

**EL DEBATE CONSTRUCTIVISMO SOCIAL/REALISMO CIENTÍFICO:
KNORR CETINA Y PHILIP KITCHER**

*(DEBATE BETWEEN SOCIAL CONSTRUCTIVISM / SCIENTIFIC REALISM:
KNORR CETINA AND PHILIP KITCHER)*

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA*

RESUMEN

Uno de los desafíos más importantes al realismo científico proviene de los estudios sociales de la ciencia y la sociología, principalmente de la corriente constructivista. En este trabajo haremos un contrapunto entre la socióloga constructivista Karin Knorr Cetina y el filósofo realista Philip Kitcher, con la intención de mostrar una respuesta realista a los desafíos planteados por el constructivismo social pero que incorpora algunos de sus elementos. En su respuesta, Kitcher incursiona en lo que para muchos filósofos de la ciencia es sociología, en tanto se trata de un realismo que incluye los factores externos al subrayar la importancia de los sujetos y de las relaciones de autoridad que se establecen en las comunidades científicas, además, explícitamente el autor se inclina por una filosofía normativa de la ciencia, abandonando la posición de la concepción heredada de la neutralidad valorativa de la ciencia y de la filosofía de la ciencia. La elección de los autores está dada principalmente por su importancia en el debate y porque puede considerarse a Knorr Cetina como un antecedente de lo que Echeverría ha denominado "giro praxiológico" en filosofía de la ciencia, del cual Kitcher se considera un representante.

Así, el trabajo consta de dos partes, en la primera desarrollaremos el pensamiento de Knorr Cetina y en la segunda expondremos la respuesta de Kitcher intentando hacer una evaluación de la misma.

Palabras Clave: constructivismo social, Kitcher, Knorr Cetina, realismo científico.

ABSTRACT

One of the most important challenges of scientific realism comes from the social studies of science and sociology, mainly from social constructivism. In this work will do a counterpoint between Karin Knorr Cetina —sociologist— and Philip Kitcher —realistic philosopher- with the intention to show a realistic response to the challenges posed by the social constructivism but it incorporates some of its elements. In his response, Kitcher ventures into what for many philosophers of

* CONICET / Universidad Nacional de Santiago del Estero - Universidad Nacional de Tucumán - Benjamín Araóz 800 - CP 4000 - Tucumán - Argentina.
Correo Electrónico: crabnebula@hotmail.com

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
science is sociology, as it is a realism that includes external factors emphasizing the importance of the subjects and authority relations established in the scientific communities, furthermore, the author explicitly favors a normative philosophy of science, abandoning the position of the received view of value-neutrality of science and philosophy of science. The authors 'choice is given mainly by their importance in the debate and because Knorr Cetina can be considered as a forerunner of what Echeverría called "praxiological turn" in philosophy of science, whereas Philip Kitcher is considered a representative of it.

Thus, the work consists of two parts, the first will develop the thought of Knorr Cetina and the second will discuss the response of Kitcher trying to make an assessment of it.

Key Words: *Social Constructivism, Kitcher, Knorr Cetina, scientific realism.*

INTRODUCCIÓN

Si bien ya dentro de la misma concepción heredada en filosofía de la ciencia -empirismo lógico, Popper y filosofía analítica de la ciencia- hubo diferentes posiciones respecto de si las entidades y relaciones postuladas por la ciencia existen realmente (realismo) o si sólo son postulados teóricos que sirven como herramientas para reunir fenómenos observables (instrumentalismo), la objetividad de los científicos y la neutralidad valorativa de la ciencia no fueron puestas en cuestión. Incluso la sociología de la ciencia mertoniana desarrollada en Estados Unidos mantenía que aunque los intereses sociales y las ideologías pueden influir sobre los científicos, la ciencia y sus contenidos se mantenían independientes de tales sesgos sociales.

A mediados del siglo XX, sin embargo, a partir de estudios empíricos sobre el funcionamiento de las instituciones científicas, sobre los sistemas de control de publicaciones y los aportes de la historia de la ciencia, los estudios sociales de la ciencia cuestionaron dicha independencia y la objetividad científicas. Con ello cuestionaban también la posición realista en filosofía de la ciencia cuyo postulado básico es que el mundo que conocemos es independiente de nuestras percepciones, ideas, etc., porque casi todas las perspectivas sociales de la ciencia intentaban mostrar cómo gran parte de los contenidos científicos son construidos por las comunidades involucradas. Además, dado que dichas comunidades están situadas espacio temporalmente, los contenidos y las prácticas científicas son relativos a las diferentes comunidades y sus estándares, por lo tanto no habría criterios objetivos para justificar el conocimiento científico.

Durante mucho tiempo la filosofía de la ciencia sólo desechó como relativistas e irracionales los análisis históricos y sociales de la ciencia, restringiendo su tarea a la reconstrucción racional -lógica- de las teorías científicas. Sin embargo, hacia mediados de siglo, tanto desde los estudios sociales (Bloor 1971, Latour y Woolgar 1979, Barnes, 1980 y 1985, Shapin 1982, entre otros) como desde la propia filosofía (Kuhn 1971, Putnam 1988, Hacking 1983) se cuestionó esta reducción de la filosofía de la ciencia al contexto de justificación (1), y se

introdujo en el análisis el llamado contexto de descubrimiento y las actividades que los científicos realizan. Quizás puede afirmarse que el texto de Kuhn (1962) es un punto de inflexión en el camino hacia una filosofía de la ciencia completamente diferente.

Las sucesivas ampliaciones de la unidad de análisis (2) en filosofía de la ciencia y los intentos de responder a los desafíos planteados por la historia y la sociología de la ciencia resultaron en una nueva concepción de la ciencia, que conlleva un cambio de perspectiva, tal que Echeverría (2011) llama a esta nueva mirada el “giro praxiológico”, cuyo rasgo característico es que deja de concebir la ciencia como conocimiento teórico o como un conjunto de teorías establecidas para considerarla una actividad social, un conjunto de prácticas regidas por normas que incluyen desde el desarrollo de un lenguaje propio hasta los procedimientos en los laboratorios y las pautas de publicación de cada campo disciplinar, estableciendo “vínculos estrechos con la filosofía de la tecnología, con la evaluación de la tecnociencia, con la teoría de la acción y con los valores que rigen las actividades de científicos y tecnólogos” (Echeverría, 1997, 7).

