

Sobre cómo los datos llegan a ser evidencia. Una reflexión desde el legado de Kuhn, Hanson y Longino

María Guadalupe Tinajero Paz[†]

Resumen

Hay dos propuestas que se complementan mutuamente acerca de la elección y organización de datos en las ciencias, por un lado Helen Longino ha hablado sobre el papel que tienen los factores sociales en el establecimiento de evidencia científica y, por el otro, Hanson ha señalado que la observación científica está teóricamente cargada. Sin obviar las diferencias entre las propuestas mencionadas, a continuación señalaré algunos de sus puntos de convergencia y el cómo ellas se completan. Defenderé de acuerdo con Hanson y Longino que hay prácticas que han sido fundamentales para el quehacer científico y que están condicionadas por el medio social en que han sido realizadas. A su vez, sugiero analizar ese tipo de prácticas científicas usando como herramienta una contribución presente en la obra de Kuhn.

1. Introducción

En el trabajo de Helen Longino se han analizado las relaciones entre ciencias y sociedad y con ello, la autora ha considerado a las ciencias como intrínsecamente sociales. La postura de Longino, lejos de estudiar los “aspectos sociales de las ciencias” reconoce que las prácticas científicas son inseparables de su contexto y que las ciencias no se encuentran en un nicho separado del resto de las actividades humanas. Es fácil darse cuenta de lo anterior considerando que incluso en los niveles inferenciales más básicos de las ciencias — como la observación y la coherencia —, hay factores contextuales que se incorporan en las investigaciones, guiándolas y modificando su desarrollo. El análisis de Longino se ilustra muy bien con los ejemplos que Norwood Russell Hanson usó para defender su postura sobre la observación en las ciencias naturales, para Hanson, la observación científica es una actividad cargada de teoría y las cargas teóricas indicadas por casi todos los ejemplos de *Patterns of Discovery* (1958), como veremos, son analizables en términos sociológicos. Este último rasgo, hace que el análisis de las ciencias de Longino pueda ser complementario a la propuesta de Hanson. Para defender lo anterior, me centraré en el análisis de la observación, que ha sido un elemento básico de muchas investigaciones científicas, para abordar las dificultades de justificar que el quehacer científico está libre de valores sociales, ideología e intereses que no son intrínsecos a la búsqueda del conocimiento. En este punto me apoyo en el trabajo que desarrolló Norwood Russell Hanson sobre la observación en *Patterns of Discovery*. Explicaré, siguiendo a Hanson, que ver cosas distintas al observar un mismo objeto, fenómeno o estado de cosas, se debe a que se organizan de manera diferente los elementos de aquello que se observa, incluso puede ser que los elementos se perciban de maneras distintas, destacando o ignorando algunos de ellos. Entendiendo la observación científica tal como lo ha hecho Hanson, explicaré que nutre la propuesta del empirismo contextual de Longino, en particular, ciertas nociones de evidencia presentes en su libro *Science as Social Knowledge* publicado en 1990. Al final, mostraré que la exposición de factores ajenos a la experiencia que juegan un papel decisivo

† Maestra en Filosofía. Doctoranda del Programa de Posgrado en Lógica y Metafísica, Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ). Para contactar a la autora, por favor, escribir a: gnoesis93@gmail.com.

en las prácticas científicas puede organizarse bajo una de las nociones de paradigma desarrollada por Kuhn ([1969], 2006).

2. La observación en las ciencias naturales

La observación es un elemento indispensable para las ciencias naturales. Incluso antes de dividirse en ciencias que pasaron a ser primordialmente empíricas, corroboradas por la práctica y por la reproducción de fenómenos descritos, la filosofía natural partía de la observación para hablar del mundo y sacar conclusiones sobre él. A partir de la experiencia de los sentidos es posible hablar de hechos, objetos, relaciones y fenómenos, obtener datos de ellos y discutir sobre la naturaleza de los mismos. De los cinco sentidos, la vista ha sido el preferido de las comunidades científicas, es razonable pensar que lo sea puesto que, junto con el oído, es el sentido que implica menos peligro para el investigador al analizar el objeto de estudio en cuestión. Probar u oler algunas sustancias puede provocar daños y en ocasiones conlleva riesgos vitales. Algo similar ocurre con algunos objetos al ponerse en contacto con la piel. La seguridad física del investigador es un factor importante a la hora de hacer ciencia, pero tomando en cuenta eso, el oído es un candidato para ser el sentido predilecto en las investigaciones sobre el mundo. Si los estudios científicos privilegiaran lo auditivo frente a lo visual, el mundo sería muy diferente. Una posible explicación de la preferencia por lo visual en los métodos de investigación científica, tiene que ver con que lo que marca el inicio de la ciencia moderna, experimental, reproducible y comprobable está íntimamente ligado a la observación de los cielos. Los cuerpos celestes no pueden escucharse (a no ser gracias a dispositivos y tecnologías producidos en décadas recientes). Ni los objetos, ni los fenómenos celestes pudieron ser escuchados por los seres humanos cuando la tradición científica contemporánea predominante fue inaugurada. Los datos registrados se restringieron a lo que los investigadores pudieron ver. Los astrónomos del siglo XVII contaban con objetos tecnológicos que les permitieron observar los cuerpos celestes, pero nada que les hiciera escucharlos.

