

Una defensa a la racionalidad científica: relativismo, historia y racionalidad



 José Nicolás Martínez Gómez
martinezg.jose@urosario.edu.co
Universidad del Rosario

Palabras clave

Autonomía - Heteronomía
Contexto histórico
Metodología científica
Razón relativa

Keywords

Autonomy - Heteronomy
Historical context
Scientific methodology
Relative reason

La ciencia no sólo ha producido de la mejor forma algunos de los más extraordinarios trabajos intelectuales que los seres humanos son capaces de hacer; también representa de la mejor forma una aplicación y un refinamiento extraordinario de las capacidades cognitivas humanas.

Susan Haack

Resumen

Luego de los trabajos que Kuhn adelantó al intentar responder preguntas del tipo “¿Cuál es la actividad propia de los científicos?” o “¿Cuál es el método de investigación científica?”, ha surgido el interés de no desligar la filosofía de la ciencia de la historia de la ciencia. Las razones que soportaban tal relación estaban sustentadas en el abandono de la labor prescriptiva y el auge de la descripción. Dentro de esa misma preocupación, se pretende ahondar en la dependencia entre racionalidad y contexto histórico. Esto con el fin de defender una racionalidad relativa como elemento transversal a lo largo de las investigaciones científicas: la racionalidad de la ciencia varía de acuerdo con el contexto en el que se desarrolla. Para ello, se rescatará la idea de comunidad de Kuhn, de racionalidad de Lakatos y de relativismo de Feyerabend. Luego se hará una interpretación del concepto de racionalidad, mostrando que se compone de un carácter autónomo y un carácter heterónomo. Por último, se incluirá la categoría ‘relativo’ a la versión matizada de racionalidad, abogando por la interdependencia del pensamiento científico con los pensamientos que imperan en un contexto particular —argumentos que siguen la reconstrucción histórica que hace Koyré sobre la ciencia moderna—. A manera de reflexión final, se establecerá un puente entre racionalidad científica y vida práctica.

Abstract

After Kuhn’s works, which tried to offer satisfactory answers for type-questions such as “What is the distinctive scientific activity?” or “What is the method of scientific research?”, the interest to conjoin Philosophy of Science and History of Science has emerged. The reasons that grounded the above relation were based on the rejection of a prescriptive investigation and the privilege of a descriptive labour. Within those commitments, I will try to focus my attention on the dependency between rationality and historical context. I shall claim in favour of a relative rationality as a key element throughout scientific research: Science’s rationality changes according to the context in which it is developed. In order to achieve such goal, as a former stage, I will incorporate Kuhn’s Community notion, Lakatos’ Rationality category and Feyerabend’s Relativism. Then I will offer an interpretation of Rationality showing that an autonomous character and a heteronomous character compose it. Finally, I will include ‘Relativity’ along the revised version of Rationality so as to argue in support of the interdependency between scientific thoughts and general thoughts around a specific circumstance —those arguments follow Koyre’s historical reconstruction on Modern Science—. In the end of the article, I will spell out a bridge between Scientific Rationality and Practical Life.

Introducción

A partir de mediados del siglo XX hubo un giro en la filosofía de la ciencia, donde se dejaron atrás los intereses prescriptivos —latentes a lo largo de los trabajos llevados a cabo por los miembros del Círculo de Viena— en los cuales se buscaba decir cómo *debía* ser la estructura científica y cómo *debía* ser el esquema de explicación. El foco de atención se tornó hacia un camino descriptivo que, más que especificar los elementos principales que toda explicación debe tener, debía centrarse en la reconstrucción y el análisis de cómo ha sido la actividad científica. El paso del primer modelo al segundo se dio como respuesta a una de las preguntas pilares dentro de la filosofía de la ciencia: ¿En qué consiste la actividad propia de los científicos, específicamente, cuál es el modelo de explicación que siguen? La nueva preocupación permitió establecer vasos comunicantes entre investigaciones, incluso si se ubicaban en épocas y contextos distintos. Así, la filosofía de la ciencia vio como imprescindible trabajar de la mano con la historia de la ciencia.¹ Si se pretende hacer una exposición juiciosa de los elementos comprendidos dentro de la ciencia, no se puede ser ajeno a la manera como, hasta ahora, los científicos han trabajado (cf. Kuhn 2004 29). El enfoque pragmático que se vislumbra en este giro permitió hacerle justicia a los siglos de investigación en los que se soportaban los resultados dados entrado el siglo XX.

Los trabajos que adelantó Thomas Kuhn fungieron como detonante, a propósito de los problemas constantes que enfrentó el Círculo de Viena al intentar aplicar sus modelos de explicación en la cotidianidad científica. Los científicos establecen un marco de referencia en el cual resuelven preguntas genuinas en el sentido de servir como sustento a alguna hipótesis formulada —a diferencia de las pseudo-preguntas que caracterizan la etapa pre-científica—. Este periodo se conoce como Ciencia Normal (cf. Kuhn 2004 53). La riqueza de la investigación depende del consenso al que llega una comunidad científica: grupo de científicos que exponen diferentes problemas, los cuales deben tratarse para luego llegar a un consenso. La conclusión acordada se compone de una hipótesis sumamente sugestiva que se esgrime como derrotero para explicar varios hechos particulares. Esto es lo que Kuhn acuñó en un primer momento como ‘paradigma’. Lo interesante, a continuación, es que ello hace énfasis en la no reducción de la formulación de un paradigma en la genialidad de un solo científico: si no hay acuerdo, no hay paradigma; en conjunto, se tratan de resolver las ano-

malías que las conjeturas enfrentan constantemente (cf. Kuhn 1977 461). Sin embargo, los paradigmas no son eternos. Eventualmente, se formularán nuevas hipótesis que logran solucionar anomalías recalcitrantes que no vieron respuesta en el paradigma en auge —época de crisis—. Finalmente, ocurre una revolución. Se abandona un gobierno —paradigma— para darle paso a otro con mayor cobertura de explicación. Además, entre ellos son inconmensurables, comparten la misma referencia pero el medio de acercamiento es distinto:

