



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

OBJETIVIDAD EN EL MODELO MECANICISTA
DE EXPLICACIÓN PARA LAS NEUROCIENCIAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS COGNITIVAS

PRESENTA:

NATALIA CARRILLO MARTÍNEZ DE LA ESCALERA

ASESOR: DR. SERGIO F. MARTÍNEZ MUÑOZ

MÉXICO D.F.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Quisiera en primer lugar agradecer al Dr. Sergio Martínez, por su constante apoyo en todas las tareas académicas que en estos dos años se me ha ocurrido emprender. He contado con su amistoso apoyo y educada orientación, por lo cual me siento profundamente agradecida. A los sinodales, Dra. Ángeles Eraña, Axel Barceló, Elías Okón y Julio Morán quienes me apoyaron con sus comentarios y observaciones, mejorando el trabajo de manera cualitativa. A la UNAM, por darme una educación gratuita de la más alta calidad, y a la coordinación del Posgrado en Filosofía de la Ciencia quienes me apoyaron durante la maestría. A CONACYT por haberme concedido una beca desde agosto de 2010 hasta agosto de 2012, permitiendo que estos estudios estuvieran a mi alcance.

A Dermot Moran, por haberme apoyado para realizar una estancia en Dublín, y por ofrecerme sus cálidos consejos.

A Nicolás Gaudenzi, quien sin esfuerzo me inspiró para entrar a este posgrado. En nuestras pláticas encontré muchas veces las explicaciones que necesitaba, y llegué a comprender lo que de otro modo no hubiese llegado a mí. Pero sobre todo por el cariño y haber abierto su corazoncito... y recibir el mío.

A Mónica Livier Aguilar, por estar siempre dispuesta a explicarme, por todas esas ocasiones en las que logró prevenir que me metiera en un atolladero burocrático, y por las tantas otras en las que me sacó una vez adentro. Compartir contigo ha sido un placer y una inspiración, y estoy muy contenta de que a pesar de que se cierra el ciclo académico, sé que nuestra amistad

perdura.

A mi familia. A Neus, quien ha hecho de la maternidad la más grande de las amistades. A mi padre quien se mantuvo al pie del cañón en todas las transiciones que al paso de la maestría ocurrieron entre nosotros. A Julia por aguantarme en mis peores y por acusarme conmigo misma cuando hago menos de lo mejor que puedo. A Mariana por modelarme lo que es amar en los actos. A Zarco por su constante evangelización socialista. A mis sobrinos Emilio, Diego y Jimena por ser cariñosos y molestos. A Ximena por las pláticas existenciales.

A Bego, por encontrar las formas de mostrarme que si está todo oscuro, sólo tengo que abrir los ojos par ver la luz.

A Isabel, por compartir el muppetismo.

Índice

1. Introducción	4
2. La noción tradicional de objetividad	8
2.1. Dos supuestos fundacionales de la noción tradicional	9
2.2. Objetivismo: propiedades primarias y secundarias	12
2.3. Argumentos en contra de que la ciencia es objetiva en el sentido absoluto	16
2.3.1. La utilidad de la ciencia no está dada en función de su capacidad de generar representaciones absolutas . . .	16
2.3.2. Contra de la concepción absoluta del mundo	18
2.3.3. ¿Qué queda de la noción absoluta de objetividad? . . .	22
3. Las ideas de Elgin respecto a la objetividad dialéctica	23
3.1. El equilibrio reflexivo	25
3.2. Objetividad dialéctica	27
3.3. ¿Es la objetividad dialéctica una forma de relativismo epistémico?	31
4. El proyecto de Craver	32
4.1. El criterio de manipulabilidad mutua y el ideal regulativo . . .	35
4.2. ¿Objetividad dialéctica o absoluta?	39
4.3. El fenómeno <i>explanandum</i>	43
4.4. Un ejemplo histórico	50
5. Conclusiones	56

“Creo que parte de la explicación de la debilidad moderna por la reducción fiscalista es que no se ha podido disponer de una idea de objetividad menos despauperada y reductiva para dar contenido al proyecto de construir una representación global del mundo”

Una visión de ningún lugar

THOMAS NAGEL

1. Introducción

A menudo se califican de objetivas a las descripciones, explicaciones y modelos científicos. Lo que se quiere decir con ello, a grandes rasgos, es que estas representaciones de la naturaleza no son parroquiales ni locales, sino que de algún modo están determinadas por factores independientes a nuestros deseos, peculiaridades sensoriales y puntos de vista. Pero ¿qué queremos decir exactamente con que adquirimos conocimiento “independiente de la mente”? ¿Cómo estamos entendiendo lo que significa tener conocimiento objetivo de la naturaleza?

La empresa de caracterizar de manera precisa lo que queremos decir con conocimiento objetivo no es para nada trivial, pero es un esfuerzo valioso ya que nos acerca a entender el papel que juega la objetividad en la generación de explicaciones científicas. En este trabajo me enfocaré en la objetividad asociada a las prácticas científicas, en particular en las preguntas ¿Qué queremos decir con que las explicaciones de la ciencia son objetivas? ¿Cómo

logramos dar explicaciones objetivas?

Distintas formas de entender estas preguntas sugieren distintos tipos de respuesta, que a su vez dan vida a una variedad de concepciones de lo que es la objetividad, y como la alcanzamos. Para los intereses de este trabajo, dos nociones serán particularmente importantes, la noción absoluta y la noción dialéctica de objetividad.

La *objetividad absoluta* se asocia con la empresa de “representar la realidad tal y como es”. Esta noción de objetividad es la que Thomas Nagel llamó “la visión de ningún lugar” ya que implica una especie de “vista de Dios” de los fenómenos. La objetividad absoluta viene en muchas formas, y como bien apunta Megill, más que una sola noción es un conjunto de nociones racionadas de manera laxa (Megill, 1994; p.2). La noción de objetividad absoluta que voy a utilizar es la que está asociada al pensamiento *objetivista* del siglo XVII, el cual cobró importancia durante el siglo pasado.

La motivación detrás de la forma objetivista de esta noción de objetividad se puede entender en 3 partes: primero, notamos que nuestras percepciones son causadas por el efecto que tienen las cosas cuando entran en contacto con nuestro cuerpo. Segundo, se nota que como las mismas propiedades físicas que causan ciertos efectos sobre nosotros a su vez producen cambios en otras cosas del mundo físico, y además podrían existir sin causar ninguna percepción, entonces su verdadera naturaleza debe ser separable de su apariencia perceptual. Esto nos conduce a tratar de llegar a una concepción de esa naturaleza verdadera, al margen de la apariencia que adquiera ante nosotros (u otros seres sensibles) (Nagel, 1996; p.25).

En general, si se piensa que se alcanza objetividad cuando se ha “elimi-

nado la subjetividad” de las representaciones y descripciones del mundo, se está pensando a la objetividad en el sentido absoluto. Esta noción rescata nuestras intuiciones respecto a lo que es la objetividad, por ejemplo, la idea de que hay un modo en el que las cosas son, independientemente de como queramos que sean, y que ser objetivo tiene que ver con representar los objetos del mundo de modo que rescate no solo las propiedades que tienen las cosas relativas a como nos relacionamos con ellas sino que rescatemos la forma en la que se comportan independientemente de nosotros. Sin embargo, pensar en términos de este tipo de objetividad, como veremos en detalle, atrae una serie de problemas que comprometen la posibilidad de pensar en la objetividad de la ciencia de este modo. Además, es una noción de objetividad que no es cercana al quehacer científico, en el sentido de que no es fácil ver como es que los científicos en sus tareas cotidianas están haciendo lo que según una noción absoluta de objetividad se hace para obtener conocimiento objetivo.

Esto ha resultado en que la objetividad absoluta se interprete como un ideal regulativo: una meta que, aunque es inalcanzable, guía la práctica científica¹: a lo mejor no es posible eliminar por completo nuestra perspectiva en nuestros estudios, peor podemos procurar alcanzarnos lo más posible a una visión “pura” de los fenómenos.

La objetividad no necesariamente se tiene que entender como el opuesto de la subjetividad. La noción dialéctica plantea a la objetividad como un proceso dinámico, de manera que la caracterización que el sujeto conocedor

¹Como veremos más adelante, esto le quita a la noción tradicional la fuerza para poder explicar la raíz de la normatividad de la objetividad en la ciencia.

hace del objeto de conocimiento va dando pie para establecer lineamientos de objetividad. Esta visión alternativa, aunque no rescata nuestras intuiciones, da cuenta de la objetividad de la ciencia de un modo que resulta mucho más cercano al proceso de obtener entendimiento dentro de las prácticas científicas. Esto le permite ser algo más que un ideal regulativo, porque no es inalcanzable. Sin embargo, tiene ciertas consecuencias que son controversiales. Una de ellas es que nunca podemos estar seguros de que llegaremos a una descripción última de los fenómenos, y si llegáramos, no tendríamos manera de saber que la tenemos. Lo interesante es que de acuerdo a la objetividad dialéctica esto no nos impide discernir cuando estamos obteniendo un mayor entendimiento de cuando no, por lo que estamos en lo correcto al adscribirle objetividad a la ciencia.

En este trabajo me propongo hacer ver que el modelo de Craver es incompleto bajo los propios estándares de Craver, y propondré que la incompletud está correlacionada con una falta de definición respecto a la noción de objetividad detrás del modelo y propondré que una salida es completar al modelo comprometiéndose con una noción de objetividad dialéctica. La primera pregunta que me hago es ¿Qué noción de objetividad subyace al modelo mecanicista de explicación? Para contestarla me baso en la exposición del modelo por Craver en el libro *Explaining the Brain - Mechanisms and the Mosaic Unity of Neuroscience* como ejemplo de la propuesta reciente de que las explicaciones en neurociencia describen mecanismos y procuro exhibir la noción de objetividad que subyace su propuesta en particular.

Para que la exposición sea clara, primero compararé las nociones absoluta y dialéctica, a la luz de discusiones en filosofía de la ciencia, y después

expondré su relación con el modelo mecanicista de explicación para las neurociencias. Haré ver que la idea tradicional de objetividad en la filosofía de la ciencia, a pesar de ser muy llamativa, presenta una serie de problemas que no parecen tener salida. Después notaré que no es la única noción de objetividad que puede jugar ese papel epistémico en la ciencia, dando como ejemplo la visión de la epistemología de C. Elgin, quien está pensando en términos de una noción dialéctica de objetividad. Posteriormente analizaré el trabajo de Craver en busca de la noción de objetividad que subyace al modelo de explicación, y evaluaré la viabilidad del modelo a la luz de la noción de objetividad que lo soporta, en el marco de la discusión previa sobre las dos distintas nociones de objetividad y su viabilidad para explicar la objetividad de la ciencia.

2. La noción tradicional de objetividad

La objetividad absoluta es la idea de que la ciencia aporta representaciones de lo que “esta allí de todos modos”², de un modo que no forman parte de una perspectiva, punto de vista, peculiaridad sensorial, gustos o interés local. En la tradición que viene del siglo XVII se distingue entre las apariencias y las cosas “en sí mismas”, de modo que el conocimiento objetivo es conocimiento sobre las propiedades que tienen las cosas en sí mismas.

Esta concepción distingue entre dos tipos de propiedades en los objetos de nuestra experiencia: primarias y secundarias. Las propiedades primarias son propiedades intrínsecas mientras que las secundarias son propiedades que nosotros proyectamos sobre ellos. La concepción de los objetos en térmi-

²Estas son las palabras que utiliza Bernard Williams (Williams, 1978)

nos de propiedades primarias aporta las explicaciones del mundo objetivo, entendido como el mundo como es independientemente de la existencia humana.

Para ejemplificar esta postura, expondré el trabajo de Bernard Williams (1978), ya que presenta sus ideas de una forma muy clara y es muy consciente de los problemas que tiene que enfrentar un pensamiento como el suyo. Williams estaba interesado en reivindicar la distinción entre propiedades primarias y secundarias del siglo diecisiete para dar cuenta de la objetividad de la ciencia.

2.1. Dos supuestos fundacionales de la noción tradicional

Aunque no siempre se expresa en términos de propiedades primarias y secundarias, los supuestos detrás de la versión objetivista de la objetividad absoluta están presentes de manera casi ubicua en la filosofía de la ciencia, remontándose hasta Demócrito, quien estableció que “Por convención existen los colores, por convención existen los sabores dulce y amargo, pero en realidad solo hay átomos y vacío”.