Cualesquiera que sean los motivos de su predominio, la observación es uno de los elementos básicos de las ciencias naturales, posiblemente el más relevante en lo que respecta a la obtención de datos. En un texto escrito en 1958, *Patterns of Discovery*, Norwood Russell que Hanson analizó la naturaleza de la observación a partir de diferentes ejemplos en los que se confrontan diferentes perspectivas de un mismo objeto, imagen o fenómeno. De esa manera mostró que aunque se perciba visualmente una misma cosa, su observación puede dar lugar a hipótesis y teorías diferentes. Uno de los casos más interesantes para el presente trabajo ilustra como, dado cierto fenómeno, lo que observa un especialista al verlo puede diferir de lo que observa un lego, porque la información y el conocimiento que cada observador posee sobre dicho fenómeno (qué lo causa, en qué situaciones ocurre, etc.), es distinta.

Vale la pena decir que en su publicación de 1958 Hanson atendió múltiples niveles de variaciones en la observación de un mismo fenómeno u objeto, más adelante retomaré un par de ellos por medio de ejemplos, pero cabe advertir que no debe derivarse de la propuesta de Hanson que toda observación tiene que ser, de alguna manera, una organización de elementos de aquello que es observado, dependiente de una teoría. Si bien Hanson ilustró varias formas en las que una observación puede ser diferente para cada observador dependiendo de cargas teóricas o suposiciones de fondo, y que la misma observación puede cambiar si se comunican diferentes disposiciones de los elementos de una imagen, eso no justifica creer que todas las observaciones

dependen de presupuestos teóricos o de saberes previos que ayudan a configurarlas. Si fuera de esa manera, no se podría decir que los recién nacidos observan y habría problemas para explicar, por ejemplo, en qué momento las personas comienzan a observar, como comienzan a aprender, y como es que llegan de “ver”, teniendo cero aprendizajes, a “observar” organizando aquello que ven.

Sin embargo, la propuesta de Hanson se muestra relevante para el análisis de algunos aspectos de las ciencias naturales porque parece explicar cómo es posible que un mismo hecho tenga diversas lecturas satisfactorias. En las ciencias naturales y en la filosofía natural se pueden encontrar cambios en el modo de ver cierto fenómeno que supera una simple diferencia de interpretación. Desde la propuesta de Hanson, ver cosas diferentes a partir de un mismo fenómeno (objeto, o estado de cosas) no es simplemente interpretar lo observado de maneras diferentes, es organizar de manera distinta lo que fue percibido; observar lo mismo requiere organizaciones intelectuales similares (Hanson, [1958], 1977, pp. 85-99).

2.1 Hanson y la carga teórica en observaciones científicas

Un ejemplo claro de observaciones diferentes que no son simples interpretaciones diferentes se encuentra en un escenario parcialmente hipotético sobre la explicación del amanecer de Tycho Brahe frente a la de Johannes Kepler. Para Tycho, el Sol gira alrededor de la Tierra, que está fija; en cambio, su colaborador Kepler diría que hay amanecer porque el Sol está fijo y es la Tierra que se mueve dando lugar así al día y la noche. Según Hanson, estos dos astrónomos (así como otros observadores cuyas perspectivas han sido enfrentadas a lo largo de la historia) ven cosas diferentes en al menos un sentido, porque la organización intelectual de lo que ven, es diferente. Mientras Tycho ve que el universo es geocéntrico, Kepler ve que el universo es heliocéntrico. En este caso, los astrónomos ven cosas diferentes a partir de un mismo fenómeno porque sus paradigmas metafísicos son distintos. Como dije antes, no se trata simplemente de una interpretación diferente de lo que fue observado (Hanson, [1958], 1977, p. 98), los elementos que componen el fenómeno fueron organizados de cierta manera por Tycho Brahe y de otra manera por Kepler y los copernicanos.