[E]n tiempos de revolución cuando la tradición científica normal cambia, la percepción que el científico tiene de su medio ambiente debe ser reeducada, [...]. Después de que lo haga, el mundo de sus investigaciones parecerá, en algunos aspectos, incomparable con el que habitaba antes. (Kuhn 2004 177)

¿Por qué los paradigmas son inconmensurables? Ante esta pregunta Imre Lakatos defendió la tesis según la cual no había tal inconmensurabilidad entre paradigmas. Las revoluciones no son drásticas, así como tampoco hay un solo paradigma que se erija como parámetro universal para la investigación científica. El concepto fundamental por el que abogó Lakatos es el de ‘Programas de Investigación Científica’. A diferencia de Kuhn, para Lakatos hay una pluralidad de programas de investigación. La tarea principal de cada uno de ellos es mantener un núcleo firme fortaleciendo el cinturón protector (cf. Lakatos 1983 66). Los problemas que surgen son solucionados aunque con la salvedad de que una anomalía recalcitrante no es argumento suficiente como para desechar el núcleo firme. A pesar de las divergencias entre la propuesta de Kuhn y la de Lakatos, ambos recalcaron la naturaleza incompleta de la investigación científica: siempre hay nuevos problemas que o bien se resuelven, o bien

1. Los modelos de explicación que se ofrecieron dentro del Círculo de Viena tenían como objetivo restaurar la importancia de las matemáticas y de la física. Carl Hempel cargó sobre sus espaldas el modelo nomológico-deductivo de explicación. Los científicos se distinguen de otras áreas de investigación por el interés de explicar hechos. Para ello construyen un esquema en el que se incluyen una ley universal, el caso a estudiar y luego se buscan las condiciones antecedentes que permiten establecer un puente entre la ley y el hecho particular (Hempel & Oppenheim, 1948, p. 25). Nelson Goodman, sin embargo, señaló que este esquema pecaba de circularidad: una ley se comprueba a partir de casos particulares, pero estos se explican a partir de la ley utilizada. Karl Popper, por su parte, argumentó a favor del falsacionismo, aunque seguía dentro del desinterés de empaparse de un poco de historia de la ciencia. Para ver los detalles del argumento de Hempel, la crítica de Goodman y la respuesta de Popper revisar respectivamente (Hempel & Oppenheim, 1948) (Goodman, 1979) (Popper, 2002).

quedan en la agenda como futuras investigaciones. Así como también arguyeron a favor de la tesis según la cual la ciencia es una empresa racional, hay métodos y herramientas de las que se vale para fortalecer el núcleo o el paradigma (cf. Chalmers 1976 130).

Sin embargo, y con el ánimo de poner palos en la rueda a la noción de racionalidad, parece que la ciencia se vale de métodos que comparte con otros campos de estudio. Paul Feyerabend, siguiendo el interés que, desde Kuhn, caracterizó a la filosofía de la ciencia por revisar la historia de la ciencia, hizo un llamado de atención sobre la supuesta racionalidad de la que la ciencia se valía para situarse en un peldaño más arriba de aquel en el que se ubican otras investigaciones adelantadas. La característica principal de la ciencia es la contra-inducción: los hechos observacionales niegan los presupuestos teóricos (cf. Feyerabend 1986 41). A su vez, los presupuestos teóricos ‘ingeniosos’ no son aceptados luego de realizar un experimento exitoso. Al contrario, el desarrollo de la ciencia se vale de un vuelo de la imaginación que, primero, está acorde con el pensamiento que impera en una época particular; y segundo, utiliza retórica científica —embellecimiento del discurso a propósito de las nuevas ideas que los científicos quieren expresar—. En últimas, la ciencia no sigue reglas estrictas que la sitúen en un rango mayor a otros campos de investigación (cf. Chalmers 1976 150).

Como vemos, hay complicaciones en el marco descriptivo sobre el avance científico, en especial, a propósito de la noción de racionalidad. De allí, el interés en matizarla. A nuestro juicio, la ciencia es heterónoma y autónoma, en lo que se trata de racionalidad, en el siguiente sentido: la ciencia está estrechamente relacionada con el pensamiento que impera en un espacio-tiempo particular. No obstante, tiene métodos propios que la distinguen de otros campos de estudio. La racionalidad científica depende de cada momento histórico en el que se sitúa: racionalidad relativa. Esto, con la salvedad de que sus herramientas y sus teorías están influenciadas por desarrollos antecedentes o paralelos en otros campos de investigación.

