

El “Giro Transnacional” y el “Giro Espacial” en la Historia de la Ciencia

Yonatan Durán Maturana¹

Recibido: 2 de marzo de 2021

Aceptado: 22 de mayo de 2021

Resumen. El propósito de este de trabajo es presentar algunos “giros” (el transnacional y el espacial) que surgieron en el contexto de crítica a la historiografía tradicional de la ciencia; enfoques vertebrados por la idea de *circulación* que, dicho sea de paso, se ha convertido en un recurso de análisis al mostrar cómo la ciencia ha sido un proceso en donde científicos de diversas latitudes han participado en un proceso global de circulación de los conocimientos científicos. El esquema que sigo es el siguiente: en un primer momento (los apartados 2 y 3) de naturaleza puramente descriptiva, presento los dos giros manteniendo como hilo conductor a la circulación. En el segundo momento (apartado 4) los interpreto, proponiendo a la circulación de los conocimientos científicos como el fundamento de la naturaleza supraindividual (si se quiere, colectiva) de la actividad científica, al tiempo que propongo un esquema metodológico (genérico) para estudiar la circulación en las ciencias.

Palabras claves: circulación del conocimiento científico, giro transnacional, giro espacial, geografía de la ciencia.

Title: “Transnational turn” and “Spatial turn” in the history of science

Abstract. The purpose of this paper is to present some “turns” (the transnational and the spatial) that emerged in the context of criticism of the traditional historiography of science; approaches structured by the idea of circulation which, incidentally, has become a resource of analysis by showing how science has been a process in which scientists from different latitudes have participated in a global process of circulation of scientific knowledge. The scheme I follow is this: in the first moment (sections 2 and 3) of a purely expository nature, I present the two “turns”, maintaining circulation as the common thread. In the second moment (section 4) I interpret them, proposing the circulation of scientific knowledge as the foundation of the supra-individual (if you will, collective) nature of scientific activity, while proposing a (generic) methodological scheme to study circulation in the sciences.

Keywords: circulation of scientific knowledge, transnational turn, spatial turn, geography of science.

1. Introducción

De los muchos dominios de la historia, hay al menos uno –la historia de la ciencia– que, desde su proceso de institucionalización en el periodo de entreguerras, reclamó siempre

¹ Universidad de Antioquía, Colombia.

✉ yonatan.duran@udea.edu.co |  [0000-0002-2053-5243](https://orcid.org/0000-0002-2053-5243)

Durán Maturana, Yonatan (2021). El “Giro Transnacional” y el “Giro Espacial” en la Historia de la Ciencia. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 5(2), 42–63.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/32326/>



su condición de *universalidad*. La inauguración de la revista *Isis* en 1913 le dio a George Sarton (1884-1956) el título de “padre de la historia de las ciencias”. De hecho, rotuló a la disciplina como “la única historia que puede ilustrar el progreso de la humanidad”. Decía: “Podemos así reconstruir o ayudar a reconstruir, por así decirlo, el desarrollo del genio humano, es decir, no la inteligencia de un solo hombre o grupo de hombres, sino la de la humanidad en su conjunto” (Sarton, 1936, p. 5).

Según Kapil Raj (2017), en los primeros años de existencia, la historia de la ciencia se concibió como un proyecto puramente meta-científico. En la revista *Isis* se orientaba principalmente a los científicos con la expectativa de una utilidad contemporánea –para Raj el motivo residía en la creencia de que la historia posee un valor educativo, heurístico o polémico–, es decir, era una historia que tenía una función eminentemente pedagógica. Así, el proyecto de Sarton era mostrar un conjunto total de los conocimientos humanos: una totalidad que era simétrica como consecuencia de la armonía de los elementos “humano” y “conocimiento”. En tal sentido, Sarton creía que el progreso de cada parte de la ciencia era algo así como una función del progreso de las otras (Raj, 2017, pp. 49-50).

Finalmente, si bien es cierto que la historia de la ciencia propuesta por Sarton y su revista estaba emparentada con la historia de las ideas, al tiempo que era decisivamente positivista y acumulativa, el ideal de su proyecto inicial era la unidad de la humanidad contenida en lo que él mismo denominó “Nuevo Humanismo” (Sarton, 1931). Desde esta perspectiva, los progresos de la ciencia no se debían a los esfuerzos aislados de un solo grupo social, era más bien los esfuerzos combinados de toda la humanidad. Hay, por tanto, una visión global del desarrollo de la ciencia que deviene en mostrar cómo la ciencia era una empresa en la que toda la humanidad había contribuido, más aún, era un proyecto que desbordaba los límites de las fronteras nacionales y religiosas.

Antes de continuar, como punto de partida, es preciso examinar aquello a lo que se denomina *historia de la ciencia* y cómo es que esta se escribe: la historiografía de la ciencia. Entre otras cosas, esto puede ayudar a comprender el carácter especial de este tipo de historia.

La *historia de la ciencia* no es igual a la *historiografía de la ciencia*. Es importante establecer esta distinción. Mientras que la historia de la ciencia se ve como una serie de acontecimientos que tuvieron lugar en el pasado², el “estudio de la historia de la ciencia”, la historiografía de la ciencia propiamente dicha es el examen y análisis de los textos que describen la historia de la ciencia. Por lo demás, existen historias de la ciencia que son textos que buscan describir, representar y analizar los acontecimientos históricos de la ciencia propiamente formal. En definitiva, esto no es lo mismo. Así lo señala Kragh (1987/2007):

En la práctica, la historiografía puede tener dos significados. Puede significar simplemente escritura (profesional) sobre la historia, es decir, relatos de los acontecimientos del pasado escritos por historiadores; pero también puede significar teoría o filosofía de la historia, es decir, reflexiones teóricas sobre la naturaleza de la historia. . . . En su último sentido, la historiografía es, por lo tanto, una meta-disciplina . . . la historia puramente descriptiva no será historiografía, pero puede ser objeto de un análisis historiográfico. (p. 289)

² Para una discusión más amplia de la cuestión, véanse las reflexiones de Thomas Söderqvist, particularmente (1999) y (2007).

Para Kragh la historiografía de la ciencia se refiere al estudio de cómo se ha escrito y se escribe la historia de la ciencia, incluso el *por quién*. Para Mark Erickson (2010), quien la define a partir de Kragh, la “historiografía de la ciencia” se emparenta más, como una especie de contrato, con la idea de “historiografía de la historia de la ciencia”.

Habría que precisar que hay dos maneras de escribir la historia de la ciencia. Una que podría denominarse –y Erickson la denomina así– “historias esotéricas de la ciencia” escritas por los científicos formales, la otra, más exotérica, es escrita por los historiadores entrenados. Entonces, queda expuesto que las historias de la ciencia con frecuencia son escritas por un grupo diferente de personas y para públicos diferentes. Por esta particular situación, la historiografía de la ciencia cobra gran importancia al posibilitar el desentrañamiento de algunos “enredos” y por dar respuestas a diversas preguntas.

Cánones en la historiografía de la ciencia

En su ensayo ya clásico, *Towards an historiography of science* (1963), Joseph Agassi hace un examen del estado de la historia de la ciencia y concluye que es lamentable. Para Agassi la historia de la ciencia se dividía en dos campos: el “inductivista” y el “convencionalista”. Las historias provenientes del primero reunían los acuerdos de la actualidad de la ciencia y se desplazan hacia atrás en el tiempo para hallar los caminos que habían tomado los científicos en el pasado para lograr las comprensiones actuales; en esta, la historia de la ciencia se presenta como los escalones de una escalera. Por contra, las historias convencionalistas se preocupaban por las continuidades en el desarrollo y consolidación de la ciencia en la actualidad.

Por su parte, Thomas Kuhn es tal vez la mejor referencia en la historia de la ciencia de las últimas décadas del siglo XX. Además de analizar la historia de la ciencia, escribió varios textos sobre la historiografía de la ciencia: *La historia de la ciencia* (1968) y *Las relaciones entre la historia y la historia de la ciencia* (1971). A grandes rasgos, los análisis kuhnianos, al igual que los de Agassi, clasifican de dos maneras la escritura de la ciencia en épocas pasadas, en este caso: una como “narrativa de los acontecimientos” y otra como un enfoque más filosófico (metafísico), ambas escritas por los propios científicos. Según Kuhn “el objetivo de esas antiguas historias de la ciencia es el de esclarecer y profundizar el conocimiento de los métodos científicos contemporáneos mostrando su evolución” (Kuhn, 1977/1982, p. 130).