En este marco puede considerarse a Philip Kitcher como uno de los referentes de esta concepción que en gran parte se hace cargo de las críticas que se hicieron desde los estudios sociales -especialmente el constructivismo social- y la historia de la ciencia a la concepción heredada. Por ello en este trabajo expondremos su posición desarrollada en dos de sus obras más importantes, a saber: *The Advancement of Science* (1993) (3) y *Science, Truth and Democracy* (2001), que consideramos como una respuesta realista a los desafíos planteados por el constructivismo social pero que incorpora algunos de sus elementos. Al hacer esto, Kitcher incursiona en lo que, para muchos filósofos de la ciencia, es sociología, en tanto se trata de un realismo que incluye los factores externos al subrayar la importancia de los sujetos y a las relaciones de autoridad que se establecen en las comunidades científicas. Sin embargo, su posición es realista. Elegimos como contrapunto a la autora austríaca Karin Knorr Cetina por su influencia en el mundo académico anglo parlante, y porque aunque quizá no es la más conocida entre los constructivistas sociales, consideramos que su obra se ha convertido en un clásico que marcó algunos tópicos tales como la ciencia como cultura, las prácticas de laboratorio, las negociaciones que realizan los científicos, etc., que se han convertido en parte del lenguaje de la filosofía de la ciencia. Tomamos dos de sus obras, a saber: *The Manufacture of Knowledge* (1981), y el artículo “Culture in Global Knowledge Societies: Knowledge Cultures and Epistemic Cultures” (2007) (4).

Esta autora se inscribe en el constructivismo etnometodológico, corriente en la que se inscriben autores como Latour, Woolgar y Garfinkel (5) y que se caracteriza por estudiar los razonamientos, negociaciones, conductas y procedimientos de los científicos en los laboratorios. A diferencia de otros estudios sociales de la ciencia, el constructivismo, más que en el estudio de la influencia del contexto en los científicos y las instituciones se enfoca en cómo se entrelazan los factores sociales con los contenidos de la ciencia (Fernández Zubieta 2009, 689).

Así, realizamos un contrapunto entre ambos autores para mostrar cómo

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA desde la filosofía de la ciencia se ha intentado una defensa del realismo y la objetividad científicos tomando en cuenta las críticas y aportes de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y el relativismo que implican. Asimismo hacemos una evaluación crítica de la posición de Kitcher reconociendo en ella una apertura que puede llevar a una filosofía de la ciencia más acorde con la práctica científica real y situada históricamente.

EL PROBLEMA

Decir qué es el realismo científico (en adelante RC) es complejo en tanto cada autor que trató el tema dio su definición frecuentemente ajustada a sus conveniencias. Podríamos decir, como primera aproximación que, si todo realismo es la confianza en la existencia o realidad de algo, en el caso del RC, dicha confianza está puesta en las entidades, procesos y relaciones de las que habla la ciencia. El realismo es sobre todo una posición ontológica que afirma que el mundo existe con independencia de si lo conocemos o no, en el caso del RC se agregan las dimensiones epistémicas y semánticas, por ello podríamos resumirlo en las siguientes tesis:

- hay entidades, procesos, sucesos y relaciones **independientes** de la mente, que existen objetivamente en el sentido de que su existencia trasciende nuestras capacidades;
- la ciencia no sólo hace predicciones empíricas sino que **trata sobre** el mundo y la naturaleza de las cosas, habla del mundo y lo descubre;
- los términos que usa la ciencia tienen referencia en el mundo y no son meras construcciones o herramientas conceptuales.

Según esto, las cosas de las que hablan los términos teóricos existen -los términos teóricos refieren-, y el mundo es como es con independencia del conocimiento que tenemos de él. Es una caracterización que al no asociar el realismo con una teoría de la verdad, ni con posiciones sobre el lenguaje científico, sólo implica los compromisos realistas mínimos.

Así, se podría decir que el RC sostiene que nuestras teorías científicas hablan -la mayor parte de las veces, correctamente- de un mundo independiente de la mente.

A pesar de su minimalismo, estas tesis han sido cuestionadas desde dos frentes, el empirismo (tanto el clásico como el empirismo lógico y sus seguidores actuales) que deviene instrumentalismo y las posiciones idealistas neokantianas y constructivistas.

A diferencia de los empiristas que cuestionan la existencia de las entidades, procesos y relaciones inobservables a los que aluden los términos teóricos -mientras son realistas respecto de los observables-. Para los empiristas o instrumentalistas las cosas, procesos y relaciones aludidas por términos observacionales existen, mientras que las aludidas por términos teóricos son sólo constructos o herramientas que sirven para reunir fenómenos, de modo que cuestionan la independencia pero sólo de aquellas entidades aludidas por términos teóricos como electrón, superyó,

burguesía, etc. Tanto realistas como instrumentalistas comparten la afirmación de que el mundo externo compuesto de procesos, entidades y relaciones observables -que podemos percibir con nuestros sentidos sin ayuda- es accesible epistémicamente. La cuestión gira en torno a la existencia o no de procesos, entidades y relaciones inobservables. Dicho en términos semánticos, se relaciona con la referencia de los términos teóricos -términos que aluden a inobservables- o con si los enunciados teóricos de la ciencia tienen o no valor de verdad. Por otra parte, implícitamente los instrumentalistas cuestionan la pretensión realista de explicar el mundo a través de mecanismos o entidades “profundos”, más allá de lo observable; para ellos, esto es pedir demasiado, la ciencia es fundamentalmente predictiva y no explicativa, hay que conformarse con salvar los fenómenos.

Los constructivistas e idealistas cuestionan el postulado realista de que conocemos un mundo independiente de la mente. El desafío al RC proveniente de posiciones neokantianas afirma que aun cuando existe un mundo independiente de la mente, éste permanece incognoscible; lo que conocemos es algo procesado por nuestro aparato cognitivo y, por tanto, dependiente del marco conceptual, histórico, cultural, económico, etc. Mientras que para los constructivistas puede o no haber un mundo que permanece incognoscible, pero todo lo conocido es resultado de un proceso de construcción, los términos de la ciencia refieren no a un mundo independiente sino a un mundo que no sólo es dependiente de nuestro aparato cognitivo sino también de las diferentes manipulaciones que hacemos sobre el mundo. Así, la polémica gira, por tanto, en torno a si los contenidos de la ciencia y sus afirmaciones son o no, independientes de nuestros esquemas conceptuales, paradigmas, prácticas culturales, etc.