La tarea, a continuación, primero, es rescatar las categorías de Kuhn, Lakatos y Feyerabend, que sirven para establecer un vínculo entre comunidad, racionalidad y relatividad. Luego, ofrecer una interpretación de racionalidad que subraye su carácter autónomo —en el sentido de distinguir su método peculiar— y su carácter heterónomo —dependencia práctica con otros campos de estudio—. Por último, y para completar la noción de racionalidad relativa, veremos la relación entre racionalidad y la situación histórica donde se

construye y hace ciencia —seguiremos de cerca la tesis de Koyré sobre la interdependencia del pensamiento científico tanto con el pensamiento que impera en cada época como con la relación que hay con el pensamiento antecedente—. Con ello, se logra distinguir la ciencia de otros campos de estudio. Esto con la salvedad de que, en ella, hay diferentes programas de investigación —biología, astronomía, física, neurología, por mencionar algunos—, que tienen, a su vez, un núcleo firme el cual proteger. A manera de conclusión se deja sobre la mesa una reflexión sobre el valor epistemológico, siguiendo el argumento de Susan Haack, de la metodología de la ciencia —luego de argumentar a favor de la racionalidad que le es propia a la investigación científica—, junto con los programas de investigación particulares que hay en ella en la cotidianidad. El desarrollo científico no es una ‘institución’ por fuera de los otros focos de atención en cada sociedad, al contrario, está sumergido en ella. Esto no implica que no tenga su propia metodología, antes bien, al igual que la antropología o la psicología, tiene un camino que la distingue *qua* ciencia.

Comunidad, racionalidad y relativismo

La filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia es vacía; la historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia es ciega.

Imre Lakatos

Uno de los conceptos atractivos de la propuesta de Kuhn es el de comunidad. Este término está relacionado con el primer acercamiento que ofreció Kuhn sobre paradigma: carta de navegación que la comunidad comparte para resolver tanto enigmas como anomalías (cf. Kuhn 2004 88). Esta definición peca de circularidad: un paradigma es un marco de referencia que comparte la comunidad científica y una comunidad científica es un grupo de investigadores que comparten un paradigma. Para evitar caer en ello, Kuhn (2004) ofreció la noción de matriz disciplinar: conjunto de preguntas con miras a fortalecer una hipótesis.² Una comunidad científica se caracteriza por compartir una matriz disciplinar que deja intacta las generaliza-

2. ¿Cuáles son los criterios para elegir una matriz disciplinar dentro de una gama de opciones que imperan en la época de crisis? Este inconveniente se puede difuminar si se acepta la coexistencia de diferentes programas de investigación: no hay un programa de investigación que englobe todos los adelantos científicos; entre ellos compiten intentando ofrecer el mayor número de anticipaciones empíricas y teóricas (cf. Lakatos 1983 92).

ciones simbólicas, los modelos y los ejemplares. Entre los científicos impera un aire de colectividad según el cual hay esfuerzos compartidos para darle fuerza a la matriz disciplinar. Así, la comunidad científica se distingue a partir de nociones como complementariedad y cooperación. Dejemos a un lado la noción de matriz disciplinar y quedémonos con la de comunidad. Pensemos en la comunidad científica como un conjunto amplio que cobija diferentes subconjuntos que adelantan problemas particulares —en los campos, por ejemplo, de la biología, la física, la geología, la química, las matemáticas—.

Con el fin de darle peso a los problemas particulares a los que se enfrenta cada uno de los subconjuntos de la ciencia, veamos en qué consiste el concepto de 'reconstrucción racional' de Lakatos. A pesar de que los paradigmas no son inconmensurables, no es el caso que alguno de ellos sea mejor que los otros. El concepto de paradigma lleva a malinterpretaciones del tipo "puede que un paradigma compruebe más conjeturas que otro". Para no caer en ello, Lakatos (1983) aboga por el concepto 'programas de investigación en constante competencia'. Los programas de investigación tienen como tarea principal proteger un núcleo firme que los científicos están dispuestos a fortalecer. Cada uno de ellos supone como verdadera tal o cual ley y luego pretende resolver, con ayuda de enunciados auxiliares, sucesos particulares, "esta metodología toma del convencionalismo la libertad de aceptar racionalmente, mediante convención, no sólo los «enunciados fácticos» singulares en un sentido espacio-temporal, sino también las teorías espacio-temporalmente universales, [...]" (Lakatos 1983 144). Para darle fuerza al núcleo se utiliza un cinturón protector compuesto por los problemas e inconvenientes que lograron ser solucionados.³

¿Cómo un programa de investigación logra ser racional? Los programas de investigación son racionales si son una empresa de largo alcance, con programas progresivos tanto teóricos —modificaciones que anticipan hechos nuevos— como empíricos —confirmación de los hechos anticipados—. Así, las reconstrucciones racionales deben rastrear cuál es el programa de investigación junto con su heurística negativa y positiva. Rescatemos la noción de racionalidad como operaciones dentro del programa de investigación, encaminadas a modificar el cinturón protector para salvaguardar el núcleo firme. También aceptemos la tesis de Lakatos según la cual la verificación y comprobación no se hace sobre una teoría sino sobre un conjunto de teorías que hacen parte de un programa de investigación.

En el caso de Feyerabend, la situación es un poco peculiar. Para Feyerabend (1986), no hay tal racionalidad científica de la que Lakatos se enorgullece. El progreso de la ciencia se basa en la contrainducción y en la capacidad que tienen los científicos para volver atractivas y coherentes las imaginaciones que llevan sobre sus espaldas. Además, los adelantos en la ciencia dependen de un aire subversivo por parte de los científicos frente a la regla y el método de la teoría que está en auge: los científicos se dedican a ir en contra de las reglas (cf. Feyerabend 1986 19). La contrainducción radica en la incongruencia entre la conjetura que se formula con los hechos observacionales y la teoría aceptada. Si este es el caso, entonces, se pone en aprieto la contundencia de las teorías. Sin embargo, para no caer en estos problemas, los científicos se aprovechan de los presupuestos teóricos que imperan en un momento particular para, luego, añadirles los elementos que tienen en el horizonte. Para ejemplificar esto, Feyerabend analiza el caso de Galileo, en específico, su tesis de que la Tierra gira alrededor del Sol. Primero, los contendores con los que se enfrenta Galileo en *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo Ptolemaico y Copernicano* contaban con cierto bagaje teórico sobre esa tesis, por lo que su propuesta no era descabellada y tampoco completamente innovadora. Segundo, para convencerlos de su noción, Galileo echó mano del arte del convencimiento. Tercero, Galileo no contaba con una teoría sofisticada sobre el telescopio, no tenía los instrumentos especializados suficientes para una comprobación exitosa, tan solo se valía del ensayo y del error. Además, no es el caso que los hechos observacionales develen una imagen verdadera del mundo. Al contrario, la interpretación natural está viciada por el vuelo de la imaginación. Si los científicos no cuentan con un arsenal tanto teórico como práctico justificado y si basan, por el contrario, sus avances en el rompimiento de reglas, entonces, la investigación científica