Hay dos supuestos fundamentales que sostienen la noción absoluta de objetividad. El primero es la *concepción absolutista del mundo*: la idea de que la realidad es el mundo como se comporta independientemente de los seres sensibles. Esta realidad “inobservada”³ se entiende en contraste con las “apariencias” que constituyen la perspectiva del observador, dependen de factores psicológicos y varían entre distintas especies e individuos.

El segundo supuesto es que la ciencia tiene un *medio “transparente” de*

³Como Williams le llama (unobserved, en inglés).

acceso al mundo tal y como es, con el que obtiene conocimiento de la realidad. De este modo, las representaciones obtenidas a partir de este medio de acceso no están dadas desde una perspectiva y reflejan la realidad absoluta. Sin un medio puro de acceso al mundo no podríamos llegar a conocer la realidad última de las cosas; no podríamos distinguir entre las apariencias y las propiedades objetivas, y de poco serviría hacer la distinción. En general este medio transparente de acceso se asocia con la metodología de la ciencia, al menos en las versiones de este siglo y el pasado, que son las que más relevancia tienen para este trabajo.

Bajo la tradición objetivista, el conocimiento objetivo está conformado por *representaciones absolutas*: las explicaciones objetivas de la ciencia están basadas en unidades explicativas que representan fielmente las entidades del mundo, es decir, de un modo que no conforma ni es parte de una perspectiva. Se supone que los modelos científicos representan (o representarán) el mundo de un modo que no depende esencialmente de usuarios o potenciales usuarios: ni de sus puntos de vista, ni de intereses, peculiaridades sensoriales, gustos, tradiciones, fines o de ningún otro aspecto local.

Es importante tener en cuenta algunas sutilezas que tiene esta noción. Primero, la idea del modo transparente de acceso a la realidad no implica necesariamente que el conocimiento científico es infalible, pues puede sostenerse que el medio de acceso es transparente cuando se utiliza adecuadamente, pero es posible que esto no se logre, por ejemplo, por la falibilidad de las personas que lo aplican. En segundo lugar, el que se piense que la ciencia nos conduce a representaciones absolutas no quiere decir que el conocimiento científico actual sea absolutamente válido. Se puede pensar como

una descripción a la que nos aproximamos, como en la versión de Williams, “un límite ideal de certeza como el fin de la investigación científica”:

“La concepción Peirciana que he bosquejado [...] de ningún modo toma la certeza como punto de partida, ni como el punto que se supone que ha alcanzado, ni necesitamos pensar nuestras concepciones físicas presentes como adecuadas o inamovibles” [Williams, 1978; p. 247. Todas las traducciones del inglés, a menos que se indique de otro modo, son mías.]⁴

Cabe notar que esto es diferente a pensar a la objetividad absoluta como un ideal regulativo. Mientras que la objetividad absoluta puede jugar el papel de un ideal regulativo en la práctica científica, Williams está entendiendo a esta noción como la que da cuenta del papel normativo de la objetividad. Dado que la objetividad absoluta asume que obtenemos conocimiento acerca de una realidad independiente, no es compatible con la idea de que la objetividad de la ciencia solo es un ideal que guía la práctica científica, o como una especie de meta a la que no tenemos ninguna garantía de llegar. Lo que Williams está expresando esta más en las líneas de ‘quizás hay algunas cosas que no podamos tener bien hasta que estemos más cerca de tener una mucho mejor comprensión de todo de la que tenemos ahora’.

⁴“The roughly Peircean conception I have sketched [...] in no way involves certainty as the point from which such enquiry must set out, nor as a point which we must suppose it to have already reached, nor need we think that our present physical conceptions are adequate or unshakable.”

2.2. Objetivismo: propiedades primarias y secundarias

Hemos visto que la tradición objetivista establece una distinción entre propiedades que los objetos tienen “en sí mismos” y propiedades que parecen tener pero de hecho dependen de las particularidades de la forma en la que nosotros, como seres sensibles, estamos constituidos. Esta segunda clase de propiedades no reflejan la “realidad” de los objetos sino son propiedades relacionales entre objetos y sujetos.

Para Bernard Williams la ciencia debe investigar las propiedades primarias de los objetos y dar cuenta de las propiedades secundarias en términos de éstas, ya que “el mundo en sí mismo solo tiene propiedades primarias, algunas variaciones de estas (i.e.: diferentes características físicas de las superficies) son percibidas por nosotros como variaciones en propiedades secundarias (e.g. color) (Williams, 1978; p.222)⁵. Esto generalmente se piensa lograr con meticulosa experimentación apoyada con aparatos sofisticados de medición que nos permiten caracterizar y cuantificar estas propiedades “intrínsecas”. La concepción del mundo en términos de propiedades primarias “contendrá solo los modos de extensión (incluso movimiento) pero no color, sensación de calor, sabores, olores ni propiedades táctiles en tanto que estas se entiendan en términos sensibles; todas ellas son solo efectos de diferencias objetivas en forma y movimiento sobre nuestra mente” (ibidem)⁶.

⁵“the world itself has only primary qualities; some variations in these (e.g. differing physical characteristics of surfaces) are perceived by us as variations in secondary qualities (e.g. colour)”

⁶“It turns out that a clear conception here will contain a good deal less than originally one might have supposed. It will contain only modes of extension (including motion), and not colour, sensible heat, sound, tastes, smells, nor tactual properties in so far as these are understood in sensible terms; all these are only effects on our mind of the objectively

Pensar en lo objetivo como aquello que es independiente de perspectiva o como independencia de la mente conduce a asumir la distinción entre propiedades ‘intrínsecas’ y ‘aparentes’ o ‘proyectadas’. Esto implica que para que los resultados científicos sean objetivos deben describir el mundo únicamente en términos de propiedades primarias. Putnam ha criticado al objetivismo argumentando que las propuestas han fracasado en dar cuenta de lo que significa que una propiedad sea “proyectada por la mente”, lo cual hace la tarea de distinguir entre este tipo de propiedad y las propiedades objetivas sumamente problemático.

¿Cómo sabemos, de una cualidad, si es primaria o secundaria? Galileo pensaba que solo las cualidades a las que se refiere en la descripción matemática de los objetos son las de carácter primario. De acuerdo con su pensamiento, la ciencia matemática en principio puede explicarlo todo, de modo que conforme nos acercamos a describir el mundo en lenguaje matemático nos acercamos también a una descripción objetiva de la naturaleza. Sellars, en acuerdo con Galileo en la idea general, aseguró que las propiedades primarias son describibles en términos de la fórmulas, de modo que son “objetos de la física matemática” [como es citado por Putnam; 1987]. En el debate más reciente, se considera que la ciencia fundamental (i.e.: la física) provee el marco con el cual podemos determinar cuales propiedades tienen las cosas “en sí mismas”, razón por la cual Putnam reconoce al materialismo como una forma contemporánea de objetivismo (Putnam, 1987; p. 13). La dificultad en caracterizar lo que quiere decir que una propiedad sea “proyectada” y la falta de una forma clara para distinguir entre los dos

existing differences in shape and motion.”

tipos de propiedades es uno de los principales problemas del objetivismo.

Como todo lo real debe poder explicarse en términos objetivos, y el que percibamos las propiedades secundarias de los objetos es un hecho del mundo, quienes sostienen esta postura deben convencernos de que en principio es posible explicar las experiencias subjetivas en términos objetivos. Esto quiere decir explicar por qué es que ciertas propiedades primarias tienen los efectos que tienen sobre nosotros, de manera que las percibimos como propiedades secundarias. En la siguiente cita Williams explica cómo pretende que las propiedades secundarias se pueden explicar en términos de propiedades objetivas:

“La representación del mundo a la que llegaríamos [si la investigación científica continuara por suficiente tiempo], si es de jugar el rol requerido por la distinción tradicional entre propiedades primarias y secundarias, debe ser más que la imagen mínima que ofrece lo mejor a la que un conjunto de observadores diferentes pudieron llegar, como una especie de resolución por parte de las Naciones Unidas. Su poder para ser más que ello recae sobre su poder explicativo, y en el modo en el que proporciona una explicación. La imagen que ofrece la ciencia natural explicaría los fenómenos⁷: más aún, los explicaría como se presentan en representaciones más locales. Es esta consideración la que le da contenido a la idea, esencial en la distinción tradicional de que la imagen científica presenta la realidad de la cual las propiedades

⁷Por fenómeno Williams se está refiriendo a las apariencias subjetivas. Este es un sentido distinto de como usaré la palabra hacia el final del trabajo.

secundarias son apariencias.” [Williams, 1978; p.229, énfasis en el original]⁸

En otras palabras, para mantener sus credenciales esta visión de la objetividad de la ciencia requiere que las apariencias puedan explicarse completamente en términos de propiedades primarias. La metodología con la que se distingue propiedades primarias de secundarias debe involucrar un método que no distorsione su materia de estudio, que aporte una descripción pura del mundo en términos de propiedades intrínsecas. Si el método de la ciencia fundamental no es aperspectivo y describe en términos de estas propiedades fundamentales, las representaciones que de allí obtendríamos serían parte de un punto de vista, lo cual contradice la idea de una descripción en términos de propiedades primarias que, por definición, no son relativas ni locales. Este supuesto da pie a otro problema de la noción absoluta: si cuestionamos el que la ciencia fundamental aporte una visión “aperspectiva” de los fenómenos, la noción absoluta de objetividad tiene problemas para dar cuenta de la forma en la que accedamos a las cosas como son “independientemente de nuestra mente”.

⁸“The representation of the world that would be so arrived at must, if it is to fill the role required by the traditional distinction between primary and secondary qualities, be more than some minimal picture which merely offers the most that a set of very different observers could arrive at, like some cosmic United Nations resolution. Its power to be more than this would lie in its being explanatory, and in the way in which it would be explanatory. The picture, that offered by natural science, would explain the phenomena: it would explain them, moreover, even as they present themselves in other, more local, representations. It is this consideration that gives the content to the idea, essential to the traditional distinction, that the scientific picture presents the reality of which the secondary qualities, as perceived, are appearances.”

2.3. Argumentos en contra de que la ciencia es objetiva en el sentido absoluto

2.3.1. La utilidad de la ciencia no está dada en función de su capacidad de generar representaciones absolutas

En su artículo *Keeping Things in Perspective*, Elgin rechaza la idea común de que la ciencia describe o representa al mundo de un modo que “no depende esencialmente en los distintos intereses y puntos de vista de sus usuarios” ya que describe aquello que está en la naturaleza “de todos modos” (Elgin; 2010; p.1). De acuerdo con la autora, este tipo de objetividad deriva de la idea de que la Ciencia Natural es rigurosa y toma como su objeto de estudio un orden natural, que no depende de artefactos, prácticas e instituciones humanas.

Puede parecer razonable pensar que la ciencia representa al mundo como es, al menos en el sentido que al final de la búsqueda llegará (o llegaría?) a representar al mundo entero de esa forma y sin distorsión ni sesgo, y la ciencia actual se aproxima a ese ideal. De ser así, las representaciones científicas serían absolutamente objetivas (ibídem).

La crítica Elgin⁹ es que para poder dar el tipo de entendimiento de la naturaleza que da, la ciencia no puede consistir, predominante o exclusivamente, de representaciones absolutamente objetivas (Elgin, 2010; p. 2). El argumento consiste en reconocer que para que las representaciones en la ciencia tengan el uso que tienen, deben ser perspectivas.

⁹Basada en el argumento de Van Fraassen.

Las representaciones perspectivas son el producto de una selección. Esto es porque representar algunos aspectos de los objetos compromete la capacidad de representar otros. Las características de este tipo de representación son la indexicalidad, la oclusión y la falta de compromiso respecto a ciertas cualidades. El ejemplo paradigmático de representación donde se aprecian estas cualidades son las pinturas con perspectiva lineal.

La indexicalidad es la propiedad de presentar la escena desde el punto donde se localiza el espectador. La oclusión refiere al hecho de que en este tipo de representación, mostrar algo impide representar lo que está detrás. Por ejemplo, no se puede mostrar una pared y lo que está detrás de manera simultánea en un dibujo en perspectiva. Finalmente, la falta de compromiso respecto a propiedades se deriva del hecho de que, por ejemplo, representar a un hombre con sombrero excluye al autor de compromisos respecto de la calvicie de este personaje del dibujo: simplemente no nos “dice” si es calvo o no.