Para los constructivistas la distinción entre términos teóricos y términos empíricos es inaceptable, y así afirman que todos los contenidos de las teorías son resultado de invenciones tanto teóricas como artefactos de laboratorio. En este sentido, Knorr Cetina sostiene que tanto los datos empíricos como los resultados publicados son constructos sociales.

LA POSICIÓN DE KARIN KNORR CETINA

Según Knorr Cetina estamos en un período histórico basado en el conocimiento y la información en el que el conocimiento se ha convertido en una fuerza productiva que está reemplazando al capital, así pues estamos en una cultura epistémica o relativa al conocimiento. Pero, continúa la autora, la filosofía al dejar de lado cómo se produce el conocimiento, contribuyó a la visión de que cultura y conocimiento científico son cosas separadas e independientes (Knorr Cetina 2007, 361 y 362).

Así, ella reconoce que se inscribe en la corriente que introduce el concepto de cultura en las discusiones acerca del trabajo científico. Desde esta perspectiva las distinciones tradicionales dejan de funcionar y, como afirma Kreimer en su reseña, “Knorr Cetina muestra, y lo muestra empíricamente -lo que no es trivial- que la distinción entre los aspectos sociales y los aspectos cognitivos es artificial”

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
(Kreimer 2005, 211).

Tradicionalmente se ha pensado que la ciencia es **conocimiento objetivo y una verdadera representación del mundo tal como es realmente**, y se intentó mostrar cómo dicho conocimiento estaba justificado racionalmente dejando de lado el problema de cómo se llega a él. Justamente, la noción de cultura epistémica pretende dar cuenta de este problema, analizando “las prácticas, ordenamientos y mecanismos que, enlazados con la necesidad, la afinidad y la coincidencia histórica conforman cómo sabemos lo que sabemos” en determinada área profesional. Este análisis se centra, más que en la construcción de conocimiento, en “la construcción de las maquinarias de construcción del conocimiento” (Knorr Cetina 2007, 363) tales como los laboratorios y las disposiciones espaciales que aproximan las habilidades técnicas con la infraestructura y los proveedores especializados (Knorr Cetina 2007, 366), en la cual “la mayor parte de la realidad con la que tratan los científicos... es... artificial” (Knorr Cetina 2005, 58).

En un párrafo extenso, la autora describe el laboratorio como: “Una acumulación local de instrumentos y aparatos, dentro de un espacio de trabajo conformado por mesas y sillas. ...Heladeras y congeladores llenos de muestras cuidadosamente etiquetadas y de materiales-fuente: soluciones pulidoras y hojas de alfalfa finamente picadas, proteínas de una sola célula, muestras de sangre de ratas de ensayo y lisozimas. Todos estos materiales fuente han sido especialmente cultivados y selectivamente alimentados. La mayoría de las sustancias y de los productos químicos son purificados y han sido obtenidos de industrias que proveen a la actividad científica o de otros laboratorios. ...esas sustancias no son menos producto del esfuerzo humano que los aparatos de medición o los trabajos escritos que están sobre los escritorios. Parecería entonces que a la naturaleza no se la encuentra en el laboratorio, a menos que se la defina desde un principio como producto de un trabajo científico” (Knorr Cetina 2005, 58).

La autora encuentra que los llamados **hechos** no son algo objetivo en el sentido de ser independientes de nuestras representaciones (6) y de nuestras elaboraciones conceptuales y de nuestra manipulación de la naturaleza, no son algo que podemos dar por sentado. De allí que, el problema central de la epistemología y de la gnoseología sigue siendo cuál es la relación entre nuestro conocimiento del mundo y los supuestos hechos que lo conforman. Esto es lo que ella llama el “problema de la facticidad”: no podemos afirmar simplemente que los **hechos** son algo dado con lo que nos encontramos y que conocemos tal como son (Knorr Cetina 2005, 54). Las respuestas a este problema, según se pongan en el mundo o en el sujeto, dan lugar a las diversas posiciones gnoseológicas existentes.

Por ejemplo, el idealismo en general ha situado el problema en el sujeto y, en general cae en el relativismo, sin embargo en el caso de Kant, no es relativista en tanto el acuerdo intersubjetivo universal es posible ya que todos los miembros de la especie comparten el mismo modo de conocer. El idealismo kantiano aunque no desconoce una realidad independiente de la mente, al afirmar que esta permanece inaccesible, **niega la posibilidad de algún conocimiento del mundo tal como es**. La verdad no es una correspondencia entre nuestra mente y la cosa en sí, conocemos algo constituido por la mente y el mundo: los

fenómenos.

Por otra parte, las gnoseologías objetivistas, sostiene, sitúan el problema en la correspondencia entre el conocimiento científico y los hechos, y afirman que puede obtenerse "...una versión literal de cómo es el mundo" (Knorr Cetina 2005, 52) (7). Según el objetivismo, la ciencia debe aspirar a alcanzar la verdad, capturando los hechos que nos son dados, de tal forma que sus conceptos, leyes y teorías sólo describen la estructura legal del mundo (8).

Como dijimos antes, instrumentalistas y realistas comparten la tesis de que los fenómenos, entidades, etc., observables tienen una existencia objetiva independiente de nuestra mente y de nuestro conocimiento. De este modo, para las concepciones objetivistas o descriptivas de la ciencia -instrumentalistas y realistas-, el problema de la facticidad reside en conectar el lenguaje científico con los hechos de un mundo exterior e independiente. Según Knorr Cetina, al dar por supuesto que hay "hechos objetivos", la característica de estas posiciones es que encararon la facticidad dejando de lado "el problema de la constitución del mundo" que claramente se manifiesta, según la autora, en el cambio de significados entre teorías inconmensurables (Knorr Cetina 2005, 54).

Ahora bien, para ella, los conceptos, leyes y teorías no son representaciones o reflejos mentales del mundo, son construcciones. Decir esto es más fuerte que afirmar que los científicos son los que crean conceptos, leyes y teorías, lo cual tanto empiristas como realistas aceptarían. No se trata pues de que la ciencia expresa los contenidos de nuestras representaciones, sino que habría una construcción del mundo mismo pues, según la autora los científicos fabrican los hechos en sus producciones.