3. Lakatos deja a un lado el privilegio que tanto en Popper como en Kuhn fue latente a propósito de las hipótesis o conjeturas. En contraparte, el núcleo firme se asume como verdadero para que luego sirva como derrotero de anomalías. Aquellas anomalías recalitrantes no fungen como obstáculo de los programas de investigación, antes bien, se consideran como elementos posteriores que o bien pueden volverse a revisar dentro del mismo programa, o bien pueden ser asumidos por otro.

4. Hay que distinguir la heurística negativa de la heurística positiva que Lakatos menciona. La primera consiste en la inmovilidad del núcleo y la segunda en los problemas que se pueden solucionar y adelantar para fortalecer el cinturón protector (cf. Lakatos 1983 71). Lakatos ofrece otra distinción, a saber, programas progresivos (anticipan y corroboran hechos nuevos) y programas degenerativos (no anticipan ni corroboran algo nuevo). Con ello, se asemeja a la idea de Kuhn de que un programa de investigación se desecha cuando hay otro que tenga más cobertura con lo que respecta a la explicación de hechos concretos.

y las elucubraciones de estudios místicos, por ejemplo, no son, en apariencia, distintas. Al grueso del argumento que Feyerabend señala:

Llevando un poco más allá el análisis se demuestra que esta sugerencia se relaciona con experimentos tales como los 'experimentos' de los *Discorsi*, y que dicha relación se establece mediante hipótesis *ad hoc*. (La cantidad de razonamiento que hay que eliminar se deduce no de investigaciones independientes, [...] sino del propio resultado que se pretende conseguir, a saber, la ley circular de inercia). Considerar los fenómenos naturales de esta forma conduce, [...] a una reevaluación de la experiencia. Ahora podemos añadir que conduce a la invención de una nueva clase de experiencia que no sólo es más sofisticada sino también mucho más especulativa, [...], podríamos decir que Galileo inventó una experiencia que tiene ingredientes metafísicos. (Feyerabend 1986 77-78, cursivas mías)⁵

Los argumentos de Feyerabend son bastante sugestivos. Sin embargo, la crítica que hace no apoya su tesis de la relatividad epistemológica. La pelea que sostiene es con la racionalidad universal. Por lo que si hiciera justicia a su propio espíritu, los datos que extrajo del caso de Galileo serían un ejemplo asombroso para abogar por una relatividad de metodologías. El concepto que utilizaremos de Feyerabend es el de relatividad: no hay caminos cerrados por los que transita la ciencia.

Resumiendo: el concepto de comunidad, como carácter de cooperación entre los científicos; el concepto de racionalidad, en el sentido de fortalecer un núcleo firme y de utilizar un cinturón protector que lleve a nuevas investigaciones; y el concepto de relatividad, como la diversidad de metodologías para adelantar una investigación, son los que extraemos de Kuhn, Lakatos y Feyerabend, respectivamente. A ello, le agregamos la tesis según la cual los hechos observacionales no son puros. La manera como hacemos reportes sobre lo que afecta los sentidos responde a un cúmulo de conceptos previos y de experiencias constantes con objetos externos. Por el contrario, la observación pura corresponde a la excitación de partículas, específicamente, aquello que ocurre en las terminaciones nerviosas, de la que no somos conscientes. Tan pronto como vemos, por ejemplo, una manzana roja, decimos "allí hay una manzana roja". Lo que implica que los conceptos de manzana y de rojo se diferencian, por ejemplo, del de pera y del de verde. Las cualidades que se le imponen a los objetos no hacen parte del mismo, más bien del arsenal de creencias que entran en juego segundos después de cada sensación. Hay ciertas alte-

raciones de periferia, como la excitación de los conos ubicados en el punto amarillo de la retina o las ondas de luz que viajan por el aire y atraviesan el glóbulo, de las cuales no nos percatamos, aunque no por ello nos referimos a ese objeto extraño como una manzana que además es roja. La memoria y la relación que hemos tenido con el objeto han servido como derroteros de las creencias sobre los objetos, mas no los estímulos sensoriales brutos (cf. Quine 1995 17).⁶ Así, hay una brecha entre aquello que ocurre entre nuestros órganos de los sentidos y los objetos, y la manera como nos referimos y nos percatamos de los últimos.

Hacia la autonomía y la heteronomía de la racionalidad científica

No existe ninguna idea, por antigua y absurda que sea, que no pueda mejorar el conocimiento. Toda la historia del pensamiento está subsumida y se usa para mejorar cada teoría particular.

Paul Feyerabend

En la pregunta sobre qué es el hombre y qué es el universo caben diferentes metodologías de las que se valen diferentes grupos de personas para ofrecer respuestas tentativas. La especialización del conocimiento, que desde hace no más de dos siglos empezó a estar en boga, llevó a la distinción entre grupos de personas dedicados a resolver un tipo particular de preguntas: biólogos, antropólogos, sociólogos, filósofos, geólogos, historiadores.⁷ Incluso dentro de cada uno de ellos existen subgrupos que delimitan las preguntas generales que se esgrimen en cada conjunto general. En

5. Si el lector está interesado en el análisis que hace Feyerabend a propósito del caso de Galileo con respecto a la ley de inercia remitirse específicamente a (Feyerabend 1986 66-78).