Que las diferentes visiones de un mismo objeto, fenómeno o estado de cosas dependen de la organización intelectual de las mismas, de la información que se tenga acerca de lo observado, es una cuestión puede acentuarse cuando, quienes dialogan sobre lo que ven, no son dos especialistas de la misma área del conocimiento, sino un especialista y una persona menos instruida. Hanson también dio un ejemplo de este tipo, entre un miembro de alguna comunidad científica — por ejemplo, un físico — y un lego, en la interacción con un tubo de rayos X como el de la figura 1 de la página siguiente. Mientras el profano, dice Hanson, no puede interpretar nada a partir de lo que ve, el físico vería un tubo de rayos X visto desde el cátodo. Ninguno de ellos estaría haciendo nada más que ver. La observación que hacen es previa a toda inferencia. Una vez más, dos observadores cuya organización intelectual del fenómeno (u objeto) observado diverge, no sólo interpretan de modos distintos lo que observan, ni infieren de modos distintos lo que ven.

El profano no puede inferir nada. Esto no es solamente una figura del lenguaje. Yo no puedo inferir nada de la palabra árabe que designa al gato, aunque mi impresión puramente visual puede ser

indistinguible de la del árabe que sí puede. Debo aprender árabe para poder ver lo que él ve. El profano debe aprender física para poder ver lo que ve el físico (Hanson, [1958], 1977, p. 95).

Hay que aclarar que nada de interés filosófico puede obtenerse de la cuestión sobre si dos observadores ven o no ven la misma cosa a menos que, en efecto, estén observando el mismo objeto (Hanson, [1958], 1977, p. 82), o el mismo grupo de objetos a partir de los que se dan relaciones, fenómenos o hechos idénticos. En la historia de la ciencia abundan los casos donde un mismo estado de cosas sirve como evidencia para hipótesis diferentes. El ejemplo de Tycho y Kepler es solo un caso, Hanson ha citado otros: “[...] Simplicio y Galileo, Hooke y Newton, Priestley y Lavoisier, Soddy y Einstein, De Broglie y Born, Heisenberg y Bohm hacen las mismas observaciones pero las utilizan de forma diferente” (Hanson, [1958], 1977, p. 98).

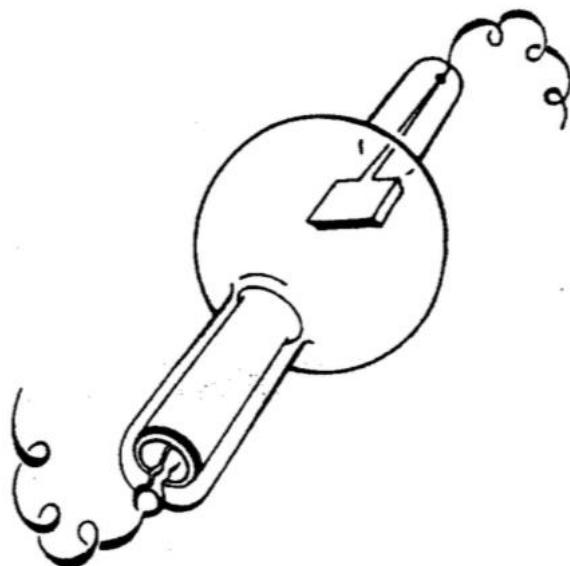


Figura 1 (Hanson 1977, p. 95).

Helen Longino ha catalogado la propuesta de Hanson como holista (1990, p. 25) pues, como otros holistas, Hanson defiende que los elementos de una teoría tienen ser entendidos en el contexto de la teoría como un todo. Además, la propia Longino ha atribuido a las propuestas holistas — junto a la de Hanson, la de Feyerabend y la de Kuhn — el defecto de ser paradójicas. Ella explica que lo paradójico radica en la suposición de que dos teorías pueden ser incommensurables y al mismo tiempo incompatibles (Longino, 1990, p. 28). Feyerabend y Kuhn ciertamente tienen que enfrentarse al problema de la incommensurabilidad pero Hanson no, él mismo habló sobre la capacidad que tienen diferentes observadores para entenderse si se comunican entre sí. En la cita anterior se lee que aunque no alguien consiga inferir nada a partir de una palabra en árabe, se puede aprender árabe para ver lo mismo que ve una persona que lee árabe; también que un lego puede aprender a ver como un físico. Ha dicho por citar otro ejemplo, que al hablar sobre figuras de perspectiva reversible la figura apreciada puede cambiar si se comunica verbalmente o a través de texto una organización diferente de los trazos: “La apariencia apropiada de la descripción se aclara por el contexto verbal en que aparece” (Hanson, [1958], 1977, p. 93), así que el mismo observador llega a organizar de maneras distintas los elementos de ciertas ilustraciones de manera que consigue observar figuras diferentes a partir de los mismos trazos y líneas. En general Hanson sugiere que al orientar una nueva observación es el observador es capaz de alguna manera de

transformar lo que ve, así que en determinado momento puede llegar a entender lo que otro observador ve. No hay incommensurabilidad en esta propuesta holista.