El argumento es que para hacer ciencia utilizamos representaciones, pero “usar” es pragmático: para que una persona use cualquier cosa necesita ubicarse adecuadamente con respecto a ello. En pocas palabras, para usar algo necesitamos adoptar una perspectiva. Este argumento no ve diferencia entre las representaciones científicas y el resto de las representaciones, por lo que si las representaciones científicas son perspectivas entonces manifiestan también rasgos de indexicalidad, oclusión y falta de compromiso respecto a propiedades. En particular, para probar teorías es necesario medir, y la medición es siempre indexical y perspectiva: “Para diseñar experimentos y me-

diciones adecuadas, uno debe adoptar una perspectiva sobre el fenómeno”¹⁰ (Elgin, 2010; p.7).

La ciencia aporta acceso epistémico al mundo a través de la medición y la experimentación, y la única manera en la que el observador puede llevar a cabo estas dos tareas es ubicándose en el espacio lógico de los fenómenos, por lo que su posición es indexical: si x está ocurriendo, así es como se vería desde aquí. Uno debe encontrar cómo es que el fenómeno se comportaría bajo distintas circunstancias, como se vería desde distintos puntos de vista. Por lo tanto, para ser testable, la ciencia debe usar representaciones perspectivas ya que para ello debe involucrar mediciones, y las mediciones son siempre perspectivas e indexicales.

2.3.2. Contra de la concepción absoluta del mundo

El esfuerzo del objetivismo de formarse una concepción de la naturaleza verdadera del mundo, al margen de la apariencia que adquiriera ante nosotros o ante otra clase de perceptores, implica pensar en el mundo no sólo de forma separada a nuestro particular punto de vista, sino desde un punto de vista perceptual humano más general (Nagel, 1996; p. 25). Thomas Nagel y McDowell han argumentado que esta visión del mundo presenta dificultades si se propone como un método para buscar una comprensión completa de la realidad. La razón es que esta visión del mundo no nos dice suficiente acerca de las percepciones y puntos de vista, como parte de lo que existe. Podremos quizás describir las percepciones en términos moleculares, pero no nos permite determinar si al plantear una pregunta respecto a la perspectiva

¹⁰Esto va a ser muy importante cuando analicemos la forma en la que el modelo mecanicista está pensando en los fenómenos que la neurociencia explica.

particular de una persona, si esa es una descripción adecuada o inadecuada de la misma. La intuición es que los puntos de vista subjetivos deben poder ser entendidos de mejor o peor manera, y la descripción en términos moleculares o físicos no nos permite determinar si estamos capturando el punto de vista subjetivo de una buena forma.

En el caso del objetivismo, la pregunta es si la expansión de la descripción en términos de propiedades primarias puede hacerse para abarcar puntos de vista particulares, o si para explicarlos necesitamos “retroceder [...] en la intención de trascenderlos [...] y ocupar los puntos de vista que debían ser trascendidos” (McDowell, 1998; p. 122). Si esto último es el caso, el proyecto objetivista queda derrotado ya que no puede dar cuenta de lo real solamente en términos de propiedades primarias.

Lo que queda por resolver para la noción tradicional de objetividad es la relación que guarda el mundo con las perspectivas y experiencias locales en la visión que concibe al mundo como independiente de ellas (McDowell, 1998; pp. 122-123). La idea de Williams es que las propiedades secundarias se explican como respuestas subjetivas a las cualidades primarias. La objeción que hace McDowell a Williams es que si para entender o caracterizar las perspectivas subjetivas necesitamos salirnos de la descripción absoluta del mundo esto quiere decir que necesitamos más que una visión sin observadores: también requerimos una visión igualmente imparcial que incluya no solo al mundo material sino también a los observadores. De modo que “la representación del mundo sin conciencia debe extenderse para que haya un lugar para la conciencia en el mundo: incluso debe extenderse de modo que relacione los varios puntos de vista unos con otros y con el mundo material”

(McDowell, 1998; p. 122).

McDowell argumenta que aunque podemos obtener conocimiento sobre las cualidades subjetivas en términos de propiedades primarias, no podríamos dar este tipo de explicación si hubiésemos dejado atrás una visión del mundo que represente los colores como propiedades que los objetos tienen. Podemos generar explicaciones de la razón por la cual los objetos parecen tener color en términos del comportamiento de la luz y nuestros órganos visuales, pero no podríamos comprender lo que estamos tratando de explicar si nos hubiéramos deshecho del conocimiento que tenemos sobre el aspecto experiencial de la percepción visual. Si no tenemos manera de entender o dar lineamientos de objetividad para las descripciones de los estados subjetivos, no podremos saber si el problema de ¿Cómo se explica x estado subjetivo en términos de propiedades primarias? está bien planteado.

A lo que McDowell apunta es que para poder darle sentido a la pregunta de cómo es que las apariencias se manifiestan de la manera que lo hacen para los seres sensibles necesitamos poder caracterizar las experiencias subjetivas. No hay forma de darle sentido a la pregunta excepto desde la perspectiva humana, y mientras nos aproximamos a la concepción absoluta del mundo estas preocupaciones tienen menos y menos sentido.

En la física, donde el objeto de estudio no manifiesta perspectivas, la objetividad absoluta no parece tener límite. Sin embargo, cuando el objeto de estudio somos nosotros, como seres conscientes, surge la pregunta de si la objetividad absoluta aporta una perspectiva y una metodología que nos ayude a normar las explicaciones dentro del campo. Nagel asegura que “en la realidad hay más de lo que podemos acomodar por medio de la concep-

ción física de la objetividad”, explícitamente, “es inútil tratar de analizar los fenómenos mentales de tal modo que se revelen como parte del mundo ‘externo’. Los aspectos subjetivos de los procesos mentales conscientes por oposición a sus causas y efectos físicos - no pueden ser captados con la forma purificada de pensar que resulta adecuada para lidiar con el mundo físico que yace bajo las apariencias” (Nagel, 1996; p.27). Para Nagel estamos lejos de tener una noción general del mundo, pero definitivamente la concepción absoluta no abarca todo lo real. Su sugerencia es que entendamos los límites de la objetividad absoluta¹¹ y no detengamos nuestra búsqueda de una forma de entender el mundo que nos permita incluir tanto la vida subjetiva como el mundo físico; pero mientras no la tengamos, debemos ser conscientes de este hueco en nuestro entendimiento.

Esto nos conduce al dilema de la objetividad absoluta: Para sostenerse requiere que seamos capaces de dar una descripción de todo lo que es parte de lo factual de manera independiente de los seres sensibles. Si no somos capaces de dar una descripción de la existencia de la subjetividad en términos de propiedades primarias exclusivamente, entonces la objetividad absoluta no es más que otro punto de vista. Esto nos conduce a rechazar la visión absolutista del mundo que está presente en la visión de la objetividad de la filosofía de la ciencia tradicional y del materialismo.

La razón por la que la noción absoluta de objetividad pierde tanta fuerza es que debe sus credenciales como la explicación de la objetividad de la ciencia a que, aunque sea hasta el final de la investigación científica, pueda dar una descripción última del mundo. Si no tenemos argumentos que nos

¹¹Nagel la llama “objetividad física”

aseguren que esto es el caso, no podemos equiparar lo objetivo con lo real porque las experiencias subjetivas son reales y no describibles en términos objetivos.

2.3.3. ¿Qué queda de la noción absoluta de objetividad?

De acuerdo con la objetividad absoluta, las representaciones científicas se justifican en la medida en la que describen fielmente el mundo como es independiente de los seres sensibles. Si la objetividad absoluta no satisface los requisitos necesarios para dar cuenta de la objetividad de la ciencia, es decir, si no estamos justificados en decir que la ciencia es objetiva en virtud de que produce o por lo menos llegará a representaciones absolutas ¿cómo podemos entender el papel normativo de la objetividad en la ciencia?

Algunos autores han sugerido desechar por completo la noción de objetividad (ver Glassersfeld, 1996). Sin embargo, es posible plantear que lo que debe rechazarse es la noción absoluta de objetividad como aquella que da cuenta de todo el conocimiento de la realidad, y que hay otra noción de objetividad que es más viable para este fin. Yo voy a proponer que una noción dialéctica de objetividad, que escapa los principales problemas que tiene la objetividad absoluta, puede ser una alternativa muy interesante. De ser operativa, podría rescatar la noción de objetividad de la ciencia. Sin embargo, en este trabajo no me enfocaré en el problema, sumamente ambicioso, de dar cuenta de la noción de objetividad que puede unificar nuestra visión del mundo. Quizás esto no sea posible, en cuyo caso ni la objetividad absoluta ni ninguna otra pueden darnos una visión unificada de la realidad y nuestro conocimiento sobre ella.

Me restringiré a explorar y analizar la noción de objetividad que hay detrás de la idea de que las explicaciones en neurociencia describen mecanismos, no sin antes exponer la noción dialéctica de objetividad, para lo cual me apoyaré en las ideas de Elgin. Voy a defender que una noción dialéctica de objetividad podría ser el marco adecuado para darle salida a un problema importante que tiene el modelo mecanicista.

Antes de continuar, quisiera dejar claras dos lecciones de los problemas de la objetividad absoluta. La primera es que la noción absoluta no puede ser la noción que de cuenta de todo el conocimiento, ni de todo lo real. La segunda es que mientras una disciplina o práctica científica tenga como objeto de estudio algo que involucre la subjetividad de manera importante, más paradójico será que conciba al conocimiento objetivo como absolutamente objetivo. Este podría ser el caso de las neurociencias.

3. Las ideas de Elgin respecto a la objetividad dialéctica

Como mencioné en la sección 2.3.2, Elgin se opone a la idea de que la ciencia es objetiva en el sentido absoluto. Propone que entendamos la objetividad de la ciencia de un modo distinto al tradicional, que nos permite entender en virtud de qué es que el conocimiento científico es objetivo.

De acuerdo con su idea, las buenas teorías y prácticas experimentales se forman como resultado de un proceso dinámico que resulta de una construcción sistemática que cuando llega al equilibrio nos sirven para resolver tareas pragmáticas. Entendida de este modo, la objetividad no depende de describir de manera fiel una realidad “mas allá de nuestra mente”, sino de

nuestra capacidad de construir un lenguaje y un contexto experimental enmarcado dentro de nuestras necesidades y herramientas, que nos permita entender nuestra materia de estudio de manera que ayude a resolver ciertos problemas. Esta noción requiere que entendamos la forma en la que nuestra condición humana nos ayuda a acotar el espacio de los posibles modelos del entorno, sin dejar de reconocer que, a su vez, las resistencias del entorno modifican nuestras preguntas e intereses. La condición humana incluye el contexto que exige la explicación, pero no solamente esto. Hay también restricciones económicas, metodológicas, históricas y contingentes. La forma en la que éstas constriñen el espacio de posibles explicaciones y la comprensión de los fenómenos es materia de investigación que apenas se explorará en este trabajo (a duras penas analizaré cómo ocurrió en el comienzo de la electrofisiología). De dicha investigación se podrá hacer un asesoramiento más profundo de las posibilidades de esta noción de objetividad. Yo solamente quiero hacer ver que esta noción es muy interesante y que vale la pena hacer dicha exploración¹².

En esta noción, la objetividad no se explica apelando a métodos específicos ni a estrategias, sino haciendo referencia a la construcción del conocimiento como un proceso convergente que una vez que alcanza un equilibrio nos permite generar entendimiento con cierto uso. A continuación haré una breve exposición de la manera como Elgin entiende que la objetividad emerge de la dialéctica entre medios y fines dentro del contexto de las prácticas científicas.

¹²Para ver un desarrollo de las formas en las que el contexto aporta una base para la investigación, al mismo tiempo que constriñe el conocimiento, ver el capítulo de 14 titulado *Knowledge in Context* de Michael Williams, 2001.

