



Conceptos y métodos para una política pública en  
ciencia y tecnología como proceso de investigación

**Universidad Autónoma del Estado de México**

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

Carlos Eduardo Barrera Díaz

*Rector*

Doctora en Ciencias Sociales

Martha Patricia Zarza Delgado

*Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados*

Doctora en Derecho y Ciencias Sociales

Laura Elizabeth Benhumea González

*Directora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales*

Maestra en Administración

Susana García Hernández

*Directora de Difusión y Promoción de la Investigación y los Estudios Avanzados*

Maestra en Periodismo Político

Patricia Vega Villavicencio

*Jefa del Departamento de Producción y Difusión Editorial*

Antonio Arellano Hernández

Coordinador

**Conceptos y métodos  
para una política pública  
en ciencia y tecnología  
como proceso de investigación**



**sb**  
editorial

México • Buenos Aires • Madrid • Bogotá • Lima • Santiago • Montevideo • Asunción • San Pablo

Conceptos y métodos para una política pública en ciencia y tecnología como proceso de investigación / Laura María Morales Navarro ; David Yves Dumoulin Kervran ; Antonio Arellano Hernández ; coordinación general de Antonio Arellano Hernández. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : SB ; México : Universidad Autónoma del Estado de México, 2023.

116 p. ; 23 x 16 cm.

ISBN 978-631-6503-24-4

1. Políticas Públicas. I. Dumoulin Kervran, David Yves. II. Arellano Hernández, Antonio. III. Arellano Hernández, Antonio, coord. IV. Título.

CDD 320.6

Conceptos y métodos para una política pública en ciencia y tecnología como proceso de investigación

Coord.: Antonio Arellano Hernández

Libro sometido a sistema antiplagio y publicado con la previa revisión y aprobación de pares doble ciego externos que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores, nivel C y 1. Expediente de obra 341/07/2022, Dirección de Difusión y Promoción de la Investigación y los Estudios Avanzados, adscrita a la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Primera edición: mayo 2023

ISBN 978-607-633-595-6 (impreso Universidad Autónoma del Estado de México)

ISBN 978-631-6503-24-4 (impreso Sb editorial)

ISBN 978-607-633-594-9 (PDF Universidad Autónoma del Estado de México)

ISBN 978-631-6503-26-8 (PDF Sb editorial)

ISBN 978-631-6503-25-1 (e-pub Sb editorial)

© Universidad Autónoma del Estado de México

Instituto Literario núm. 100 Ote., col. Centro

C.P. 50000, Toluca, Estado de México - [www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

© Sb editorial - Piedras 113 - C1070AAC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: (+54) (11) 2153-0851 - [www.editorialsb.com](http://www.editorialsb.com)

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Autónoma del Estado de México y de Sb editorial.

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

María de los Ángeles García Moreno

*Análisis e interpretación del sistema antiplagio*

Osvaldo Renato Millán Zea

*Cuidado de pruebas*

Tiro: 300 ejemplares

Hecho en Argentina e impreso en México



Esta obra queda sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales, ya que permite sólo descargar sus obras y compartirlas, siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de manera comercial. Disponible para su descarga en acceso abierto en [ri.uaemex.mx](http://ri.uaemex.mx).

## CAPÍTULO III

# Método de estudio de la construcción simultánea de problemas públicos y de dispositivos científico-tecnológicos: análisis de controversias eruditas y estudios de laboratorio

Antonio Arellano Hernández

### Introducción

El estudio de la acción pública y de la acción de investigación se reúnen cuando se trata del análisis de las acciones públicas orientadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este capítulo analizaremos los métodos de estudio que nos permitan reunir ambas acciones, de modo que posibiliten entender la construcción simultánea de problemas públicos y de conocimientos científico-tecnológicos, para ello emplearemos la episteme y el corpus conceptual, presentados en el capítulo 1.

En términos metodológicos, los estudios sobre la acción pública han analizado la elaboración de las acciones y políticas públicas a partir de enfoques comprensivos, orientados a la búsqueda de significaciones sobre la elaboración colectiva de definiciones de problemas públicos; también han desarrollado

métodos para la redefinición de los colectivos públicos y han desplegado elementos para instrumentar acciones gubernamentales. En ambos casos, se trata de análisis sociológicos y politológicos comprensivos e instrumentales de la acción social (Zittoun, 2016).