Para Knorr Cetina el problema de la facticidad **debe situarse en el interior mismo de la práctica en tanto proceso de fabricación de hechos y resultados** científicos, práctica atravesada por diversos intereses y que se desarrolla en un contexto histórico, económico, político y social.

Los productos científicos contruidos en los laboratorios llevan el sello de la contingencia situacional y de los intereses que guiaron el proceso; están "...**sumamente estructurados internamente** mediante los procesos de producción, independientemente de...su estructuración externa..." o de si coinciden con la realidad (Knorr Cetina 2005, 60-61), porque, agrega, los científicos llegan a resultados a través de cadenas de decisiones y negociaciones sobre la fabricación de los productos científicos y de los datos empíricos. De allí que, más que carga teórica, en los resultados científicos hay una **carga de decisiones**.

Su ejemplo es un científico que está trabajando con una calculadora electrónica y selecciona una determinada función, entre otras, para procesar ciertos datos. Con ello, el investigador estructura el resultado de la investigación. La selección que hizo es consecuencia de selecciones previas que fueron condicionando sus criterios de elección.

Por otra parte, "...los productos de la ciencia no sólo están impregnados de decisiones sino que también son impregnadores de decisiones en el sentido de que señalan hacia nuevos problemas y predisponen a sus soluciones" (Knorr Cetina 2005, 64). Por ejemplo, si es más fácil conseguir dinero para instrumentos

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
que para salarios de ayudantes o técnicos, los científicos preferirán procedimientos instrumentales por sobre los que requieran mano de obra, y las soluciones dependerán de los instrumentos.

Si pensamos la actual investigación en el acelerador de hadrones desde un punto de vista constructivista podemos decir que la ruptura de simetría es el resultado de la construcción del modelo de partículas elementales y su conjunción con la versión inflacionaria de la teoría del Big Bang. Ahora bien, tal conjunción ha señalado como problema la ruptura de simetría, y la solución es encontrar una partícula (Bosón de Higgs). Pero esto significa que se da por sentado, en primer lugar que la simetría propuesta por las teorías físicas (como la relatividad y el postulado de la antimateria de Paul Dirac) existe en el universo, se supone también que se **pueden producir** dichas partículas y que se pueden **reproducir** en el acelerador condiciones semejantes a las del universo primitivo.

Para la autora la principal herramienta de investigación de las ciencias naturales, a saber, el laboratorio, es artificial porque es un lugar construido especialmente para obtener un ambiente controlado y porque él mismo es una "materialización de selecciones anteriores" (Knorr Cetina 2005, 64). Además, cuando, para resolver un problema, el científico selecciona un método, una interpretación, o un resultado anterior, lo está incorporando a su nuevo producto, favoreciendo su solidificación para que sea seleccionado otra vez.

Esto significa que la validación de un método, o de una interpretación, o incluso de un dato, no se da por una discusión entre científicos, no se da por un proceso de formación de opinión por fuera del proceso mismo de investigación. Por el contrario, según la autora, lo que ocurre es un "proceso en el cual ciertos resultados son solidificados mediante su permanente incorporación a investigaciones en curso" (Knorr Cetina 2005, 68). Estos resultados solidificados serían lo que en términos tradicionales se considera como conocimiento adquirido, métodos probados, etc., que van considerándose como algo establecido y que va formando parte de las prácticas posteriores sin ser cuestionado y se considera también justificado y puede formar parte de justificaciones posteriores.

Ahora bien, tanto las decisiones, negociaciones y consensos internos, como los productos científicos, están en permanente intercambio con las agencias de financiación, privadas y públicas, los editores de revistas, etc. Y todo ello, a su vez, sufre el impacto del contexto económico y político, siendo producto de la "... co-ocurrencia e interacción de factores cuyo impacto y relevancia se constituyen en un tiempo y lugar dados, es decir, de las circunstancias en las cuales el científico actúa" (Knorr Cetina 2005, 70). Así como las especies se adaptan al medio, influidas por las presiones del ambiente, así los resultados científicos se aceptan en virtud de las presiones del contexto sobre las selecciones que se realizan en el laboratorio.

Así pues, la indeterminación que yace en el interior de lo social es fundamental para el desarrollo científico y: "Las decisiones que caracterizan a los productos científicos son cierres localmente alcanzados de esa indeterminación. Es dentro de su ubicación social que los hechos científicos pueden verse como

CUADERNOS FHyCS-UNJu, Nro. 47: 259-275, Año 2015
construidos y reconstruidos selectivamente” (Knorr Cetina 2005, 72).

Esta visión podría llevar a pensar que la ciencia carece de racionalidad pues, dado que no hay criterios universales que guíen las selecciones que hacen los científicos en los diferentes y variantes contextos en los que actúan, podría parecer que dichas selecciones son arbitrarias. Sin embargo, Knorr Cetina apela a la teoría de los sistemas autorregulados para la cual, el efecto de la indeterminación “...es visto como el *sine qua non* de una organización progresiva del sistema hacia una creciente complejidad, a pesar de los errores locales o las pérdidas de información” (Knorr Cetina 2005, 72-73). De modo que, aunque localmente las diferentes selecciones son favorecidas por el contexto indeterminado y contingente, la ciencia sería como un sistema que se autoorganiza y se orienta y, globalmente, habría progreso y racionalidad. Ahora bien, esta racionalidad no es, como pretendía la concepción tradicional, una racionalidad universal y descontextualizada históricamente, por el contrario está altamente ligada a la cultura. Por ello la autora afirma que la ciencia es indicial, esto es, su significado está ligado a un contexto específico, de modo que nuestra concepción de lo que es la ciencia depende del conjunto de prácticas locales y contingentes del lugar y el momento en que se realiza la investigación. Los productos científicos no son el resultado de “alguna racionalidad científica especial que pueda contrastarse con la racionalidad de la interacción social...” (Knorr Cetina 2005, 112). No hay un método científico universal o una racionalidad científica universal, más bien la racionalidad está en cómo los científicos individuales, frecuentemente oportunistas, aprovechan lo que tienen para producir algo y cómo esta producción y reconstrucción está justificada por todo tipo de razonamientos en los que se evalúan los recursos y las instalaciones de que disponen en un momento dado, o en el intercambio con los colegas y lo que leen (Knorr Cetina 2005, 70).