3.1. El equilibrio reflexivo

De acuerdo con Elgin, cualquier práctica experimental comienza su vida como *un conjunto de compromisos inicialmente sensatos*¹³. Estos enunciados pueden estar justificados o injustificados, pero son nuestros “mejores estimados de como estan las cosas” (Elgin, 1996; p.101). Sirven como punto de partida, pero están sujetos a escrutinio. Aunque hayamos llegado a un conjunto de enunciados en principio sostenibles que forman un cuerpo coherente de creencias, éstos no conforman un sistema hasta que puedan ayudarnos a resolver ciertas preguntas o problemas, por lo que generalmente hay un proceso largo de ajustes, integración de nuevos enunciados que cubren áreas que no se habían tomado en cuenta inicialmente, etc. de manera que el sistema aumenta en su legitimidad como un todo¹⁴. Cualquier enunciado que en principio sería cuestionable es provisionalmente sostenible en tanto que su incorporación no reduce la sensatez del sistema anterior y que no sea menos sostenible que si hubiéramos incorporado algún otro enunciado rival. El objetivo es maximizar el estatus epistémico de las consideraciones con las que finalmente nos comprometeremos.

Al forjar conexiones entre enunciados inicialmente sensatos, los integramos en una red de soporte mutuo. Esto aumenta su justificación: cada una es más sensata a la luz de las otras que por su cuenta. Además, conferimos

¹³Elgin les llama “*initially tenable commitments*”.

¹⁴Este conjunto de enunciados no puede simplemente ser la conjunción de enunciados inicialmente sensatos, debido a que estamos justificados en suscribirnos a ellos en función de su coherencia y capacidad de ayudarnos en ciertas tareas pragmáticas, por lo que debemos purgar las inconsistencias y resolver conflictos entre ellos, de manera que generemos sistemas aceptables (Elgin, 1996; p.103).

justificación a los enunciados que anexamos, de modo que transformamos afirmaciones que en un inicio parecían insostenibles en partes integrales de un sistema aceptable (Elgin, 1996; p. 104). Llegamos a un sistema en equilibrio reflexivo cuando las componentes del sistema son razonables a unas a la luz de las otras, el sistema como un todo es razonable a la luz de compromisos en principio sostenibles y el sistema maximiza su sostenibilidad.

Bajo esta noción de objetividad el aumento en entendimiento no es un asunto de saber lo que es adecuado “pase lo que pase”, sino en construir sobre lo que hemos establecido previamente. Si las cosas salen bien, el equilibrio se preserva y el sistema sigue evolucionando. Sin embargo, los intentos por elaborar sobre el entendimiento previo funcionan también como una prueba, por lo que pueden sacar de equilibrio al sistema previamente aceptado. Un compromiso teórico que sea exitoso y no encaje adecuadamente con compromisos aceptados previamente puede funcionar como una invitación a reconstruir nuestros compromisos como aproximaciones, o a cambiarlos enteramente por otros, como lo que ocurrió con algunos de los supuestos de la teoría de la relatividad: “para cosechar las recompensas de la teoría de la relatividad [...] estamos dispuestos a sacrificar nuestros juicios del sentido común respecto a la simultaneidad” (Elgin, 1996; p.108). Por esta razón un sistema en equilibrio reflexivo no es una garantía de conocimiento absoluto, es un sistema que ayuda a formular problemas que de otro modo no podrían ser formulados:

El equilibrio reflexivo no confiere inmunidad contra el infortunio epistémico. Muestra que las reglas, valores, métodos y juicios son razonables unos a la luz de los otros, y que el sistema que

constituyen es razonable a la luz de lo que ya aceptábamos. Por lo tanto [el equilibrio reflexivo] justifica al sistema y sus componentes constitutivas al mostrar que, bajo las circunstancias epistémicas dadas, es sensato sostenerlas. El equilibrio reflexivo, por tanto, califica al sistema y sus componentes como un fondo de convicciones razonablemente establecidas con las que la investigación debe proceder [...] Como un sistema en equilibrio admite la elaboración, funciona como un trampolín para futuras investigaciones. Es una red de compromisos que provee recursos para enmarcar problemas que antes no se podían formular, y para motivar y estructurar las investigaciones que previamente no habrían tenido racional ni discusión (Elgin, 1996; pp. 129 - 130).

Este proceso no solo se aplica a enunciados que sostienen juicios. Es un proceso por el cual los principios, estándares y métodos pueden ser sistematizados. Esto es una diferencia muy importante con la noción absoluta de objetividad, donde se quiere justamente describir los métodos y estándares como si fueran el aspecto inamovible que nos permite caracterizar la objetividad.

3.2. Objetividad dialéctica

La idea de Elgin es que una vez que especificamos lo que estamos tratando de hacer, es decir, la tarea pragmática que queremos lograr, “podemos comenzar a identificar estándares y criterios para monitorear nuestros esfuerzos” ya que la justificación de teorías y prácticas no es lineal, sino que “tiene una estructura de red, mucho más compleja. Los fines justifican a los

medios pero los medios también pueden dar en alguna medida justificación a los fines.” (Elgin; 2001; p. 23). Esta propuesta de justificación está basada en la idea de equilibrio reflexivo, que es una forma de justificación que no pretende dar criterios universales, sino criterios adecuados para las circunstancias epistémicas dadas, y aporta un marco diferente para entender la objetividad de la ciencia: las representaciones son objetivas en tanto que son el resultado de una negociación dialéctica en equilibrio reflexivo entre las unidades de explicación y lo que podemos entender con ellas.

El problema que salta inmediatamente ante una propuesta como esta es la *circularidad*: parece que los fines justifican a los medios, los medios a los fines y entonces lo que obtenemos son verdades autoserviciales, lo cual va completamente en contra de cualquier noción de objetividad. Sin embargo, Elgin argumenta, esto no es el caso ya que “no solo consideramos una constelación estática de compromisos, consideramos la dinámica.” (Elgin, 2001; p. 24). Esto quiere decir que nos preguntamos cómo se relaciona un momento particular de la teoría con sus predecesores y sucesores. “Un nuevo sistema de pensamiento debe ser al menos tan razonable como los sistemas alternativos a la luz de compromisos anteriores” (ibídem).

Estos compromisos pueden ser factuales, los cuales forman parte de la forma como entendemos el fenómeno. Por ejemplo la caracterización del impulso nervioso como una variación en el voltaje a través de la membrana neuronal producido por el movimiento de iones a través de la membrana, a la que se llegó a principios del siglo pasado, es un compromiso factual. Si alguien propusiera una explicación del impulso nervioso pero caracterizándolo de otro modo, no estaríamos justificados en hacer el cambio, a menos que

pudiéramos, con la nueva caracterización, explicar mejor el comportamiento de los nervios de lo que lo podemos comprender entendiéndolo como movimiento de iones a través de una membrana semipermeable, e integrar esta explicación con otras previamente aceptadas. Esto ejemplifica que no es que simplemente nos comprometamos con los enunciados que no generen inconsistencias, sino que hay una serie de compromisos que obedecen a la generación de conocimiento previo, que conforman un contexto histórico y a ciertos recursos metodológicos así como preguntas formuladas de cierto modo, que pueden verse como un contexto pragmático, los cuales restringen el tipo de aseveraciones con las que nos podemos comprometer.

De acuerdo a la objetividad dialéctica no es posible representar los fenómenos de manera absoluta por lo que hay un sentido en el que no resulta válido asumir que es posible describir un fenómeno de manera “pura”, como es “independiente de nuestra mente”. Toda descripción de un fenómeno es un modelo del fenómeno y necesariamente será una representación en perspectiva. Esto no quiere decir que no podemos mejorar nuestros modelos de fenómenos, que no podemos entender de peor o mejor manera lo que ocurre, es decir, no nos impide dar cuenta de la objetividad de la ciencia. Solo quiere decir que no podemos entender lo que ocurre si no tomamos en cuenta aspectos extra-teóricos que aportan lineamientos con los que acotamos el espacio de posibles modelos de fenómenos de un modo en el que no podemos decir que estamos describiendo una realidad “independiente de nosotros”.

Así como hay compromisos factuales, también hay compromisos metodológicos y evaluativos que reflejan nuestro entendimiento previo de como debemos investigar el fenómeno en cuestión y como debemos asesorar nues-

tros resultados. Si una propuesta teórica utiliza una metodología completamente distinta, sin aumentar la justificación del sistema ni su legitimidad, si no aporta herramientas para mejorar nuestro entendimiento a la luz de nuestros intereses explicativos, no será considerada una buena propuesta.

El punto de Elgin es que algunos factores pragmáticos proveen perspectivas fuera de de la teoría desde donde se le puede evaluar, por lo que no resulta válido decir que la justificación de las teorías, si se da del modo que Elgin propone, tienen una circularidad nociva. Si Elgin tiene razón, entonces “es posible adoptar posiciones críticas que nos permiten hacer evaluaciones epistémicas responsables de varias teorías y prácticas sin caer en una retórica autoservicial ni pensar que hablamos desde la voz de Dios.” (Elgin, 2001; p.14) Y a la luz de lo que hemos estado discutiendo, esto se puede leer como la idea de que la objetividad es posible, a pesar de que rechazemos la posibilidad de que sea de carácter absoluto.

A modo de resumen, hay un proceso de ajuste de medios y fines (en el que los medios corrigen a los fines y viceversa) que tiene como resultado la construcción de un contexto en el que es posible determinar de manera objetiva ciertas verdades. Esto quiere decir que ya que se ha llegado a un equilibrio reflexivo entre medios y fines, la cuestión de si algún objeto dentro de ese contexto epistémico tiene x o y propiedad, es una cuestión objetiva, es decir, no depende de nuestras mentes, podemos descubrirla mediante una deducción lógica o un experimento. Pero esa deducción lógica o experimento los podemos hacer gracias a que están enmarcados en una teoría en equilibrio reflexivo, no son verdades independientes de ese marco, por eso la evidencia es irremediamente perspectiva. Entonces la objetividad es el resultado de

la construcción de contextos epistémicos en equilibrio reflexivo.

Los estándares a los que convergen los sistemas de pensamiento no son absolutos, pero tampoco es válido pensarlos como “construidos” en un sentido radical, como si no respondieran a las resistencias materiales o no modelaran comportamientos y capacidades. El hecho de que autores como Elgin hayan podido articular una epistemología que se comprometa con una objetividad dialéctica sugiere que esta es una interesante alternativa a la objetividad absoluta. Esta noción alternativa rescata la importancia de la génesis de las teorías científicas, esto es, de su historia. También sugiere una visión de la ciencia como algo que evoluciona en el tiempo, como Kuhn ya lo había sugerido, pero introduce elementos para poder argumentar que la elección de teorías no es irracional: la ciencia es, finalmente, una herramienta, que utilizamos para desenvolvernos en nuestro entorno; y este hecho aporta un soporte para la objetividad.

3.3. ¿Es la objetividad dialéctica una forma de relativismo epistémico?

Uno de los temores en aceptar la tesis de que las representaciones científicas son perspectivas es que parece obligarnos a conceder a los posmodernistas el argumento en cuanto a que si no hay una “visión de Dios” o una posición neutral fuera de las teorías y prácticas que nos permita evaluarlas, entonces no existe una posición epistémica desde donde podemos aportar justificación de las mismas (Elgin, 2001; p.13). La propuesta de Elgin es que éste es un temor infundado, reconocer el hecho de que no es posible dar explicaciones aperspectivas no nos conduce a abandonar una noción de objetividad, pero

sí nos obliga a abandonar una noción absoluta de objetividad. Elgin reformula la noción de objetividad de manera que no regresemos a que las teorías están justificadas en virtud de “una base cuya estructura es la base última de justificación de teorías y prácticas” que sería una suerte de fundamentismo, ni llegar al extremo posmodernista antes mencionado.

La objetividad dialéctica no habla de principios ni en términos de la ausencia de error sino da cuenta de la objetividad de la ciencia como la corregibilidad del error. La forma de hacerlo es fijar la atención en la negociación entre unidades explicativas y lo que podemos entender con ellas, que se da en contextos que enmarcan los problemas que resolver o cosas que entender de modo que nos aporta un andamio para comenzar a entender los fenómenos. No empezamos en la nada. Tampoco es arbitraria la elección de problemas, ni la calidad o nivel de comprensión con el que necesitamos entender: está dado por el contexto epistémico en el que nos encontramos, el cual no es opcional. Pero estas restricciones no son de carácter independiente de nuestra mente, por lo que no podemos seguir pensando en términos de una realidad “en sí misma”.