También, en términos metodológicos, algunos estudios sociológicos sobre la actividad científico-tecnológica de las últimas décadas, han derivado en la conformación de un dominio conocido como Ciencia Tecnología Sociedad (CTS). Los investigadores de este dominio han desplegado varias líneas de análisis, como el análisis sociotécnico de hechos científicos, de invención y de innovaciones; así como análisis social de disciplinas científicas, de historias de ciencias, de estructuras de investigación, principalmente. De manera casi paralela a la trayectoria de los estudios CTS, se ha establecido, casi de manera paralela, un dominio cognoscitivo conocido con el término teoría del actor-red, caracterizado por su desinterés en dividir las dimensiones científicas y tecnológicas respecto de la sociedad; este dominio está orientado a conocer los procesos de acuñación de conocimientos. En este interés, sus investigadores han desplegado dos grandes enfoques metodológicos para el estudio de la actividad científico-tecnológica: por un lado, el estudio de controversias sobre el conocimiento científico derivadas de la sociología *blooriana* del conocimiento científico (Bloor, 1982), el cual ha servido para analizar el proceso de establecimiento social de verdades científico-técnicas en escenarios controversiales. Por otro, la observación etnografía de la investigación *in situ*, de esto que se conoce como estudios de laboratorio o etnografías de laboratorio y que ha permitido percibir, describir y analizar significativamente los procesos de producción de conocimientos científico-tecnológicos.

En principio parecería que el primer enfoque es apropiado para el estudio de las divergencias cognoscitivas entre equipos de investigación o de divergencias de criterios entre actores sociales; en tanto que el segundo, lo sería para la descripción significativa de los procesos de investigación científico-tecnológicas en el interior de los equipos de investigación. Frente a estas posibles apropiaciones metodológicas, en este capítulo propondremos una respuesta metodológica mezclada de estudios de controversias y observaciones etnográficas, tanto a los estudios de la acción social pública como a los estudios sobre la acción científico-tecnológica.

Se trata, en síntesis, de desarrollar la propuesta metodológica para enfrentar la problemática de estudio que mezcla los análisis de controversias y los estudios de laboratorio para combinar el análisis controversial del conocimiento en arenas públicas y los laboratorios, y el análisis observacional de la producción de conocimientos de problemas públicos *in situ*.

Para demostrar esta propuesta, primeramente, discerniremos la problemática para el estudio de la elaboración simultánea de problemas públicos y de conocimientos científico-tecnológicos (1). A continuación, expondremos el método para el estudio de la acción social orientada al establecimiento de los problemas públicos mediante el análisis de controversias, mismo que se ha empleado para el estudio de las controversias científico-tecnológicas (2). Luego, presentaremos el método de las etnografías de laboratorio para el estudio observacional de la investigación científico-tecnológica (3). Finalmente, explicitaremos el método de estudio propuesto que consiste en el análisis de controversias eruditas y la observación etnográfica de laboratorios de investigación para el estudio mezclado de la elaboración de problemas públicos y la investigación científico-tecnológica (4).

## **1. Problemática de estudio: la elaboración simultánea de problemas públicos y de conocimientos científico-tecnológicos**

El tema de la representación del conocimiento de la naturaleza y de la acción política se ha extendido bajo una epistemología política de configuración asimétrica (Arellano, 2011). Esta asimetría consiste en distribuir las representaciones asignando verdades únicas a la naturaleza y consideraciones relativas a la acción social (Latour, 1991 y 1987), por un lado, para la acción sociopolítica todas las evocaciones y propuestas se consideran construidas y relativas a los grupos que las elaboran, por ello, todos los temas son discutibles y negociables; en cambio para la investigación científica todas las evocaciones y conocimientos son caracterizados como representativos de la realidad, objetivos y universales (Arellano, 2011).

La epistemología política moderna funciona a condición de asumir que la elaboración de las ciencias de la naturaleza está exenta de la acción sociopolítica, negando los mecanismos sociales que permiten lograr acuerdos sobre la veracidad científica. Inversamente, la actividad política no incluye procesos de acuerdo cognoscitivo sustentados en representaciones sobre el ambiente (leer capítulo 1).