Sin embargo, surgieron en épocas contemporáneas (siglo XX) historias más sofisticadas, calibradas, matizadas y contextualizadas, donde la historia de la ciencia es vista como algo más que un simple catálogo de los logros positivos. Pero como pasaba en épocas remotas, las nuevas narrativas de la época de Kuhn se circunscribían en un esquema doble de clasificación: narrativas internas y externas –ya es bastante conocida la disyuntiva entre las dos en la historia de la ciencia. El “enfoque interno” consta de historias que producen relatos profundos y específicos de campos individuales; se ocupa de la “sustancia de la ciencia como conocimiento”. Por su parte, el “enfoque externo” trata de “las actividades de los científicos como grupo social dentro de una cultura determinada” (Kuhn, 1977/1982, p. 134). Pero Kuhn prefirió un enfoque en el cual se combinan los dos anteriores, aunque también es cierto que reconoció que ambas eran empresas prácticamente independientes.

Enfatizó en la necesidad de reaccionar ante esta práctica, y sugirió que algunos historiadores ya habían respondido a tales cuestiones (Kuhn, 1962/2013, p. 102). Por tanto, el resultado de esta reacción fue una “revolución historiográfica en los estudios de la ciencia”, por cuanto: “gradualmente, y muchas veces sin darse plenamente cuenta de lo que están haciendo, los historiadores de las ciencias han comenzado a plantear nuevos tipos de preguntas y a trazar líneas de desarrollo científico distintas y a menudo escasamente acumulativas” (p. 104).

Tampoco es que las propuestas de Kuhn hayan sido asumidas en su totalidad. El historiador y sociólogo estadounidense Steven Shapin polemiza con aquel. Proponía romper con la dicotomía externo/interno y prestar atención a los contextos locales de cambios científicos. En su artículo *Disciplina y delimitación: la historia y la sociología de la ciencia a la luz del debate externismo-internismo* (1992), hace una reconstrucción historiográfica, si se quiere, una reinterpretación de la dicotomía para alejarse de ella.

Ahora bien, ¿qué entiendo por “canon” en la historiografía de las ciencias? Por de pronto, esto: que se trata de un *esquema* que gira en torno a la dicotomía interno/externo, que tiene fundamentalmente tres fuentes, pero más importante, que se proyecta en *círculos concéntricos* hacia gran parte de la historiografía de la ciencia del siglo XX y de principios del XXI. Estas fuentes (que Shapin denomina, para las primeras dos, respectivamente, “Tesis de Hessen” y “Tesis de Merton”) son: el ensayo de Boris Hessen, *Las raíces socioeconómicas de la Mecánica de Newton* (1931);³ la obra de Merton, *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII* (1938), y *Estudios galileanos* (1939) de Alexandre Koyré. Como es natural, el vínculo con este *esquema* puede ser de dos maneras, por asimilación o por confrontación.⁴

Este canon que supuso un “giro historicista”, en el decurso del siglo XX, significó un agotamiento de las perspectivas ahistóricas en las concepciones de las ciencias. Para decirlo con términos de Hans Reichenbach (*Experiencia y predicción*, 1938), este giro significó un cambio de interés del “contexto de justificación” por el “contexto de descubrimiento”. Mientras que la filosofía de la ciencia tradicional prioriza los componentes de la naturaleza, aparece entonces, desde presupuestos sociológicos (sociología de la ciencia) que la prioridad debería ser el contexto social.

Steve Woolgar (1988/1991) atribuye este cambio a Kuhn, sin embargo, aunque reconociendo la importancia de los estudios kuhnianos, este proceso de “desbloqueo” empieza ya con el *esquema* que hemos citado. Con la tradición marxista de Boris Hessen y John Bernal (Huerga, 1999). Adquiere en los años 70 un viraje con la aparición del Programa Fuerte de la sociología del conocimiento de la Escuela de Edimburgo. El Programa Fuerte se matiza en los años 80 por el Programa Empírico del Relativismo de la Escuela de Bath-Cornel; como representantes más destacados están Harry Collins y Trevor Pinch (1996).

³ Este texto no se tradujo al español sino hasta 1985, por la Academia de Ciencias de Cuba con motivo del primer congreso Latinoamericano de Historia de las Ciencias y Tecnología.

⁴ No es el espacio para hacer un excursus sobre la clasificación de las dos alternativas de vínculo con el *esquema*, por tanto, de estas tres fuentes y su implicación en los estudios de la ciencia en el curso del siglo XX y XXI. Para un análisis completo, ver el artículo de Shapin ya citado, *Disciplina y delimitación: la historia y la sociología de la ciencia a la luz del debate externismo-internismo*. O bien, un artículo más clásico, Semeon Mikulinsky (1989). O más recientemente, el libro de María Martini (2012).

Las reflexiones en torno a la cuestión de la prioridad en los estudios de la ciencia permitieron que se produjeran nuevas orientaciones y cambios significativos en los intereses de los historiadores de las ciencias; en la actualidad, y para nuestro contexto, la *historia social de la ciencia* ha sido el campo de abordaje más dominante. Esta última ha generado las condiciones para una reconciliación en las distintas maneras de estudiar el desarrollo de la ciencia desde muy diversas disciplinas: una colaboración entre sociólogos, historiadores, comunicadores, lingüistas, antropólogos, politólogos, etc.

De hecho, esa nueva apertura dinamizó los estudios de la ciencia. Siguiendo a Saldaña se puede esquematizar de la siguiente manera: 1) permitió estudiar los mecanismos de institucionalización de las ciencias (la creación de sociedades científicas, universidades, creación de revistas de divulgación y difusión), 2) los procesos de profesionalización, 3) la emergencia de nuevas disciplinas científicas, 4) la relación de la ciencia con su público (la divulgación, la comunicación y la popularización de la ciencia).⁵

Así, un debate relativamente reciente y amplio tuvo lugar en el contexto de habla alemana desde el año 2000 como resultado de la distinción entre *Wissensgeschichte* (historia del conocimiento) y *Wissenschaftsgeschichte* (historia de la ciencia). En efecto, *Wissenschaftsgeschichte* se ha establecido como un campo académico, con cátedras, centros de investigación, estudios empíricos y consideraciones teóricas muy importantes. Como centro de esta cuestión podría citarse al Instituto Max Planck de Historia de la Ciencia de Berlín. También está el Centro de Historia del Conocimiento de Zúrich (Zentrum Geschichte des Wissens), inaugurado en el 2005.⁶

En este último son importantes las reflexiones del historiador Philipp Sarasin (2011), quien fundamentándose en la teoría de Ludwin Fleck, Simon Schafer, Steven Shapin, entre otros, sostiene que los historiadores siempre se han relacionado con contextos más amplios, ya sea la nación o la sociedad. Según Sarasin, *Wissensgeschichte* vendría a ser el estudio de “formas más o menos racionales de conocimiento”. En el siglo XIX este tipo de conocimiento se asoció a las disciplinas científicas, pero deben considerarse como puntos de cristalización (como alcanzado el grado más alto) y no equivalen al principio o al final de un proceso más largo. “El conocimiento está siempre en evolución, cambiando y ‘realizándose’ a través de la *circulación* entre diferentes esferas sociales” (p. 166), viene a decir.

Por último, estas líneas introductorias son fundamentales para presentar algunos “giros” distintos, pero con intersecciones, en la reciente historiografía de la ciencia. En lo sucesivo describo: el transnacional, que fija la mirada más allá de las fronteras nacionales; el geográfico, que llama la atención por la dimensión espacial en la actividad científica; y como término de conexión entre los otros dos, la *circulación del conocimiento científico*, que se preocupa por la movilidad de conocimientos, pero también objetos, personas e ideas a través de distintos espacios geográficos.

Pues bien, ¿cómo proceder? El esquema que sigo para presentar estos “giros” es el siguiente: en un primer momento (los apartados 2 y 3) de naturaleza puramente expositiva, presento los dos giros manteniendo como hilo conductor a la circulación. En

⁵ Véase Saldaña (1989, pp. 12-13).

⁶ Una descripción extensa de las perspectivas historiográficas que empiezan a surgir en el contexto alemán, así como una gran variedad de casos de estudios, se puede encontrar en Östling, Larsson Heidenblad, Sandmo, Nilsson Hammar, y Nordberg (2018).

el segundo momento (apartado 4) los interpreto, proponiendo a la *circulación de los conocimientos científicos* como el fundamento de la naturaleza supraindividual (si se quiere, colectiva) de la actividad científica.

Esta construcción es, sin duda, artificial (pero no gratuita), debido a que es posible por el propio material disponible. Sin embargo, no se trata de una construcción puramente convencional. Se dispone de un campo, si se quiere, neutral, que es el mismo material ordenado lógicamente. En todo caso, el artificio queda justificado por su ventaja metodológica. En definitiva, he querido exponer una serie de criterios genéricos y específicos que sirven, primero, para discriminar a cada giro; segundo, para determinar las conexiones (si existen) o rasgos comunes entre ellos. Pero, sobre todo, para fundamentar la tesis final.