4. El proyecto de Craver

El esfuerzo de Craver, Bechtel entre otros, es en la dirección de aportar un modelo de explicación que describa y norme las explicaciones dentro de la Neurociencia. En particular, la idea de Craver es aportar un modelo de explicación que proporcione un ideal regulativo igual de potente que el de Hempel, pero descriptivamente adecuado en el sentido de que refleje la práctica neurocientífica. El proyecto de Craver tiene dos componentes, una

descriptiva y una normativa: primero encuentra los aspectos esenciales de las explicaciones exitosas en neurociencia y luego los utiliza para generar un ideal regulativo que norme las explicaciones en este campo.

En el modelo Nomológico Deductivo de Hempel (N-D), las explicaciones son argumentos lógicos en los que aparecen entre las premisas leyes científicas adecuadamente inferidas y condiciones iniciales (es decir, descripciones del arreglo experimental y características de instancias particulares de los fenómenos) de modo que el enunciado explanandum se sigue de ellas, aportando así una explicación. El explanans es entonces un argumento lógico. Este modelo fue el modelo estándar durante un tiempo dentro de la filosofía de la ciencia. Se pensaba que aunque no era fiel al “proceso de descubrimiento”, podía dar cuenta de la justificación de las explicaciones científicas.

Una de las motivaciones para buscar un modelo “tan potente” como el modelo N-D es poder enfrentar el debate entre neurocientíficos y filósofos acerca de si ciertas explicaciones de un fenómeno dado son o no las explicaciones adecuadas. El modelo de Hempel resultó tener muchos problemas, y a partir de su caída no se ha encontrado un sustituto que complazca a la comunidad de filosofía de la ciencia. Ante esta situación, el proyecto de describir y a partir de allí normar las explicaciones en neurociencia es una empresa muy interesante, que puede ayudar a mediar en dichas discusiones.

El modelo que está proponiendo Craver no es un argumento lógico, sino siguiendo a Salmon, propone un modelo óntico de explicación. Esto quiere decir que al menos parte del criterio para normar las explicaciones es la objetividad, es decir, que en ellas se estén capturando las relaciones causales y entidades relevantes del mecanismo: “Las explicaciones objetivas, las causas

y mecanismos en el mundo, don el punto de partida correcto para pensar acerca del criterio para evaluar los textos explicativos en neurociencia”¹⁵ (Craver, 2007; p.27)

Una de las preguntas que motivan este trabajo es ¿Está entendiendo Craver la objetividad de un modo que no cae dentro de los problemas que tiene la objetividad absoluta? Es importante notar que Craver no necesariamente conoce la distinción entre objetividad dialéctica y absoluta, y su discurso no es formulado alrededor del concepto de objetividad. La manera de detectar la forma en la que entiende la objetividad es buscarla de forma implícita en su discurso. Lo que he encontrado, e intento sostener en las páginas que siguen, es que el modelo mecanicista de explicación, como Craver lo presenta, no está fundado en una noción de objetividad clara. Craver parece oscilar entre la objetividad dialéctica y la absoluta, tomando aspectos de una y de otra para sostener un modelo de explicación que esté cerca de la idea tradicional de objetividad sin caer en el reduccionismo fuerte. Esto, sin embargo, significa un problema.

No parece posible quedarse a medio camino entre ser un objetivista fuerte y uno dialéctico. Esto es porque la forma en la que se piensa que se da la integración del conocimiento producido desde distintas prácticas científicas

¹⁵“There are mechanisms (the objective explanations) and there are their descriptions (explanatory texts). Objective explanations are not texts; they are full-bodied things. They are facts, not representations. They are the kinds of things that are discovered and described. There is no question of objective explanations being “right” or “wrong,” or “good” or “bad.” They just are.

Objective explanations, the causes and mechanisms in the world, are the correct starting point in thinking about the criteria for evaluating explanatory texts in neuroscience.” (Craver, 2007; p.27)

es distinta si se tiene una concepción dialéctica que una absoluta de la objetividad. Como en la objetividad absoluta se están describiendo los procesos de manera que no está afectada por nuestra condición humana, y con representaciones aperspectivas, entonces es natural pensar que mientras que las prácticas estén generando conocimientos objetivo, el conocimiento que se genera debe irse integrando, sin demasiado esfuerzo, en una comprensión cada vez más completa de la realidad absoluta. Para la objetividad dialéctica esto no necesariamente es el caso. Es posible pensar que los intereses afectan de modo tal nuestra elección de unidades explicativas que la empresa de integrar el conocimiento para resolver nuevos problemas es una tarea en sí. Este tipo de falta de claridad respecto a la objetividad hace que sea difícil dar cuenta de cómo debemos entender a las explicaciones de las neurociencias en el mapa más amplio que abarca otras disciplinas.

4.1. El criterio de manipulabilidad mutua y el ideal regulativo

Como mencioné en la sección anterior, Craver deja de lado la idea de Hempel de que las explicaciones son argumentos y les da un sentido óntico. Según su modelo, las explicaciones en neurociencias siempre tienen por explanandum a un fenómeno. La tarea principal de las neurociencias es encontrar los mecanismos que subyacen a los fenómenos. Un mecanismo es un conjunto de entidades y actividades tales que su organización exhibe un fenómeno. Para saber qué entidades uno debe de incluir en el mecanismo y que relaciones causales son importantes para exhibir el fenómeno¹⁶, Craver

¹⁶La idea de relevancia causal y constitutiva es que un mecanismo puede estar constituido de varias entidades, pero no todas son relevantes para explicar el fenómeno, del mismo

articula un criterio intervencionista. La forma de identificar qué partes son relevantes es de acuerdo al criterio de manipulabilidad mutua (CMM). Este criterio nos exige intervenir de manera controlada a las entidades candidato y al fenómeno, buscando variaciones bidireccionalmente correlacionadas. Si como resultado de la intervención controlada de una componente se modifica el fenómeno de una forma controlada; y cuando el fenómeno es modificado de una forma controlada, se observa un cambio controlado en actividad de la componente, entonces podemos decir que se ha detectado una componente constitutivamente relevante.

Para ejemplificar este criterio consideremos la evidencia a favor de la hipótesis de sodio para explicar el impulso nervioso o potencial de acción. El potencial de acción es una variación del potencial a través de la membrana neuronal, que viaja a lo largo de la membrana como una onda de propagación. El mecanismo que explica este fenómeno es que en las neuronas el interior de la membrana es más negativo que el exterior, porque hay una diferencia de concentración de iones. En particular hay mucho sodio adentro comparado con el exterior y mucho potasio afuera. Como hay una diferencia de concentraciones los iones de sodio están sujetos a una fuerza electroquímica que los impulsa a moverse hacia el interior de la membrana. En reposo la membrana no es permeable a sodio por lo que esta fuerza es solo energía potencial. Durante el potencial de acción unos canales selectivos de sodio se abren, de modo que el sodio, que tiene carga positiva, entra repentinamente y cambia la diferencia de potencial eléctrico a través de la

modo que un auto está conformado de muchas piezas, pero no todas son relevantes para explicar por qué el coche avanza.

membrana. Aproximadamente un milisegundo después los canales membranales selectivos a potasio se abren, lo cual resulta en una corriente de potasio hacia afuera de la membrana, que compensa la acción eléctrica que tuvo la corriente entrante de sodio. El potencial de membrana se puede medir y se representa en una curva de voltaje contra tiempo como se observa en la figura (ver la curva B en la figura 1).

A principios del siglo pasado se tenía la teoría de que el potencial de acción es debido a movimiento de iones a través de la membrana, pero no se sabía qué iones estaban involucrados. Había bastante evidencia de que el potasio era un ion importante, y Hodgkin y Huxley, dos investigadores británicos, querían comprobar si el sodio jugaba un papel explicativo para dar cuenta del potencial de acción. Estos investigadores trabajaban en un material experimental muy peculiar: una neurona gigante, de hasta 1mm de diámetro, que tienen los calamares. Este material permite medir el potencial eléctrico desde dentro de la membrana neuronal. Lo que hicieron para comprobar que el sodio es relevante para dar cuenta del fenómeno del potencial de acción (PA de aquí en adelante) fue eliminar el sodio de la solución extracelular en la que estaba suspendida la neurona de calamar. Lo que observaron es que si no hay sodio en el medio extracelular no se presenta la corriente entrante. A continuación se encuentra la imagen del experimento, que es una curva de voltaje membranal contra tiempo. Note que en la figura C) se observa un cambio en el “fenómeno” como resultado de una manipulación en la componente putativa, el sodio. Además, variando la concentración de sodio extracelular se observaban variaciones proporcionales en la corriente entrante. Esto sugiere, de acuerdo con el CMM, que el sodio es una parte

relevante del mecanismo responsable por el potencial de acción.

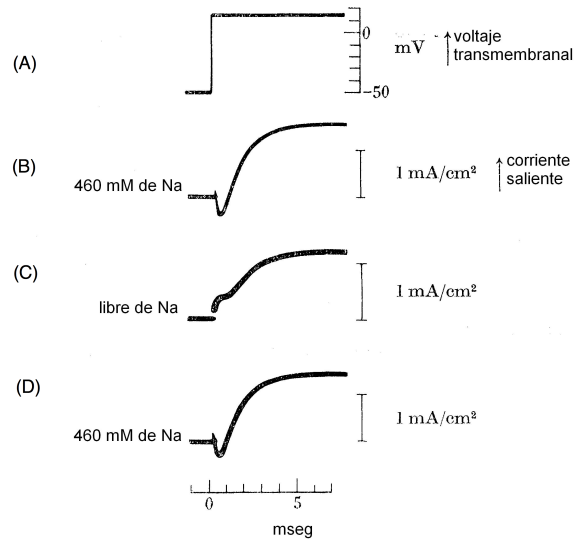


Figura 1: *Experimentos de hodgkin y Huxley en los que varían la cantidad de sodio extracelular.*

- A) El paso de corriente que estimula la membrana,
- B) El registro “control” de la corriente transmembranal, con la concentración de sodio extracelular similar a la que se hay cuando la célula está en el calamar.
- C) Registro de corriente sin sodio extracelular. Aquí se observa que desaparece la corriente transitoria entrante
- D) Registro de la corriente transmembranal tras reemplazar la solución extracelular con una con la cantidades del control. Se observa el mismo comportamiento que en B), por lo que el resultado experimental no es causado por daño membranal. [modificada de Hodgkin y Huxley; 1958]

Con el apoyo del CMM para dar cuenta de la relevancia causal y constitutiva de actividades y entidades para un fenómeno explanandum determinado, Craver da cuenta de su ideal regulativo del siguiente modo. Una vez

que tenemos el fenómeno explanandum ha sido especificado, la manipulación e intervención como la dicta el criterio de manipulabilidad mutua nos permite identificar las entidades y actividades objetivamente relevantes. Como las entidades y actividades son relevantes con respecto al fenómeno explanandum, no de un modo absoluto, es necesario que el fenómeno está bien caracterizado. De otro modo, se podría detectar una relevancia espúrea. El ideal regulativo entonces es que “las explicaciones constitutivas deben describir todas y solo las entidades, actividades, propiedades y rasgos organizacionales que sean relevantes para el fenómeno multifacetado que se va a explicar” (Craver, 2007; p. 111). Esto quiere decir que el mecanismo debe dar cuenta de manera completa del fenómeno y debe hacerlo solamente mencionando aspectos relevantes.

4.2. ¿Objetividad dialéctica o absoluta?

El CMM no compromete a Craver con una noción dialéctica o absoluta de objetividad. Para dilucidar qué nociones de objetividad están presentes de manera implícita en su proyecto hay que observar su tratamiento de ideas. En lo que viene haré ver que en su discurso hay tintes de objetividad dialéctica y también de objetividad absoluta. Comenzaré por mostrar los aspectos de su propuesta que sugieren que está pensando en términos de objetividad dialéctica, para más adelante mostrar la parte de su propuesta que obedece a una noción absoluta de objetividad.