El problema mayor con la epistemología política moderna es el proceso de bifurcación de las lecturas del mundo, separadas en consideraciones naturalísticas o sociológicas, misma que surgió con la matematización de la naturaleza galileana y se consolidó con la separación del conocimiento sobre la naturaleza y del espíritu por Descartes en el siglo XVII (Husserl, 1976); seguida del proceso de hiperdisciplinarización creciente de la producción del conocimiento entre los siglos XVII y XX (Habermas, 1973). En las últimas

décadas, la epistemología política moderna ha dejado de proporcionar las infabildades sobre el funcionamiento de un mundo natural separado del sociopolítico. A partir de este momento, la comprensión del mundo contemporáneo se torna incierto y una de sus fuentes radica en la exacerbación de las asimetrías entre los modos sintéticos de la praxis, expresado en el diluvio de artefactos empleados por los colectivos, por un lado, y las maneras de representación bifurcadas, por el otro. Dicho en otras palabras, las incertidumbres<sup>1</sup> sobre la comprensión del mundo contemporáneo son reales y tienen sustento en la bifurcación de las epistemes de la elaboración cognoscitiva del mundo.

Las mutuas exclusiones entre el conocimiento sociológico y naturalístico se expresan, en el tema que nos ocupa, desde el momento que el conocimiento sobre la elaboración de problemas públicos se ha separado de aquel sobre los conocimientos científico-tecnológicos; estas mutuas exclusiones se expresan en la especialización institucional profesional; así el primero se realiza por científicos de la sociedad y actores sociopolíticos; el segundo lo realizan los científicos de la naturaleza e ingenieros.

Lo anterior revela dos paradojas epistémicas: La primera ocurre en el plano de las acciones propiamente cognoscitivas. Se trata de que, sin pretenderlo, los actores sociopolíticos, los científicos de la sociedad, los científicos de la naturaleza e ingenieros complementan y mezclan sus objetos de intervención e investigación en el plano de la producción concreta de conocimientos. Así, las referencias, los conceptos y las erudiciones producidos por actores sociopolíticos y por naturalistas se combinan para poner en escena y discernir problemas públicos y para mejorar el conocimiento e intervención sobre los fenómenos naturales y sociales.

Estas mezclas ocurren entre la elaboración de los problemas públicos y las acciones sociopolíticas, así como entre la elaboración colectiva de los hechos científicos y la elaboración de artefactos tecnológicos. De modo específico, esta complementariedad y mezcla ocurre cuando los reportes científicos naturalísticos y sociológicos proporcionan elementos empíricos, así como nuevas categorías a los actores políticos para reformular de manera erudita los problemas públicos. De manera inversa, las evidencias públicas de los efectos y daños de los fenómenos naturales en la sociedad o de los efectos y daños de fenómenos antrópicos, proporcionan temas de investigación científica para conocer mejor dichos fenómenos e instrumentar tecnologías de respuesta colectiva.

---

1 Sobre esta noción irreductible de incertidumbre, véase el punto 2. *La acción pública y la formulación de problemas públicos para la soberanía nacional* de este capítulo 2 y, más específicamente, en el apartado 2. *Las nociones de riesgo e incertidumbre*, del capítulo 4.

La segunda paradoja se expresa en el plano de la acción soportada por conocimientos eruditos y científicos. Esta consiste en que, por un lado, los actores sociopolíticos, especializados en la acción social, se refieren indefectiblemente a la necesidad de avanzar el conocimiento científico y tecnológico para conocer mejor los fenómenos naturales y antrópicos para reducir la incertidumbre científico-técnica de sus efectos. Su retórica es justificada, en aras de proteger a la población humana, sus bienes y sus ambientes. Es común que, ante cualquier desafío de dominios de la acción pública, los actores demandan acciones científico-tecnológicas. Por otro lado, los científicos naturalistas y tecnólogos se refieren a la necesidad de reforzar las acciones sociales, de acuerdo con normas de base científico-tecnológica, para responder colectivamente de la mejor manera a las incertidumbres de acción colectiva que ocurren en la incidencia de los fenómenos naturales y antrópicos. También es común que, ante cualquier desafío de sus dominios científico-tecnológicos, los científicos demandan mejoras en las gestiones sociopolíticas.

Este doble arreglo paradójico muestra la dificultad contemporánea de mantener separados los corpus de las ciencias de la naturaleza y los de la sociedad, manifestando la necesidad de renovar la organización de la producción del conocimiento, de tal manera que permita la interpenetración de significados de ambas ramas del conocimiento humano para permitirnos comprender los fenómenos contemporáneos como fenómenos heterogéneos híbridos de naturaleza y sociedad. Pero también muestra la dificultad de mantener separadas las conceptualizaciones de la acción pública sociopolítica y científico-tecnológica, manifestando la necesidad de renovar la organización de la acción pública, de tal manera que permita la interpenetración de acciones de ambas ramas de la acción humana para facilitarnos actuar sobre los fenómenos heterogéneos mezclas de objetividad regulada y sociopolítica.