No obstante los errores del juicio anterior, las contribuciones de Hanson sobre la observación son relevantes para lo que ha dicho Helen Longino acerca de cómo se determina lo que se considera evidencia en las ciencias. Muchas cosas en las ciencias son ilegibles si no se tienen creencias previas, en el ejemplo anterior se puede ver que sin el background suficiente el lego no puede configurar un tubo de rayos X a partir de la observación del objeto representado por la figura 1 y eso es compatible con el carácter contextual de la evidencia científica que ha defendido Longino. Para Hanson, los científicos aprenden a ver de una cierta manera, son educados de modo tal que la organización de los elementos de aquello que observan se configura en cierta disposición que puede cambiar si se considera un contexto diferente. Para Longino, la configuración de lo que se considere evidencia depende del bagaje de la persona o grupo de personas que defiende cierta hipótesis o teoría. La selección, a partir de lo observado, de aquello que resulta relevante para ser usado como evidencia de cierta hipótesis, no está dada en los objetos, fenómenos ni en los estados de cosas estudiados, más bien es hecha por personas que son consideradas especialistas tras varios procesos de educación y de inserción en una o varias comunidades sociales.

3. La evidencia científica vista desde el empirismo contextual

Hasta aquí, a partir del análisis de la observación que he retomado de Hanson, quiero reforzar el señalamiento de Longino, según el cual no está justificado el paso en que los datos se vuelven evidencia para hipótesis o teorías, abordando ese “salto” como ella misma lo ha hecho: dándole una explicación social. El que los científicos aprendan a ver un fenómeno o un objeto de determinada manera depende de lo que han aprendido como parte de una comunidad científica, para que dos o más científicos puedan ver lo mismo requieren formaciones parecidas, acuerdos mutuos sobre puntos específicos que permitan que la impresión inmediata sobre lo que observan encaje y la visión de ambos concuerde. En este punto tiene lugar el análisis contextual de las ciencias y eso es relevante para hablar de la evidencia. En las ciencias, precisamente es la evidencia lo que actúa como eslabón entre lo empírico y lo racional, solo que además de las barreras para conseguir ver lo mismo, llevar esos datos a tener el estatus de evidencia es problemático. Las relaciones de evidencia no suelen justificarse plenamente, basta que tengan sentido para poder considerarlas verdaderas. A lo largo de *Patterns of Discovery* (1958), Hanson mostró que los datos obtenidos a partir de la observación, pueden variar. La propuesta de Longino puede explicar que tal variación se debe a factores contextuales, inseparables de las prácticas científicas, de la producción de conocimiento e inclusive del conocimiento científico propiamente dicho. Lo anterior es claro si se considera que aquello que determina si un hecho es evidencia para cierta hipótesis, no es natural, sino que se establece por grupos de personas con mutuos acuerdos y formaciones parecidas, a partir de datos empíricos.

La relación entre una hipótesis y el estado de cosas que funciona como evidencia para confirmarla, no es natural (Longino, 1990, p. 41). Si lo fuera, no podría haber teorías rivales igualmente razonables sobre un mismo fenómeno y, considerando casos de la historia de la ciencia reconocidos, no queda lugar para esa posibilidad. Si las relaciones de evidencia no son relaciones