En el prefacio de su libro, Craver reconoce que “las explicaciones en neurociencia frecuentemente se desarrollan con vista en que aporten posibilidades de manipular el cerebro” (Craver, 2007; p. ix). Este es el tipo de

hecho que Elgin tiene en mente cuando habla de ajustes entre medios y fines: el fin es manipular el cerebro, y este fin afecta la práctica científica de manera importante, ya que la elección de unidades explicativas no está dada solo en términos de qué tanto acomoden la evidencia sino también de acuerdo a cuanto nos sirven como andamios para intervenir y manipular nuestra materia de estudio. Pero el que Craver reconozca que los fines afectan la práctica no es suficiente para adscribirle una objetividad dialéctica, ya que la noción dialéctica de objetividad no sólo reconoce que los fines también afectan la práctica. No se conforma con decir ‘las entidades son aquellas que acomodan la evidencia y nos sirven para resolver tarea pragmática’, sino plantea una forma en la que estas dos componentes se integran en un quehacer científico. Nos dice que las unidades explicativas objetivas emergen de una dialéctica, pero contrario a la noción absoluta, no tenemos manera de saber si estas descripciones son o no la una descripción última de los fenómenos. Aún queda por ver cómo es que Craver entiende el estatus de las explicaciones ópticas, si piensa que hay manera de saber si tenemos la descripción “fiel” a los mecanismos en el mundo, o no.

Otro factor que lo acerca a una noción dialéctica de objetividad es que considera que una fuente importante de justificación epistémica es cuan útiles son las explicaciones. Menciona que “una forma de justificar las normas que discuto es evaluando el grado en el que producen explicaciones que son potencialmente útiles para la intervención y el control. Mientras que este no es el único referente que uno puede usar, es uno, y es objetivo. Este aspecto de mi propuesta está incorporado en mi visión de causalidad [...] y de relevancia constitutiva” (Craver, 2007; pp. ix-x). La idea de que las

explicaciones están justificadas en tanto que nos sirvan a resolver ciertas tareas pragmáticas (de las cuales la intervención y el control son ejemplos) cobra mucha importancia en una visión dialéctica de objetividad. En esta cita Craver sugiere que el interés por intervenir y manipular contextualiza las explicaciones y aporta lineamientos para evaluar que tan apropiadas son las explicaciones.

A pesar de esta tendencia hacia una objetividad no tradicional, la forma en la que Craver está entendiendo el fenómeno explanandum muestra rasgos de una noción absoluta de objetividad. Craver menciona una serie de errores típicos que cometemos al caracterizar los fenómenos y concluye que “las explicaciones mecanicistas pueden fallar porque uno ha tratado de explicar un fenómeno ficticio, porque uno ha caracterizado el fenómeno de manera inadecuada y porque uno ha caracterizado el fenómeno a explicar solo parcialmente” (Craver, 2007; p. 128). Esto lo conduce a otro de los requisitos normativos de las explicaciones mecanicistas: el fenómeno explanandum debe “existir” y debe estar “bien caracterizado”.

Para ilustrar este requisito, Craver da como ejemplo histórico la explicación de Descartes y Borelli, quienes pensaban que los nervios son conductos donde se mueve un fluido que llamaron “espíritus animales”. De acuerdo con la explicación que dieron estos intelectuales, los nervios contraen los músculos al irrigarlos con esta sustancia. Craver sostiene que el problema con esta explicación es que estaban tratando de explicar un fenómeno que no es real. Pero ¿En qué sentido el fenómeno no existe? Descartes y Borelli estaban preguntándose acerca de un evento actual: el funcionamiento de los nervios y su relación con la contracción muscular. Craver menciona que “Esta idea [de

espíritus animales], lo conduce a uno a buscar los mecanismos que explican, por ejemplo, como los nervios conducen los espíritus animales en este u este otro nervio, como activan los músculos, y como los estímulos visuales o auditivos impactan esta maquinaria hidráulica” (Craver, 2007; p.123). Craver parece estar sugiriendo que esto es algo indeseable, porque la caracterización del fenómeno no responde a el fenómeno en sí mismo y eso quiere decir que no vamos a encontrarnos con que los mecanismos que la comprensión del fenómeno como un fenómeno hidráulico sugiere que existen. Pero esto no tiene por que verse como algo indeseable. Bajo el marco de Elgin, estos serían compromisos inicialmente sostenibles, que tomamos como verdaderos provisionalmente, y nos dejamos guiar por ellos. Eso nos conduce a conocer las limitaciones de nuestra forma de entender los fenómenos, y así vamos construyendo sobre nuestras caracterizaciones.

En contraste con la idea de que las malas explicaciones pretenden explicar algo que no existe o no está bien “copiado” en una representación, desde una perspectiva dialéctica las caracterizaciones están justificadas en tanto que estén enmarcadas en una práctica en equilibrio reflexivo. La explicación aportada por Descartes y Borelli esta al nivel de compromisos inicialmente sensatos, por lo que aún no es una explicación. Si exploraran el fenómeno siguiendo su modelo llegarían eventualmente a darse cuenta que no parecen haber mecanismos que sustenten su caracterización, y se verían en la necesidad de desarrollar una nueva caracterización. La forma en la que Descartes y Borelli entendían a los nervios está sujeta a las herramientas que tenían a la mano para interactuar con ellos, que eran muy precarias. De haber tenido forma de inspeccionar los nervios de manera más cuidadosa quizás habrían

notado que en los nervios no hay nada semejante a válvulas. Si hubiesen podido medir el flujo de fluidos dentro de los nervios no habrían notado flujo de materia.

4.3. El fenómeno *explanandum*

¿Cómo está entendiendo Craver lo que es una buena caracterización del fenómeno explanandum? Es claro que lo que Craver llama caracterizaciones del mecanismo y del fenómeno son representaciones. Hablar de una “buena caracterización” es hablar de una “buena representación”. La forma de entender lo que significa “representar adecuadamente” es una de las diferencias importantes entre las nociones absoluta y dialéctica. La objetividad absoluta entiende a la representación como “copia”, mientras que la objetividad dialéctica la entiende como un “tomar y hacer”¹⁷. Lo que quiero decir con esto es que la objetividad dialéctica entiende la representación como algo que emerge de la dinámica que resulta cuando tratamos de darle sentido a nuestros conocimientos previos a la luz de cierta evidencia que enmarca algo que queremos explicar para cierto propósito. Es en el hacer de la práctica que emergen las entidades explicativas, no es que estén allí en el mundo para ser descubiertas. Lo que parece que Craver tiene en mente no es algo de este estilo, sino una representación como copia:

Los buenos textos explicativos [...] son buenos en tanto que representen correctamente las explicaciones objetivas. Los textos explicativos están completos cuando representan todas y solo las

¹⁷Para una discusión sobre estas dos formas de entender la representación científica ver (Rheinberger, 2010; p.108)

porciones relevantes de la estructura causal del mundo. (Craver, 2007; p.27)

Craver parece estar sugiriendo que “las explicaciones objetivas”¹⁸ están en un mundo que está concibiendo de manera absoluta. Si Craver entiende “representar correctamente al fenómeno” como “representar fielmente” (independiente de contexto o situación epistémica), entonces está apelando a una noción absoluta de objetividad. Esto le permitiría pensar que aunque las entidades sean relativas al fenómeno explanandum, como el fenómeno esta caracterizado adecuadamente en un sentido absoluto, entonces las entidades son objetivamente relevantes en un sentido absoluto también. En todo caso, su tratamiento de lo que es el fenómeno explanandum deja mucho que desear y hace de su modelo un modelo tentativo.

Otro problema importante con respecto al fenómeno es que Craver no explica cómo es el proceso o la forma en la que los neurocientíficos llegan a la adecuada caracterización del mismo. Esto representa una deficiencia del modelo, visto desde el mismo proyecto Craveriano, porque él pretende dar cuenta de como es que de hecho se dan las explicaciones en neurociencia, y la falta de atención a cómo es que se llega a caracterizar el fenómeno apunta

¹⁸Recordemos que Craver distingue entre explicaciones ópticas y textos explicativos. Las explicaciones ópticas son “los mecanismos en el mundo”, mientras que los textos explicativos son las descripciones y representaciones que hacemos de estos mecanismos. De acuerdo con esto, las explicaciones ópticas no pueden ser ‘buenas’ o ‘malas’, sino “simplemente son” mientras que los textos explicativos sí son susceptibles de ese tipo de evaluación, dependiendo del nivel de precisión con el que de cuenta del mecanismo. El ideal regulativo, entonces, va dirigido a las representaciones y descripciones de las explicaciones ópticas, es decir, se va a evaluar al texto explicativo en función de que tan bien describe el mecanismo en el mundo. (cf. Craver, 2007; p. 27)

hacia un aspecto de las explicaciones que falta por explorar¹⁹, y que no es un aspecto tangencial, sino parte crucial de la generación de explicaciones como Craver las está entendiendo.

El fenómeno explanandum (el aspecto del mundo que tratamos de explicar), su caracterización (el modelo del fenómeno) y el mecanismo (la explicación del fenómeno), son las principales unidades explicativas con las que Craver está caracterizando el fenómeno de la explicación en neurociencias²⁰. Estas unidades representan ciertas ventajas, por ejemplo, le permite distinguir entre explicaciones inadecuadas debido a que no se ha descubierto el mecanismo que explica el fenómeno de explicaciones malas debido a que no hemos logrado identificar apropiadamente lo que queremos explicar.

Sin embargo, dichas unidades explicativas, combinadas con el criterio de manipulabilidad mutua, parecen sugerir que el proceso de explicar obedece una dinámica lineal, en el sentido de que los conocimientos se acumulan uno sobre el otro en una sola dirección hasta llegar a una buena explicación. Si el CMM es el criterio de objetividad primario en el modelo mecanicista, y el que este criterio aporte unidades y relaciones causales objetivamente relevantes depende de que el fenómeno explanandum esté caracterizado

¹⁹Craver sí presta mucha atención a los errores típicos que se hacen a la hora de caracterizar los fenómenos, por ejemplo, errores de aglutinamiento (caracterizar varios fenómenos como uno), de separación (caracterizar un solo fenómeno como muchos), etc. Pero solo nos dice que es lo que no debemos hacer, no dice como es que podemos guiar el trabajo para obtener la caracterización que él requiere para que el criterio de manipulabilidad mutua pueda ser aplicado de manera que nos conduzca a conocimiento objetivo respecto de las partes y las relaciones causales que son relevantes para el fenómeno en cuestión.

²⁰En ocasiones también habla de la caracterización del mecanismo, pero no le da tanta importancia a la adecuada caracterización del mecanismo como a la del fenómeno explanandum.

de manera adecuada, ¿cómo es que caracterizamos al fenómeno de manera objetiva? A pesar de que Craver no exige que tengamos que partir de una adecuada caracterización del fenómeno para poder empezar la investigación, no explica cómo es que, si el criterio de manipulabilidad mutua depende de la caracterización del fenómeno, llegamos a una explicación mecanicista sin antes tener la apropiada caracterización del fenómeno.

Desde una perspectiva dialéctica este es un falso problema, porque se puede dar cuenta de la caracterización del fenómeno como algo que comienza a tomar forma en la medida en la que la práctica científica se acerca a un equilibrio reflexivo. Pero desde la perspectiva de tratar de dar un ideal regulativo, no sirve de mucho exigir una adecuada caracterización si no sabemos como llegar a ella, por lo que es crucial para el ideal regulativo demostrar que en principio podemos saber cuando hemos caracterizado adecuadamente al fenómeno. Craver parece asumir que, porque el fenómeno existe, podemos saber cuando hemos llegado su adecuada caracterización. La noción dialéctica es un poco más humilde y solo se compromete con que lleguemos a caracterizaciones más adecuadas en el sentido de que son mejores que las anteriores para adquirir entendimiento con cierto uso: “Las razones [entendidas como justificaciones] emergen de una actividad auto-monitoreada, auto-crítica y auto-corregida. En vez de ser derivadas de un sistema estático de restricciones rígidas [...] pertenecen a y son vindicadas por, una red flexible de compromisos epistémicos holgados, todas aceptadas en la ocasión particular como lo mejor que podemos hacer, cada una sujeta a revisión o revocación si es que defectos o mejoras emergen” (Elgin, 1996: p. 12).

Mi diagnóstico es que como Craver entiende al mecanismo de manera independiente del fenómeno explanandum, no puede dar cuenta de cómo es que los neurocientíficos llegan al fenómeno explanandum de manera descriptivamente adecuada. Bajo la propuesta de Craver pareciera que es posible tener una adecuada caracterización del fenómeno y desconocer por completo el mecanismo, y esto oscurece la forma en la que las caracterizaciones de los fenómenos enmarcan y permiten caracterizaciones de mecanismos, y como se van apoyando distintas caracterizaciones unas en otras para ir mejorando nuestra comprensión sobre lo que queremos entender y sobre los términos en los que nos conviene entenderlo.

