


Evolución y vigencia del constructivismo científico-tecnológico

The Evolution and Validity of Scientific-Technological Constructivism

Moreno, Juan Carlos; Guzmán, Sara; Patiño, Martha

 Juan Carlos Moreno
juancmoreno@usta.edu.co
Universidad Santo Tomas, Colombia

 Sara Guzmán
saraita81@gmail.com
Universidad Santo Tomas, Colombia

 Martha Patiño
martha.patino@unimilitar.edu.co
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Revista Filosofía UIS
Universidad Industrial de Santander, Colombia
ISSN: 1692-2484
ISSN-e: 2145-8529
Periodicidad: Semestral
vol. 22, núm. 2, 2023
revistafilosofia@uis.edu.co

Recepción: 26 Abril 2023
Aprobación: 08 Junio 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/408/4084557030/>

DOI: <https://doi.org/10.18273/revfil.v22n2-2023010>

Resumen: después de varias décadas de discusiones, críticas y revisiones, muchos autores han cuestionado hoy la vigencia de los planteamientos del constructivismo científico. Este texto muestra que sus principales planteamientos y legados siguen vigentes, aunque se han transformado en varias perspectivas que afirman la contingencia de la ciencia y la tecnología, en un sentido compatible con algunos puntos de vista realistas, y en las que se valora la acción conjunta, la co-construcción o el ensamble mutuo entre varios elementos y factores heterogéneos. De esta manera, sigue siendo una de las principales perspectivas epistemológicas y metafísicas en las ciencias sociales y naturales. Las transformaciones que se han producido en relación con el constructivismo tienen que ver fundamentalmente con algunos cambios en la forma de entender la construcción: se han colocado límites a las intenciones políticas críticas, deconstructivas de la construcción, y al sentido monista, y sustancialista social; y se ha producido un giro ontológico hacia un sentido plural, relacional, y positivo de construcción. En este texto se hace una detallada revisión crítica del origen, el sentido, los aportes, los malentendidos y los problemas del constructivismo científico tecnológico, con el propósito de analizar su evolución, o la manera cómo ha devenido y se ha transformado en otros puntos de vista, como lo sugiere el título.

Palabras clave: contingencia, construcción, realismo, relativismo, metafísica, social, constructivismo, construccionismo, construccionismo.

Abstract: after several decades of critical discussions and revisions, scientific constructivism seems to have lost its validity. In the face of this assertion, this text offers the following thesis: rather than being worn down, its main approaches and legacies are still valid, and have been transformed into several perspectives that affirm the contingency of science and technology, in a sense compatible with some realist points of view, and in which joint action, co-construction or mutual assembly between several heterogeneous elements and factors are valued. In this way it remains one of the main epistemological and metaphysical perspectives in the social and natural sciences. The transformations that have taken place in relation to constructivism have to do fundamentally with some changes in the way of understanding the concept of construction: limits have been placed on the critical,

deconstructive political intentions of construction, and on the monist, and social substantialist sense; and there has been an ontological turn towards a plural, relational, and positive sense of construction. In this text a detailed critical review of the origin, meaning, contributions, misunderstandings and problems of technological scientific constructivism is made, with the purpose of analyzing its evolution, or the way it has evolved and transformed into other points of view, as the title suggests.

Keywords: contingency, construction, realism, relativism, social, metaphysics, constructivism, constructionism, constructionalism.

1. INTRODUCCIÓN

El constructivismo ha sido una de las perspectivas que ha transformado de manera más significativa las concepciones de la ciencia y la tecnología, en las últimas tres décadas. Este punto de vista se ha extendido a un amplio rango de temas y campos. Pero desde su formulación inicial en relación con la ciencia y la tecnología, a partir de la década de los años 70, también ha sido el epicentro de álgidos debates, de muchas confusiones, y de varias transformaciones. Es fundamental comprender lo que ha sucedido con este punto de vista, debido al influjo que sigue teniendo tanto en la filosofía de las ciencias naturales, como en la filosofía de las ciencias sociales.

Como resultado de los debates críticos suscitados alrededor de esta perspectiva, surgieron distintos juicios evaluativos que declararon su declive y su reemplazo por otras perspectivas emergentes, especialmente a partir de las controversias libradas durante las guerras de la ciencia, en la década de los años 90, como se puede analizar en los textos de Gross y Levitt (1994); Sokal (1996); Ashman y Barringer (ed.) (2001); Parsons (ed.) (2003); y Callon (1999). Por ejemplo, Latour comparó el constructivismo con un avión mal diseñado que finalmente se vino a pique, y, por tanto, debió ser desplazado por otras perspectivas emergentes, como las que propone de composicionalismo (Latour, 2003, p. 27), o de instauración (Latour, 2012, p. 170).

En este texto no busca defender o cuestionar el constructivismo. Ya se ha escrito mucho a favor o en contra de este punto de vista. El propósito de este estudio es solo realizar una amplia revisión de las principales discusiones y los debates que se han sostenido en torno a él, para mostrar lo que ha sobrevivido a las críticas. Es decir, que los distintos cuestionamientos no han diluido completamente su sentido, sino que han evidenciado fundamentalmente una parcialidad del sentido inicial sostenido desde la sociología del conocimiento científico (SSK), y han mostrado otros sentidos más amplios, empleando nuevas categorías. Aunque los epistemólogos y filósofos de la ciencia más realistas lo consideran un punto de vista totalmente cuestionado y liquidado, e incluso absurdo, el constructivismo científico, en sus transformaciones más recientes, sigue siendo una perspectiva epistemológica relevante, especialmente desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Muchas de las críticas actuales que declaran apresuradamente la muerte de esta perspectiva, ignoran su evolución, se basan en una descalificación y estigmatización, en una obstinada incompreensión de su sentido, y en un cuestionamiento a su justificación racional, curiosamente, desde una actitud muy poco racional.

Debido a la carga semántica producida después de tantas discusiones, se ha depurado bastante el uso de la noción de constructivismo en muchos textos de filosofía de las ciencias naturales. Pero no ha sucedido lo mismo en la filosofía de las ciencias sociales, y en los estudios sociales de la ciencia, donde se sigue empleando la noción de manera amplia y explícita, manifestando importantes distancias teóricas entre estos campos (Moreno-Ortiz y Vinck, 2021). Sin embargo, esta perspectiva ha marcado en todos los campos mencionados un giro metafísico, o un punto de no retorno hacia la afirmación de una concepción contingente

del conocimiento científico. Por lo tanto, en este sentido, más que perder relevancia, este punto de vista parece haberse desplazado hacia el subsuelo de los supuestos no explícitos que subyacen en las concepciones actuales de la ciencia, haciendo difícil su valoración.

Los cambios de esta perspectiva podrían ser interpretados como una metamorfosis o una transformación teórica, en la que se ha ampliado y complejizado el contenido propuesto inicialmente, más que como una refutación y disolución de la perspectiva. Las transformaciones que se han producido con el constructivismo tienen que ver fundamentalmente con algunos cambios en la forma de entender la construcción: se han colocado límites a las intenciones políticas críticas, deconstructivas de la construcción, y los sentidos monista, y sustancialista social; y se ha producido un giro ontológico hacia los sentidos plural, relacional, y positivo de construcción.

