelo describen los componentes efectivamente existentes de un mecanismo. Los componentes de un mecanismo tienen tanto propiedades estructurales (i.e., ubicación, forma, orientación y organización de los subcomponentes) como funcionales (“sus actividades o manifestaciones de sus poderes causales, disposiciones o capacidades”, Piccinini & Craver, 2011, p. 291). Dado que las propiedades funcionales son un aspecto de la explicación mecanicista, el análisis funcional no puede ser autónomo sino que constituye una forma elíptica de explicación mecanicista (lo que denominan “esbozos de mecanismos”) en la que faltan algunos aspectos estructurales que al llenarse convierten a la explicación en una mecanicista completamente desarrollada. Según esta concepción, dado que “el *target* de descripción en cada caso es un mecanismo” (2011, p. 290), tanto si se pone énfasis en la descripción de sus propiedades estructurales o funcionales, la explicación es mecanicista.

Los defensores de la explicación funcional, en cambio, consideran que la explicación psicológica no es mecanicista porque no captura mecanismos (Fodor 1968, Cummins 1983, Weiskopf 2011). Así, Weiskopf (2011) sostiene que la explicación psicológica (o un modelo psicológico) no es una explicación (o modelo) de mecanismos. De manera que Weiskopf también establece una relación entre el tipo de explicación (o modelo) y la entidad que se postule como responsable de los fenómenos cognitivos a explicar (o modelar). Puesto que no se trata de explicar mecanismos, por ende la explicación psicológica no es mecanicista sino funcional. El *explanandum* de la explicación funcional, al igual que el de la mecanicista, es el hecho de que un sistema S tiene la capacidad para F (Cummins 1983). Esta capacidad se analiza en términos de la organización de sub-capacidades. Si bien se puede defender que en los modelos cognitivos, las sub-capacidades están organizadas componencialmente (por ejemplo, distintos niveles representan su propia información y procesos propios), y en este sentido podrían ser asimilables a modelos mecanicistas, sin embargo, estas sub-capacidades no son subpartes o componentes *reales* del sistema.

En una explicación mecanicista los componentes mencionados en la explicación deben ser componentes reales del mecanismo. Sin embargo, los modelos cognitivos suelen “postular elementos que no tienen un ‘eco’ mecanicista: no se proyectan en partes del sistema realizador de ninguna manera obvia o directa” (Weiskopf 2011, p. 332). Según Weiskopf, puede haber un mecanismo neural que subyace a los modelos cognitivos, pero estos no capturan el mecanismo. Lo que capturan es un nivel funcional de abstracción, no son modelos de “mecanismos reales en el mundo”, de manera que “los modelos psicológicos no describen mecanismos” (2011, p. 336) y, en este sentido, no son mecanicistas.

A partir de esto queda claro que tanto los defensores de la explicación mecanicista como de la funcional establecen una relación directa entre el tipo de explicación (i.e. mecanicista) y el tipo de entidad postulada responsable de la producción de los fenómenos a explicar (i.e. mecanismos). En el apartado siguiente intentaré presentar las líneas principales que permitirían sostener, a diferencia de Weiskopf, que de lo que se trata de dar cuenta en psicología cognitiva es, efectivamente, de mecanismos (cognitivos) pero que, a diferencia de Piccinini & Craver, hay mecanismos cognitivos que pueden tener una explicación mecanicista o funcional dependiendo del tipo de correspondencia que pueda haber entre la explicación o el modelo cognitivo y el mecanismo cognitivo.<sup>ii</sup>