El alcance del esquema que se presenta quiere ser, más que descriptivo, analítico-interpretativo. Lo que se quiere con un esquema que pareciera no trascender (sobre todo en su primera parte) su momento figurativo es lo siguiente: que, aun siendo descriptivo, no se recorte en su momento puramente analítico-empírico. Un tal recorte permite, a lo sumo, elaborar un listado de rasgos comunes o no comunes, pero que sería incapaz de explicar la articulación de los diversos rasgos en un concepto clasificatorio. En la parte final se intenta desbordar ese *momento descriptivo* progresando hacia un *momento analítico-interpretativo*.

2. El “giro transnacional” y la circulación en la ciencia

Pensar la historia de la ciencia a partir de la “transnacionalidad” puede parecer trivial a primera vista, pues las disciplinas científicas han mantenido un esfuerzo por tener alcances globales. Pero un acercamiento cuidadoso a la cuestión muestra complejidad al develar que una historia transnacional de la ciencia es una perspectiva que empieza a construirse y a consolidarse como campo de estudio. En años recientes, libros, artículos y conferencias dedicados a la “historia global de la ciencia y la tecnología” están apareciendo a un ritmo dramáticamente acelerado. Parece un desarrollo interesante, pero como es usual con los nuevos giros intelectuales, hay tantas preguntas y desafíos como oportunidades esperando ser encontrados. El terreno intelectual apenas se reconoce. No hay temas bien definidos, problemáticas y metodologías, aunque hay ciertas tendencias discernibles.

Note el lector que pareciera que este es un enfoque nuevo en la historia de la ciencia, pero no es así. Mencioné en la introducción que con Sarton y su revista *Isis* se pensó la historia de la ciencia en un sentido global. Así que, se puede argumentar plausiblemente que a lo que estamos asistiendo en épocas actuales es a un “redescubrimiento”, como dije, los precursores de la historia de la ciencia, especialmente George Sarton y Joseph Needham (1900-1995), promovieron una visión global de esa disciplina. Existió en ambas diferencias muy marcadas sobre las visiones históricas y las narrativas de la ciencia, sin embargo, los dos insistieron en una historia global e histórico-mundial de la ciencia.⁷

Por supuesto, y esto hay que mencionarlo, la nueva perspectiva global se distingue notablemente de lo que proponían Sarton y Needham. En líneas generales, la historia

⁷Para más información, ver Fa-ti Fan (2012)

mundial tradicional trata al “mundo” como escenario donde los pueblos, los estados y los acontecimientos se desarrollan, mientras que la historia global se interesa más por identificar y analizar las conexiones, las interacciones y los patrones globales (Fan, 2012, p. 251). Adicionalmente, se interesa por las interrelaciones, las transmisiones y circulación del conocimiento científico entre Estados y entre regiones.

Por otra parte, con respecto a la ciencia oriental, Joseph Needham y George Basalla ofrecen enfoques que se convirtieron en las orientaciones de los sociólogos e historiadores interesados por la ciencia no occidental. Según Raj, la respuesta de Needham al por qué la ciencia no surgió en China y sí en Europa “radica en la resistencia de la cultura burocrática agraria de China, que impidió el surgimiento del capitalismo mercantil e industrial, una condición *sine qua non* en su visión para el surgimiento de la racionalidad matemática, la base de la ciencia moderna” (Raj, 2017, p. 50). Es cierto que las innovaciones técnicas del mundo chino, indio y árabe se difundieron ampliamente, sin embargo, los sistemas teóricos subyacentes, no lograron extenderse por basarse en categorías locales “étnicas” (Raj, 2017).

Podemos reconocer una forma tradicional de articular el conocimiento científico y la globalidad. En torno a estos primeros momentos de la historia transnacional, se articularon, por citar algunos casos, en la revista *Isis* contribuciones sobre la historia de la ciencia en India, en Japón y en China. Como se ha insinuado, su perspectiva genérica era positivista y acumulativa. Esto es, en torno a esta revista se articularon trabajos que fueron perfilando una disciplina que buscaba dar cuenta de cómo sociedades de todo el mundo habían contribuido a un gran proyecto que podría elevarlos por encima de sus diferencias nacionalistas y religiosas.

Finalmente, Needham (1967, 2004) sostiene que la ciencia subsume el aprendizaje medieval de Occidente y Oriente. Por lo que, mientras que la ciencia moderna es de origen occidental, es culturalmente universal. Por su parte, George Basalla (1967) ve una preocupación por comprender los mecanismos de difusión de la ciencia desde Europa occidental hacia el resto del mundo. Su propuesta se basaba en un modelo de tres etapas de progreso evolutivo del proceso de globalización de la “Ciencia Occidental”: Una primera fase preliminar en el que las sociedades no europeas sirven como “contenedores pasivos” de datos (exploraciones científicas), arrastra a una segunda fase de dependencia colonial en el que las instituciones científicas europeas incentivan la actividad científica occidental fuera de Europa por parte de colonos o bien por parte de comunidades locales “aculturados”. Y, eventualmente, las sociedades colonizadas ganan madurez, una tercera fase que se caracteriza por la lucha por establecer tradiciones científicas nacionales independientes basadas, no obstante, en los estándares occidentales (Raj, 2017). Si quisiéramos describir esto en periodos históricos, tenemos entonces que estas tres fases describen lo que va del siglo XVII hasta el XIX.

Sin embargo, ¿de qué se trata la historia transnacional de la ciencia?, más aún, ¿cuáles son los criterios para hablar de una historia de la ciencia de esa naturaleza? Después de que hubo terminado la Guerra Fría empezó a darse un “giro transnacional” que, para John Krige (2013), quien es el historiador de la ciencia más representativo de

este enfoque, aún necesita de ejemplos muy concretos de investigaciones históricas con sus respectivos elementos teóricos y empíricos.⁸

Según Edna Suárez-Díaz (2015), la característica más evidente de este enfoque es que “abandona la presunción de que los estados nacionales sean el contexto de análisis pertinente para comprender el desenvolvimiento de la historia de la ciencia” (p. 60-61). Esto significa, en términos historiográficos, no solo que el interés y el objeto de estudio de los historiadores de este enfoque traspasa las fronteras nacionales, también trasciende “el interés estrecho en los estados-nación, para dar cuenta del contexto internacional en el que ocurre la acción nacional en todas sus manifestaciones” (p. 61). Es decir, lo transnacional da cuenta de acontecimientos que trascienden las fronteras nacionales, lo que permite una conceptualización de marcos espaciales alternativos a la nación.

Es necesario aclarar que “lo transnacional” en la historia de la ciencia debe entenderse desde dos concepciones diferentes. La primera, de corte epistemológico, que se refiere a un “universalismo epistémico” en el cual se entiende a la ciencia como una actividad trascendente y de búsqueda de la verdad que, por principio, no debería ser afectada por las diferencias nacionales, de clase o étnicas. Este tipo de historia de la ciencia en su etapa inicial se entendió como una historia de las ideas científicas; en esta, la actividad científica era el medio para establecer verdaderas representaciones del mundo natural, razón por la cual era intrínsecamente transnacional; dentro de esta concepción se encuentran autores como Koyré y Sarton.⁹

La segunda concepción, histórico-geográfica, aborda las interacciones sociales que definen la ciencia como una actividad transfronteriza (*cross-border*) o transnacional (*transnational activity*). Deviene como consecuencia del desarrollo de la historia social de la ciencia que surgió en la década de 1970 como una crítica y reacción a la tradicional manera de entender la historia de la ciencia. En este tipo de estudios lo local y lo nacional fue privilegiado, mientras la dimensión transnacional de las actividades científicas fue apenas supuesta. Con la intensificación de los estudios comparativos (Paty, 1999) este “enfoque transnacional” consiguió una amplia aceptación en la historiografía reciente de la ciencia.

Por lo que se refiere a una caracterización de lo que es el giro transnacional, Krige apunta a que debe entenderse como el cruce de fronteras:

La historia transnacional no toma a los límites territoriales de la nación-estado como el contenedor, dentro del cual se desenvuelven los eventos históricos. Por el contrario, dirige su atención al movimiento de gente, ideas, bienes y capital a través de las fronteras. Centra su atención en los viajes y la circulación, resalta la fluidez y la circulación, más que las identidades contenidas y estables de las naciones; se refiere a la interconexión y a la interdependencia, más que a la autosuficiencia y la autarquía. (Citado por Suárez-Díaz, 2015, p. 61)

Esto es importante. Krige entiende que el objeto de estudio de una historia transnacional de la ciencia es la *circulación*. De igual modo, otros autores consideran que los historiadores de estas perspectivas deben dirigir su atención al proceso de circulación, es el ejemplo de Simone Turchetti, Néstor Herran y Soraya Boudia para quienes, en su texto

⁸ Ver John Krige, (2013).