El legado teórico fundamental dejado por el constructivismo tiene que ver con la visión contingente, no esencialista, no metafísica realista de la ciencia y la tecnología. Y en esta misma dirección, muchas de las propuestas alternativas al constructivismo, han afianzado la comprensión ontológica de la ciencia y la tecnología como productos contingentes, pero en un sentido más amplio que desborda lo representacional y lo social, y muestra los sentidos activo, relacional, dinámico y material de lo construido.

2. ¿QUÉ ES EL CONSTRUCTIVISMO?

A pesar de su gran influencia y de su extendida asimilación, el origen y el sentido del constructivismo en la ciencia y la tecnología es complejo de precisar. Es necesario discernir su sentido en medio de múltiples debates, como lo señalan muchas de las revisiones realizadas durante varias décadas. Por ejemplo, las revisiones realizadas por Hacking (2001), Latour (2003), Radder (1992), Zwanenberg y Millstone (2000), Vinck (2010), Fernández (2009), entre muchas otras.

La idea de “construcción” ha sido amplia y diversamente empleada en distintos contextos intelectuales, desde hace mucho tiempo. En los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, el constructivismo tuvo su desarrollo inicial en la década de los años setenta, como constructivismo social, de acuerdo con Sergio Sismondo (2010): “El término construcción social comenzó a ser común en STS a finales de los 1970 (por ejemplo, Mendelsohn, 1977; van den Daele, 1977; Latour y Woolgar, 1995)” (p. 57).

Posteriormente, el constructivismo se extendió como epidemia hacia múltiples ámbitos. Ian Hacking (2001) en su texto, *¿La construcción social de qué?* (p. 17) da cuenta de una larga lista de investigaciones que extienden el punto de vista constructivista a temas como los hechos en el laboratorio, el género, el sexo, el conocimiento, la naturaleza, la realidad, los sistemas tecnológicos, la autoría literaria, la hermandad, el niño televidente, el peligro, las emociones, la cultura homosexual, la enfermedad, las mujeres refugiadas, etc.

La mayoría de los textos utilizan el término “constructivismo”, para referirse a este movimiento en los estudios de la ciencia y la tecnología. Pero una minoría prefiere emplear específicamente el término “construccionismo”. Hacking (2001) propone distinguir entre el *constructionism* (construccionismo), *constructionalism* (construccionismo) y *constructivism* (constructivismo) (p. 88).

Específicamente precisa lo siguiente: “usaremos construccionismo para referirnos a los proyectos filosóficos de Russell, Carnap, Goodman, Quine y sus asociados y seguidores. Ellos pretenden mostrar cómo, o demostrar que, diversas e importantes entidades, conceptos, mundo, o lo que sea, son construidos a partir de otros materiales” (Hacking, 2001, p. 88) Pero estos autores no estudian los procesos históricos o sociales que intervienen en la construcción de los diferentes aspectos de la ciencia.

El término “constructivismo” lo reserva para algo tan específico como el programa intuicionista - constructivista de Brouwer en las matemáticas, “me parece conveniente dejar la etiqueta *constructivismo* para las matemáticas” (Hacking, 2001, p. 88) Aunque se ha empleado también de manera amplia para referirse a la perspectiva constructivista del aprendizaje de Piaget y Vygostky.

Y, finalmente, aclara Hacking (2001):

Por construccionismo (o constructivismo social, si en alguna ocasión necesitamos enfatizar lo social) me referiré a los diversos proyectos sociológicos, históricos y filosóficos que pretenden revelar o analizar las interacciones sociales o los itinerarios causales de hecho e históricamente situados, que llevaron a, o estuvieron involucrados en, el nacimiento o consolidación de alguna entidad o hecho hoy existente (p. 89).

Las perspectivas relacionadas con el constructivismo, el construccionismo y el construccionismo pertenecen a ámbitos intelectuales muy diferentes. Sin embargo, Hacking (2001) señala las fuentes comunes y remotas de estos tres puntos de vista:

Los temas y actitudes que caracterizan estos ismos no son tan diferentes. Desde los tres oímos decir que las cosas *no son lo que parecen*. Los tres incorporan el cuestionamiento iconoclasta de un barniz de realidad, de lo que toda la gente toma como real. ¡Sorpresa, sorpresa! Todos los construct-ismos se asientan en la dicotomía entre apariencia y realidad que Platón estableció y a la que Kant dio forma definitiva (p. 89).

En general, la perspectiva constructivista en relación con la ciencia y la tecnología, creció en el terreno labrado por la sociología de la ciencia de los años setenta y ochenta, aunque ese terreno ya había sido abonado por algunos importantes puntos de vista filosóficos y sociológicos anteriores. Dice Hacking (2001): “Kant puede haber fundido el molde, pero el impulso a favor de la construcción pertenece al siglo XX” (p. 87).

El constructivismo no es de ninguna manera un punto de vista espurio en relación con los análisis filosóficos sobre la naturaleza del conocimiento, pues tiene importantes antecedentes en la historia de la filosofía. Con su orientación hacia el pensamiento crítico, Kant fue uno de los principales autores que abonó el terreno para el constructivismo, como lo señala Hacking (2001, p. 78). Como se ha dicho, podría reconocerse un cierto sentido constructivista en la ciencia en los planteamientos de Bertrand Russell la necesidad de sustituir, siempre que sea posible, las entidades teóricas inferidas como el electrón, por construcciones lógicas (Russell, 1918, p. 155). (Hacking, 2001, p. 79). También en algunos planteamientos de Rudolf Carnap, o de Nelson Goodman, o de Quine (Hacking, 2001, pp. 80-83). O, de Marx, Max Weber y Émile Durkheim, en la sociología, entre otros, como lo señala Sergio Sismondo (Sismondo, 2010, p. 58). De una manera más definida, se puede reconocer un sentido importante de construcción social de las explicaciones científicas en los planteamientos de Kuhn y de Foucault.

También, vale la pena resaltar los aportes de Ludwik Fleck y Karl Mannheim, por la influencia que jugaron en el desarrollo de la sociología del conocimiento científico. En concreto, Fleck (1979) parece haber sido el primer autor que tuvo un punto de vista constructivista respecto a los hechos científicos, al plantear que ellos sólo existen dentro de estilos de pensamiento, aunque no empleó el concepto de la construcción social (Hacking, 2001, p. 105).

Karl Mannheim, a su vez, anticipó el sentido liberador que motiva el análisis construccionista al buscar, desde una influencia marxista, desenmascarar la “función extrateórica” y hacer que pierda su “efectividad práctica”, o su falso poder de atracción. Su análisis no intentaba refutar la idea en sentido epistemológico, sino socavarla, descubriendo la función para la que sirve, desde lo que llamó “el giro desenmascarador de la razón” (Mannheim, 2004).