### 3. Mecanismos, modelos y correspondencia

Weiskopf defiende un enfoque no mecanicista (i.e. funcional) de explicación psicológica siguiendo la estrategia de negar que la explicación cognitiva capture mecanismos. Weiskopf (2011, p. 314) sostiene que “los modelos cognitivos no son, en general, modelos de mecanismos”<sup>iii</sup> “Los modelos cognitivos intentan dar cuenta de una capacidad cognitiva en términos de las propiedades funcionales de un sistema y su organización. Para ello postulan un sistema representacional y un conjunto relevante de procesos que operan sobre el mismo, y recursos disponibles que interactúan con las operaciones. Se da cuenta de la capacidad en cuestión en términos de cómo está organizado el sistema en una secuencia de subprocesos que permiten a partir de sus inputs dar lugar a sus outputs.”<sup>iv</sup> Los modelos cognitivos tienen en común con los modelos mecanicistas tres aspectos fundamentales. En primer lugar, tienen estructura componencial. Suelen presentar etapas o niveles en los cuales se especifica el tipo de información que se representa y los procesos que operan sobre ellas. Tanto las representaciones como los niveles y las conexiones que implementan los procesos son los componentes del modelo. En segundo lugar, la organización de los componentes recoge las interacciones causales del procesamiento psicológico real (representadas en general por las “flechas” que conectan las cajas). En tercer lugar, como los “esbozos de explicaciones mecanicistas”, dejan a un lado detalles estructurales cuando se utilizan cajas negras o términos de relleno (e.g. “control”, “influencia”).

A pesar de compartir estas características, según Weiskopf (2011), los componentes, las actividades y la organización que figuran en los modelos funcionales, a diferencia de los mecanicistas, no tienen una relación directa de correspondencia con los componentes, las actividades y la organización del sistema en que se realizan. De modo que se relacionan de manera sumamente indirecta, en el sentido de que “no se puede de una manera simple o llana leer la presencia del estado de nivel superior a partir del estado de nivel inferior” (p. 328). La naturaleza de la proyección entre las propiedades funcionales y estructurales es a menudo opacaya sea porque no hay un sistema físico bien demarcado para descomponer en partes o no tenemos idea de qué partes u operaciones usar en las descomposiciones. Sin embargo, hay técnicas que permiten ofrecer enfoques indirectos tales como la reificación (postular entidades con características de un objeto estable y durable, cuando de hecho no existe algo como eso), la abstracción funcional (descomponer un sistema en subsistemas en función de lo que hacen y no de su correspondencia con la organización del sistema en el cual se realizan) y la ficcionalización (incluir componentes en el modelo, que se sabe que no corresponden a ningún elemento en el sistema modelado pero que cumplen un rol esencial para que el modelo sea operativo).

Según Weiskopf, los modelos funcionales que hacen uso de estas técnicas pueden ser perfectamente adecuados o legítimos aun cuando en el nivel neurofisiológico no haya entidades con las características postuladas por el modelo. Lo importante para ser modelos adecuados es que satisfagan los criterios habituales para una explicación adecuada.<sup>v</sup> De manera que a pesar de que los modelos funcionales puedan compartir sus características intrínsecas con los mecanicistas (e.g. ser componenciales, causales), difieren en la manera en la que se corresponden con el sistema modelado. Mientras que en un modelo mecanicista (completamente desarrollado) todos los elementos que figuran se corresponden con partes reales del mecanismo, en los modelos funcionales “no todo lo que cuenta como un componente desde el punto de vista del *modelo* se parecerá a un componente en el *sistema*

modelado mismo- al menos no, si nuestra noción de componente se basa en una entidad física distintiva relativamente localizada como una columna cortical, cadena de ADN, ribosoma, o canal iónico” (2011, p. 332). En este sentido, “... los modelos psicológicos no describen mecanismos” (2011, p. 336).

Ahora bien, este argumento de Weiskopf -que sostiene que si los componentes y actividades del modelo cognitivo se corresponden de las maneras indirectas que se han mencionado con los componentes y actividades del sistema modelado, se sigue que los modelos cognitivos no capturan la estructura mecanicista de partes “reales”, y en este sentido, no describen mecanismos-supone ligar la noción de “mecanismo” con “localización bien demarcada” de partes reales-. Weiskopf rescata de la noción de “mecanismo” de los mecanicistas, lo que llama la “restricción de componentes reales” para modelos mecanicistas, esto es, que los componentes del modelo deben ser componentes reales del mecanismo. Ejemplos de componentes reales son los que se han mencionado antes: una columna cortical, cadena de ADN, un ribosoma, etc.