⁹ Ver Geert Somsen (2008).

A *Transnational history of science* (2012), la historia transnacional en las ciencias busca la producción de narrativas histórica enfocadas en los flujos de personas, ideas o proceso más allá de las fronteras.

Una propuesta que ha encontrado bastante aceptación en esta nueva narrativa es la de James Secord (2004). Para este autor la ciencia puede ser entendida como un proceso de *comunicación* en el sentido en que cobra importancia el “conocimiento en circulación” (*knowledge in transit*); dicho fenómeno trasciende las fronteras nacionales, pero también temporales y disciplinarias.

La propuesta de Secord adquiere un gran significado al interrogarse *por qué* y las *condiciones* en las que circula el conocimiento, se pregunta cómo es posible que el conocimiento deje de pertenecer a individualidades o grupos pequeños y se convierta en una “verdad” para grupos más grandes (sociedades o comunidades científicas); las respuestas a estos interrogantes Secord las encuentra, como ya lo había hecho Ludwick Fleck y más tarde Kuhn (en la primera y segunda mitad de siglo XX respectivamente), en la naturaleza colectiva del conocimiento científico: en lo tácito de la educación científica, el *observar dirigido* y el encuentro entre diversos grupos de científicos. Como se ve, en el corazón de una perspectiva global y transnacional de la historia de la ciencia, está la circulación del conocimiento.

En épocas recientes, una nueva teoría para explicar la difusión de la ciencia, la tecnología y las prácticas especializadas, fueron ganando terreno y se hicieron cada vez más populares y accesibles entre los académicos de diversas disciplinas. De hecho, en este contexto, la metáfora de la red ha sido considerablemente utilizada por los historiadores cuando aluden a configuraciones relacionales, ello por su atractivo intuitivo y lógico, además de un fuerte poder descriptivo y visual.

Para los historiadores de la ciencia una herramienta teórica y metodológica ha sido la teoría del actor-red propuesta por Bruno Latour (2005/2008), que ha posibilitado, entre otras cosas, pensar y reconceptualizar la idea de red adaptándola a investigaciones contratas. El ascenso del concepto de red ha tenido una ventaja: es un terreno ya conocido en la materia, teorizado y concurrido (Law, 1984). Otra ventaja innegable de esta teoría es su capacidad para construir conjuntos con elementos de carácter humano, material, semióticos y lingüísticos y para darles un tratamiento eminentemente simétrico.

Sin embargo, Raj reconoce una serie de problemas inherentes a la teoría de red, de los cuales el más importante es que “las interrelaciones se perciben como lineales, sin tener en cuenta la distancia física entre los actores ni el número de intermediarios que se necesitan para establecer y mantener una relación determinada”; adicionalmente, “tampoco permite percibir las relaciones jerárquicas y/o de poder entre ellos, excepto en términos de las funciones de centralidad y densidad” (Raj, 2017, p. 52).

Otro rasgo problemático es la dificultad de problematizar la “fluidez o la dirección de los flujos de conocimientos a lo largo de los enlaces”, aquello por la creencia en que el conocimiento circula libremente en una red cuando esta establece sus vínculos. Igualmente, existen limitaciones en tanto su tamaño y su extensión. A decir verdad, las redes no son solo de naturaleza bidimensional, pueden cubrir, al menos teóricamente, a todo el planeta Tierra (y hay que tener cuidado con su elaboración gráfica y teórica) y se muestran como un movimiento fluido e ininterrumpido de personas, ideas, conocimientos y objetos materiales a través del espacio (Raj, 2017, pp. 52-53).

Con lo expuesto, ¿puede una perspectiva transnacional enriquecer las narrativas de la historia de la ciencia? Mi respuesta es que sí. Las narrativas actuales en la historia de la ciencia han dirigido su atención a la producción del conocimiento científico en su entorno social, lo que ha mostrado nuevos elementos: “la transmisión de nuevos paradigmas a través de la formación de nuevas generaciones, la coordinación de la creencia en las “zonas de comercio”, el funcionamiento de los laboratorios y la circulación del conocimiento” (Turchetti, Herran, & Boudia, 2012, pp. 12-13), que dan cuenta de la actividad científica. Estos esfuerzos han impuesto nuevas fuentes: instrumentos, cuadernos, archivos personales e institucionales, trabajos de divulgación, prensa, entre otros. Así pues, las nuevas narrativas presentan “la producción de conocimiento como un proceso complejo y dinámico en el que los significados de las nuevas teorías científicas son negociados por una serie de actores diferentes” (Turchetti et al., 2012, p. 13).

Como se mostró, el análisis de las redes científicas transnacionales debería servir, en principio, para ampliar una revisión de los cánones historiográficos de la ciencia explicando cómo es que se acepta globalmente el conocimiento que es producido localmente. Por otra parte, enfatizar con más agudeza en los análisis del rol que las redes científicas transnacionales desempeñan, puede ayudar a responder sobre las circunstancias políticas y materiales que hacen posible la propagación y la permanencia de dichas redes.

El reconocimiento de esas nuevas orientaciones no invita a entusiasmarse sin más por este nuevo enfoque y a adoptarlo sin generar debates en torno a él. Es casi un hecho que las implicaciones de la introducción y el desarrollo de cualquier nueva perspectiva deben ser sujetos de análisis académicos y orientarse hacia su efecto empírico-práctico. En tal sentido, señala Sven Beckert que la historia transnacional debe entenderse como una “forma de ver”, no como un conjunto de instrumentos para el trabajo histórico (citado por Turchetti et al., 2012, p. 121).

Recapitulemos. Según lo que hemos dicho hasta aquí, la perspectiva transnacional actual en la historia de la ciencia adquiere dos vertientes características. La primera, norteamericana, tiene que ver con las reflexiones de Secord, aquella que entiende a la ciencia como una forma de *comunicación*; que ha encontrado su aplicabilidad en aquellos estudios que versan sobre la época moderna temprana y sobre las expediciones científicas. Como dijimos en la propuesta de Secord son importantes los procesos de movimiento, transmisión en la ciencia, aquello que él mismo llama *knowledge in transit* o *circulating knowledge* (Secord, 2004). Valga aclarar que el sentido que Secord le da a su propuesta es distinto al que le había dado Basalla en 1967. En efecto, no se trata de un mero cambio de nombre en el que se sustituye *difusión* por *circulación*. Se trata de que nuevos mecanismos en la práctica científica están determinando estos cambios de perspectivas, estas conceptualizaciones.

La segunda vertiente, europea, se va poblando de contenidos geopolíticos. Es la propuesta de Krige en la que su enfoque principal es el lugar de la ciencia y la tecnología en las políticas exteriores de los gobiernos tanto “intraeuropeos” como entre Estados Unidos y Europa Occidental en la Guerra Fría. Siguiendo esta perspectiva, el estudio de Zuoye Wang (2010) analiza el proceso de circulación del conocimiento científico entre China y Norteamérica. El mismo Krige (2006) estudia este proceso en el contexto del Plan Marshall, que, según él, fue crucial para la hegemonía norteamericana en ciencia y

tecnología. Krige hace una descripción de los esfuerzos de figuras influyentes en Estados Unidos (fundaciones Ford y Rockefeller) para modelar las prácticas e instituciones científicas de la posguerra en Europa Occidental a partir de las estadounidenses. Estas figuras movilizaron el apoyo político y financiero para promover no solo las agendas científicas y tecnológicas de Estados Unidos en Europa Occidental, sino también sus agendas políticas e ideológicas de la Guerra Fría.

2.1. Anotaciones sobre la circulación

Este concepto se ha vuelto muy frecuente en la historiografía reciente de la historia. Según Fa-ti Fan (2012) este hecho “refuerza la opinión ya aceptada de que la producción de conocimientos y la práctica científica no se limitan a los sitios conocidos de las sociedades científicas, los museos y los laboratorios” (pp. 251-252) Por su parte, para Raj (2007) las ideas y la información transmitidas por las redes y a menudo a través de las culturas juega un papel importante en la creación de la ciencia moderna. Igualmente importante es la circulación de los objetos materiales; por ejemplo, la circulación de especímenes, muestras y de otros objetos naturales en el comercio marítimo, contribuyó al desarrollo de la historia natural en la época moderna. El proceso de circulación del conocimiento, de personas y de objetos materiales crecieron a medida que el proceso de globalización se expandía en los últimos siglos (Fan, 2012, p. 252). Por lo que, tanto la práctica como las instituciones de la ciencia deben ser comprendidas y enmarcadas en un contexto global.