Sin embargo, a pesar de las interesantes conexiones que se pueden establecer, no existió una relación teórica directa de los dos últimos autores, ni de los anteriormente mencionados, con los planteamientos constructivistas actuales. Ni tampoco existió tal relación directa con los planteamientos de Berger y Luckmann (1966), en el famoso texto, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, ni con los planteamientos de Jack Douglas (1970) en: *Deviance and Respectability: The Social Construction of Moral Meanings*. Aunque posiblemente, como dice Sergio Sismondo (2010), “STS importó la frase “construcción social” de Peter Berger y Thomas Luckmann (1966)” (p. 58).

Incluso, a pesar de la importancia que tuvo para el desarrollo teórico de la Sociología del Conocimiento Científico (SSK), tampoco existió una relación teórica directa entre el Programa Fuerte^[1] y el constructivismo. Hacking (2001) precisa que: “el constructivismo no parece estar tan íntimamente incluido en el programa fuerte como comúnmente se supone” (p. 113). Es decir, tampoco existe una relación teórica

directa entre los famosos cuatro principios del Programa Fuerte y el constructivismo, en el sentido de pensar que el sostenimiento de esos principios implicó o condujo al desarrollo de la perspectiva constructorista. De forma más precisa, algunos constructivistas, como Latour y Callon se sirvieron de los principios del Programa Fuerte, especialmente, del de simetría. Por supuesto es necesario reconocer que el Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico sentó las bases iniciales para que los estudios sociales de la ciencia y la tecnología tuvieran un estatuto teórico fuerte, en relación con campos tradicionales como la filosofía de la ciencia.

También es importante tener en cuenta las diferencias entre las perspectivas del programa fuerte de la SSK y los estudios de la ciencia, que se evidenciaron en la controversia sostenida entre Bloor (1999) y Latour (1999b). No se puede explicar aquí estas diferencias, pero en Doménech y Tirado (1998) puede verse un análisis amplio de las discusiones en torno a la simetría en los estudios de la ciencia. Y en Monterroza (2017) puede verse una revisión crítica de la Teoría Actor-Red. En González et al. (1997), Iranzo *et al.* (1995) y Iranzo y Blanco (1999), se encuentra un análisis amplio de los planteamientos de la SSK.

El punto de partida fundacional más importante para la adopción de la perspectiva constructivista actual en relación con la ciencia y la tecnología lo aportaron los estudios de laboratorio emprendidos hacia finales de los años setenta y durante los años ochenta, en especial, alrededor del planteamiento encerrado en la expresión: “la construcción social de los hechos”.

Posteriormente, la perspectiva constructivista se extendió al estudio de la tecnología, a partir del importante texto de Bijker, Hughes, y Pinch (1987), y del modelo SCOT (*Social Construction of Technology*) desarrollado a partir de estos planteamientos.

Los estudios del laboratorio cuestionaron el piso firme de los hechos supuestos en las ciencias naturales, y sirvieron de argumento fuerte para impulsar un punto de vista constructivista tanto en las ciencias naturales, como en muchas otras áreas del conocimiento. Lo que tal tipo de estudios representaron desencadenó como efecto una rápida extensión de la perspectiva constructivista. Si era posible afirmar de alguna manera la construcción social de los hechos y de los objetos de estudio de las ciencias naturales, asumidos como lo más firme, real y objetivo, entonces, las tesis del constructivismo se podían extender a muchos otros ámbitos.

3. EL SURGIMIENTO DEL CONSTRUCTIVISMO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LOS HECHOS CIENTÍFICOS

Durante la década de 1980 los estudios de laboratorio más representativos donde se articuló la perspectiva constructivista fueron los siguientes: la investigación de Latour en el laboratorio Salk, de bioquímica (Latour y Woolgar, 1979), la investigación de Michael Lynch en un laboratorio de neurobiología (Lynch, 1985), la investigación de Sharon Traweek en un departamento de física de partículas (Traweek, 1988), y la investigación de Karin Knorr Cetina en un instituto de microbiología y proteínas vegetales en Berkeley (Knorr Cetina, 1981). Como lo hace notar Pablo Kreimer, curiosamente, esas cuatro investigaciones se realizaron en laboratorios de la costa oeste de Estados Unidos, en California. (Kraimer, 2005, p. 23). A esos estudios se puede sumar la investigación de Pickering en el laboratorio de física de partículas de Millikan (Pickering, 1984).

Especialmente en los textos mencionados de Latour y Pickering se puede analizar bien el significado de lo que ellos mismos designan como la “construcción de los hechos”. Ambos colocan en los títulos de sus libros la expresión “construcción” referida a los hechos producidos en los laboratorios, en dos casos de investigaciones importantes, que obtuvieron el premio Nobel.

Latour y Pickering colocan su atención en “hechos”, como la “producción-descubrimiento” de una hormona y de una partícula elemental. Los dos observan la situación a través del cual la comunidad científica pasó de la postulación de un objeto como un posible hecho, a la estabilización de ese objeto como un hecho, a través de un proceso social.

En particular, Latour indagó cómo la sustancia producida sintéticamente, designada como Pyro-Glu-His-Pro-NH₂, se tomó finalmente como el factor liberador de la tirotropina o como la hormona TRF. Debido a que las posibilidades de extraer la posible hormona TRF en cuerpos humanos era muy limitada^[2], lo que mejor condujo a los investigadores a los resultados esperados fue la producción sintética de la supuesta hormona (Pyro-Glu-His-Pro-NH₂). Como resultado de un largo proceso de investigación, finalmente, los efectos causados en los ensayos clínicos con humanos con la sustancia sintética se asimilaron con los efectos que teóricamente se asignaban a la hormona postulada (TRF).

Durante el proceso, los científicos pudieron pensar que lo producido sintéticamente no equivalía a la hormona: “Con todo, podría resultar que el TRF fuera un artefacto”. (Latour *et al.*, 1995 p. 197) La construcción del hecho al que se refieren Latour y Woolgar consiste en el establecimiento de la siguiente equivalencia: Pyro-Glu-His-Pro-NH₂ es “igual” a la TRF. Es decir, se trata del paso que se dio de la inquietud sobre la relación entre una “sustancia fabricada” y una “sustancia natural”, a la afirmación objetiva de un “hecho”. O la transformación en la que el candidato ha hecho deja de ser un enunciado y se toma como una realidad que se enuncia (Latour *et al.*, 1995, p. 199). Esa transformación y, finalmente, la estabilización del hecho como algo objetivo, se produce a través de sucesivas “inscripciones”^[3] que se apoyan en la ambivalencia del concepto “hecho”, como algo fabricado o algo dado^[4]. E implica un conjunto de micro-negociaciones sociales al interior de un proyecto de investigación o de “traducciones” en palabras de Latour^[5]. Una vez producida la estabilización, en la que el hecho corresponde a un objeto, se produce un efecto de “caja negra” sobre la situación, que hace poco relevante e invisible la construcción y la transformación operada (Latour *et al.*, 1995, p. 198).

A una conclusión similar llega Karin Knorr Cetina (1981), en su texto, *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*. Ella comienza su texto con este curioso epígrafe de Dorothy L. Sayers: “Señor mío, los hechos son como las vacas. Si se los mira fijamente a la cara, generalmente se van” (p. 51). Es decir, en las ciencias de laboratorio los hechos se muestran como dados, pero al confrontarlos se revelan como contruidos. Precisamente los estudios mencionados se han encargado de esa confrontación. Pero no se trata de una confrontación a la “explicación” sobre los hechos, sino una confrontación al establecimiento ontológico de los hechos como hechos.