naturales, ¿cómo se explican las conexiones entre los hechos del mundo y las hipótesis o teorías que esos hechos sustentan? “[...] los estados de cosas son tomados como evidencia, a la luz de regularidades descubiertas, creídas o que se asume que deben ser sostenidas”¹ (Longino, 1990, p. 41). No hay una conexión inmediata entre los datos “evidentes” y las hipótesis. Tampoco se justifican los pasos de los datos a la afirmación de una hipótesis, por eso se dice que hay un salto. Longino analizó ese salto a partir de prácticas cognitivas, a las relaciones entre datos e hipótesis las llamó ‘razonamientos evidenciales’ (Longino, 1990, p. 215) y mostró que lo que se considera relevante para ser tomado como evidencia depende de las suposiciones vigentes en un determinado contexto (Longino, 1990, p. 46). Ella explicó como las background assumptions y background beliefs (que he traducido como ‘suposiciones de fondo y creencias previas’) que son creencias o asunciones sobre relaciones entre estados de cosas, pueden permear en las ciencias a partir de las prácticas científicas, incluso en niveles tan básicos y fundamentales como la observación. Las suposiciones de fondo y las creencias previas, fácilmente llegan a integrarse en las prácticas científicas no inferenciales, como la observación o los razonamientos evidenciales, pero llegan a afectar otras prácticas e incluso a interferir en inferencias válidas. Los valores y la ideología vienen entre las suposiciones de fondo y creencias previas, identificarlos y deshacerse de ellos no siempre es posible, por varias razones, una de ellas es que una investigación generalmente es inseparable de los intereses que la motivan.

No todas las suposiciones y creencias previas están cargadas de ideología ni de valores, el problema es que no podemos tener garantía de cuando ellas están libres de esas cargas. Generalmente las suposiciones mejor arraigadas y los valores que vienen con ellas solo se dejan ver con el paso del tiempo, con los cambios de paradigma o la superación de teorías. No podemos saber cuándo las observaciones y los razonamientos evidenciales se deshacen de las cargas valorativas o cuándo estas dejan de ser relevantes a los resultados obtenidos a partir de ellas, pero podemos reconocer que las ciencias siempre están expuestas a estas cargas y estudiarlas tomando en cuenta que su presencia es un rasgo característico, inherente a las ciencias como hasta ahora la humanidad ha podido desarrollarlas.

[...] la ciencia no es una actividad culturalmente autónoma. [...] las prácticas intelectuales de observación y razonamiento no existen en forma pura. Cuando son purgadas de suposiciones concernientes a valores sociales y culturales, quedan demasiado empobrecidas y no pueden producir teorías científicas con la belleza y el poder que caracteriza las teorías que tenemos (Longino, 1990, p. 219).

Longino ha considerado que las suposiciones de fondo y creencias previas se entrometen en las ciencias en prácticas cognitivas que no se justifican plenamente como sucede al relacionar hipótesis con datos empíricos para establecer evidencias. Hanson se ha ocupado de analizar las cargas teóricas que se presentan desde la observación. Ambas propuestas son complementarias, presumiblemente los razonamientos evidenciales en las ciencias precisan de la observación como paso previo. Juntas, esas propuestas son un punto de partida para avanzar en la comprensión de la producción de conocimiento científico y de cuantos factores contextuales lo condicionan.

El análisis de las prácticas de razonamiento que determinan lo que ha de considerarse evidencia para cierta hipótesis, es un análisis de asociaciones entre lo empírico y lo descrito de manera verbal (recordemos que las hipótesis siempre son descripciones), esas asociaciones se pueden hacer de

¹ La traducción es mía.

maneras diversas (Longino, 1990, p. 39). Precisamente en la evidencia reposa el puente entre el mundo y los objetos de la naturaleza por un lado, y los procedimientos racionales que derivan en conclusiones coherentes con los cuerpos de conocimiento existentes por el otro. “La evidencia y las relaciones evidenciales están en el corazón de la inferencia y el razonamiento sobre objetos empíricos.”² (Longino, 1990, p. 38). Lo anterior vuelve crucial, en pos de entender el conocimiento científico en general, el análisis de las prácticas cognitivas directamente relacionadas con la determinación de la evidencia.

En Longino (1990) no se encuentra un estudio profundo de las condiciones que originan los diferentes backgrounds que derivan en relaciones evidenciales divergentes, pero para entenderlo se puede recurrir al análisis de Kuhn sobre los paradigmas sociológicos. Con esto que he dicho no pretendo señalar alguna deficiencia, ciertamente *Science as Social Knowledge* trata de manera completa lo que se propone, pero leer a Longino teniendo en cuenta el trabajo previo de Kuhn, como veremos, contribuye un peldaño más en la comprensión de la producción del conocimiento científico. El análisis de Kuhn sobre los aspectos sociales de las ciencias resulta muy ilustrativo para entender una noción de evidencia como la que ha sido desarrollada por Longino y un análisis de la observación como el de Hanson, porque la convergencia en las observaciones hechas por los miembros de una comunidad científica así como los acuerdos para colocar los mismos datos como evidencia de una determinada hipótesis y no de cualquier otra, se explican por los valores permanentes en la ciencia (Kuhn, 1977, pp. 321-322) y por los paradigmas sociológicos, descritos como la constelación de compromisos compartidos entre los miembros de una comunidad científica (Kuhn, [1969], 2006, p. 313).