Yo defiendo que dos cambios de perspectiva, respecto a cómo entender el fenómeno de la explicación en neurociencia, son de ayuda para poder dar cuenta de qué es el fenómeno explanandum y cómo llegamos a él. Estos cambios en perspectiva deben verse en el contexto de una visión dialéctica de objetividad.

Primero, creo que hay que reconocer que en la evolución de las explicaciones mecanicistas las caracterizaciones del mecanismo y el fenómeno funcionan como andamios uno para el otro, de modo que distintas versiones del fenómeno apoyan distintas caracterizaciones del mecanismo, del mismo modo que caracterizaciones del mecanismo apoyan el desarrollo de mejores caracterizaciones del fenómeno. En el momento en el que usamos conceptos para describir y caracterizar lo que estamos tratando de explicar, estamos aportando una perspectiva de lo que podría ser el mecanismo que lo explica, lo cual nos permite ir y corroborar si el mecanismo se “deja modelar” por esa caracterización. Por ejemplo, Descartes y Borelli estaban entendiendo

la contracción de los músculos como un mecanismo hidráulico, debido a la forma en la que entendían a los nervios. Además, esto ocurre de forma no-lineal: no es como una escalera, en la que cada versión del fenómeno apoye una versión de mecanismo que a su vez soporta a otra versión del fenómeno, sino que las versiones del fenómeno que cobran importancia a la luz de nuevas caracterizaciones del mecanismo pueden ser muy anteriores, de modo que no necesariamente hay un desenvolvimiento temporal secuencial.

Esto nos permite hablar en términos de una primera caracterización del fenómeno, llamémosle $F(a)$, que nos ayuda a caracterizar el mecanismo de un cierto modo $M(a)$. $M(a)$ y $F(a)$ nos permiten generar artefactos para intervenir y preguntarnos cosas más específicas acerca del fenómeno, lo cual a su vez, aporta lineamientos para caracterizar de modo distinto al fenómeno, quizás de un modo más compatible con lo que hemos observado a partir de los artefactos. Bajo la nueva caracterización del fenómeno $F(b)$, posiblemente alguna pieza de evidencia previa que había sido ignorada (porque no parecía ser relevante) ahora cobra importancia, y permite entender el mecanismo de manera más detallada, generando una $M(b)$, y así sucesivamente. Pero las $F(i)$ no son independientes de las $M(j)$, sino que cada una depende, epistémicamente, de una cadena de caracterizaciones previas. Esto resuena con la idea de Elgin de que a pesar de que no tenemos una visión de Dios de los fenómenos, tenemos estándares para determinar cuales explicaciones son mejores que otras, debido a que tenemos el referente de un linaje anterior de esfuerzos con respecto a los cuales perfeccionar nuestro conocimiento.

Segundo, se podría dar cuenta de la individuación y caracterización de los fenómenos y mecanismos como algo que emerge de la dialéctica entre

las unidades explicativas y lo que queremos explicar y lograr con nuestras explicaciones. Entre las unidades explicativas están la caracterización del fenómeno, las partes constitutivas y su caracterización en términos de los artefactos con los que las que las medimos e intervenimos con ellas, mientras que entre los intereses más pragmáticos está la restricción de compatibilidad con el conocimiento previo, los compromisos metodológicos a los que hemos llegado, y los problemas pragmáticos que queremos resolver con nuestro entendimiento, así como la necesidad de que nuestro conocimiento “encaje” con el conocimiento de otras disciplinas que estudian el mismo pedazo de mundo. Esto básicamente quiere decir adoptar una noción dialéctica de objetividad para dar cuenta de los fenómenos y las partes que constituyen los mecanismos que los explican²¹.

La forma de entender la explicación mecanicista que propongo es que intervenimos y manipulamos aquello que llamamos fenómeno, lo cual nos permite ver si nuestra forma de entenderlo como fenómeno nos sirve para seguir descubriendo si estamos correctos o incorrectos en nuestra caracterización y en la forma que entendemos el mecanismo, si podemos descubrir más aspectos del mecanismo y si estos descubrimientos nos ayudan a explicar lo que queremos explicar. De este modo, hay una dialéctica entre la forma en la que entendemos el fenómeno (y su posible mecanismo) y los

²¹Craver da cuenta de las entidades reales de un modo dialéctico, solamente parece pensar en términos absolutos al fenómeno explanandum: “No hay un umbral claro para decir cuando uno está describiendo entidades reales y no componentes ficticias [...]. Sin embargo, los siguientes criterios son satisfechos por partes reales [...]. Aquellas partes que son reales tienen cúmulos estables de propiedades, son robustas, pueden ser utilizadas para la intervención, y son fisiológicamente plausibles dado un contexto pragmático.” (Craver; 2007; p. 131).

conocimientos metodológicos y prácticos previos.

Nótese la diferencia entre esto y pensar que nuestra caracterización es buena si representa de modo adecuado aquello del mundo que llamamos fenómeno. No quiero sugerir que Craver estaría en desacuerdo con lo que estoy diciendo, francamente no lo sé. Lo que quiero decir es que dar cuenta del fenómeno en los términos en los que Craver está pensando resulta muy difícil porque su forma de entender la explicación parece borrar el proceso por el cual llegamos a individuar y caracterizar fenómenos en neurociencia.

4.4. Un ejemplo histórico

Ciertos aspectos históricos de la explicación del potencial de acción me servirán para aterrizar los aspectos dialécticos de la caracterización de fenómenos en neurociencia. Como vimos, el impulso nervioso es una actividad eléctrica que sucede en la membrana de las neuronas, y se propaga como una onda por la membrana hasta llegar a las terminales axónicas donde se liberan neurotransmisores que desatan un potencial de acción en la membrana adyacente.

Los primeros experimentos que permitieron hacer mediciones cuantitativas del potencial de membrana fueron hechos por Bernstein. La motivación de Bernstein para medir el potencial de membrana es que se habían reportado dos fenómenos electrofisiológicos que parecía que podían ser el mismo pero la comunidad científica no había tenido manera de comprobar si lo eran o no. El primer experimento fue hecho por Mateucci, quien había observado una corriente saliente cuando cortaba el tejido muscular en una anca de rana de modo axial, mismo fenómeno que du Bois vio variar cuando estimulaba

con distintas intensidades de corriente eléctrica. El segundo experimento por Helmholtz consistió en la medición de el “proceso excitatorio” en ancas de rana.

Bernstein logró usar una reostato diferencial para registrar el potencial eléctrico de forma extracelular. Las mediciones con este aparato le permitieron comprobar que ambos fenómenos eran el mismo. Bernstein caracterizó a ese fenómeno como una variación transitoria en el potencial de membrana. Esta variación, de acuerdo con Bernstein, va desde su valor de reposo hasta neutralizar el potencial de membrana, para restituirse después de unos milisegundos. Este es un ejemplo en el que el contexto epistémico previo (los dos experimentos) permiten formular preguntas específicas (¿son ambos el mismo fenómeno?) que guían la práctica científica en direcciones específicas (inventar un aparato con el cual medir la diferencia de potencial) que tienen respuestas objetivas.

Es interesante que tanto Matteucci y du Bois, por un lado, como Helmholtz, por el otro, estaban caracterizando al mismo fenómeno, y lo estaban caracterizando de manera adecuada en el sentido de que no estaban describiendo fenómenos ficticios, pero habían llegado a caracterizaciones diferentes. Craver quizás daría cuenta de este evento histórico diciendo que la comunidad estaba cometiendo un “error de separación” (*splitting error*) en la caracterización del fenómeno, en el sentido de que estaban describiendo como dos fenómenos separados lo que solo era un fenómeno. Sin embargo, hay algo extraño en hablar de un “error” de caracterización. La noción de error es la de intentar hacer algo y fallar. En este momento de la electrofisiología, cada uno de los experimentos respondía a preguntas previas.

Halmholtz estaba construyendo sobre los estudios previos de la velocidad de conducción y su Bois sobre el fenómeno que se observa al estimular puntualmente una zona del nervio. No es que la comunidad estaba tratando de caracterizar un solo fenómeno y fallaron, el avance del conocimiento va en las direcciones que permiten el crecimiento, y ocurrió que esas dos corrientes de investigación estaban dando resultados interesantes. Hasta que llegaron a un punto en la caracterización de ambos investigadores sugería la posibilidad de integrar los dos proyectos. Esto corresponde muy bien con la cita de Elgin que ya he puesto en la sección 4.1: “Como un sistema en equilibrio admite la elaboración, funciona como un trampolín para futuras investigaciones. Es una red de compromisos que provee recursos para enmarcar problemas que antes no se podían formular, y para motivar y estructurar las investigaciones que previamente no habrían tenido racional ni discusión.”

La investigación de Bernstein es motivada por el interés de saber si los dos experimentos mencionados eran el mismo o no, y esto lo conduce a producir artefactos que le permiten comprobar que son el mismo fenómeno, y, en función de esos aparatos, dar cuenta del fenómeno con una nueva caracterización. Su caracterización es dada en términos de la diferencia de potencial en dos puntos del anca: cerca del nervio y en el músculo. En sus registros nota que hay una variación en el potencial mucho más grande que la proporcional a la corriente con la que estimula. Esta “variación” es transitoria, y alguna de las veces excede el cero (cuando no hay diferencia de potencial), aunque la mayoría de las veces solo se neutraliza el potencial²².

²²En realidad las mediciones de Bernstein tienen al voltaje de reposo como 0mV, por lo que el potencial de acción se ve como una “variación negativa” en el voltaje. Como lo voy a comparar con el modelo de Hodgkin y Huxley, y no quisiera detenerme en detalles sobre

Bernstein pensó que el hecho de que el voltaje a veces excediera la neutralización no era un aspecto importante, y no lo tomó en cuenta para el modelo del fenómeno, el cual caracterizó como una variación en el voltaje que transitoriamente llega a 0mV para restituirse después al mismo valor de voltaje que se observa cuando la célula está en reposo. Esta caracterización a la que llega es la adecuada para dar la explicación que motiva su investigación. Como veremos más adelante, el “overshoot” en el potencial de membrana que Bernstein despreció llega a formar parte de la caracterización del fenómeno una vez que se perfecciona la caracterización del mecanismo gracias a que el material experimental y la tecnología para intervenir permiten formular preguntas acerca del fenómeno y su mecanismo de manera más precisa que como lo estaba haciendo Bernstein.

En 1902 Julius Bernstein publicó un trabajo en el que expone su famosa “teoría de la membrana” en la que explica el mecanismo detrás del fenómeno cuya caracterización mejoró. De acuerdo con su explicación existen diferencias de concentraciones iónicas a ambos lados de la membrana, en reposo la membrana es moderadamente permeable a potasio y a ningún otro ion, y la difusión pasiva de iones de potasio es lo que hace que el potencial dentro de la membrana sea negativo con respecto al exterior. Durante el potencial de acción, explicó, la membrana se vuelve altamente permeable a todos los iones causando un “colapso de la membrana”. Como resultado hay un equilibrio de concentraciones para todos los iones, llevando el potencial de membrana

la convención de las mediciones que no son importantes para el punto que quiero hacer, estoy explicando el trabajo de Bernstein y de Hodgkin y Huxley como si hubiera tenido la misma convención que actualmente tenemos, en la que el voltaje transmembranal de reposo es negativo, y la corriente entrante es depolarizante.

a 0 mV temporalmente. Esta explicación era completa y adecuada en el sentido de que daba cuenta del fenómeno como era entendido en ese momento, es decir, como una variación transitoria en la que el voltaje transmembranal se hacía nulo. No quedaba nada más por explicar: el fenómeno, como había sido caracterizado, se explicaba con la teoría de la membrana.

La caracterización de Bernstein se mejoró enormemente con el descubrimiento de la enorme fibra nerviosa del calamar en 1936 por el zoólogo inglés J. Z. Young (ver figura 2), ya que el tamaño de la neurona permite la inserción de un electrodo que registra el potencial de membrana intracelular. Este material experimental permitió que la comunidad se diera cuenta que el potencial de acción no sólo va de alrededor de -60mV hasta 0 mV, sino que llega hasta +40 mV.