Tal como se mencionó, se pueden dar definiciones de qué es un mecanismo tanto en términos funcionales como estructurales. De hecho Glennan (2005, p. 445) afirma que un mecanismo es “un sistema complejo que produce ese comportamiento por la interacción de un número de partes, en donde la interacción entre las partes puede caracterizarse por generalizaciones que están relacionadas con cambios, son invariantes y directas”. Tomando en cuenta la distinción de Bechtel & Richardson (1993) entre localización (la identificación de partes del mecanismo por sus localización espacial) y descomposición (la identificación de partes del mecanismo por sus relaciones funcionales), la definición de Glennan está expresada en términos de relaciones funcionales entre partes. De manera que, en las propias palabras de Glennan, “es la estructura funcional revelada por la descomposición lo que es constitutivo del mecanismo” (p. 447). Por otro lado, se pueden tener definiciones de qué es un mecanismo que enfatizan sus propiedades estructurales. Así, los componentes o partes simplemente son las entidades en un mecanismo. Por ejemplo, si se trata de dar cuenta de los potenciales de acción, los componentes del mecanismo serán los canales de  $Na^+$  y  $K^+$ , iones y cadenas de proteínas (Craver 2006).

El enfoque mecanicista de Piccinini & Craver (2011) considera, tal como vimos, que los mecanismos tienen componentes que pueden identificarse tanto por sus propiedades funcionales como estructurales. Mientras que las segundas se especifican utilizando técnicas anatómicas que permiten caracterizar diferentes regiones del cerebro en función del tipo de neuronas y sus relaciones, las primeras se especifican en términos de sus efectos bajo ciertas circunstancias. Incluso, una caracterización de un mecanismo nunca puede ser solamente estructural. Si, por ejemplo, se quiere describir el mecanismo de neurotransmisión química, la sola noción de “neurotransmisor” es un término funcional. En este sentido, las partes *reales* de un mecanismo no se establecen sólo en función de criterios estructurales como organización espacio-temporal, tamaño, etc., sino también en términos de sus roles funcionales/causales. Asimismo, según Piccinini & Craver, la idea de partes reales en sentido estructural no implica que éstas sean “localizables espacialmente de manera nítida, que tengan una única función, que sean estables y no cambien, o que carezcan de relaciones de retroalimentación dinámicas o complejas con otros componentes. De hecho, un componente estructural puede estar tan distribuido y difuso como para desafiar una prolija descripción estructural...” (p. 291). En este sentido, la mayoría de los mecanicistas no

defienden relaciones de correspondencia isomórficas sino que los modelos que representan mecanismos mantienen relaciones de similitud en varios grados y aspectos (Glennan 2005, p. 449).

De manera que, contrariamente a la posición de Weiskopf, puede haber explicaciones psicológicas de mecanismos que sean completamente funcionales, en el sentido de que sólo describan las propiedades funcionales del mecanismo, haciendo abstracción de las estructurales. La insistencia de Weiskopf en que las explicaciones funcionales no capturan mecanismos va ligada a su idea de que “mecanismo”, en el contexto de esta polémica, es sinónimo de “mecanismo neural”. Así, se entienden afirmaciones como la siguiente: “puede haber un sistema neural mecanicista subyacente, pero esta estructura mecanicista no es lo que los modelos cognitivos capturan” (p. 333). Sin embargo, por lo dicho antes, no parece haber razones de peso para considerar que la abstracción funcional no capture propiedades o componentes *reales* de un mecanismo (neural o cognitivo o cómo se lo considere).