6. La epistemológica de Quine distingue entre estímulo global, aquel en el que acontece la excitación de las terminaciones nerviosas, y similitud perceptual, relación entre las diferentes maneras como se ha percibido el estímulo global. El criterio de verificación no es realista, en el sentido de que 'aquello percibido está en los objetos', sino más bien si está o no en sintonía con la manera como nos referimos a los mismos. En este proceso la memoria funge como vínculo entre experiencias pasadas y experiencias actuales. Para ahondar en la epistemología naturalizada de Quine ver Quine 1995.

7. La pregunta que surge a continuación es si la investigación por el universo y el hombre tiene respuestas tajantes. La respuesta sencilla es no. Las herramientas de las que se vale cualquier tipo de investigación hacen parte de las ficciones humanas. Como humanos creamos un conjunto de conceptos que no encuentra límites tajantes. Así, las preguntas que cada grupo se formula tienen sentido y significado dentro de lo que se ha construido. Esto, sin embargo, no niega que las preguntas sean ilegítimas o que deberíamos dejar de hacerlas. Al contrario, la tarea es persistir en ellas para luego ofrecer respuestas tentativas que de alguna u otra forma enriquezcan cualquier investigación.

otras palabras, cada uno de ellos preserva un núcleo firme específico. Por ejemplo, en historia se adelantan investigaciones sobre historia medieval, epistemología de la historia, historia industrial, historia económica, etc. Lo interesante a continuación es que la distinción conceptual de entrada es disiente: el camino que utiliza la filosofía no es el mismo que utilizan la biología o las matemáticas. Esto con la salvedad de que, en algunas ocasiones, hay grupos híbridos que echan mano de diferentes elementos de cada especialización —pero, una vez más, esto hace que sea un método híbrido y no uno antropológico—. En el caso de la ciencia, la situación no es diferente. El método que emplea es desemejante al de los otros campos de estudio.

La ciencia, al menos tal cual como se adelanta hoy, tiene un aparato teórico lo suficientemente sofisticado y un conjunto de experimentos observacionales que están interrelacionados. La ciencia, al parecer, se caracteriza por descomponer las cosas que se presentan ante los sentidos, en aras de formular conjeturas ingeniosas que digan algo sobre su funcionamiento. Por ejemplo, los estudios recientes en neurología han concluido que la conciencia descansa en una estructura cerebral compleja, conformada por una inmensidad de redes neuronales encargadas de sensaciones o emociones corporales. Si a una persona cualquiera se le quita la porción cerebral que trabaja el dolor, dicha persona no experimentará las sensaciones que caracterizan al dolor. Esto sucede con los otros subconjuntos enmarcados en el desarrollo científico. Ellos tienen, en la base, presupuestos metafísicos, experimentación adecuada —instrumentos para corroborar dichos presupuestos—, y también un aparato matemático, geométrico y físico con el que se ordenan los datos observacionales: leyes, axiomas, teoremas. Esta metodología distingue a la ciencia de, por ejemplo, la historia. Esta última se encarga de hacer un rastreo por cada espacio-tiempo por el que el hombre, como especie, ha sido transversal. Sus teorías no se componen de aparatos matemáticos, geométricos o físicos, sino de hipótesis sobre el pensamiento que imperó en, por ejemplo, la Francia del siglo XII.

El núcleo firme de cada programa de investigación se compone de la matemática, la física y la geometría. Las preguntas que surgen a lo largo del camino buscan resolverse con ese presupuesto. La biología, por ejemplo, echa mano de la física para explicar el funcionamiento de las plantas o de los animales. Esta forma peculiar de responder a la ontología tanto del hombre como del universo saca a flote la autonomía de la investigación científica, ergo, la diferencia de otras ramas de investigación.

La racionalidad se caracteriza por la fidelidad frente al núcleo firme que impera en las investigaciones que se adelantan en un momento particular y la consistencia con los criterios establecidos (cf. Lakatos 1983 162). La comunidad científica, junto con todas las microcomunidades, hace un esfuerzo compartido para ligar las nuevas e ingeniosas ideas que son el fruto del pensamiento metafísico. Esto con la salvedad de que habrá otros presupuestos que compongan el núcleo firme de los astrónomos, de los físicos, de los biólogos o de los geólogos. La metodología científica ofrece una carta de navegación a quienes se afilien a tal o cual programa. Lakatos agrega a la noción de metodología científica lo siguiente:

[...] el crecimiento de la ciencia se caracteriza por cierta *continuidad* que relaciona a sus miembros. Esta continuidad se origina en un programa de investigación genuino concebido desde el comienzo. El programa consiste en reglas metodológicas: algunas nos dicen las rutas de investigación que deben ser evitadas (*heurística negativa*), y otras, los caminos que deben seguirse (*heurística positiva*) [...] la ciencia como conjunto puede ser considerada como un enorme programa de investigación dotado de la suprema regla heurística de Popper: «diseña conjeturas que tengan más contenido empírico que sus predecesoras». (Lakatos 1983 65)

Sin embargo, los elementos que comparte cada núcleo firme de cada programa de investigación científica, y también las herramientas de las que se vale, no son completamente de su autoría. La ciencia requiere de los avances en otros campos de investigación. La pregunta a la que nos enfrentamos es a propósito de las condiciones de posibilidad para el desarrollo de la ciencia. Con respecto a los instrumentos materiales, hay una dependencia con las habilidades de los artesanos para producir, por ejemplo, un telescopio que siga con fidelidad la teorización correspondiente. Esto con la salvedad de que los científicos son los que establecen los planos y los artesanos quienes los ejecutan.⁸ Es