Como concepto en el centro de una perspectiva transnacional, la circulación ha servido para analizar los movimientos de conocimientos, de científicos y objetos materiales dentro de Europa, así como entre Europa y otras latitudes. La circulación resulta ser un elemento conceptual y operatorio. Sirve para analizar y describir clases sociales, localidades e instituciones. Además, al no ubicar la producción de conocimiento únicamente en los “centros”, la imagen de la circulación sugiere que tanto las metrópolis como las colonias eran (y son) componentes vitales que continuamente generaban y reconfiguraban el conocimiento; así se presenta como una herramienta gráfica con la que enfrentarse a la visión difusionista y dicotómica de la ciencia: la idea de un centro y una periferia.

De otra parte, la circulación del conocimiento entendida como un proceso que subyace a la producción de los conocimientos científico posibilita una apertura hacia otros actores históricos. Recuérdese que la mayoría de la historiografía de estirpe filosófica (de corte positivista) construía sus narraciones a partir de los “grandes personajes” que moldearon o dieron forma a los descubrimientos científicos. Más aún, el vuelco hacia la circulación como espacio de producción continua de conocimiento destaca los trabajos de aquellos sujetos interculturales que se movían a través de las fronteras disciplinarias y geográficas. Sin embargo, “un enfoque en las narrativas globales no debe eclipsar los encuentros, intercambios y divergencias que tuvieron lugar dentro de Europa y sus zonas fronterizas, y que estaban relacionados con el surgimiento de la ciencia occidental moderna” (Raposo, Simões, Patiniotis, & Bertomeu-Sánchez, 2014, p. 169).

Una perspectiva bastante interesante de la circulación es propuesta por Kaj (2017). Para este autor la circulación es un análisis de los procesos de encuentro, negación y reconfiguración del conocimiento que se producen en la interacción intercultural, pero

que es sensible a las asimetrías de poder en dichos procesos y a las resistencias que pueden surgir (p. 54). Para Kaj (2017) la circulación ocurre dentro espacios delimitados y parcelados, lo que él mismo denomina “espacios de circulación”. Estos:

[a] diferencia de las redes en sentido analítico, que implican conexiones punto a punto (a diferencia del uso de redes en sentido puramente descriptivo), . . . sugieren un tejido con asimetrías (de poder) topográficas, y también la posibilidad de aprovechar un vacío o nube de relaciones ya existente, en lugar de limitarse a construir vínculos individuales (p. 54).

Se puede ver en esta perspectiva la instancia de “límites potenciales” en la movilidad de los objetos y de los conocimientos; y es que la circulación no implica un “flujo líquido” de conocimientos entre individuos, comunidades e instituciones, no implica tampoco ninguna sinonimia entre circulación y fluidez.

Los “espacios de circulación” de Kaj tienen una doble clasificación: son tanto sociales como físicos. Son de carácter social debido a que las diferentes formas de conocimiento se circunscriben a instituciones sociales específicas que obtienen ventajas específicas de ellas e invierten sustancialmente para mantenerlas –y asegurar su transmisión– dentro de sus límites. Este tipo de espacios se constituyen por comunidades que comparten una amalgama de entidades tanto materiales como inmateriales: conocimientos, ideas y teorías, prácticas y materiales (libros, instrumentos, etc.); pero también “lazos familiares, formación, educación, valores, creencias, ideales, cánones de civilidad, lealtades y normas” (p. 56). Quien controla la circulación de conocimientos son dichas comunidades ya establecidas, o bien, sus instituciones políticas, educativas o religiosas.

Con respecto a los “espacios físicos”, lo son “en el sentido de que están contenidos dentro de lugares específicos, áreas, o regiones, y a veces se identifican por epítetos geográficos, religiosos o lingüísticos” (p. 56). Kaj reconoce que su “geografía física de la circulación” puede ser discontinua, pues los grupos mantienen vínculos de parentesco con otros grupos que no ocupan espacios contiguos; pero también puede cambiar en el tiempo. Según él, “esto puede suceder en función de la densidad y de las influencias y dispersiones sociales, políticas y culturales más amplias de los medios en cuestión, así como los cambios en la política” (pp. 59-57). En suma, se ha mostrado que la circulación implica procesos de encuentro, negociación, reconfiguración y mutación del conocimiento científico.

3. Hacia un “giro espacial”: ¿una geografía de la ciencia?

Esa “geografía de la ciencia” propuesta por Kaj reconoce que el conocimiento científico se produce en muchos lugares, pero ¿acaso eso es importante? ¿Existe alguna diferencia si no sustancial, práctica en la “conducta” de la ciencia al reconocer los espacios de los esfuerzos científicos? Más importante aún, ¿puede aquello afectar significativamente el contenido de la ciencia? Por lo pronto, la respuesta a estas preguntas es que sí.

Es fácil reconocer en los estudios de la ciencia una *filosofía de la ciencia*, una *historia de la ciencia*, e incluso una *sociología de la ciencia*; pero parece, al menos intuitivamente, difícil reconocer una *geografía de la ciencia*. Desde una perspectiva tradicional en las narrativas de la ciencia se llega a una ciencia que ha sido escasamente tocada por las condiciones locales, espaciales y geográficas; al contrario, se le ha visto

como una empresa enteramente universal. Por consiguiente, los lugares donde se logra la ciencia han sido de poca importancia.

Como contrapeso, se podría reconocer, por citar un ejemplo, que una geografía de la astronomía, de la medicina, la botánica, entre otras, puede ser perfectamente descrita en esta disciplina. Al respecto de la primera, se han dicho cosas hasta banales: como que los observatorios no se pueden establecer en los valles nebulosos, o que la estrella Polar no se puede ver en el hemisferio sur, pero eso es todo.

Ahora, las nuevas perspectivas: transnacionales, de circulación y espaciales permiten sugerir que “los métodos de la astronomía, o las teorías que los astrónomos idearon, podrían estar influenciados por sus escenarios espaciales” (Livingstone, 2003, p. 2). Además, los nuevos enfoques han mostrado que la difusión de los conocimientos científicos, descubrimientos, invenciones, las innovaciones técnicas y tecnológicas se pueden trazar en el tiempo y el espacio.

Para Livingstone (2003) el “espacio” y el “lugar” pueden ser científicamente importantes en la empresa científica (p. 4). Para mostrarlo se vale de dos casos: la divulgación (1863) de la teoría de la evolución de Darwin en la *Revista Mensual del Sur de Auckland* y La teoría de Charles Elton sobre las comunidades animales a principios de 1920.

En el primer caso, a principios de 1863 se les comunicaba a los lectores de la revista que “el darwinismo había arrojado nueva luz sobre el asentamiento de Nueva Zelanda al demostrar de manera concluyente cómo una «raza débil y mal amueblada» inevitablemente tenía «que ceder ante una que es fuerte»”. Según Livingstone en este caso el darwinismo fue bienvenido porque se ajustaba a las necesidades imperialistas neozelandeses, y en ese sentido “permitió que los maoríes fueran retratados en el lenguaje de la barbarie y, por lo tanto, legitimó a los colonos hambrientos de tierra que anhelaban su extinción”. Pero para ese entonces ocurría algo distinto en el sur de los Estados Unidos. En esta zona el darwinismo encontró resistencia por parte de los defensores de una “política racial”. La razón: “las creencias tradicionales sobre la creencia separada de las diferentes razas y la idea de que habían sido dotadas por el Creador de diferentes capacidades para la excelencia cultural e intelectual” (Livingstone, 2003, p. 4).

Así, por razones raciales, la teoría de Darwin se acogía de manera diferente en Auckland (Nueva Zelanda) y Charleston (EE. UU): en el primero apoyaba la “ideología racial”, mientras en el segundo mostraba vientos adversos y se la ponía en peligro. El darwinismo significaba cosas diferentes en muchos lugares. Este es un buen ejemplo para mostrar que los significados de las teorías científicas no son estables.

Por otro lado, la teoría de Charles Elton “nació en un lugar muy específico: la Isla de los Osos en el Ártico a principios de 1920. Y más tarde su sucesor, Raymond Lindmen, desarrolló el esquema trófico de Elton a través de su trabajo en otro lugar en particular, Cedar Creek Bog, Minnesota”. En ambos lugares el espacio natural de investigación bioética fue de suma importancia para generar conocimiento científico: “sus características naturales permitían restringir las variables y llevar a cabo mediciones comparativas” (Livingstone, 2003, p. 5).

Según Livingstone requirieron el desarrollo de un rango hondamente específico de lo que se denomina “prácticas de lugar”. Cuando el “dónde” de las investigaciones se

convierte en un elemento importante en la práctica científica, los lugares físicos dan forma a las teorías científicas; por nombrar solo unos casos: de la sucesión ecológica, las comunidades animales y la morfología de las dunas (Livingstone, 2003, p. 5).