Frente a esta situación de la epistemológica política moderna, algunos estudiosos de las ciencias sociales consideran necesario renovar las ciencias, de modo que permitan incorporar simultáneamente variables vinculadas a la naturaleza y al medio ambiente social en los marcos de sus explicaciones. Simétricamente, se aprecia que la organización de las explicaciones sobre fenómenos naturales, en términos unicausales, ya sea, de causas naturalísticas o bien, de causas antrópicas, no permiten desarrollar una comprensión integral de dichos fenómenos (Arellano, 2014).

Así, en torno a las incertidumbres antrópicas o naturalísticas, lo anterior implica la imposibilidad de sostener arreglos epistemológicos en los que las causas naturales y sociales no se encuentren bifurcadas y aisladas unas de otras en la caracterización de tales incertidumbres. Esto es, que los problemas

públicos contemporáneos se presentan como una síntesis de causas no humanas y antrópicas.

El problema de la bifurcación de los corpus de conocimiento es que no se cuenta con una episteme política para referirnos a causas y acciones heterogéneas natural-sociales (Arellano, 2011). En este texto se construye un enfoque metodológico que no escinda las lecturas clásicas de la modernidad y que implique mirar a la acción pública de los sectores sociopolíticos en términos simétricos a la acción de investigación de los científicos, de manera que sea factible comprender que los conocimientos públicos desarrollados por los sectores sociopolíticos guardan simetría con los de los sectores científicos y, con ello, que las arenas políticas donde se generan los denominados problemas públicos que demandan rendimientos científico-técnicos son también simétricos de los laboratorios donde se generan los conocimientos científico-técnicos asociados a los primeros.

La idea es avanzar un enfoque de investigación heurístico, como aparato epistémico, para acercarnos al estudio de la elaboración de epistemologías heterogéneas, relacionadas con planteamientos públicos construidos cognoscitivamente como problemas públicos y de modo correlativo el estudio de la generación de conocimientos científico-tecnológico, organizada en dispositivos de investigación asociados.

El desarrollo de metodologías sintéticas y de base epistemológica, ha venido avanzando desde hace cuatro décadas en dos frentes principales sobre la investigación científico-tecnológica derivadas de la llamada teoría del actor-red (Callon, 1986; Latour, 1991; Law, 1999) y de la antropología descolana sobre epistemes no modernas (Descola, 1987). De este modo, se puede localizar todo un movimiento epistemológico que proporciona recursos para abogar por la interpenetración de las ciencias dichas naturales y las humanidades, con objeto de sincronizar y compatibilizar la práctica híbrida de producción material con las representaciones simbólicas (Arellano, 2015a).

De conformidad con los elementos epistémicos y conceptuales del capítulo 1, el enfoque propuesto en este capítulo pretende evitar las fronteras disciplinarias entre la conceptualización de la acción pública sociopolítica y de la acción de investigación científico-tecnológica. Lo anterior, implica reconocer que la elaboración de los problemas públicos es el resultado de una forma de construcción de conocimientos sobre el mundo socioambiental, mismo que corresponde de algún modo con la construcción de los conocimientos científico-tecnológicos, sobre el mundo ambiental-social; y que existe una interpenetración de los aspectos ambientales y antrópicos.

La presente propuesta está enmarcada en la investigación socioantropológica de los conocimientos (Arellano, 2015b), en el entendido de que el

establecimiento de los problemas públicos son acuñaciones cognoscitivas elaboradas por actores sociopolíticos, que se expresan como conocimiento de los problemas de dimensiones públicas, y que el establecimiento de los conocimientos científico-técnicos son acuñaciones cognoscitivas elaboradas por actores científicos que se manifiestan como conocimiento de solución de problemas científicos de dimensiones públicas.

De este modo, los problemas públicos de seguridad, salud, clima, radiación solar, alimentación, medio ambiente, contaminación, por mencionar algunos ejemplos, se expresan mediante los resultados de la información científico-tecnológica y los corpus conceptuales producidos en los dispositivos de investigación científica y tecnológica. Viceversa, los problemas de las llamadas ciencias básicas como los astronómicos o de la física de las partículas elementales, por mencionar algunos ejemplos de ciencias llamadas básicas, se expresan mediante los resultados de la información de interés público producido por las arenas de los problemas públicos.