4. Valores permanentes de las ciencias y paradigmas sociológicos dentro de la matriz disciplinar

He hablado de diferencias observacionales que se explican porque el conocimiento de los observadores sobre los elementos de un mismo objeto o fenómeno, divergen. También de las diferencias que los científicos pueden tener a la hora de atribuir a cierto objeto, fenómeno o estado de cosas, el estatus de evidencia para determinada hipótesis. Ahora vale la pena hablar de las convergencias, del conocimiento compartido que propicia el avance de las investigaciones científicas. Lo que llena los huecos entre los datos y las hipótesis no es elegido al azar, por lo menos no en el quehacer científico que ha derivado en la producción de conocimiento. En este sentido las comunidades científicas han cumplido una labor muy importante, pues ellas preservan compromisos compartidos, valores y tradiciones de enseñanza, entre otros aspectos del quehacer científico que Kuhn ha analizado extensamente en algunas de sus obras, (véase, por ejemplo, Kuhn, 1962, 1969, 1973). Es por las características sociales de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que las contribuciones sobre la percepción que hizo Hanson, que pueden ser problemáticas en casos límite, son muy pertinentes en el análisis de la observación en las ciencias: la organización intelectual similar (o incluso idéntica) del objeto de estudio observado, coincide entre dos o más especialistas en buena medida porque han tenido formaciones similares, hay una educación previa

² La traducción es mía.

que les ha dotado de un ‘modo de ver’ y eso puede ser analizado en términos de aspectos sociales de las ciencias.

Anteriormente dije que los razonamientos evidenciales pueden ser uno de los vehículos de entrada de los valores a las ciencias. Esos valores son de diversa índole, comenzaré con una manera simple de hablar de ellos que ayuda a entenderlos como parte del background sin el cual no sería posible hacer ciencia. Cuando Kuhn explicó por qué su propuesta en *La Estructura de las Revoluciones Científicas* no derivaba en elecciones arbitrarias de teorías, introdujo cinco características de toda “buena teoría científica” (Kuhn, [1973], 1982, pp. 345-346): precisión, coherencia, amplitud, simplicidad y fecundidad. Son características de toda buena teoría, así que funcionan también como criterios para elegir una teoría científica y preferirla frente a otra que no cumpla con ellos. En tesis, esas características se encontrarán en cada teoría científica que valga la pena considerar, lo interesante es cómo funcionan dichos rasgos cuando dos o más teorías rivales cumplen con ellos cabalmente: las diferencias se darán porque, donde una teoría aprecie más una característica específica, su rival tendrá prioridad por otro de esos rasgos. Donde una teoría puede explicar un hecho privilegiando ante todo la precisión, su rival puede valorar más la amplitud despreciando elementos sutiles que la primera teoría sí considera. La teoría ptolemaica (geocéntrica) era más coherente respecto a otros cuerpos de conocimiento de la época, la Tierra fija era la base de otras teorías físicas, pero la propuesta copernicana era más simple en el sentido de que no requería calcular los movimientos detallados de los planetas, sino solo sus características generales. Lo que hay que entender de esto es que sin importar que tanto la teoría de Ptolomeo como la copernicana cumplían con las características de toda buena teoría, cada una les daba un peso diferente (Kuhn, [1973], 1982, pp. 346-348). Aunque ambas teorías contaban con los cinco rasgos característicos de toda buena teoría, estos diferían en distintos niveles. Esas características, siguiendo a Kuhn están presentes en las buenas teorías de todas las ciencias, al parecer se tienen compromisos que permiten cumplirlas, se trata de criterios extendidos entre grupos personas y su aplicación es variable, no está regulada, “funcionan no como reglas que determinen decisiones a tomar, sino como valores, que influyen en estas” (Kuhn, [1973], 1982, p. 355).

Sin valores permanentes no hay quehacer científico ni ciencia: es incomprensible, por ejemplo, una ciencia sin coherencia, tanto interna como con otros cuerpos de conocimiento. Ese criterio junto con los otros cuatro ya mencionados (precisión, amplitud, simplicidad y fecundidad), son ejemplos de valores presentes en las ciencias. Los valores permanentes pueden rastrearse en los razonamientos evidenciales (es decir, al atribuir a ciertos datos el estatus de evidencia para alguna hipótesis particular), llegan a formar parte de las suposiciones y creencias previas de los científicos, pero no son los únicos que se hacen presentes en las ciencias por vía de las mismas suposiciones y creencias previas. Los valores permanentes de la ciencia guían las prácticas cognitivas que determinan la evidencia, pero otros tipos de valores intervienen en los razonamientos evidenciales. Las suposiciones de fondo y creencias previas de las que hablé antes, que están presentes a la hora de observar y también de establecer evidencia, incluyen valores tan variados que su análisis puede parecer complicado, pero gracias al trabajo de Kuhn (1969) se cuenta con otra herramienta que puede ayudar en el estudio de esta etapa en la producción de conocimiento científico.