La indicialidad refiere pues a “...la contingencia situacional y al emplazamiento contextual de la acción científica” (Knorr Cetina 2005, 112). Así, por ejemplo, rasgos como el rigor y la coherencia no son universales ni eternos sino que dependen del contexto.

A su vez, las selecciones del laboratorio y los cierres que alcanzan, ocurren en un contexto de relaciones sociales más amplio. Ahora bien, para Knorr Cetina la distinción entre interno y externo o entre ambiente y sistema en la analogía evolucionista aplicada a la ciencia no puede sostenerse, porque no puede verse la ciencia como si fuera un sistema que es presionado y seleccionado desde fuera por el ambiente (Knorr Cetina 2005, 84). Más bien, para la autora, la indeterminación está en lo social mientras que la racionalidad está en el científico individual que tiene un comportamiento direccionado y que toma sus decisiones en base a razonamientos que pueden ser económicos, al sopesar los recursos y las instalaciones y qué es viable y factible y qué no lo es (Knorr Cetina 2005, 79).

Según la autora, del análisis precedente se sigue que las concepciones objetivistas de la ciencia son insostenibles. El estudio de la actividad en los laboratorios y sus legitimaciones por parte de los agentes, muestra que no hay un mundo compuesto de hechos, de entidades que nos son dadas, sino que estos

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
son contruidos (9); y lo que llamamos leyes, en su mayoría, nacen de dicho trabajo que, con la elaboración de sistemas cerrados, posibilita la obtención de resultados no ambiguos y repetibles.

Knorr Cetina sostiene que, en lugar de ver los productos científicos como atrapando la realidad, los debemos interpretar "...como selectivamente extraídos, transformados y contruidos a partir de lo que es" (Knorr Cetina 2005, 56). Por lo tanto, no conocemos una realidad independiente, sino que es o contruida o artefactual, pues los materiales con los que se trabaja son comprados o preparados. Tampoco puede afirmarse que la ciencia es un conjunto de teorías contrastadas en el laboratorio. En cambio, hay una "maraña acción-cognición a la cual ya no se le puede aplicar... la idea preconcebida de...teoría..." (Knorr Cetina 2005, 60); teoría y experimentación están imbricadas y más que grandes sistemas teóricos hay respuestas parciales e interpretaciones de lo que va sucediendo en los experimentos. Esta visión de Knorr Cetina es anterior al conocido texto de Hacking, *Representing and Intervening* de 1983, en el que desarrolla las complejas relaciones entre teoría y experimento y adhiere a la tesis de Knorr Cetina de que la experimentación es tanto o más importante que la elaboración teórica y que debe abandonarse la visión de que los experimentos sólo sirven para contrastar teorías.

Para ambos autores, no hay una dicotomía entre teoría y práctica; la práctica está presente en todo momento de la investigación, tanto en la construcción de hechos como en la manipulación de instrumentos, por ello la teoría pura es una ilusión proveniente de la filosofía (Knorr Cetina 2005, 60).

Como consecuencia de lo anterior, tampoco hay una búsqueda de la verdad en el laboratorio, porque el objetivo que guía la investigación, más mundana, tiene que ver con lograr que **las cosas funcionen** (Knorr Cetina 2005, 126). Lograr resultados exitosos es más viable que el pretensioso ideal de verdad postulado por los objetivistas. En el caso particular de la verdad, para Hacking no hay mera construcción, lo real se encuentra cuando podemos manipularlo y hacer cosas con ello, así por ejemplo, los electrones son reales en tanto podemos hacer cosas con ellos.

EL REALISMO DE PHILIP KITCHER

Por su parte, Kitcher, incorpora el carácter social de la actividad científica tomando como unidad de análisis las prácticas científicas individuales y de consenso con sus múltiples dimensiones; al mismo tiempo, defiende tanto el progreso científico como el realismo. Para él, la filosofía debe analizar no sólo cuestiones epistémicas como la verdad y la justificación, sino también elaborar una epistemología social y discutir la política científica.

La epistemología social, según él, consiste en el estudio normativo de los "sistemas sociales epistémicamente bien diseñados", es decir, en establecer las condiciones en las cuales las comunidades científicas, guiadas por reglas, modifican sus prácticas individuales para generar prácticas de consenso progresivas (Kitcher 2001a, 415).

Para Kitcher un constructivismo como el de Knorr Cetina tiene parte

de razón pero es exagerado, pues no hay construcción de la realidad, sino construcción de representaciones. Además, el hecho de que no haya un único punto de vista para investigar el mundo, un punto arquimédico, ni una visión privilegiada que nos permita estar seguros de la verdad de nuestras afirmaciones, no significa que no haya teorías más correctas que otras. El problema de los constructivistas es que piensan que si no hay un punto arquimédico, si no hay un ojo de Dios, desde el cual cualquiera puede acceder a objetos independientes de un mundo no conceptualizado, entonces no hay nada más que construcciones (Kitcher 2001b, 25).

Aceptar que no hay punto arquimédico sólo significa reconocer que nuestras representaciones son construidas bajo la influencia y con las herramientas que nos proporcionan el contexto social, cultural y lingüístico. No debemos confundir la capacidad que tenemos de organizar el mundo a través del lenguaje con la posibilidad de construirlo (Kitcher 2001b, 51).

El sentido en el que podemos afirmar que construimos parte del mundo, se relaciona no sólo con nuestra capacidad de elaborar objetos materiales e intervenir en la naturaleza, sino también con el hecho de que nuestras categorías conceptuales para clasificar la realidad nos permiten intervenir y crear realidades. Nos permiten vincularnos con el mundo de forma distinta a la que habríamos seguido si tales clasificaciones no hubiesen existido. Las categorías conceptuales con las que captamos el mundo tienen consecuencias prácticas concretas que pueden ser beneficiosas o negativas.

Por ejemplo, dice Kitcher, el concepto de “raza humana” tuvo consecuencias sociales nefastas pues sirvió como excusa para que ciertos grupos autoproclamados miembros de una raza superior sometieran económica y socialmente a otros grupos, confinándolos a una existencia miserable sin igualdad de derechos ni oportunidades. A pesar de ser considerada falsa por la biología posterior, tal clasificación llevó a la creación de una realidad de sometimiento y explotación de una parte de la humanidad.