Como lo han sugerido las nuevas narrativas de la historia de la ciencia –muchas de ellas citadas aquí–, el conocimiento científico no circula uniformemente desde un punto a otro; a medida que avanza en los espacios de circulación se modifica, se transforma. El significado de un conocimiento, digamos, una teoría científica, también toma forma por las respuestas de las fuerzas espaciales; para usar la terminología de Kaj, por las asimetrías del poder en todos los niveles de análisis: científico, político, social, cultural y geográfico.

Cuando se hace referencia a la geografía como espacio importante en la actividad científica, no se hace únicamente pensando en el lugar físico. Y en este sentido la propuesta de Kaj descrita anteriormente toma importancia. No solo se habitan los espacios materiales, se ocupan también una variedad de “espacios abstractos”: de manera especial, espacios intelectuales, sociales y culturales. En este contexto, la geografía nos sirve como “metáforas espaciales” para describir las “distancias sociales” o los “espacios culturales” e intelectuales que describen los “mundos” diferentes en los que viven las personas.

Ahora bien, el ejemplo que citamos nos permite plantear una cuestión. En virtud de qué la verdad de un conocimiento científico que tiene su origen en un lugar es aceptada como verdad científica en otros (Shapin, 1998). En esta cuestión radica la importancia de la geografía en la historia de la ciencia. Tan pronto como se atiende a componentes de ámbito local, a las condiciones, a las prácticas y a los mecanismos de difusión espacial de actividades e instituciones científica, hablaremos de *geografía de la ciencia* (Barnes, 2001; Finnegan, 2008; Livingstone, 2003; Meusburger, Livingstone, & Jöns, 2010; Naylor, 2005).

El ejemplo de Charles Elton hace referencia a la *replicación* de los experimentos. Esto es, el conocimiento empírico que se obtiene en un lugar se abstrae del “contexto del descubrimiento” mediante la codificación de la afirmación del conocimiento y se objetiva en materiales (informes, reportes, observaciones, etc.) para que pueda viajar de un lado a otro (Latour, 1987/1992; Shapin, 1984). Más aún: los informes de las condiciones de donde se obtiene el conocimiento empírico (laboratorio) deberían permitir a otros científicos *replicar* el experimento de forma independiente en diferentes sitios. Las réplicas posteriores de un experimento por parte de otros científicos, siempre que tengan éxito, conducen a la acumulación de confirmaciones de la afirmación original (Livingstone, 2003).

Y es aquí cuando este enfoque empieza ser distinto al de la sociología de la ciencia, pues en el ejemplo de la teoría de la evolución, desde una perspectiva de la sociología, también se podría estudiar el caso anterior. Pero no pasa lo mismo con el caso de Charles Elton, el enfoque de la *replicación* en el centro de una geografía de la ciencia es más gnoseológico que sociológico.

Finalmente, pensar la ciencia desde una dimensión espacial, nos invita a reconocer que esta requiere de un escenario de materialización: de ideas, de instituciones, de teorías, de principios, de acciones y de prácticas. Igualmente, la geografía de la ciencia atravesada por el proceso de circulación llama la atención sobre la

“distribución desigual” que establece de la información científica. Como es natural, no todos tienen los mismos niveles de acceso a los resultados de la ciencia porque hay senderos de difusión, mejor, de circulación, a lo largo de los cuales migran las ideas científicas. Estos senderos pueden ser entendidos como espacios muy determinados: revistas científicas especializadas, revistas de divulgación, etc. (Livingstone, 2003).

4. Anotaciones finales a modo de corolario

Lo que se ha denominado “giro espacial” y “perspectiva de la circulación”, se remonta al cambio de visión que se dio en la “historiografía de la ciencia” en la década de 1960. Para entonces, la tradicional “historia de las ideas”, que trató a la ciencia como un fenómeno autónomo que se basaba en principios racionales y filosóficos, fue perdiendo privilegio por la creencia en que la ciencia es significativamente formada y reconfigurada por sus condiciones sociales e institucionales. En décadas siguientes, digamos, 1970 a 1980, la “historia social de la ciencia” y otros estudios sobre la ciencia avanzaron más en este distanciamiento; esa particular condición les permitió a los historiadores empezar a “bajar” a la ciencia de su elevado nivel de “pureza cognitiva” y dirigirla hacia condiciones más concretas: instituciones, organizaciones, políticas, interés público, y toda una amalgama de intereses y relaciones que permiten el desarrollo científico.

Todo ese movimiento incesante de nuevas investigaciones, propuestas y aplicaciones teóricas y metodológicas hizo posible la aparición de novedosas perspectivas y narrativas historiográficas. Entonces, es apenas lógico que hayan surgido estos enfoques como “giros” que muestran precisamente el estado dinámico al que ha llegado la disciplina.

Ahora bien: como corolario, ¿qué se podría deducir de lo que llevamos hasta ahora? Podemos concluir la siguiente tesis: que *en la base de la naturaleza supraindividual de la actividad científica está la circulación*. Veamos por qué. La *circulación*, tal como se ha tratado hasta aquí, aparece “atravesando” a las dos perspectivas adicionales que hemos comentado. Por un lado, la perspectiva transnacional implica siempre comprender los procesos de circulación de todo tipo de componentes que hace parte de las instituciones científicas: personas, instrumentos, informes de investigación, etc.

Por el otro, la perspectiva de la geografía de la ciencia, que remarca la importancia del lugar y el espacio, el sitio y la situación, la localidad y la territorialidad; los espacios sociales y materiales de los laboratorios y las sociedades científicas, también implica la circulación. La “comunicación” (por tanto, la circulación) de las condiciones del laboratorio es esencial para que los informes sean confiables, y la afirmación es creíble si algún científico decidiera intentar replicar el experimento. Y esto es así porque el establecimiento de una afirmación de conocimiento empírico como científico es posible fundamentalmente por la *replicabilidad* (Shapin, 1984). Y la replicabilidad no implica necesariamente la copresencia; ahí está el valor que tiene de la circulación de los conocimientos científicos. Los mecanismos actuales (internet, revistas indexadas, etc.) de circulación son del mayor interés.

Ahora bien, la circulación, así como la he descrito (en su formato casi que indeterminado) parece, en principio, hacer referencia a cualquier tipo de conocimiento o saber. Parece más al concepto de circulación que usa la historia cultural, debido a que si tomamos el término cultura en su extensión, en el sentido (tautológico) clásico de E. B.

Tylor (*Cultura primitiva: Los orígenes de la cultura*, 1871): “La cultura o civilización, en sentido etnográfico amplio, es ese todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otros hábitos y capacidades adquiridos por el hombre en cuanto miembro de una sociedad”; entonces casi todos aquellos componentes que hacen parte de la ciencia podrían considerarse, en teoría, culturales: los aparatos, los libros, las revistas, en una palabra, las instituciones (en su sentido antropológico) científicas.

Por tanto, la circulación debe determinarse en el contexto de la ciencia. Acudimos así al concepto de *circulación de los conocimientos científicos*; que daría cuenta de la circulación en el contexto de la ciencia y no en otros. Una diferencia análoga a la que se puede establecer entre *historia del conocimiento* e *historia de la ciencia*.

Así, podríamos recuperar la perspectiva de Fleck al analizar los *colectivos de pensamientos* y los *estilos de pensamiento* o la de Kuhn, la *teoría de las comunidades científicas*. Pero liberándose de su sentido puramente sociológico e imprimiendo un sentido y alcance gnoseológico. Porque, debido a la “generalidad” de tanto la propuesta de Fleck como la de Kuhn, podrían ser aplicadas, en principio, a cualquier institución cultural.

En efecto, parece que en la base de la propuesta de Fleck y la de Kuhn está la *circulación de los conocimientos científicos*. Y es así porque no es posible que una ciencia, cualquiera que esta sea, se coordine en torno a un único sujeto. Su carácter deberá ser siempre intersubjetivo. Esto es, las construcciones que se hagan deberán circular a través de las “comunidades científicas” o los “colectivos de pensamientos”.

Más aún: esta circunstancia es determinada, no ya solo por la estructura social de una ciencia, sino también por su propia estructura gnoseológica, que implica diversos fenómenos en función de los sujetos o grupos de sujetos. Pero, sobre todo, que los componentes objetivos de una ciencia están dados, ontológicamente, en la misma escala donde están los científicos. Aquí la circulación de los conocimientos científicos es imprescindible para determinar la verdad de un hallazgo científico. Como lo vimos en el caso del esquema trófico de Elton que hemos citado y el concepto de *replicación*. Y así, multitud de ejemplos.