Hacking realiza esta precisión, contando de forma autocrítica la interpretación inicial equivocada que realizó de la propuesta constructorista sobre los quarks, planteada por Pickering (1984) en su texto, *Constructing Quarks*. Inicialmente, Hacking interpretó que lo construido era la idea de los quarks como concepto, pero no los quarks como objetos. Como respuesta a esta interpretación Pickering le respondió:

Yo nunca diría que *Constructing Quarks* sea sobre . Ésa puede ser tu postura sobre el constructivismo respecto a las ciencias naturales, pero no la mía. Mi idea es que si uno accede al mundo de cierta manera –tu matriz heterogénea-, uno puede obtener ciertos fenómenos que pueden ser interpretados como evidencia a favor de los quarks (Hacking, 2001, p. 63).

Según Hacking, lo que plantea específicamente Pickering no es la construcción de la idea de los quarks, pero tampoco simplemente la construcción de los quarks como objetos no reales, sino convencionales. Se trata de algo más fino: entender que la evolución de la física, incluyendo la idea de quarks, es completamente contingente y podría haberse desarrollado de otras maneras. Que si se accediera al mundo de otra manera podría plantearse otra física exitosa diferente, con otro tipo de objeto diferente a los quarks. Es decir, que ellos no son inevitables. El constructivismo es ante todo la afirmación de la contingencia, más que un punto de vista convencionalista con respecto a la evidencia. El problema es con el sentido metafísico de suponer una realidad dada y con las consecuencias a las que ello conduce, más que un asunto sobre la evidencia científica.

4. EL SENTIDO DEL CONSTRUCTIVISMO

De manera adicional a las aclaraciones ya realizadas, enseguida se van a hacer algunas distinciones filosóficas con el propósito de acabar de precisar el sentido y la finalidad de la explicación constructivista, especialmente en sus relaciones con la evidencia científica, con el realismo metafísico, con la creación de fenómenos y con sus móviles políticos.

• **Constructivismo y evidencia científica**

El caso estudiado por Latour y Woolgar (1995) muestra que la tesis de la construcción de los hechos se refiere específicamente a objetos de estudio no directamente observables, y que se postulan, constituyen y estabilizan gracias al laborioso trabajo de ensamble de la fabricación de los fenómenos o entidades, a las articulaciones teóricas, a los acuerdos sociales, etc. En este tipo de objetos de estudio, lo que cuenta como evidencia no se encuentra dispuesto antes del establecimiento del hecho, sino que surge a partir del establecimiento del hecho. En ese ámbito, tanto los hechos como la evidencia sobre ellos no son algo dado, preexistente, sino algo emergente.

En el contexto de los debates con el realismo se han discutido ampliamente los problemas del análisis empírico de las entidades teóricas, y los problemas de la infradeterminación o la subdeterminación empírica de las teorías. Pero, ¿el constructivismo se refiere a los mismos problemas?

Es posible que en algunos casos el planteamiento de la construcción de los hechos suponga el planteamiento de la infradeterminación, pero el constructivismo no afirma como tal esa situación. Es decir, más que la relación entre un contenido empírico específico y algunas teorías, el planteamiento de la construcción niega que el contenido empírico, a través del que se estipulan los hechos científicos, se encuentre determinado de antemano por la estructura de algo dado, o por algún contenido teórico. Más que una infradeterminación, el constructivismo propone, en un sentido más amplio, que los hechos se definen en su “construcción”, y no están dados o determinados, en el sentido realista metafísico. Y precisamente en ese proceso de construcción se define también lo que cuenta como evidencia.

• **La construcción de los hechos y la creación de fenómenos**

El planteamiento de la construcción de los hechos científicos, formulada en el marco del constructivismo, es también diferente del planteamiento de la creación de fenómenos, aunque a veces los dos asuntos se refieren a los mismos objetos de estudio. La construcción de los hechos tiene que ver con la manera como se interpreta el establecimiento de los hechos en el laboratorio, mientras que la creación de fenómenos se asume como un asunto mundano, o una cuestión de hecho. En el laboratorio se construye un hecho, por ejemplo, cuando se afirma que la sustancia Pyro-Glu-His-Pro-NH₂ equivale a la hormona TRF. Sin embargo, de manera independiente a los debates epistemológicos sobre el sentido como se pueden construir los hechos en el laboratorio, fenómenos como el láser o el efecto Hall han sido creados en sentido estricto en el laboratorio, tienen una fecha de creación. Ellos no existían antes de su creación realizada por las investigaciones de laboratorio que hicieron posible su emergencia.

La creación de fenómenos se refiere de manera puntual sólo a algunos fenómenos que efectivamente fueron generados y no a todos los hechos que se establecen en el laboratorio. De forma diferente, los constructivistas han empleado la expresión “la construcción de los hechos” como un planteamiento socio-epistemológico que enfatiza en la contingencia de algunos “hechos” que fueron establecidos por intervenciones y procesos productivos en el laboratorio. Aunque como se mostró antes, todo tipo de conocimiento implica un proceso de construcción en algún sentido, es poco rigurosa la forma laxa como algunos estudios sociales de la

ciencia suelen extender la afirmación de “la construcción de los hechos” a la generalidad de los hechos en el laboratorio.

• El trasfondo del constructivismo. Niveles de constructivismo

Como se señaló, el constructivismo se consolidó, fundamentalmente, en el terreno de los estudios de laboratorio. Sin embargo, como un monstruo de varias cabezas se extendió rápidamente a muchos campos, y se prestó para muchos mal entendidos. Los diversos sentidos en los que derivó del constructivismo, se pueden analizar especialmente en los dos siguientes textos: el libro de Ian Hacking, *¿La construcción social de qué?* (2001), y el artículo de Latour, *Las promesas del constructivismo* (2003).

Luego de indagar, desde un punto de vista pragmático, por los usos del constructivismo, a través de la pregunta “¿de qué?”, en lugar de la pregunta “¿qué es?”, Hacking (2001, p. 17) ha mostrado que la diversidad de cosas en las que se ha empleado el constructivismo tiene que ver con varios objetivos en diferentes niveles:

En un primer nivel, se ha empleado para cuestionar la necesidad o la inevitabilidad de algo que se ha explicado de manera esencial, pero que se puede o se debe explicar de forma contingente. Hacking lo sintetiza de manera esquemática a través de la siguiente expresión:

1) No era necesario que X existiera o no es necesario en absoluto que sea como es [...] no está determinado por la naturaleza de las cosas, no es inevitable (Hacking, 2001, p. 26).

Este primer nivel implica un subnivel “0” que formula de la siguiente manera:

(0) En la actual situación, X se da por supuesto; X parece ser inevitable (Hacking, 2001, p. 35).

En un segundo nivel la idea de la construcción social se ha empleado de manera más fuerte para afirmar lo siguiente:

2) X es bastante malo como es (Hacking, 2001, p. 26).