Ahora bien, puesto que tales categorías y clasificaciones son creaciones, son modificables y por tanto, si son perjudiciales no hay razones para seguirlas manteniendo. Y aquí reconoce que esto puede ser difícil de lograr sobre todo cuando tales categorías benefician a sectores de poder (Kitcher 2001b, 105).

Kitcher sostiene no sólo un realismo ontológico -que hay una realidad independiente de la mente- sino también epistémico, pues afirma que esta realidad es cognoscible, aunque nuestro conocimiento tiene grados de precisión y de adecuación, y un mayor o menor grado de aproximación a la verdad. El hecho de que elaboremos representaciones del mundo que llegan a influir en él, no implica negar que haya un mundo independiente cognoscible en mayor o menor grado.

La respuesta de Kitcher al problema de la facticidad es que establecemos conexiones entre nuestro lenguaje (con el que construimos representaciones) y el mundo, las cuales frecuentemente se validan por el mayor o menor éxito que tienen para permitir movernos en el mundo, es decir, se validan pragmáticamente. En *Science, Truth and Democracy* afirma que “...las conexiones entre los signos y los objetos están constituidas por **patrones** de relaciones causales que involucran

objetos, representaciones y comportamientos” (Kitcher 2001b, 25-26); es decir, la referencia de los términos está determinada por cómo los usamos en diversas situaciones y por cómo este uso guía nuestras acciones en el mundo.

Sin embargo, los patrones causales, no dependen del sujeto, puesto que la relación de referencia es **descubierta** y no construida. Con esto, Kitcher retoma la tesis -postulada en *El avance de la ciencia*- de que hay relaciones de dependencia entre los fenómenos de la naturaleza, es decir, algunos fenómenos existen porque otros les anteceden, y estas relaciones son estructuradoras de lo real, independientemente de nuestro conocimiento. Desde nuestro punto de vista, el autor habla de “dependencia entre fenómenos” como una forma de evitar hablar de causas, por lo cual podríamos afirmar que la dependencia es una causalidad debilitada (2001a, 153).

El papel organizador de la naturaleza que tienen nuestras clasificaciones es más notorio en ciencias como la biología y la psicología pero se da en todas las ciencias y en el conocimiento del sentido común, por ello afirma que “...el mundo que habitamos es como es debido a las clasificaciones adoptadas por nuestros predecesores, incluyendo conceptos que hoy desearíamos repudiar” (Kitcher 2001b, 52-53). De modo que nuestro acceso al mundo independiente y externo esta mediado por nuestras clasificaciones y conceptos.

Ahora bien, el hecho de que podamos realizar diversas conceptualizaciones y clasificaciones da lugar a diferentes ontologías. Aquí Kitcher se acerca al pluralismo ontológico de Putnam (Putnam 1998), pues afirma que “...no hay una respuesta determinada a la cuestión, ¿cuántas cosas hay? Y ninguna posibilidad de concebir un inventario completo de la naturaleza” (Kitcher 2001b, 45). No hay un punto de vista del ojo de Dios, pero ello no significa que no podamos discriminar mejores y peores descripciones y ontologías. No todas son igualmente válidas o precisas y acertadas, hay algunas más detalladas y más precisas. Nuestras clasificaciones son como mapas de diferentes escalas y diferentes intereses que mapeamos; por ejemplo, hay mapas de calles, otros de relieve del suelo, otros de sistemas hídricos.

Por lo tanto, aunque hay una realidad independiente, ésta no está ya estructurada y ordenada de un único modo que está allí para ser descubierto. Más bien, nosotros la organizamos y ordenamos en función de lo que buscamos responder. Dichos ordenamientos, clasificaciones, organización, etc., son evaluados como más precisos o más aproximados a la verdad no sólo por cómo es el mundo sino fundamentalmente por el contexto y por nuestros intereses. Esto no significa abandonar toda pretensión de verdad, pero ya no se trata de una única verdad intemporal: “Como los mapas, las teorías y las hipótesis científicas deben ser verdaderas o precisas, (o al menos aproximadamente verdaderas o precisas) para ser buenas...” y esto es un “requisito de significatividad que no puede ser comprendido en términos de un ideal...” (Kitcher 2001b, 61). Aquí debe tomarse “ideal” en el sentido de que haya una correspondencia completa entre la teoría y la realidad tal como es, independientemente de los intereses humanos.

Pensamos que la posición del autor en *Science, Truth and Democracy*, si la comparamos con *El avance de la ciencia* es más modesta y más acorde con

los análisis sociales pues la significatividad depende del momento y del contexto histórico y "...los estándares de significación epistémica, como nuestros estándares de significación práctica, evolucionan, no teniendo un fin predeterminado..." (Kitcher, 2001b, 199). Además, como los valores epistémicos no están separados ni por encima de los intereses cotidianos, la modificación de los estándares de significatividad no está determinada sólo por cuestiones epistémicas. A pesar de todo ello, Kitcher sostiene que no podemos abandonar la tesis de que la ciencia tiene como objetivo la obtención de verdades significativas, esto es, que brinden una comprensión objetiva de los fenómenos.

Mientras en *El avance de la ciencia*, al brindar una explicación realista del progreso, Kitcher afirmaba que, aunque con esfuerzos, la ciencia podía llegar a conceptos capaces de adecuarse a clases naturales y a elaborar esquemas que puedan ajustarse a dependencias objetivas (Kitcher 2001a, 181); y concebía a la naturaleza como "teniendo 'articulaciones' determinadas y una estructura causal independiente de la mente" (Kitcher 2001a, 238). En *Science, Truth and Democracy* parece debilitar tales afirmaciones pues, como vimos, sostiene que nosotros imponemos las clasificaciones. Sin embargo, nuestras clasificaciones pueden ser resistidas por la naturaleza y, como los mapas, pueden ser no sólo más o menos correctas sino incluso verdaderas o falsas. Además afirma que, como vimos antes, las conexiones que hacemos entre nuestro lenguaje y el mundo están guiadas por patrones causales.