Otro ejemplo del segundo tipo de relaciones recíprocas de la producción de conocimientos sobre problemas públicos y de aspectos científico-tecnológicos, se expresa en que la conceptualización aceptada comúnmente de la investigación científico-técnica reconoce como verdad, la existencia de una secuencia lineal en la producción de conocimientos que, iniciando con la elaboración de hechos científicos en el seno de las ciencias básicas, pasa por la aplicación de tales hechos científicos en la invención de objetos y de técnicas, en el contexto de las ingenierías, se desarrolla en las ciencias aplicadas y culmina con las innovaciones puestas en el mercado, realizadas por tecnólogos y empresarios.

En correspondencia con la aceptación por parte de los actores públicos de la secuencia lineal de la innovación, se construye la legitimidad pública y el consentimiento para financiamientos y recursos para su realización. En este marco, es aparente la desvinculación de las investigaciones de la denominada ciencia básica respecto de los problemas públicos, pues los investigadores trabajan mucho para resignificar sus investigaciones científicas, para ubicarlas en el camino de la instrumentalización, resolver y dar solución a los evocados problemas públicos, aunque estos solo sean cuestiones gubernamentales.

En todas estas circulaciones de conocimientos, los juegos epistémicos de la modernidad se presentan activamente, pues si bien las ciencias básicas obtienen legitimidad y recursos en las arenas públicas, luego sus científicos reclaman para sus actividades autonomía e independencia, respecto a los actores públicos para producir conocimientos calificados como neutros y universales, pero vinculados a la elaboración de problemas públicos y de acciones públicas.

La problemática de estudio sobre la elaboración simultánea de problemas públicos y de conocimientos científico-tecnológicos requiere de un equipo amplio, capaz de crear objetos de estudio fronterizos<sup>2</sup> entre, investigadores de dominios cognoscitivos diversos.

Particularmente, para el análisis de los casos de estudio, nos interesará analizar la epistemología social de los dispositivos científicos que producen la representación científica de disminución de incertidumbres, así como de las acciones sociales sobre la construcción de temas de interés público, como los denominados Programas Nacionales Estratégicos<sup>3</sup> para el caso de México.

## **2. La acción social, los problemas públicos y el análisis de controversias eruditas y científicas**

Las teorías y métodos de estudio de la acción pública y de la formulación de problemas públicos acompañan desde sus orígenes a la sociología clásica y se continúan hasta la actualidad. De acuerdo con Zittoun, los estudios sobre acciones y políticas públicas tienden a organizarse en torno a cuestiones y disciplinas distintas. Para él, un enfoque se concentra en el desarrollo teórico-metodológico que permite a los actores políticos resolver problemas públicos; en tanto que otro enfoque trata de comprender los procesos de fabricación o de implementación de las políticas públicas (Zittoun, 2016).

Boltanski (2009) ha propuesto que la política pública es acción pública en dimensiones conceptuales, al definir un problema público y sus soluciones; en dimensiones colectivas, al redefinir al público, en dimensiones materiales al distribuir los recursos entre los actores y en dimensiones políticas al distribuir los poderes entre actores.

---

2 Leigh Star concibió el concepto epistémico de objeto-frontera (O-F) para analizar el contenido del trabajo colaborativo en general y, en particular, el que se realiza en ausencia de consenso. En el texto original, escrito por Star y Griesemer (1989), los O-F comportan la flexibilidad interpretativa, la estructura material/organizacional de los diferentes tipos de O-F y la informática y dinámica puesta entre utilidades mal estructuradas de los objetos y otras más adaptadas (Star, 2010).

3 De conformidad con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “los Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT (PRONACES) organizan los esfuerzos de investigación en torno a problemáticas nacionales concretas que, por su importancia y gravedad, requieren de una atención urgente y de una solución integral, profunda y amplia. Van del planteamiento del problema o el reto, a la articulación de capacidades científico-técnicas y colaboración con otros actores sociales, del sector público o privado, para establecer metas de corto (1 año), mediano (3 años) o largo plazo (5-6 años) que conduzcan a la solución del problema en cuestión” (CONACYT, <https://www.conacyt.mx/Que-son-los-pronaces.html>, consultado el 18/05/2021).

Pero Boltanski conserva una línea estrictamente sociológica al mantener invariantes a los actores implicados en la formulación o reformulación de los problemas públicos y al público, como un sujeto redefinido por los primeros actores. Desde la perspectiva de los autores de este capítulo, esos actores implicados en la reformulación de los problemas públicos –en la terminología de Boltanski– reciben elementos analíticos y conocimientos provenientes de las prácticas de investigación de los actores científicos; así como estos reciben demandas de rendimientos científicos de los “actores implicados” en la redefinición de los problemas públicos. En la presente investigación se reconoce la primera parte de la definición de los problemas públicos por parte de los actores implicados, pero se complementa con la incorporación de los científicos que abordan los contenidos naturalísticos y antrópicos de los problemas públicos, resultando de este modo ser actores de la acción pública y por lo tanto, partícipes e implicados en la definición y redefinición de los problemas públicos.