8. Veamos un ejemplo para dilucidar el carácter heterónimo de la ciencia en la cuestión instrumental. Supongamos que compramos un par de zapatillas Adidas. Sabemos que es una empresa alemana. Sin embargo, dentro de ellas la etiqueta dice "Made in Taiwán". ¿Por qué la marquilla dice que los zapatos se hicieron en Taiwán si la marca es alemana? ¿Acaso estábamos equivocados sobre la procedencia de la marca? No. Adidas tiene su casa matriz en Alemania, incluso la "tecnología" y el diseño de las zapatillas estuvo en manos de los investigadores alemanes de Adidas. Sin embargo, para que dichos "planos" se realizaran se requirió de la mano de obra de los trabajadores taiwaneses. Dejando a un lado las cuestiones morales a propósito de la desproporcionalidad entre el salario y las horas de trabajo, el foco de atención se sitúa sobre las condiciones para que Adidas fabrique las zapatillas: mano de obra externa. La pregunta que debemos realizarnos a la hora de pensar en la racionalidad de la ciencia es a propósito de los medios que sirvieron como condiciones de posibilidad para su desarrollo.

más, la tesis de la complementariedad con otros campos es aún más acentuada. Para que la ciencia eche mano de su aparato matemático, geométrico y físico, se necesitó de una simbología previa en la que se pudiesen expresar sus proposiciones. En ese sentido, la heteronomía de la ciencia radica en la dependencia con los que tienen la habilidad para construir instrumentos asombrosos.

Como vemos, la ciencia tiene un carácter autónomo —realiza investigaciones particulares en las que cada programa de investigación busca salvaguardar un núcleo firme sin dejar a un lado los aparatos matemáticos, geométricos y físicos—, pero también uno heterónimo —requiere de comunidades ajenas a la investigación que forjen los instrumentos a la medida—. Ambas cosas imperan en la racionalidad que distingue a la comunidad científica. Sin embargo, tal racionalidad está relacionada con el espacio-tiempo particular en el que se desarrollan sus exploraciones. En este caso, la relación entre teoría y práctica que distingue a la ciencia actual está relacionada con la especialización de las ramas de investigación. ¿Cuál es la relación de la racionalidad que la comunidad científica tiene con el momento particular en el que se adelantan sus investigaciones? ¿Es posible rastrear una racionalidad universal?

Racionalidad históricamente situada

[S]i los «modernos» somos nosotros —y los que piensan poco más o menos como nosotros—, resulta que esta relatividad de lo moderno lleva consigo a un cambio de posición, con relación a los «modernos» de tal o cual periodo, de las instituciones y de los problemas del pasado. La historia no es inmutable. Cambia con nosotros, [...] cada momento histórico, cada momento de la evolución, tiene que escribir de nuevo su historia y volver a buscar sus antepasados.

Alexandre Koyré

Si bien los programas de investigación que se engloban en la comunidad científica protegen un núcleo firme que comparte aparatos matemáticos, geométricos y físicos, cada núcleo particular no es siempre el mismo. El momento histórico en el que se desarrolla la ciencia influye en la construcción de la misma y también en el éxito de los experimentos. Esto quiere decir que los instrumentos de los que se

valen los científicos dependen de las herramientas disponibles en un contexto particular. En el caso de Galileo, problematizando la crítica que hace Feyera-bend sobre la carencia de Galileo de una teoría completa del telescopio, no tiene por qué ser un problema echar mano del ensayo y del error. Para finales del siglo XVI y comienzos del XVII, no había ni un aparato teórico lo suficientemente sofisticado como para producir un telescopio totalmente eficiente, ni materiales sofisticados para su construcción precisa. Además, también se requerían otros estudios sobre astronomía, por ejemplo, que dijera cuál era el momento propicio para observar los planetas. Por lo que la propuesta de Galileo tenía que hacerle frente a los recursos de los que podía echar mano, aun si no fuesen suficientes para una corroboración exitosa y contundente. El elemento experimental junto con sus instrumentos se especializa, al mismo tiempo que se producen nuevas teorías. El ensayo y el error hacen parte del avance instrumental; a medida que se utiliza un instrumento, este genera nuevas inquietudes que, posteriormente, la teoría se encarga de refinar para hacer los ajustes adecuados en el instrumento —espiral *ad infinitum*—.

El desarrollo teórico de la ciencia también está estrechamente relacionado con el pensamiento que impera en un contexto dado. Por ejemplo, los problemas a los que los miembros del Círculo de Viena, con su análisis prescriptivo, le hicieron frente respondían a la crisis de la matemática, la física y la geometría que desde el idealismo alemán empezó a germinar. A principios del siglo XX, detonó lo que desde entonces se estuvo cultivando: la razón ha muerto. Con ello, se puso entre comillas la exactitud de la razón, cuyas raíces se pueden rastrear en los trabajos filosóficos de la modernidad, en especial, la idea de que el hombre organiza el mundo. Ante el aire de crisis y el descontento con la razón, lo que incluía las matemáticas y la física, el Círculo de Viena empleó todos sus esfuerzos para establecer un puente seguro entre las teorías y el mundo. El núcleo que buscaban fortalecer era que toda teoría científica se corroboraba con datos observacionales. Los avances que hicieron los miembros del Círculo de Viena estaban relacionados con el pensamiento filosófico y el pensamiento general que deambuló a inicios del siglo XX. Sus investigaciones estaban viciadas por el interés de reinsertar la importancia de la razón. Así, la ciencia, junto con su racionalidad, no es siempre la

misma, está estrechamente relacionada, en términos de Koyré, con el pensamiento humano general.⁹