Para hablar de manera general de los aspectos sociales de las ciencias propios al quehacer científico, Kuhn introdujo el término matriz disciplinar. Con “matriz disciplinar” Kuhn se refiere

al conjunto de compromisos de grupo que comparten los miembros de una comunidad científica, “«disciplinar» porque alude a la posesión común por parte de los que practican una disciplina concreta, y «matriz» porque se compone de elementos ordenados de varios tipos, cada uno de los cuales precisa una especificación ulterior” (Kuhn, [1969], 2006, p. 313). La matriz disciplinar se compone de valores, generalizaciones simbólicas, paradigmas metafísicos y ejemplares. Estos cuatro elementos fueron presentados por Kuhn, quien advirtió no estar ofreciendo una lista exhaustiva de componentes de la matriz disciplinar, sino solo señalando algunos, los principales (Kuhn, [1969], 2006, p. 313) Dentro del componente “valores”, están los valores permanentes y también la pléthora de valores que podrían ser llamados ‘no permanentes’, cuya diversidad permite incluir desde la accesibilidad y la preservación de la vida, hasta la tradición, la colaboración o la novedad.

Vale la pena mencionar que “matriz disciplinar” es un término introducido por Kuhn para explicar uno de los sentidos del concepto de paradigma, que ha sido fuente de múltiples discusiones filosóficas, en palabras del autor “el término [paradigma] ha cobrado vida propia” (Kuhn, [1969], 2006, p. 320). Yo no lo discutiré por ahora, solo debo mencionar las acepciones de ‘paradigma’ que se explican en el Epílogo a *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1969) retomadas del trabajo de Masterman publicado en 1970. La matriz disciplinar y sus componentes corresponden a los paradigmas en el sentido sociológico (Kuhn, [1969], 2006, p. 303). Los ejemplares, uno de esos componentes, son los ejemplos compartidos que enseñan a los científicos — principalmente al inicio de su formación, pero también a lo largo de su carrera de investigadores — los ejemplos, soluciones técnicas y modelos que guían los modos de resolver problemas y puzzles (Kuhn, [1969], 2006, p. 320). La tercera acepción de paradigma reconoce los paradigmas metafísicos como parte de los compromisos de grupo que guían las investigaciones, al reconsiderar lo que fue escrito en *La Estructura*, Kuhn describió este tipo de paradigmas como “creencias en modelos particulares” que “entre otras cosas suministran al grupo las analogías y metáforas predilectas o permisibles” (Kuhn, [1969], 2006, p. 320). En el ejemplo de Tycho Brahe y Kepler, los paradigmas metafísicos serían el modelo heliocéntrico copernicano y el geocéntrico (no ptolemaico, sino el propuesto por el propio Brahe), que además no podían ser corroborados en aquella época.

La matriz disciplinar cuenta con otros componentes que hasta hoy no han sido descritos, la breve lista dada por Kuhn incluye otros dos elementos más: los valores y las generalizaciones simbólicas; estas últimas “son los componentes formales o fácilmente formalizables de la matriz disciplinar” (Kuhn, [1969], 2006, p. 314), como ejemplos Kuhn dispone fórmulas como $f = ma$ y $I = V/R$, o frases en lenguaje ordinario como «la acción es igual a la reacción», son convenciones que facilitan o estandarizan representaciones clave para las prácticas de una comunidad científica.

Dadas las características de los componentes de la matriz disciplinar hasta ahora presentados, los razonamientos evidenciales son candidatos a formar parte de la matriz disciplinar. También lo serían aquellos factores que permiten que determinado grupo de científicos comparta lo que ve al observar cierto fenómeno u objeto. Estos dos prospectos a ser elementos de la matriz disciplinar son comunes a los miembros de un grupo de investigación científica, su razón para estar presentes en las ciencias tiene que ver con acuerdos mutuos entre ellos. Cabe aclarar que lo que es de común acuerdo bien pueden ser los datos obtenidos por la experiencia (recordando que observaciones