No obstante, Weiskopf considera que debilitar la restricción de organización espacial permitiendo que ésta esté distribuida en partes no estrictamente localizables, vacía de contenido a la noción de “mecanismo” puesto que imposibilita identificar mecanismos y sus características particulares. Considero que la cuestión de la organización espacialmente delimitada como criterio primordial para la identificación de mecanismos no se puede dirimir con independencia de la evidencia empírica. De hecho, la evidencia empírica actual parece indicar que muchas funciones cognitivas están localizadas en vastas áreas. Sin embargo, esto no obstaculiza su investigación. En este sentido, no parece que esta evidencia vacíe de contenido a la noción de mecanismo, siempre y cuando haya un conjunto de criterios que al actuar conjuntamente puedan servir de guía para delimitar mecanismos.

Hasta aquí no parece haber razones de peso para considerar, tal como defiende Weiskopf, que la abstracción funcional no capture propiedades o componentes reales de un mecanismo. Tampoco habría razones de peso para considerar que si la entidad responsable de la producción de los fenómenos a explicar es un mecanismo, la explicación debe ser mecanicista. Si se sigue a Weiskopf en la idea de que lo que determina que los modelos funcionales y mecanicistas sean tipos distintos de modelos es la relación de correspondencia indirecta o directa, respectivamente, que hay entre los componentes, las actividades y la organización postulados en el modelo y los del sistema modelado, entonces se podría sostener que aunque la entidad responsable sea un mecanismo, dada la relación indirecta que se da entre el modelo cognitivo y el mecanismo, no puede considerarse que la explicación sea mecanicista.

La mayoría de las veces, los componentes, las actividades y la organización que figuran en los modelos cognitivos no tienen una relación directa de correspondencia con los componentes, las actividades y la organización del sistema físico en el que se realizan. De modo que se relacionan indirectamente, en el sentido mencionado de que “no se puede de una manera simple o llana leer la presencia del estado de nivel superior a partir del estado de nivel inferior” (Weiskopf 2011, p. 328) Si hay partes nítidamente localizables, entonces es posible, como en muchos casos en neurobiología, diseccionar el mecanismo en partes por medio de métodos observacionales y experimentales. En el caso en que no haya partes nítidamente localizables, como en los mecanismos cognitivos de nivel superior, se pueden identificar mecanismos y estudiar sus propiedades por medio de métodos de inferencia indirecta, como los que menciona Glennan (2005), que testean por ejemplo la organización

temporal de los procesos o se pueden variar las condiciones (precipitantes, de inhibición, de trasfondo, etc.) del fenómeno a dar cuenta.

De esta manera, el tipo de explicación no dependería del tipo de entidad responsable del fenómeno a dar cuenta sino del tipo de acceso epistémico a dicha entidad. Si la relación de correspondencia o proyección entre las entidades, las actividades y la organización postuladas en el modelo es directa en relación a las partes, las actividades y la organización del mecanismo, entonces hay buenas chances de obtener una explicación mecanicista. Si, en cambio, la correspondencia es indirecta, la explicación funcional parece ser la más adecuada. Esto no significa necesariamente que la explicación funcional sea un esbozo de explicación mecanicista que una vez llenados los aspectos estructurales se convierta en una explicación mecanicista completamente desarrollada. Puede que esos aspectos no puedan ser llenados, dado justamente que “no se puede de una manera simple o llana leer la presencia del estado de nivel superior a partir del estado de nivel inferior” (Weiskopf 2011, p. 328).<sup>vi</sup>

---

## Notas

<sup>i</sup> A veces utilizaré “entidades responsables” como una manera abreviada de decir “entidades responsables de, o que producen, los fenómenos a explicar”.