Otro caso ilustrativo nos lo brinda el cometa Halley (1P/Halley). Recordemos que, por las trayectorias elípticas del cometa en 1682, Edmund Halley, valiéndose de la gravitación de Newton, predijo, en 1705, que el cometa volvería a aparecer 76 (aunque el período orbital sideral es de 75,3 años) años después. Se trata de la cuestión siguiente: ¿en virtud de qué se llegó a la conclusión de que el cometa que había observado Halley en 1682 era el mismo que había observado en 1456 Johann Mülleren; o después, en 1758, Johann Georg Palitzsch; o en 1986, las sondas espaciales (Vega 1, Vega 2 y Planet-a o Suisei)? Fue un conocimiento empírico que circuló en la Astronomía por generaciones. Es evidente que hubiera sido imposible constatar que se trataba del mismo cometa si las observaciones de Halley y de los otros astrónomos no hubiesen circulado. Lo que nos lleva a una cosa más, la circulación de los conocimientos científicos debe ser entendida no solo a una escala espacial, sino también temporal (e incluso generacionalmente).

Finalmente, por estas consideraciones, el sentido que le doy a la *circulación del conocimiento científico* se aproxima más a la figura del *dialogismo* (que por falta de lugar nos atenemos únicamente a mencionar aquí) que, junto con las *normas* (que las

construcciones científicas imponen a los científicos, en tanto que ellos mismos son autores de estas construcciones y de las reconstrucciones científicas, como puedan ser las “leyes”) y *autologismos* (da cuenta del “contenido gnoseológico de situaciones empíricas”: evidencias, certezas, memoria, reflexión, etc.), conforman el *eje pragmático* del *espacio gnoseológico* de la *Teoría del Cierre Categorial* (Pentalfa Ediciones, 5 volúmenes) del filósofo español Gustavo Bueno (1995b). Las figuras de este *eje* reconocen, para volver a la terminología de Reichenbach, además de los contextos de descubrimientos, los de justificación.¹⁰

Por lo tanto, cabe preguntarse: ¿con qué mecanismos estudiar el fenómeno de la circulación en la ciencia? Un mecanismo que no se mantengan únicamente en la inmanencia de sus implicaciones (su recaída) sociológica, sino que tenga que vérselas con las implicaciones gnoseológicas. Propongo, como proceso metodológico, un esquema dialéctico de dos vías hacia una misma dirección: el *momento regresivo* y el *momento progresivo*.¹¹

(1) Ante todo, el *momento regresivo*, se trata de un *análisis regresivo* que se mantendría en la inmanencia de una ciencia determinada. Es decir, a partir de una ciencia ya constituida, se volvería a una de sus partes (la circulación) pragmática constitutiva determinada por la propia práctica efectiva de la actividad científica, con el propósito de determinar su función dentro del resto de partes de dicha ciencia. El análisis que se propone no debe ser puramente especulativo, como sobreñadiéndose a la ciencia de referencia, este debe darse *a posteriori*, debe ser el resultado de la práctica interna de esa ciencia.

Como el proceso de circulación está determinado también por las coyunturas históricas, aquí el análisis histórico tiene un valor sumamente importante. La circulación de los conocimientos científicos no es igual en el siglo XVIII, en el siglo XIX, en el XX o en el XXI. La circulación va tomando forma en función de los desarrollos técnicos, tecnológicos o propiamente científicos, las estructuras de los Estados; e incluso de las “constelaciones semánticas”, distintas según la época. Los casos que se han citado son suficientes para ilustrar estas circunstancias.

Tomemos, a modo de ilustración, aunque sea muy brevemente y para mantenernos en el contexto de los giros que hemos descrito, la *geografía del conocimiento científico*. Como *definición intensional*, podría decirse que se trata del proceso de *replicación* de los conocimientos científicos producidos localmente. Simplificando al máximo, el “principio de replicación” sostiene que una afirmación de conocimiento científico es verdadera si esta afirmación se confirma repetidamente mediante estudios de replicación independientes (Frenken, 2020). Principio discutido por muchos debido a la dificultad en la práctica para comprobarlo (Begley & Ioannidis, 2015; Collins, 1985).

¹⁰ Para un resumen de la Teoría del Cierre Categorial (en cinco volúmenes), ver Gustavo Bueno (1995).

¹¹ El progreso (*progressus*) y regreso (*regressus*) son procesos metodológicos complementarios. El primero es un método de reconstrucción con el cual se da sentido o significado a las partes obtenidas por la vía analítica de un todo. Por su parte, el segundo consiste en un conjunto de procedimientos analíticos a través de los que se da una reducción de los fenómenos hasta el plano de los componentes mínimos esenciales, esto es, hasta el todo. Ambos métodos “forman parte de un solo movimiento global”. Para una distinción más detallada de esta metodología, ver Gustavo Bueno, Alberto Hidalgo y Carlos Iglesias (1991), Gustavo Bueno. (1995a), y Gustavo Bueno. (1972). (El Ensayo II: capítulos IV “Sobre Dialéctica” y V “Symploké dialéctica”).

Además, puede ocurrir perfectamente que muchos estudios no se repliquen y, sin embargo, sus resultados sean ampliamente aceptados como verdades en la “comunidad científica” (Latour, 1987/1992). ¿A qué se debe esto? Algunos lo atribuyen a la *proximidad*. Ahora bien, como ya lo insinuamos, una de las razones de por qué las afirmaciones de un conocimiento científico llegan a ser ampliamente aceptado fuera de los lugares de donde se produjo inicialmente puede entenderse como una cuestión de *circulación espacial* (Frenken, 2020).

Un conocimiento empírico producido en un lugar concreto por un científico concreto, a medida que se va replicando en diferentes lugares por otros científicos de la misma ciencia, va tomando la forma de un conocimiento científico en virtud de que va “desembarazándose” de las observaciones privadas de cada científico que ha hecho la replicación. Y, por tanto, va tomando la forma de “deslocalizado” y “despersonalizado”, esto es, de *supraindividual*.

Este extraordinario proceso es posible por la *circulación interna* (en terminología de Fleck, *circulación intracolectiva*) de esos conocimientos. Pero no necesariamente por proximidad espacial, debido que también los conocimientos que han sido producidos en épocas anteriores llegan hasta épocas más recientes, van pasando de una generación a otra. La replicación implica también el establecimiento de los límites de los resultados iniciales de un conocimiento; como ejemplo se podría citar la Mecánica Clásica con respecto a la Mecánica Relativista: con Einstein aquella se convirtió en caso límite de esta.

(2) Debe entenderse el *momento progresivo*, sobre todo, como un *análisis progresivo* que desborda la inmanencia o límites de una ciencia determinada, en virtud de que ahora una ciencia concreta se relaciona con otras ciencias que interactúan con ella. Algo parecido a la interdisciplinariedad, pero este concepto es engañoso porque, claro, para que haya interdisciplinariedad debe haber antes disciplinariedad. Esto es, deben determinarse las “unidades científicas” (disciplinas) que se pretenden analizar, pero, sobre todo, los componentes de cada unidad que deben cruzarse lógicamente, así como el tipo de relación (de igualdad, contigüidad, de semejanza, de identidad, etc.). No se trata, pues, de usar indiscriminada e ingenuamente los componentes de una en otra, intercambiarlos así sin más.

El *análisis progresivo* de la circulación serviría para determinar la manera en que el conocimiento científico de una ciencia ha implicado cambios en otra u otras ciencias. Esto es: cómo la circulación que se da, al menos en su límite inferior, entre dos ciencias sirve para estudiar las implicaciones que una tiene frente a otra, o frente a terceras. Una situación análoga a lo que sucede en las estructuras algebraicas básicas, pongamos por caso la *ley de composición externa* (operación externa).

En efecto, podríamos tomar dos ciencias (A, B) y estudiar el proceso de circulación que se da entre las dos. Así tendríamos una *operación binaria externa derecha*, siendo A sobre B una función donde A es el conjunto en el que se define la operación y B es el conjunto externo. En otras palabras, tomamos A como punto de partida y la relacionamos con B mediante el análisis de circulación para determinar en qué medida las construcciones científicas en B han implicado cambios o reorganizaciones en A; o bien ha significado la constitución de una tercera ciencia. Hay ejemplos abundantísimos de cómo los desarrollos en una ciencia han implicado desarrollos en otra, incluso

especializaciones: por citar algunos casos, la *Química física*, de las ciencias Físicas y la Química; la *Bioquímica* de la Química y la Biología.