iguales requieren organizaciones intelectuales similares, como he dicho antes, siguiendo a Hanson), pero no me refiero a ellos al decir que los razonamientos evidenciales son parte de la matriz disciplinar. Lo que es de común acuerdo tampoco son los objetos del mundo, muchas investigaciones científicas apuntan acercarse a conocerlos cada vez mejor, pero diversos factores (como las variaciones de lo observado, o la relevancia otorgada a los datos recogidos) complican esa tarea. Al decir que los razonamientos evidenciales son un componente de los paradigmas sociológicos, estoy pensando en relaciones que se establecen entre aquello que fue observado y los cuerpos de conocimiento existentes (que no necesariamente tienen que ser científicos). Una objeción pertinente a mi intento por añadir un componente específico a la matriz disciplinar de Kuhn, podría ser los razonamientos evidenciales son reducibles a otros componentes. La verdad es que ninguno de los componentes de la matriz disciplinar se muestra como un puente entre lo empírico y lo racional, solo los razonamientos evidenciales son un puente entre aquello a lo que podemos acceder en el mundo y lo que se considera conocimiento sólido y coherente.

La objeción señalada, no obstante, exhibe otra cosa que cabe destacar: los componentes de la matriz disciplinar dependen unos de otros de diversas formas. Esto es sugerido entre líneas, en varios pasajes de *La estructura de las revoluciones científicas* y el Epílogo de dicha obra, pero las relaciones entre ellos no llegan a hacerse explícitas. He aquí una sugerencia para ilustrarlas: Los paradigmas metafísicos dependen de los valores, como puede verse analizando el ejemplo de la página 9. En la propuesta Ptolemaica, paradigma metafísico del geocentrismo apreciaba más la coherencia con el resto del conocimiento de la época, su rival copernicana, paradigma metafísico del heliocentrismo, era más simple porque necesitaba explicar una menor cantidad de movimientos de los astros. Por otra parte, considerando los valores permanentes de precisión, amplitud y simplicidad, se puede fácilmente ver como de ellos dependen las generalizaciones simbólicas. Además los paradigmas metafísicos determinan cuáles han de ser los ejemplares de la ciencia normal, pues lo que sea aceptado como modelo para la correcta resolución de puzzles, dependerá de las suposiciones más arraigadas presentes en las partes metafísicas de los paradigmas.

Los razonamientos evidenciales del mismo modo, remiten y se relacionan de diversas maneras con el resto de los componentes de la matriz disciplinar. Lo que ha de considerarse relevante como evidencia y los modos de relacionar datos e hipótesis, dependerá tanto de valores, como de ejemplares y paradigmas metafísicos. Así mismo las generalizaciones simbólicas.

Seguramente hay otros modos en los que los componentes de la matriz disciplinar se relacionan entre sí, para encontrarlos, basta reconstruir ejemplos de la historia de la ciencia y ver como convivieron los factores sociales que estaban presentes.

Bibliografía

Hanson, N. R. *Patrones de descubrimiento* [1958]. Trad. E. García Camarero. Madrid: Alianza Editorial, 1977. Pp. 71-310.

Hanson, N. R. *Observation and explanation: A guide to Philosophy of Science*. Londres: George allen & unwin, Londres, 1971.

Kuhn, T. S. *Epílogo* [1969]. En: Kuhn, T. S. *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. C. Solís. 3^a ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2006. Pp. 301-353.

Kuhn, T. S. Objetividad, juicios de valor y elección de teoría [1977]. En: Kuhn, T. S. La Tensión Esencial. Trad. R. Helier. México: Fondo de Cultura Económica, 1982. Pp. 344-364.

Kuhn, T. S. Objectivity, Value Judgment and Theory Choice. En: Kuhn, T. S. The Essential Tension. Chicago: The University of Chicago Press, 1977. Pp. 320-339.

Kuhn, T. S. El problema con la filosofía de la ciencia histórica [1992]. En: Conant, J. & Haugeland, J. (comps.) El camino desde la estructura. Trad. A. Beltrán. Buenos Aires: Paidós, 2002. Pp. 131-148.

Longino, H. E. Evidence and Hypothesis. *Philosophy of Science* 46 (1): 35-56, 1979.

Longino, H. E. Science as Social Knowledge. New Jersey: Princeton University Press, 1990. Pp. 3-102 y 215-249.

Masterman, M. The Nature of a Paradigm. En: Lakatos, I. & Musgrave, A. (eds.) Criticism and the Growth of Knowledge. Londres: Cambridge University Press, 1970. Pp. 59-89.

Thoren, V. E. & Christianson, J. R. The Lord of Uraniborg. A Biography of Tycho Brahe. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.