Y de forma radical, en un tercer nivel la idea de la construcción social se ha utilizado para afirmar lo siguiente:

3) Nos iría mucho mejor si X fuera eliminado, o al menos radicalmente transformado (Hacking, 2001, p. 26).

En general, según Hacking, en un primer nivel el constructivismo muestra que la existencia de X no está determinada por la idea de una supuesta naturaleza preestablecida. Es decir, representa una crítica al realismo metafísico. Y en un segundo y tercer nivel, manifiesta un interés específico de liberarse de X: “La mayoría de la gente que usa con entusiasmo la idea de construcción social quiere criticar, cambiar o destruir algún X que les disgusta dentro del orden de cosas establecido” (Hacking, 2001, p. 27).

En su análisis de los usos del constructivismo, Hacking se da cuenta que este planteamiento es interesado, la mayoría de las veces. Tiene como propósito, fundamentalmente, cuestionar la autoridad de algo establecido, y opera cuestionando la clasificación de una situación como inevitable o esencial, para liberarnos de los efectos que esa clasificación produce. Tiene ante todo un interés político emancipatorio, aunque asume como punto de partida un análisis crítico al punto de vista realista metafísico.

5. CORRECCIONES DE LOS MALENTENDIDOS Y DE LAS PERSPECTIVAS LIMITADAS

Además de definir el constructivismo y de precisar su origen y su sentido, como aporte especial mostraremos enseguida las distintas correcciones que se han propuesto en las dos últimas décadas, a través de las cuales se ha intentado esclarecer poco a poco muchos desafortunados malentendidos y ajustar algunas comprensiones limitadas. A primera vista tales malentendidos y comprensiones parecen estar provocado la disolución del constructivismo como perspectiva. Sin embargo, como tesis mostraremos que este punto de vista sigue tan activo como antes, aunque se ha transformado en otras perspectivas para lograr una inmunidad frente a las críticas.

• Primera corrección: el problema de las causas sociales

La perspectiva constructivista parte de la afirmación de la contingencia. Sin embargo, se volvió el malentendido más frecuente entre el público general (no claramente entre los teóricos del tema), pensar que el constructivismo tiene como propósito fundamental una explicación de los hechos desde causas sociales.

Se debe poner atención en la aclaración que hace Ian Hacking sobre el debate metafísico que se encuentra a la base del constructivismo. Es preciso tener claro este asunto para evitar los malentendidos:

El constructivismo respecto a las ciencias naturales es también, en parte, una posición metafísica [...] La concepción estándar de la ciencia es la de un descubrimiento de hechos que existen “en el mundo”. El mundo viene estructurado en hechos. Eso no es una hipótesis científica. Es una representación metafísica” (Hacking, 2001, p. 106).

La intención fundamental de la argumentación constructivista es cuestionar la concepción esencial e inevitable de un delimitado ámbito de la realidad, para librarse de sus consecuencias. Y, para ello, elabora una lectura contingente, desde causas sociales por lo general (pero no necesariamente), de los objetos estudiados. El planteamiento constructivista es la mejor argumentación contra el determinismo sobre los objetos de estudio de la ciencia, o sobre los objetos tecnológicos.

Sin embargo, de acuerdo con lo dicho, sería paradójico que se cuestionara el realismo metafísico asumiendo un realismo social, o que se cuestionara el determinismo científico o tecnológico, asumiendo un determinismo social. Sería como reemplazar la realidad sólida, asumida desde un punto de vista metafísico, por una realidad compleja social. Para buscar la fortaleza epistemológica de sus explicaciones la SSK no puede caer en el contrasentido de emplear de manera realista y reduccionista las causas sociales, pues como lo muestran Collins y Yearly (1992), en su famoso texto: *Epistemological Chicken*, no tiene sentido cuestionar el realismo científico, asumiendo un realismo social.

Con una metáfora sencilla, Latour recalca en el equívoco de pensar que la propuesta de la construcción social consiste en reemplazar la solidez realista de suponer los hechos como dados, por la etérea explicación de los hechos a través de causas sociales:

Cuando las personas escuchan la palabra ‘construcción’ la substituyen con la expresión construcción ‘social’, significando que la construcción está hecha de material social. Del mismo modo en que las casas construidas por Los Tres Chanchitos estaban hechas de paja, madera o piedra, se piensa que los defensores de la construcción social están definiendo un ingrediente, un material, un tipo de tela para dar cuenta de la fabricación de los hechos. Pero esa teoría de la construcción es imputada a los constructivistas sólo por sus enemigos (Latour, 2003, p. 3).

Lo anterior ha implicado un cuestionamiento al término “social”, más que al término “construcción”. Así lo ha entendido Latour, evitando el término “social”, de su propuesta de construcción de los hechos científicos. Pero, finalmente, el mal entendido ha hecho tanto daño, que ha puesto en tela de juicio el mismo concepto de construcción, como lo expresa elocuentemente Latour,

¿Qué es lo que había salido tan mal? Al principio pareció una buena idea: era divertido, original, iluminador usar la palabra “constructivismo” para designar el trabajo que estaba haciendo sobre ciencia y tecnología [...] Y el adjetivo “social” pareció bastante bien elegido al principio, ya que mis colegas y yo estábamos bañando al venerable trabajo de la ciencia en un tubo caliente de cultura y sociedad que apuntaba a hacerlas otra vez jóvenes y vitales. Y sin embargo todo salió mal: tuve que retirar la palabra “social” con vergüenza del título del *Laboratory Life*, [...] y respecto de la palabra “constructivismo” no parece posible salvarla de las furias disparadas por las “guerras de la ciencia” ni de los residuos dejados por el pasaje de la “deconstrucción” (Latour, 2003, p. 1-2).

La aclaración de la anterior interpretación ha generado un conjunto amplio de discusiones, algunas desde las trincheras de los debates sobre “las guerras de la ciencia”. Las más importantes de esas discusiones se han concentrado en el significado de “lo social”; en las tendencias hacía algunos “ismos”, como el convencionalismo, el realismo, el nominalismo; y en el sentido como se entiende la construcción.

• Segunda corrección: el problema del significado de “lo social”

El problema fundamental con “lo social” tiene que ver con el énfasis en lo social. Al parecer, una buena comprensión de lo que implica construir debe colocar límites al reduccionismo de lo que significa referirse exclusiva o prioritariamente a las causas sociales. Independiente de lo que se entienda por “social”, la acción de construir coloca en juego un conjunto de asociaciones de diversos elementos heterogéneos, donde no priman las causas sociales, por ejemplo, sobre la agencia material.

En términos causales “lo social” no es la causa *prima*, ni el *Explanans* para lograr un satisfactorio *Explanandum* de la ciencia y la tecnología. Además, tampoco es sólo una causa, sino también una consecuencia del tejido logrado por las diversas asociaciones de elementos heterogéneos.

Si algún día la sociología pretendió ofrecer una explicación social de la ciencia y la tecnología, en este momento la situación se ha revertido. El desarrollo autónomo de los estudios de la ciencia y la tecnología ofrece la posibilidad de *Re-ensamblarlo social*, como reza el título del famoso libro de Latour (2008), donde propone una comprensión más compleja de lo social, como la causa y a la vez el producto de un conglomerado de asociaciones heterogéneas, desde la Teoría Actor-Red. La sociología podría ser comprendida también así, como la ciencia del rastreo de las asociaciones heterogéneas a través de las cuales se hace posible la estabilización de lo social.