La dependencia histórica no solo se traza con un espacio-tiempo particular, también lo hace con el pensamiento del momento histórico inmediatamente anterior. O bien descansa sobre los problemas que hay por resolver —como el objetivo que se propusieron los miembros del círculo de Viena—, o bien echa mano de algún presupuesto anteriormente postulado para luego hacerle los matices correspondientes. La reconstrucción que hace Koyré a propósito de la ciencia moderna, específicamente, entre los siglos XVI-XVIII, muestra la doble dependencia del pensamiento científico. La ciencia moderna está relacionada con el pensamiento filosófico según el cual el sujeto tiene un papel activo en el conocimiento —en respuesta a la pasividad del sujeto que reinó en el renacimiento—, y también con supuestos transversales en el renacimiento y en la antigüedad. Lo que llevó a la complementación de la teoría con la práctica: creación de experimentos como soporte a las teorías. Esto llevó, primero, al rompimiento con el misticismo que imperó en el renacimiento; y segundo, a la metodología particular que constituía la racionalidad de la ciencia moderna (cf. Koyré 2007 73).

Las tesis hasta ahora presentadas a propósito de la dificultad de establecer un meta-parámetro con el cual tachar los programas de investigación como racionales o irracionales, junto con el privilegio de la relación con el contexto en el que se ubican, son cercanas a la tesis de Dilthey sobre la imposibilidad de llegar a un acuerdo y el constante auge de visiones del mundo. La racionalidad de la ciencia depende, en un primer momento, de aquello que hace parte de su repertorio; y segundo, fórmula, dentro de cada programa de investigación, una visión particular sobre los objetos externos que moldea las investigaciones futuras: la referencia es la misma, mas, las metodologías son dispares. Esto reafirma la negación de la incommensurabilidad y el énfasis en la competencia —conceptos transversales en el trabajo teórico de Lakatos—. Así, la ciencia es racional toda vez que suponga criterios de evaluación de procedimientos para fortalecer el núcleo firme, pero, a su vez, está históricamente ubicada. Como corolario deja sobre el horizonte un conjunto de teoremas, corroboraciones empíricas, entre otras, que sirven para moldear y darle sentido a la relación práctica con las cosas; imponen una visión sobre el mundo. Sobre lo anterior, Dilthey concluye:

Volvemos nuestros ojos sobre un inmenso campo de ruinas de tradiciones religiosas, afirmaciones metafísicas, sistemas demostrados: posibilidades de toda índole para fundamentar científicamente, expresar poéticamente o proclamar religiosamente la relación de las cosas [...] Cada uno de estos sistemas excluye al otro, cada uno refuta al otro, ninguno es capaz de demostrarse. (Dilthey 1974 38)

Por otro lado, la complementación entre teoría y práctica no fue un invento original en la cabeza de los científicos modernos. Esta idea estaba plasmada en los escritos de Aristóteles en los que hablaba de un doble movimiento, de la teoría a la práctica y de la práctica a la teoría (cf. Koyré 2007 53). Como vemos, ambos factores de dependencia histórica son pilares para situar la racionalidad científica en el contexto en el que se desarrolla. Esto desvirtúa el carácter universal de la racionalidad y aboga por una racionalidad históricamente situada. En concreto, el carácter heterónomo de la ciencia radica en su dependencia práctica e instrumental —echar mano de otras disciplinas—, así como también de la dependencia histórica: carácter relativo. Con relación a ello, se desprende la autonomía de la ciencia: dado el contexto en el que se desarrolla junto con los instrumentos de los que se puede valer, la ciencia desarrolla una metodología particular que la distingue de otras disciplinas y que le otorga singularidad. En nuestro caso, la relación teoría-práctica, que en la modernidad afloró, aún está en auge, aunque con la diferencia de que aceptamos la tesis según la cual los datos observacionales hacen parte de las ficciones humanas: lo que sentimos adquiere significado de acuerdo con las experiencias previas.

Lo interesante a continuación es que aquello que hace que la investigación sea racional y que la distinga como tal —siendo conscientes de que cada programa tiene su propio núcleo firme al cual defender— le otor-

9. Koyré hace un llamado de atención sobre el salto que se cree que hay entre la ciencia antigua y la ciencia moderna. La pregunta a la que intenta responder es a propósito del pensamiento científico que se puede rescatar del renacimiento. En el renacimiento primó un pensamiento científico con preguntas legítimas, en el sentido de estar acorde con los presupuestos que imperaban para entonces (Koyré, 2007, p. 43). La metodología que tenía no requería de la unión teoría-práctica, como fue el caso de la modernidad, había un parámetro diferente: toda elucubración del pensamiento vale como hipótesis científica y no se requiere de comprobación. Esto iba de la mano con el pensamiento religioso. Se creía en el misticismo, en los demonios, en la magia, en las divinidades; la experimentación rigurosa no era necesaria. Más que mostrar las peculiaridades que distinguían al pensamiento científico renacentista, del antiguo y del moderno, la tesis fuerte es a propósito de la interrelación de la metodología científica con la multiplicidad de pensamientos que imperan en un contexto particular (cf. Koyré 2007 57).