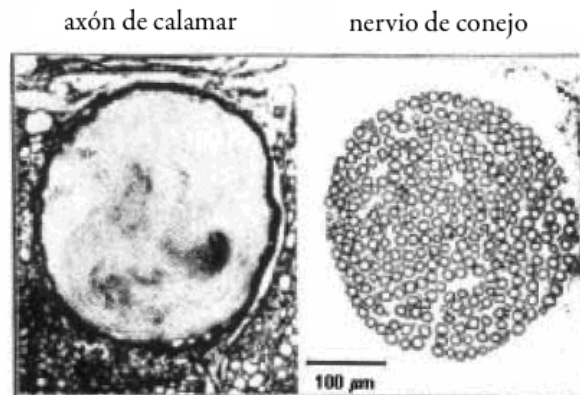


Figura 2: *Comparación de las dimensiones del axón de calamar y los axones en mamíferos* Cada círculo en el nervio de conejo representa una célula nerviosa.

Esto quería decir que el mecanismo, como era explicado por la teoría de

la membrana, debía ser mejorado pues no correspondía a la nueva caracterización. Con miras a intervenir en esta generosa neurona, se inventó un aparato llamado *voltage-clamp*, que fija el voltaje transmembranal y registra la cantidad de corriente que tiene que inyectar dentro de la célula nerviosa para poder mantener el voltaje estable, midiendo de este modo lo equivalente a la corriente iónica que tiene que salir por la membrana. Este aparato, en conjunción con el axón gigante de calamar, permitieron que A. F. Huxley y A. L. Hodgkin caracterizaran el fenómeno de modo mucho más detallado y en el proceso descubrieran con detalle el comportamiento de las corrientes iónicas responsables de generar el fenómeno, resultados por los cuales se les dio el premio Nobel en 1963.

Lo que resulta muy interesante de este ejemplo es que el material experimental permitió que el fenómeno se re-caracterizara dramáticamente. En una ocasión Hodgkin dimensionó la importancia científica del descubrimiento del axón gigante:

Podría decirse que la introducción del axón gigante de calamar por J. Z. Young en 1936 haya hecho más por la axonología que que cualquier otro avance durante los pasados cuarenta años. Tanto que un distinguido fisiólogo recalcó recientemente en una cena durante un congreso (no con el mayor tacto, pensé) “Es al calamar quien realmente debió haber recibido el premio Nobel”.
(como es citado en Kuffler, 1984; p.119)

De no haber tenido la nueva caracterización del fenómeno gracias al axón de calamar, la teoría de la membrana de Bernstein habría seguido sien-

do una explicación satisfactoria por mucho más tiempo, quizás hasta que hubiésemos encontrado formas de medir las corrientes iónicas o el voltaje intracelular en neuronas de tamaño normal. Es posible que si no hubiésemos encontrado ese material experimental el *voltage clamp* no habría sido inventado, y quizás la forma en la que entendemos el potencial de acción sería diferente.

5. Conclusiones

El CMM que propone Craver parece ser descriptivamente adecuado, sin embargo, exigir en el ideal regulativo (para las explicaciones mecanicistas) que el fenómeno esté adecuadamente caracterizado resulta ambiguo. De pretender que esta caracterización sea adecuada en un sentido absoluto, se vería el modelo en problemas para ser descriptivamente adecuado, además de que tendría que lidiar con todos los problemas de una noción absoluta de objetividad.

No hay una caracterización adecuada tout court de un fenómeno. Las caracterizaciones son también el resultado de aspectos contingentes de la situación epistémica, que incluye los medios de acceso que podemos desarrollar para interactuar con el objeto de estudio, que forman parte de la caracterización del fenómeno. En el ejemplo vimos que las caracterizaciones que hicieron Helmholtz y du Bois del potencial de acción surgieron como respuesta a ciertas preguntas. Estas caracterizaciones permitieron que se formulara la pregunta de si ambas caracterizaciones eran del mismo fenómeno. Esto conduce a la introducción de una nueva forma de interactuar con la materia de estudio, y una caracterización en términos de esas mediciones nace.

Del mismo modo, posteriormente, nace una nueva caracterización cuando se logra insertar electrodos dentro del axón de calamar. Y esto a su vez conduce a la invención del *voltage clamp*, que permite una caracterización muy fina comparada con las anteriores. Las representaciones de los fenómenos están encriptadas en las mediciones, y las mediciones están enmarcadas en el contexto que exige la explicación.

Si se asume una noción dialéctica de objetividad, el valor que tiene una representación no se puede dar en términos de qué tan bien copia a lo que refiere sino en términos de el estado en el que se encuentra la práctica científica en la que está enmarcado el fenómeno, en particular, qué tan cerca está de un equilibrio reflexivo. Una forma de hacerlo es ver qué tanto funciona para mantenernos descubriendo aspectos que nos interesan de nuestro entorno, aspectos que son acordes a los compromisos factuales y metodológicos que en la práctica científica se han aceptado. No es el caso que porque podamos medir e intervenir estemos aportando una visión apersepectiva de los fenómenos. Tampoco que los aparatos de medición simplemente producen inscripciones de un objeto: el objeto científico mismo está amoldado a una configuración que podemos medir. En palabras de Rheinberger, “la naturaleza solo se vuelve real, en un sentido técnico y científico, como un modelo” (Rheinberger, 2010; p. 108).

En el modelo de explicación que propone Craver, hay una tensión en la forma en la que justifica las explicaciones neurocientíficas: por un lado está defendiendo una noción dialéctica de objetividad, cuando entiende al uso de las explicaciones para la intervención y control como una fuente de justificación de las explicaciones, pero la forma en la que espera que

caractericemos el fenómeno explanandum es más cercana a una objetividad absoluta. Esta tensión se deriva de que Craver establece una división tajante entre teoría y realidad, en el sentido de que asume que porque el mecanismo y el fenómeno “existen”, nosotros podemos capturarlos de manera fiel.

Otro aspecto problemático es que está pensando que hay un fenómeno, una caracterización del fenómeno y un mecanismo, y que estos se pueden separar unos de otros, en el sentido de que uno puede tener bien caracterizado el fenómeno pero desconocer totalmente su mecanismo, o que uno puede hablar del fenómeno sin tener una caracterización de él. Yo contengo, *pace* Craver y a favor de una noción dialéctica de objetividad (o más dialéctica que la suya), que las caracterizaciones de los fenómenos son artefactos, no son descripciones. Cuando estamos aplicando el criterio de manipulabilidad contra lo que estamos comparando es la caracterización del fenómeno. Entonces a pesar de que estamos experimentando con algo del mundo, cuando pensamos en el fenómeno explanandum estamos siempre pensando en un modelo de fenómeno.

El modelo de Craver podría servirse de una noción dialéctica de objetividad para dar cuenta del fenómeno explanandum. Sin embargo asumir este tipo de objetividad implicaría que no puede asegurar con la misma certeza la unidad mosaico de la neurociencia. Dado que nuestros intereses así como aspectos contingentes afectan de manera importante nuestras explicaciones, aún queda por ver si estamos justificados en pensar que estas explicaciones mecanicistas se van a integrar unas con otras para formar una “unidad mosaico” de conocimiento, en el que los diferentes mecanismos que describamos se integran en un todo. Podría ser el caso que las áreas en las que logramos

generar los contextos adecuados para poder caracterizar objetivamente (en el sentido dialéctico) algún fenómeno y dar cuenta de su mecanismo no se acople de manera natural, en el sentido de “sin esfuerzo”, con otras explicaciones, debido a que las caracterizaciones de uno y otro fueron resultado de aspectos contingentes e intereses independientes.

Referencias

- [1] Achinstein, Peter (1983) *The Nature of Explanation*. New York: Oxford University Press.
- [2] Bogen, Woodward, (1988) *Saving the phenomena*, *The Philosophical Review*, Vol XCVII , No 3.
- [3] Craver, Carl F. (2007) *Explaining the Brain, mechanisms and the mosaic unity of science*, Oxford University Press.
- [4] Daston, L; Galison, P (2007) *Objectivity*, Zone Books, New York.
- [5] Elgin, Catherine (1996) *considered judgement*, Princeton University Press, New Jersey.
- [6] Elgin, Catherine (2001) *What’s the Use?* *The Hedgehog Review*.
- [7] Elgin, Catherine (2010) *Keeping things in perspective*. *Philosophical Studies* 150, no. 3: 439-447.
- [8] Glassersfeld, Ernst von (1996) *Farewell to Objectivity*, *Systems Research*, 13(3), 279.286.

- [9] Hacking, Ian (1983) Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science, Cambridge University Press.
- [10] Hartnack, Justus (1977) Language and its Object, Philosophical and Phenomenological Research, Vol. 38, No. 2. pp. 239-246.
- [11] Hempel, C. (1962) Two Basic Types of Scientific Explanation.
- [12] Hempel, Carl G. (1965) Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science. New York: Free Press.
- [13] Hempel, Carl G. and Oppenheim, Paul (1948) "Studies in the Logic of Explanation." In Brody p. 8-38.
- [14] Hodgkin A. L. and Huxley, A. F. (1952) Currents carried by sodium and potassium ions through the membrane of the giant axon of Loligo, Journal of Physiology, 116.
- [15] Hodgkin A. L. and Huxley, A. F. (1952) The components of membrane conductance in the giant axon of Loligo, Journal of Physiology, 116.
- [16] Hodgkin A. L., Huxley A. F. and B. Katz, (1952) Measurement of current- voltage relation in the membrane of the giant axon of Loligo, Journal of Physiology.
- [17] Hodgkin, A. L. (1958) Croonian Lecture: Ionic Movements and Electrical Activity in Giant Nerve Fibres, Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, Vol. 148.
- [18] Huxley, A. F. (1999) Overton on the indispensability of sodium ions, Brain Research Bulletin.

- [19] Huxley, A. F. (2002) Hodgkin and the action potential 1935–1952, *Journal of Physiology*.
- [20] Kandel, E. R. *Principles of Neural Science*, McGraw Hill, 2000.
- [21] Kitcher, P. (1995) *The advancement of Science - Science without Legend, Objectivity without Illusions*, Oxford University Press.
- [22] Kitcher, P. (2001) *Science, Truth and Democracy*, Oxford University Press, New York.
- [23] Kuffler, Nicholls, Martin, (1984) *From Neuron to Brain*, Sinauer.
- [24] Machamer, P. (2011) *Phenomena, data and theories: a special issue of Synthese (introduction)*
- [25] Martínez, S. F. (1992) *Objetividad contextual y robustez*
- [26] Martínez, S. F. (1994), *Realismo interno versus Realismo contextual, el caso de la mecánica cuántica*
- [27] McDowell, John (1998) *Mind, Value and Reality*; Harvard University Press. (ensayo 6, *Aesthetic Value, Objectivity, and the Fabric of the World*).
- [28] Megill, Alan (1994) *Rethinking Objectivity*, London: Duke UP.
- [29] Nagel, Thomas (1996) *Una visión de ningún lugar*, Fondo de cultura económica, México D.F.

- [30] Piccolino, Marco (1998) Animal electricity and the birth of electrophysiology: The legacy of Luigi Galvani, *Brain Research Bulletin*, Vol. 46, No. 5, pp. 381–407, 1998
- [31] Putnam, H. (1987) *The many faces of realism*, Open court.
- [32] Rheinberger, Hans-Jörg (1997) *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Stanford: Stanford University Press. ISBN 0-8047-2785-6
- [33] Salmon, Wesley (1984) *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton: Princeton University Press.
- [34] Salmon, Wesley (1990) *Four Decades of Scientific Explanation*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- [35] Schindler, S. (2006) Rehabilitating theory: refusal of the ‘bottom-up’ construction of scientific phenomena, *Studies in History and Philosophy of Science*, 38 (2007) 160-184
- [36] Van Fraassen, (1980) *The Scientific Image*, Oxford University Press.
- [37] Williams, Bernard (1978) *Descartes: The project of Pure Enquiry*, Routledge, New York.
- [38] Williams, Michael (2001) *Problems of Knowledge, a critical introduction to epistemology*; Oxford University Press, New York.
- [39] Wimsatt,(2007), *Re-Engineering Philosophy for Limited Beings: Piece-wise Approximations to Reality*, Harvard University Press.