<sup>ii</sup> La relación directa entre la naturaleza óptica de las entidades responsables y la naturaleza de la explicación puede entenderse como una relación que va para ambos lados, esto es, el estatus óptico de las entidades responsables determinaría si la explicación adecuada es la mecanicista o funcional y el tipo de explicación mecanicista o funcional determinaría si la entidad responsable es o no un mecanismo. De lo expuesto se podría pensar que los autores mencionados sostienen esta versión fuerte de la afirmación óptica-epistémica, aunque Piccinini y Craver parecen hacer hincapié en el primer aspecto mientras que Weiskopf parece inclinarse por el segundo. Argumentar plenamente en contra de esta afirmación óptica-epistémica implicaría un análisis detallado de ambos aspectos de la relación, con el fin de mostrar que no habría dependencia en ninguna de las dos direcciones. Por razones de extensión no me es posible realizar esta tarea aquí. Para lo que interesa es suficiente mostrar que habría razones para considerar que el hecho de que la entidad responsable de los fenómenos cognitivos a explicar sea un mecanismo no compromete con que la explicación sea mecanicista, o que no hace falta negar que la explicación cognitiva capture mecanismos para defender alguna forma no mecanicista (i.e. funcional) de explicación psicológica.

<sup>iii</sup> Sigo a Weiskopf (2011) en la idea de que para los propósitos presentes alcanza con considerar a un modelo como un tipo de representación (que puede ser simbólica, gráfica, etc.) de algún aspecto del mundo. Los modelos tienen una organización en términos de entidades, procesos y actividades que se corresponden de alguna manera con el mundo.

<sup>iv</sup> Aunque Weiskopf no es explícito al respecto, se puede pensar que los modelos cognitivos que analiza responden a un tipo de explicación funcional que suele denominarse ‘boxología’ (modelos de cajas y flechas)

<sup>v</sup> Criterios de apoyo evidencial, corrección representacional, explicación genuina (no meramente descriptiva o predictiva), y plausibilidad y consistencia con el resto de nuestro conocimiento.

<sup>vi</sup> No niego que con el mejoramiento de las técnicas de detección de propiedades estructurales podrían llenarse los detalles vacantes de *algunos* casos de explicaciones funcionales (quizá, de funciones cognitivas básicas), pero es muy posible que no ocurra para todos los casos justamente por el sentido de la cita de Weiskopf mencionada al final. En estos últimos casos, hay un sentido en que la evidencia

---

siempre será indirecta, pero no por algún tipo de tesis misticista acerca de nuestras capacidades cognitivas, o algún otra tesis principista sino, quizá, por razones éticas, i.e. no podemos explorar los mecanismos por experimentación directa, pero esto no constituye ningún problema particular para la investigación de las capacidades cognitivas (cf. Chomsky 1983).

### **Bibliografía**

- BECHTEL, William, RICHARDSON, Robert. *Discovery Complexity: Decomposition and Localization as Scientific Research Strategies*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1993.
- CRAVER, Carl. *When Mechanistic Models Explain*. *Synthese* 153 (3):355- 376, 2006.
- CHOMSKY, N. *Reglas y representaciones*. México: FCE, 1983
- CUMMINS, Robert. *The Nature of Psychological Explanation*. Cambridge, MA: MIT Press, 1983.
- CUMMINS, Robert. "How does it work?" vs. "What are the laws?": Two conceptions of psychological explanation. Pp. 117-144, en: KEIL, Frank & WILSON, Robert (eds.). *Explanation and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- FODOR, Jerry. *Explanations in Psychology* Pp.161-179, en: BLACK, M. (ed.). *Philosophy in America*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1965.
- FODOR, Jerry. *Psychological Explanation*. New York: Random House, 1968.
- GLENNAN, Stuart. *Rethinking mechanistic explanation*. *Philosophy of Science* 69: 342-353, 2002.
- GLENNAN, Stuart. *Modeling mechanisms*. *Philosophy of Science Part C. Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36: 445-464, 2005.
- MACHAMER, Peter; DARDEN, Lindley; CRAVER, Carl. *Thinking about Mechanisms*. *Philosophy of Science* 67: 1-25, 2000.
- PICCININI, Gualtiero; CRAVER, Carl. *Integrating Psychology and Neuroscience: Functional Analyses as Mechanism Sketches*. *Synthese* 186:283-311, 2011.
- WEISKOPF, Daniel. *Models and mechanism in psychological explanation*. *Synthese* 186: 313-338, 2011