ga un valor a su metodología y a su manera de proceder que no tiene otro campo de estudio. Por ello, a manera de conclusión, se quiere rescatar ese valor de la metodología científica, a saber, conceptualización que le da sentido a ciertos aspectos de la vida práctica. Susan Haack rescata la metodología de la que se vale la ciencia para responder a la pregunta por el conocimiento. La ciencia expande las capacidades cognitivas de los seres humanos creando inventos y teorías ingeniosas sobre el funcionamiento de las cosas (Haack 2007 301). Este camino le otorga a la ciencia un lugar epistemológico genuino. El constante esfuerzo por descomponer las cosas y emplear leyes nos dice algo, por ejemplo, sobre cómo es posible la visión, cuál es la relación entre el objeto que interrumpe el campo visual y las complejidades que ocurren tanto en el interior del glóbulo ocular como en la región cerebral encargada del sentido de la vista. A pesar de que no tenemos el bagaje teórico y la precisión conceptual que tienen los científicos, utilizamos versiones modificadas sobre la explicación que ofrecen a propósito de los misterios de la percepción visual. Esto está lejos de sugerir que el bagaje teórico sea previo, e incluso que funja como condición de posibilidad de la experiencia. Al contrario, primero, hay una relación con las cosas y luego, cuando nuestra visión falla, las explicaciones sugestivas a las que llega la ciencia le dan sentido a lo que nos acontece; y segundo, sirven para delimitar nuevos cursos de acción: si los rayos de luz no caen sobre el punto amarillo en la retina, requerimos gafas que refracten los rayos de luz de manera que permitan la visión nítida. De una u otra forma la metodología de la que se valen los científicos otorga significado a ciertos aspectos de la vida práctica.¹⁰

Tal vez, el inconveniente que podemos encontrar en el desarrollo científico es suponer una verdadera legalidad en el mundo, esto es, realismo científico —en la mecánica cuántica se cree que los gravitones, electrones, y átomos existen—. No obstante, independientemente de ese problema, las intuiciones que tenemos de ‘algo externo que nos interpele’ adquieren sentido, en una etapa posterior por supuesto, con los argumentos científicos. Entre otras cosas, el valor epistemológico y el valor práctico es el que le otorga un lugar especial entre las otras disciplinas, sin que esto implique que sea superior a ellas.

La ciencia, en últimas, tiene una racionalidad que varía en cada contexto y también ayuda a organizar, de alguna manera, nuestras intuiciones —que, de acuerdo con la variabilidad del pensamiento, no son puras—: para que podamos mover las manos, por

ejemplo, tiene que darse una interacción entre los nervios de tal o cual forma; si hay un daño nervioso, caso infortunado, no podremos mover las manos. Cuando este daño ocurre, los resultados de las anticipaciones, tanto teóricas como empíricas, que la reconstrucción racional de los programas de investigación lleva a cabo, adquieren importancia en la practicidad. La tarea que se perfila en el horizonte es rastrear los diferentes contextos por los que ha pasado la ciencia para luego intentar establecer si hay algún carácter autónomo transversal a lo largo de la historia de la ciencia, a pesar de la variabilidad del carácter relativo.

10. Incluso en el campo de la moral las investigaciones que adelantan los biólogos, en específico la neurología en animales, han servido, entre otras cosas, para problematizar la relación jerárquica entre los humanos y los animales. Los animales vertebrados, sobre todo los mamíferos y las aves, cuentan con un sistema nervioso y cerebral lo suficientemente sofisticado como para que haya dolor y emociones: nociceptores, columna vertebral, sistema nervioso central y periférico, encéfalo, corteza neo-frontal, etc. La filigrana involucrada en la estructura neuronal y nerviosa de los animales ha servido como soporte para extender la moralidad a los animales: los animales son conscientes del dolor (al menos desde el campo neurofisiológico).

Bibliografía

- Chalmers, A. "Feyerabend's anarchistic theory of science". *What is this thing called Science?* Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc., 1976. 149-161.
- Chalmers, A. "Theories as structures I: Kuhn's paradigms". *What is this thing called Science?* Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc., 1976. 104-129.
- Chalmers, A. "Theories as structures II: Research programs". *What is this thing called Science?* Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc., 1976. 130-148.
- Dilthey, W. "Los tipos de visión del mundo y su desarrollo en los sistemas metafísicos". *Teoría de las concepciones del mundo*. Trans. J. Marías. Madrid: Revista de Occidente, 1974. 37-84.
- Feyerabend, P. "Introducción". *Tratado contra el método*. Madrid: Editorial Tecnos, 1986. 1-100.
- Goodman, N. *Fact, Fiction and Forecast*. Massachusetts: Harvard University Press, 1979.
- Haack, S. "What Man can achieve when he really puts his Mind to it: the Valued, and the Values, of Science". *Defending Science - within reason*. New York: Prometheus Books, 2007. 299-328.
- Hempel, C., & Oppenheim, P. "Studies in the Logic of Explanation". *Philosophy of Science*. 15.2. (1948): 135—175.
- Koyré, A. (2007). *Estudios de historia del pensamiento científico*. Trans. E. Pérez Sedeño y E. Bustos. Madrid: Siglo XXI Editores, 2007.
- Kuhn, T. "Second Thoughts on Paradigms". *The Structure of Scientific Theories*. Illinois: University of Illinois Press, 1977. 459-482.
- Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. Trans. C. Solís. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Lakatos, I. "La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales". *La Metodología de los Programas de Investigación Científica*. Trans. J. Zapatero. Madrid: Alianza Editorial, 1983. 134-179.
- Lakatos, I. La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. *La Metodología de los Programas de Investigación Científica*. Trans. J. Zapatero. Madrid: Alianza Editorial, 1983. 17-133.
- Popper, K. "Falsifiability". *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Routledge Classics, 2002. 57-73.
- Quine, W. V. "Naturalism". *From Stimulus to Science*. New York: Harvard University Press, 1995. 15-26.