Otro aspecto importante que Kitcher intenta rescatar de los estudios sociales de la ciencia son los análisis de las relaciones entre los miembros de las comunidades científicas; pero, a diferencia de Knorr Cetina, propone más bien un análisis desde una posición normativa. En una visión más optimista y no tan descriptiva como la de Knorr Cetina, Kitcher sostiene que las prácticas de consenso se fundan principalmente en el reconocimiento de la autoridad y en las relaciones de cooperación y distribución del esfuerzo, en otras palabras, en la división de tareas (Kitcher 2001a, 416).

Aquí es importante señalar que comparte la preocupación de Knorr Cetina acerca de cuán determinantes pueden llegar a ser las relaciones de autoridad y de jerarquía en las investigaciones científicas. Reconoce que no siempre lo que guía la investigación es la búsqueda de la verdad, sino que frecuentemente se trata de la búsqueda de crédito y prestigio profesional aún a costa de la verdad (Kitcher 2001a 106-107). A esto se suma que la actividad científica no es independiente de los valores e intereses económicos y políticos de las sociedades en que se desarrolla.

Debido a todo ello, la filosofía de la ciencia no puede ser sólo descriptiva, sino que, según Kitcher debe ser normativa. Por ello propone perseguir el ideal de una "ciencia democráticamente bien ordenada", es decir, una ciencia que exprese los deseos y necesidades de la mayoría de los ciudadanos, controlando y evitando financiar investigaciones guiadas por intereses de grupos de poder o afecten la vida y la calidad de vida de sectores de la población. Lograr una ciencia bien ordenada consiste en modificar las prácticas científicas actuales para que reflejen los intereses de los diferentes grupos sociales que pueden ser afectados

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
por el desarrollo de las mismas (Kitcher 2001b, 117).

Para ello debería conformarse un grupo de deliberadores ideales responsables de las decisiones que atañen a la investigación científica respecto, por ejemplo, de la asignación de los recursos; la determinación de las constricciones morales de la investigación, y la aplicación o no de los resultados obtenidos. Estos deliberadores deberían representar a todos los miembros de una sociedad, incluyendo en sus decisiones los intereses y las necesidades de los grupos más afectados. Kitcher es consciente de que una ciencia democráticamente bien ordenada como la que propone es un ideal, sin embargo, es un ideal “que vale la pena perseguir” (Kitcher 2001b, 201).

Si al análisis de la organización del trabajo intelectual en las comunidades científicas realizado en *El avance de la ciencia* le agregamos su preocupación por establecer una ciencia bien ordenada, y si, lo que es significativo es dependiente del contexto, parece que Kitcher ha girado hacia la sociología de la ciencia y hacia el relativismo. Sin embargo, sigue sosteniendo que no debemos abandonar la tesis de una realidad externa e independiente a los sujetos cognoscentes, que puede resistirse o no a nuestras conceptualizaciones.

Pensamos que Kitcher tiene razón cuando afirma que la carga teórica no implica necesariamente que los reportes observacionales incompatibles sean resueltos por relaciones de poder, hay mejores y peores argumentos racionales para resolverlos. Los científicos pueden recurrir también a sus creencias compartidas para resolver conflictos en observaciones incompatibles, e incluso pueden decidir mejorar las observaciones disponibles. Es decir contradice el argumento de Knorr Cetina de que la carga teórica y la inconmensurabilidad manifiestan la construcción social de los datos y los resultados científicos.

Aunque nuestras representaciones del mundo estén cargadas de teoría, pueden ser resistidas por la realidad empírica (Kitcher 2001b, 15). Prueba de ello son los numerosos casos en la historia de la ciencia de descubrimientos de nuevas experiencias que van en contra de nuestras expectativas y que llevan a una reformulación de nuestros conceptos y teorías.

CONCLUSIÓN

Kitcher busca una posición intermedia entre, por un lado, las afirmaciones antirealistas de los sociólogos de la ciencia, -para los que los *input* procedentes de la realidad externa no cumplen ningún papel relevante en la elaboración de los hechos y los productos científicos- y, por otro, el realismo ingenuo de acuerdo al cual lo social no determina el conocimiento científico. Reconoce que la estructura social, las negociaciones y discusiones con colegas, el adiestramiento, influyen en las prácticas científicas. De hecho, rechaza la idea de que la experiencia sea pura, pero se niega a sostener que la naturaleza no produzca ningún efecto en las prácticas científicas.

De modo que para Kitcher la cuestión que adquiere relevancia aquí es “...si, dadas las estructuras sociales reales presentes en las comunidades científicas, el *input* procedente de la naturaleza asocial es suficientemente fuerte para mantener

en rumbo la práctica de consenso” (Kitcher 2001a, 20). En coincidencia con los sociólogos de la ciencia, Kitcher reconoce la importancia que tienen los factores sociales en la construcción de los hechos y en los resultados científicos; sin embargo, rehúsa aceptar que los *inputs* provenientes de la realidad externa no influyan en dicho proceso.

Resumiendo, la respuesta de Kitcher al constructivismo tiene dos aspectos: por un lado ante al problema de la facticidad toma una posición cercana a Kant y Putnam, por el otro, ante el problema de cómo los factores sociales y los intereses guían e influyen en la investigación brinda una salida normativa y política proponiendo una ciencia bien ordenada que impida la participación de intereses particulares o espurios.

Aunque en *Science, Truth and Democracy* niega la distinción entre fenómeno y nómeno, sigue manteniendo, como en *El avance de la ciencia*, un realismo débil kantiano pues afirma que la ciencia “...consiste en vincular las nociones de clase natural y dependencia objetiva con nuestra organización de la naturaleza” (Kitcher 2001a, 159). En *Science, Truth and Democracy* su realismo se hace más cercano al de Putnam, permitiendo múltiples ontologías, pero no está claro cuáles deberían ser los criterios para decidir cuál de ellas es más precisa y más cercana a la verdad. Tampoco es claro si continúa sosteniendo, como en el *Avance de la ciencia* que la realidad tiene una estructura interna independiente de nuestras conceptualizaciones, o afirma que esta estructura es proporcionada por nosotros. Además, no vemos cómo es posible sostener una teoría de la verdad por correspondencia si no hay una realidad estructurada.