• Tercera corrección: el problema de los “ismos”: el relativismo, el contextualismo, el convencionalismo, el realismo

En el público general, el constructivismo se popularizó como un punto de vista relativista, contextualista, o convencionalista social. Se mostró como el movimiento que recoge las banderas de un relativismo extendido, de contracultura, que cuestiona el *statu quo*.

En realidad, en términos académicos, difícilmente alguien sostiene un punto de vista construccionista general. Incluso, la gran mayoría de las veces el punto de vista construccionista sobre algo particular se compagina con un punto de vista realista sobre otro aspecto. Por ejemplo, es común que se sostenga un constructivismo sobre el nacionalismo, pero un realismo sobre el holocausto nazi. O un constructivismo sobre el género, pero un realismo en torno a la discriminación masculina hacia las mujeres. Por tal razón, aunque relativice la situación particular que le interesa, el constructivista suele ser ajeno a un punto de vista relativista general. Y la relativización de una situación particular se acompaña, por lo general, de la afirmación realista de otra situación particular que corresponde con los intereses (Hacking, 2002, p. 36).

Frente a la acusación de relativismo varios autores constructivistas han reaccionado argumentando que, al contrario de un relativismo poco responsable y parcial, el constructivismo muestra que lo construido es sólido, gracias a la firmeza que ofrece el pegamento de las relaciones de poder (Latour, 2003, p. 4).

Sin embargo, a pesar de lo revelador y sensato que es el análisis de la manera como las relaciones de poder estructuran la realidad, ello esconde una sutil orientación hacia un velado realismo socio-político. Frente al realismo metafísico y el relativismo, algunos teóricos del constructivismo como Latour, parecen adoptar una orientación realista más sutil sobre el carácter estructurador de los ensambles de las relaciones de poder, que son las estructuras más sólidas en la que se sostiene la realidad humana. Hacking (2001) responde a unos y otros cuestionando el realismo metafísico y juzgando el realismo socio-político como un punto de vista asimétrico (p. 103).

• Cuarta corrección: tan construido como real

Tanto Hacking como Latour cuestionan la expresión paradójica, enigmática y falsamente conciliadora: “tan construidos como reales”, referida a los objetos de estudio del constructivismo.

Frente a las guerras desatadas por el episodio Sokal, Stanley Fish, envió un artículo de opinión al *The New York Times* (Fish, 1996), en el que argumentó que algo puede ser a la vez socialmente construido y real, y lo explicó colocando como ejemplo que los *Strikes* en el béisbol son la vez reales y construidos. El mismo Hacking reconoce haber sostenido una posición similar en su texto, *Rewriting the Soul* (1995, p. 67), sobre el abuso infantil. Pero, en: *¿La construcción social de qué?* (Hacking, 2001, p. 59-68), cuestiona esta problemática afirmación, realizando algunas distinciones, a través de las cuales precisa su punto de vista sobre el constructivismo.

Sostiene, básicamente, que el sentido de lo construido y lo real es diferente para los fenómenos humanos y para los fenómenos naturales. La doble afirmación no debe entenderse de igual forma para fenómenos como los *strikes* y para fenómenos como los quarks. Fenómenos humanos como el abuso infantil o las mujeres refugiadas son situaciones construidas socialmente y, a la vez, situaciones concretas modificadas sustancialmente en su realidad, al ser construidas, pues son clases interactivas. Es decir, su construcción como clases especiales altera la realidad del objeto mismo, y puede producirse un efecto “bucle” de interacciones entre los objetos y sus clasificaciones.

Sin embargo, con los quarks la situación no es igual para Hacking, pues ellos no interactúan con su clasificación. La realidad de los quarks no está dada, pero tampoco es tan relativa como la de los fenómenos humanos, sino rígida. Para Hacking los quarks son fenómenos contingentes, no pertenecen a una clase natural, porque en sentido estricto, según su punto de vista, las clases naturales no existen (Hacking, 1990; 1991; 2007). Pero su realidad está firmemente apuntalada por los ajustes robustos del proceso de autovindicación que permitieron su emergencia histórica y su permanencia. Son fenómenos contingentes, pero firmemente estables y no relativos.

Constructivistas como Pickering proponen que, “si uno accede al mundo de cierta manera –tu matriz heterogénea–, uno puede obtener ciertos fenómenos que pueden ser interpretados como evidencia a favor de los quarks” (Hacking, 2001, p. 63). Este punto de vista sugiere que la evolución de la física es contingente y pudo desarrollarse de otra manera exitosa, con otras clasificaciones, en la que los quarks no existirían, o serían reemplazados por otro ente.

Hacking no está de acuerdo con la “solución constructivista” planteada por Pickering, en relación con las ciencias naturales. Aunque ambos están de acuerdo que los quarks y la física misma son contingentes, ello no implica que los quarks sean construcciones relativas, a la manera como lo sugiere el punto de vista de Pickering, pues para Hacking la evolución de la física y de la ciencia en general no admite muchas alternativas, porque los ajustes robustos y estables, desde los cuales se afirman cosas como la existencia de los quarks, son supremamente difíciles de lograr. La idea de físicas alternativas igualmente exitosas pero incompatibles es posible en el pensamiento, pero no es tan viable en la práctica, como lo señala Hacking: “los contingentistas que imaginan una ciencia exitosa alternativa deberían poner un caso sobre la mesa o callarse” (Hacking, 2001, p. 150).

En la medida que el constructivismo se ha identificado como no realista y convencionalista, los distintos autores han analizado este punto de vista con diferentes énfasis. Donde ven contingencia, en el sentido explicado, constructivistas como Pickering, por ejemplo, con los quarks, otros autores como Hacking y Latour, ven una férrea estabilidad que ha sido estructurada con mucho trabajo. Si cabe una concepción constructivista en ellos, tiene sentido sobre todo con lo que implica, en sentido estricto, el acto de fabricar, o edificar bien una construcción. Muchos proyectos científicos son construcciones, por supuesto, pero muy bien hechas, tanto que su estabilidad y robustez sirven de base para afirmar un realismo operativo en el proceso de investigación.

Ambos autores odian la dualidad construido-real, y prefieren el continuo contingente-estable. Al respecto Latour (2003) considera que “no tenemos que embarcarnos en una tramposa cuestión metafísica”. Y pregunta: “¿Es este entonces el último suspiro del constructivismo?” (p. 12). Él considera que esta dualidad implica una doble contabilidad acomodada a la conveniencia, y desconoce el trabajo real de los científicos. La única distinción que vale la pena es la de reconocer la diferencia entre una construcción bien hecha y estable, la de una construcción frágil (p. 12).