Y en el interior de las ciencias físicas, tenemos, sin duda, el *Electromagnetismo*. Es bien sabido que antes del experimento de Hans Christian Oersted (1777-1851), no se puede hablar propiamente de Electromagnetismo. En su experimento Oersted descubrió que cuando circula corriente por un conductor, sobre una aguja magnética actuaban dos fuerzas: la del campo magnético terrestre y la que se origina debido al campo magnético que el conductor crea en su entorno. Por tanto, Oersted estaba uniendo Electricidad y Magnetismo. Situación que implicó abundantes investigaciones sobre la cuestión; en que la circulación de los conocimientos de uno y otro lado fue indispensable para la constitución del Electromagnetismo como ciencia de hecho. Otro tanto se podría decir de la Microbiología (descriptiva y aplicada, en su primera fase) como resultado de la combinación de la Química y de la Medicina a cargo de Pasteur y Koch a finales del siglo XIX.

En general, el siglo XIX es el momento donde empiezan a aparecer a un ritmo impresionante diversas disciplinas científicas como resultado de la combinación de unas con otras, o como reacción crítica a las precedentes. Sin duda, los análisis de la circulación como los venimos interpretando, en circunstancias como estas puede arrojar luz sobre muchas cuestiones poco tratadas.

Finalmente, ¿por qué dos y no tres o cuatro *momentos*? La razón se encuentra en la propia realidad efectiva de las ciencias. A partir de la propia práctica científica nos encontramos que estos dos *momentos de la circulación* hacen parte de un mismo proceso de construcción científica que se da, o bien en la inmanencia de una ciencia (*circulación intracolectiva*) determinada, o bien en su relación con otras ciencias (*circulación intercolectiva*) que hacen parte del mismo entorno o dominio. No se trata, pues, de una cuestión intencional que quiera sobreañadir a la práctica efectiva estos dos momentos, al contrario, se trata de que estos aparecen como “brotando” de la misma realidad de las ciencias.

Referencias

- Basalla, G. (1967). The Spread of Western Science. *Science*, 156, 611-622.
- Barnes, T. J. (2001). “In the beginning was economic geography”: A science studies approach to disciplinary history. *Progress in Human Geography*, 25(4), 455-478.
- Begley, C. G., & Ioannidis, J. P. (2015). Reproducibility in science. Improving the standard for basic and preclinical research. *Circulation Research*, 116(1), 116-126.
- Bueno, G. (1972). *Ensayos materialistas*. Madrid: Taurus.
- Bueno, G. (1995a). Sobre la dialéctica y sus figuras. *El Basilisco*, 2da. época, 19, 41-50.
- Bueno, G. (1995b). *¿Qué es la ciencia? La respuesta de la teoría del cierre categorial*. Ciencia y Filosofía. Oviedo: Pentalfa.
- Bueno, G., Hidalgo, A., & Iglesias, C. (1991). *Simploké*. Madrid: Júcar.
- Collins, H. M. (1985). *Changing order: Replication and induction in scientific practice*. London: Sage.

- Collins, H. M., & Pinch, T. (1996). *El golem: Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Erickson, M. (2010). Why should I read histories of science? *History of the Human Sciences*, 23, 68-91.
- Fan, F. (2012). The Global Turn in the History of Science. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 6, 249-258.
- Frenken, Koen. (2020). Geography of scientific knowledge: A proximity approach. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 1007–1016.
- Finnegan, D. A. (2008). The spatial turn: Geographical approaches in the history of science. *Journal of the History of Biology*, 41(2), 369-388.
- Huerga Melcon, P. (1999). *La ciencia en la encrucijada*. Oviedo: Biblioteca de Filosofía en español.
- Kragh, H. (2007). *Introducción a la historia de la ciencia* (T. de Lozota, trad.). Barcelona: Editorial Crítica. (Obra original publicada en 1987)
- Krige, J. (2006). *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Krige, J. (2013, mayo, 31). *Towards a transnational history of America science in the Cold War*. Primera sesión de la conferencia Dark Matters: Contents and Discontents of Cold War Science. Barcelona, del 31/05/2013 al 02/06/2013. Disponible en <https://www.upf.edu/web/shc/dark-matters-contents-and-discontents-of-cold-war-science>.
- Kuhn, T. S. (1982). *La tensión esencial: estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia* (R. Helier, trad.). Madrid: FCE. (Obra original de 1977)
- Kuhn, T S. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas* (C. Solís Santos, trad.) México: FCE. (Obra original publicada en 1962)
- Latour, B. (1992). *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. (E. Aibar, R Méndez, & E. Ponisio, trads.). Barcelona: Editorial Labor. (Obra original publicada en 1987)
- Latour, B. (2008): *Reensamblar lo social: Una introducción a la teoría del actor-red* (G. Zadunaisky, trad.). Buenos Aires: Ediciones Manantial. (Obra original publicada en 2005)
- Law, J., & Lodge, P. (1984). *Science for Social Scientists*. Inglaterra: Palgrave Macmillan.
- Livingstone, D. (2003). *Putting science in its place. Geographies of Scientific Knowledge*. University of Chicago Press
- Martini, M. (2012). *La ciencia y sus límites: la historiografía de Steven Shapin*. Buenos Aires: Fundación CICCUS.
- Meusburger, P., Livingstone, D., & Jöns, H. (Eds.). (2010). *Geographies of science*. Berlin: Springer.
- Mikulinski, S. (1989). La controversia internalismo-externalismo como falso problema. En J. J. Saldaña (Ed.), *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias* (pp. 231-256). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Naylor, S. (2005). Introduction: Historical geographies of science-places, contexts, cartographies. *British Journal for the History of Science*, 38(1), 1-12.
- Needham, J. (1967). The roles of Europe and China in the evolution of oecumenical science. *Journal of Asian History*, 1(1), 3-32.
- Needham, J. (2004). *Science and Civilisation in China* (vol. 7, parte 2). Cambridge University Press.
- Östling, J., Larsson Heidenblad, D., Sandmo, E., Nilsson Hammar, A., & Nordberg, K. (2018). The History of Knowledge and the Circulation of Knowledge: An Introduction. En J. Östling, E. Sandmo, D. Larsson Heidenblad, A. Nilsson Hammar, & K. Nordberg (Eds.), *Circulation of Knowledge: Explorations in the History of Knowledge* (pp. 9-33). Lund: Nordic Academic Press.
- Paty, M. (1999). Comparative history of modern science and the context of dependency. *Science, Technology & Society*, 4, 171-204.
- Pyenson, L. (2002). Comparative History of Science. *History of Science*, 40(1), 1-33.
- Raj, K. (2007). *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650–1900*. New York: Palgrave Macmillan.
- Raj, K. (2017). ¿Network of knowledge or spaces of circulation? The birth of British cartography in colonial south Asia in the late XVIII century. *Global Intellectual History*, 2, 49-66.
- Raposo, P.M.P., Simões, A., Patiniotis, M., & Bertomeu-Sánchez, J.R. (2014), Moving Localities and Creative Circulation: Travels as Knowledge Production in 18th-Century Europe. *Centaurus*, 56, 167-188.
- Saldaña, J. J. (Ed.). (1989). *Introducción a la teoría de Historia de las ciencias*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sarasin, P. (2011). Was ist Wissensgeschichte? *Internationales Archiv für Sozialgeschichte der deutschen Literatur* (IASL), 36, 159-172.
- Sarton, G. (1931). *The history of science and the new humanism*. Estados Unidos: Henry Holt, 1931.
- Sarton, G. (1936). *The Study of the History of Science*. Harvard University Press.
- Shapin, S. (1984). Pump and circumstance: Robert Boyle’s literary technology. *Social Studies of Science*, 14(4), 481-520.
- Shapin, S. (1992). Discipline and Bounding: The History and Sociology of Science as Seen through the Externalism-Internalism Debate. *History of Science*, 30(4), 333–369. [Hay traducción en S. Martínez & G. Guillaumin (comps.) *Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.]
- Secord, J. (2004). Knowledge in transit. *Isis*, 95, 654-655.
- Söderqvist, T. (1999). Why is it so difficult to write the history of contemporary science? *Endeavour*, 23, 1-2.
- Söderqvist, T. (2007). *The historiography of contemporary science, technology, and medicine: writing recent science*. Routledge.

- Somsen, G. (2008). A history of universalism: conceptions of the internationality of science from the Enlightenment to the Cold War. *Minerva*, 46, 361-379
- Suárez-Díaz, E. (2015). La perspectiva transnacional de la historia de la ciencia. *Ludus Vitalus. Revista de Filosofía de las ciencias de la vida*, 23, 59-81.
- Turchetti, S, Herran, N., & Boudia, S. (2012). A Transnational history of science. *The British Journal for the History of Science*, 45(3), 1-18.
- Wang, Z. (2010). Transnational science during Cold War. The case of Chinese/American scientists. *Isis*, 101, 367-377.
- Woolgar, S. (1991). *Ciencia: abriendo la caja negra* (E. Aibar, trad.). Barcelona: Antropos. (Obra original publicada en 1988)