En realidad, lo que pareciera ser más importante y original, es el hecho de que no teme tratar cuestiones normativas ni teme integrar en el análisis cuestiones sociológicas; sin embargo, no logra la síntesis necesaria y oscila entre un tratamiento social y pragmático, por un lado, y un tratamiento de la ciencia como conjunto de signos lingüísticos que expresan nuestras representaciones, por otro.

A pesar de estas debilidades que encontramos en la respuesta de Kitcher, pensamos que se trata de una propuesta que vale la pena desarrollar y seguir discutiendo. No sólo porque se trata de un intento de conciliar el realismo con el acertado reconocimiento del papel activo de los sujetos, sino sobre todo porque muestra que la filosofía de la ciencia no puede ser meramente descriptiva y permanecer indiferente ante la presión de los prejuicios, la rentabilidad y la utilidad económica sobre las investigaciones científicas. Cuestiones que señala y destaca muy bien Knorr Cetina.

Por su parte, la autora constructivista, pensamos, tiene algunos deslices realistas pues afirma que los hechos científicos son “extraídos, transformados y construidos a partir de lo que es” (Knorr Cetina 2005, 56). Mantener un constructivismo extremo en el que no hay mundo externo a nuestra práctica puede ser sostenido respecto del mundo social y cultural, pero no respecto de la naturaleza. Si bien es cierto que en gran parte los científicos no trabajan con el mundo natural tal como es sino que lo manipulan y transforman en el laboratorio, en muchos otros casos esta transformación es imposible -por ejemplo, en el caso de la astrofísica- y, además, si sólo hubiera construcción e invención, cabe decir,

Marisa Alejandra ALVAREZ - Celia Georgina MEDINA
con los realistas, que entonces el éxito de la ciencia es un milagro.

NOTAS

- 1) Reducción que se basaba en la distinción clásica entre contexto de descubrimiento y justificación sistematizada por Reinchenbach (1938) y aceptada por toda la concepción heredada de la ciencia.
- 2) La unidad de análisis para la concepción heredada eran los enunciados científicos que componen las teorías, luego se amplió a las teorías mismas, sobre todo en cuanto a las relaciones entre teorías (Nagel, Hempel); luego paradigmas (Kuhn), programas de investigación (Lakatos), tradiciones de investigación (Laudan), etc.
- 3) *The Advancement of Science* fue traducida al español en 2001, usaremos la versión en español para las citas aclaramos la fecha original de publicación de la obra en inglés porque permite situar la obra en el marco de la polémica desarrollada en filosofía de la ciencia en las dos últimas décadas del siglo XX, entre realismo y otras posiciones no realistas.
- 4) Knorr Cetina, K (1981/2005) usaremos la versión española traducida como *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*. Buenos Aires, Bernal.
- 5) Véase Coulon, A *La etnometodología*, Madrid, Cátedra 1988 y Lynch, M. *Scientific practice and ordinary action*, Cambridge, University Press 1997.
- 6) Por “representaciones” entendemos, como Hacking, tanto las ideas como los contenidos mentales, las imágenes procedentes de nuestras percepciones, etc.
- 7) Cuando se afirma que una teoría es una versión “literal” significa que los términos que emplea no necesitan ser traducidos a otro tipo de lenguaje para ser cognitivamente significativos.
- 8) La posición de Kitcher se acerca a las posturas objetivistas en la medida en que también para él la ciencia debe aspirar a un conocimiento lo más aproximado posible del mundo. Sin embargo, veremos que su posición se aleja del objetivismo en tanto tiene en cuenta la presencia de factores sociales en la producción del conocimiento, como propone la sociología del conocimiento.
- 9) Siguiendo a Latour, Knorr Cetina señala que la palabra hecho tiene su raíz en el latín *facere* que significa hacer, pero nosotros cometemos el error de tratar a los hechos como entidades que nos son dadas y no como fabricaciones nuestras (Knorr Cetina 1981, 57).

BIBLIOGRAFÍA

BARNES, B (1985) *Sobre la ciencia*. (1a. ed.). Barcelona. Labor.

BARNES, B (1980) *Estudios sobre sociología de la ciencia*. (1a. ed.). Madrid. Alianza Editorial.

BLOOR, D (1998) *Conocimiento e imaginario social*. (1a. ed.). Barcelona. Gedisa.

COULON, A (1988) *La etnometodología*. (1a. ed.). Madrid. Cátedra.

ECHEVERRÍA, J (1997) *La filosofía de la ciencia en el siglo XX: principales tendencias*. *Ágora*, 16 (1), 5-39.

ECHEVERRÍA, J (2011) *Hacia una filosofía de las prácticas científicas: de las teorías a las agendas científicas*. En: Martínez, S., Huang, X., Guillaumin (Comp.), *Historia, prácticas y estilos en la filosofía de la ciencia. Hacia una epistemología plural*. (1a. ed., pp. 235-257). México. UNAM.

FERNANDEZ ZUBIETA, A (2009) *El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica*. *Arbor*, 738, 689-703.

HACKING, I (1983) *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. (1a. ed.). Cambridge. Cambridge University Press.

KITCHER, P (2001a) *El avance de la ciencia*. (1a. ed.). México. UNAM.

KITCHER, P (2001b) *Science, Truth and Democracy*. (1a. ed.). Oxford. Oxford University Press.

KNORR CETINA, K (2005) *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*. (1a. ed.). Buenos Aires. Bernal.

KNORR CETINA, K (2007) *Culture in global knowledge cultures and epistemic cultures*. *Interdisciplinary science reviews*, 32 (4), 361-375.

KUHN, Th (1971) *La estructura de las revoluciones científicas* (1a. ed.). México. Fondo de Cultura Económica.

KREIMER, P (2005) *Reseña de "La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia" de Karin Knorr Cetina*. *Redes*, 11 (22), 209-216.

LYNCH, M (1997) *Scientific practice and ordinary action*. (1a. ed.). Cambridge, University Press.

PUTNAM, H (1988) *Razón, verdad e historia*. (1a. ed.). Madrid, Tecnos.

SHAPIN, S (1982) *History of Sciences and its Sociological Reconstructions*. *History of Sciences*, 20, 157-211.

LATOUR, B y WOOLGAR, S (1979) *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*. (1a. ed.). Hollywood, Sage.

REINCHENBACH, H (1938) *Experience and prediction*. (1a. ed.). Chicago. University Press.