Hacking, Latour, y Pickering coinciden –en sus trabajos más recientes, desde un punto de vista que se podría calificar de post-constructivista–, en desplazar el sentido de lo construido como lo relativo, lo que se puede deconstruir, hacia lo fabricado de manera robusta y estable, desde elementos y agenciamientos heterogéneos. Aquí no tiene sentido las dualidades metafísicas entre lo construido y lo real, como lo manifiesta la complejidad envuelta en el acto de construir. También deja de tener sentido la dualidad entre el agenciamiento humano y el no humano, y entre naturaleza y cultura, como muestra Latour en su texto, *We Have Never Been Modern* (Latour, 1999a). Hacking (1992) en su propuesta de auto-vindicación de las ciencias de laboratorio, Latour (2008) de manera compleja a través de la teoría actor-red, y en un sentido un poco más restringido Pickering (1995) en *The Mangle of Practice*.

Salvadas las diferencias, las tres propuestas analizan los procesos de estabilización, muestran la interacción entre la agencia material y la agencia humana, y buscan evitar la dualidad y la asimetría entre esos dos agenciamientos. Frente a la insistencia en la forma como los aspectos de la agencia social modelan el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a través de intereses, valoraciones, etc., resaltan el modelamiento producido por la agencia material (Moreno-Ortiz et al., 2020).

Sin embargo, también a pesar de sus coincidencias y de tomar ciertas distancias con respecto al constructivismo extendido desde la SSK, los tres autores mencionados cuestionan mutuamente las limitaciones de sus enfoques. Pickering le cuestiona a Hacking la comprensión que tiene del constructivismo y su punto de vista nominalista. Latour le cuestiona a Hacking su punto de vista asimétrico en relación con su forma de entender el sentido de la construcción en las ciencias naturales, frente a las ciencias humanas. Y, Hacking le cuestiona a Pickering su compromiso con el punto de vista constructor de la SSK que le presta poca atención al carácter estable y robusto de las construcciones de la ciencia, aunque valora los aportes de este autor para la comprensión de la agencia material. Asimismo, le cuestiona a Latour la parcialidad en la valoración de los factores externos sobre los factores internos a través de los cuales se hace posible la estabilidad, “Latour piensa que los factores externos son enormemente relevantes para la estabilización de algunas creencias como conocimiento” (Hacking, 2001, p. 153).

Pickering y Latour –el primero más que el segundo–, reconocen un compromiso con el enfoque constructivista (los dos jugaron un papel importante en su desarrollo), aunque de manera crítica. Hacking se distancia del enfoque constructivista en las ciencias naturales, pero, en lugar de inclinarse hacia algún realismo, prefiere adoptar un punto de vista nominalista. Los tres resaltan en diferente medida la contingencia y la estabilidad.

6. CONCLUSIÓN: LA METAMORFOSIS DEL CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo ha sido uno de los más interesantes e importantes movimientos dentro de los estudios de la ciencia y la tecnología. Alrededor de tal designación se han desarrollado un conjunto de planteamientos con propósitos fundamentalmente críticos en relación con la manera como se ha pensado la ciencia y la tecnología. Desde esta perspectiva se ha cuestionado el recio realismo metafísico científico y la idea moderna de suponer una ciencia fundada en una razón desligada de las condiciones sociales. Este punto de vista ha permitido comprender todo lo que implica una concepción contingente e histórico-social de la ciencia. Es evidente su influjo para la transformación de la ontología y la epistemología de la ciencia actual.

Como limitación, la concepción constructivista, por la línea de los planteamientos de la SSK, no se ha orientado hacia un sentido ontológico, aunque suponga un debate sobre la metafísica científica. Ha tenido ante todo un propósito crítico liberador, que ha dispuesto el terreno para una concepción contingente de la ciencia. Pero, más allá de su orientación crítica, ha desarrollado poco la tarea de ofrecer una explicación de la constitución estable de los objetos de estudio de la ciencia y de sus conceptos. Al limitarse al marco teórico de la SSK, y al asumir un punto de vista parcial, ha tendido a acusar un determinismo, o un realismo social o un convencionalismo social.

Las orientaciones recientes que han asumido autores como Hacking o Latour, en los estudios de la ciencia, han conducido a una perspectiva con implicaciones claramente ontológicas, a partir del punto de vista contingente. Pero más allá del afán crítico liberador del constructivismo, han propuesto una orientación crítica positiva que busca ante todo explicaciones relativas contingentes sobre la constitución actual de los objetos de estudio de las ciencias, o sobre su conformación y estabilización como tales. No muestra cómo esos objetos *pudieron no haber sido, o pudieron haber sido de otra manera*, sino cómo esos objetos *llegaron a ser lo que son*. Esto supone un sentido directamente ontológico, que explica desde ensamblajes, asociaciones, ajustes, vindicaciones contingentes, la constitución actual de los objetos y conceptos en las ciencias.

Este sentido ontológico ha tratado de explicar a la vez el proceso complejo y contingente como se han constituido en su trayectoria histórica los objetos y los conceptos científicos, y el proceso contingente a través del cual se han independizado de las condiciones históricas en la que han emergido, se han estabilizado y se han asumido como no contingentes.

Específicamente, lo que aquí se ha denominado como una orientación post-constructivista en los estudios de la ciencia, ofrece desde el legado dejado por el constructivismo, lo que la formulación clásica de este no logra entender, es decir, los procesos de constitución y de estabilización internos y externos que permiten la emergencia, la edificación, la permanencia y robustez de los objetos y conceptos científicos.

Este punto de vista es más simétrico y menos parcial en sus explicaciones que la inicial concepción constructivista, pues no sólo da cuenta de la contingencia de los fenómenos, sino también de su robustez y estabilización. No sólo da cuenta de las causas sociales, sino también de la heterogeneidad de las causas, concretamente, de la configuración material de los objetos y procesos. No sólo muestra los procesos de estabilización externos, sino también los internos.

En otras palabras, el constructivismo ha experimentado una metamorfosis hacia una concepción post-constructivista que supone la asimilación del punto de vista contingente instaurado desde el constructivismo, pero que aporta “algo más que la afirmación de la contingencia”, es decir, un análisis ontológico histórico de los objetos y de los conceptos de las ciencias, como entidades que han logrado su estabilidad, perdurabilidad y robustez a través de su proceso histórico contingente de constitución.

REFERENCIAS

- Ashman, K. y Barringer, P. (eds.). (2001). *After the Science Wars*. Routledge.
- Barnes, B. (1977). *Interests and the growth of knowledge*, Routledge and K. Paul.
- Berger, P. y Luckmann, T. (1966). *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Anchor Books.
- Bijker, W., Hughes, T. P. y Pinch, T. (eds.). (1987). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MIT Press.
- Bloor, D. (1991). *Knowledge and Social Imagery*. University of Chicago Press.
- Bloor, D. (1999). Anti-Latour. *Studies in the History and Philosophy of Science*, 30(1), 81-112. [https://doi.org/10.1016/S0039-3681\(98\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S0039-3681(98)00038-7)
- Callon, M. (1999). Whose Impostures? Physicists at War with the Third Person. *Social Studies of Science*, 29(2), 261-286. <https://doi.org/10.1177/030631299029002011>

- Collins, H. M. y Yearly, S. (1992). Epistemological Chicken. En A. Pickering (Ed.). *Science as Practice and Culture*. (pp. 301-326). University of Chicago Press.
- Doménech, M. y Tirado, F. J. (comps.). (1998). *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Gedisa
- Douglas, J. (1970). *Deviance and respectability: the social construction of moral meanings*. Basic Books.
- Fernández Zubieta, A. (2009). El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica. *Arbor*, 185(738), 689-703. <https://doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1046>
- Fish, S. (21 de mayo de 1996). Professor Sokal's bad joke. *New York Times*.
- Fleck, L. (1979). *Genesis and Development of a Scientific Fact*. University of Chicago Press.
- González García, M., López Cerezo, J. A. y Luján López, J. L. (eds.). (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ariel.
- Gross, P. y Levitt, N. (1994). *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels With Science*. Johns Hopkins University Press.
- Hacking, I. (1990). Natural kinds. En R. Barret y R. Gibson (eds.). *Perspectives on Quine*. Basil Blackwell.
- Hacking, I. (1991). A Tradition of Natural Kinds. *Philosophical Studies*, (61), 106-126.
- Hacking, I. (1992). The self-vindication of the laboratory sciences. En A. Pickering (Ed.). *Science as Practice and Culture*. (pp. 29-64). University of Chicago Press.
- Hacking, I. (1995). *Rewriting the Soul. Multiple Personality and the Sciences of Memory*. Princeton University Press.
- Hacking, I. (2001). *¿La Construcción Social de Qué?* (J. Sánchez, trad.). Paidós.
- Hacking, I. (2002). *Historical Ontology*. Harvard University Press.
- Hacking, I. (2007). Natural Kinds: Rosy Dawn, Scholastic Twilight. En A. O'hear (ed.). *Philosophy Of Science*. (pp. 203-239). Cambridge University Press.
- Iranzo, J. M. y Blanco Merlo, R. (1999). *Sociología del conocimiento científico*. CIS/UP de Navarra.
- Iranzo, J. M., Blanco Merlo, R., González de la Fe, T., Torres, C. y Cotillo, A. (comps.). (1995). *Sociología de la ciencia y la Tecnología*. CSIC.
- Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Pergamon
- Kreimer, P. (2005). Estudio preliminar. En K. Knorr Cetina (Ed.). *El conocimiento se fabrica. ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cómo?* (pp. 11-44). Universidad Nacional de Quilmes.
- Latour, B. (1999a). *We Have Never Been Modern*. Harvard University Press.
- Latour, B. (1999b). For Bloor and Beyond-a Reply to David Bloor's Anti-Latour. *Studies in History and Philosophy of Science*, 30(1), 113-129.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora: ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. (T. Fernández, trad.). Gedisa.
- Latour, B. (2003). The Promises of Constructivism. En D. Ihde (ed.). *Chasing Technology: Matrix of Materiality. Series for the Philosophy of Science*. (pp. 27-46). Indiana University Press.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. (G. Zadunaisky, trad.). Manantial.
- Latour, B. (2012). *Enquete sur les modes d'existence*. La Découverte.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Alianza.
- Lynch, M. (1985). *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. Routledge & Kegan Paul.
- Mannheim, K. (2004). *Ideología y Utopía. Introducción a la Sociología del Conocimiento*. (S. Echavarría, trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Mendelsohn, E. (1977). The Social Construction of Scientific Knowledge. En E. Mendelsohn., P. Weingart y R. Whitley (eds). *The Social Production of Scientific Knowledge*. (pp. 3-26). D. Reidel.
- Monterroza Ríos, A. (2017). Una revisión crítica a la teoría del Actor-red para el estudio de los artefactos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(17), 49-62. <https://doi.org/10.22430/21457778.616>

- Moreno-Ortiz, J. C. y Vinck, D. (2021). Encounters between Philosophy of Science, Philosophy of Technology and STS. *Revue d'anthropologie des connaissances*. 15(2), <https://doi.org/10.4000/rac.23127>
- Moreno-Ortiz, J. C., Fonseca-Martínez, M., Prada-Rodríguez, M. L., Orrego-Echeverría, I. A., Pérez-Jiménez, J. A. y Rengifo, L. E. (2020). *Tecnología, Agencia y Transhumanismo*. Universidad Santo Tomás. Ediciones USTA.
- Parsons, K. (ed.). (2003). *The Science Wars: Debating Scientific Knowledge and Technology*. Prometheus Books.
- Pickering, A. (1984). *Constructing Quarks. A Sociological History of Particle Physics*. The University of Chicago Press
- Pickering, A. (1995). *The Mangle of Practice. Time, Agency, and Science*. The University of Chicago Press
- Radder, H. (1992). Normative Reflexions on Constructivist Approaches to Science and Technology. *Social Studies of Science*, 22(1), 141-173. <https://doi.org/10.1177/0306312792022001009>
- Russell, B. (1918). *Mysticism and logic, and other essays*. Longman Green.
- Sismondo, S. (2010). *An Introduction to Science and Technology Studies*. (2ª ed.). Wiley-Blackwell.
- Sokal, A. (1996). Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity. *Social Text*, (46/47), 217-252. <https://doi.org/10.2307/466856>
- Traweek, S. (1988). *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists*. Harvard University Press.
- Van den Daele, W. (1977). The Social Construction of Science: Institutionalization and Definition of Positive Science in the Latter Half of the Seventeenth Century. En E. Mendelsohn, P. Weingart, y R. Whitley. (eds). *The Social Production of Scientific Knowledge*. (pp. 27-54). D. Reidel.
- Vinck, D. (2010). *The Sociology of Scientific Work*. Edward Elgar
- Zwanenberg, P. y Millstone, E. (2000). Beyond Skeptical Relativism: Evaluating the Social Constructions of Expert Risk Assessments. *Science, Technology, & Human Values*, 25(3), 259-282. <https://doi.org/10.1177/016224390002500301>
- Hacking, I. (1992). The self-vindication of the laboratory sciences. En A. Pickering (Ed.). *Science as Practice and Culture*. (pp. 29-64). University of Chicago Press.

NOTAS

- [1] El programa fuerte de la sociología del conocimiento científico (SSK) fue un planteamiento programático metodológico desde el que se estructuró precisamente el campo de la SSK, como una nueva perspectiva con pretensiones o alcances teóricos más fuertes que la sociología de la ciencia y la sociología del conocimiento. Este programa se articuló a partir de los famosos cuatro principios: la explicación causal, la simetría, la imparcialidad y la reflexividad, formulados por Barry Barnes (1977) y David Bloor (1991).
- [2] Para poder extraer unos pocos miligramos de esa posible sustancia en cerdos, los investigadores recolectaron aproximadamente 500 kilos de cerebros de esos animales. Por supuesto, las posibilidades de experimentación con la sustancia eran muy limitadas. Además, ello implicaba también la cuestión de la equivalencia entre la hormona en los cerdos y la hormona en los humanos.
- [3] Latour explica qué es una inscripción en: (2001, p. 365).
- [4] “ puede tener dos significados contradictorios [...] se deriva de la raíz *facere, factum* (hacer o fabricar)” (Latour, 1995, p. 196).
- [5] Latour explica qué es una traducción en: (2001, p. 365).