En general, en numerosas versiones de la conceptualización de la acción pública solo aparecen entidades sociales y políticas,<sup>4</sup> de modo que la acción pública y, como resultado, la construcción de los problemas públicos, recaen exclusivamente en la acción colectiva, sin consideraciones sobre el mundo no social, como se ha tratado también en los capítulos 1 y 2, misma que se ilustra con las versiones recientemente tratadas de Zittoun y Boltanski.

Como se ha señalado en el capítulo 1, recientemente se han iniciado estudios para vislumbrar la acción pública y las políticas públicas, desde una perspectiva en la que integran la acción cognoscitiva en sus teorías de la acción social (Zittoun, 2014 y 2016).

Zittoun ha señalado la dificultad de reconciliar el mundo del pensamiento con el de la acción cuando se han separado inicialmente, de modo que resulta difícil vincular como el conocimiento elaborado en la acción, sirve de base a los acuerdos y las acciones colectivas. Este autor propone difuminar las fronteras entre pensamiento y acción mediante el análisis del discurso “en acción” (Zittoun, 2014). Sin embargo, este programa de análisis del discurso “en acción”, no se ha llevado a la práctica, propiamente dicha.

Los estudios sociales y antropológicos de la producción de conocimientos científicos han elaborado enfoques y metodologías de estudio a los que se puede recurrir para estudiar la acción pública desde una perspectiva que no escinde la acción social política y la acción social de producción de conocimientos por los actores.

---

<sup>4</sup> A excepción de la obra de Callon, Lascoumes y Barthe (2001), como se vio en el capítulo 1.

Para el tratamiento de la acción pública como conocimiento, es de destacar que Dewey (2010) en su libro *El público y sus problemas*, consideraba que el tratamiento experimental de las creencias implica dos factores de método: primero, que los conocimientos deben ser formados y probados en tanto que útiles de pesquisa y, segundo, que las medidas políticas y propuestas de acción social sean tratadas como hipótesis de trabajo (Dewey, 2010).<sup>5</sup>

Por su parte, Callon y sus colegas han definido los principales supuestos del enfoque de la acción pública (Callon, Lascoumes y Barthe, 2001). De conformidad con ellos, el análisis de la acción pública considera los siguientes elementos: 1. Toma en cuenta el trabajo de investigación como fundamento de la observación y descripción de las prácticas para entender su lógica o dinámica, 2. Considera como central la observación de las prácticas concretas y observables que realizan los actores con un sus intereses particulares, sus controversias, acuerdos y desacuerdos, 3. Analiza las capacidades discursivas de los actores y su potencialidad de conceptualizar, argumentar, desplegar estrategias, adaptarse a las situaciones y dar sentido a sus evocaciones, 4. Estudia los dispositivos de conocimiento que movilizan los actores en su confrontación con la realidad, 5. Considera el comportamiento de los actores respecto al sentido de sus acciones y al contexto de ellos.

El interés de la propuesta de Callon y sus colegas para la presente investigación lo ha señalado Zittoun, cuando menciona que este enfoque rechaza las distinciones entre objetivo/subjetivo, discurso/práctica, idea/interés, micro/

---

5 Escribió Dewey al respecto: Cuando decimos que el pensamiento y las creencias deberían ser experimentales, y no absolutistas, es una cierta lógica del método que tenemos en mente, y no prioritariamente la ejecución de una experimentación del tipo de las que son conducidas en laboratorio. Una lógica como esta implica los factores siguientes: primeramente, que los conceptos, los principios generales, las teorías y los desarrollos dialécticos que son indispensables a todo conocimiento sistemático sean formados y puestos a prueba, en tato que herramientas de encuesta. Segundamente, que las medidas políticas y las propuestas de acción social sean tratadas como hipótesis de trabajo, no como programas a los cuales hay que adherirse y que faltaría ejecutar de manera rígida. Ellas serían experimentales en el sentido donde se admite que ellas están sujetas a la observación constante y bien equipada de consecuencias que producen cuando se actúa sobre ellas, y que ellas sean sujetas a una revisión expedita y flexible a la luz de consecuencias observadas. Si estas dos consecuencias son cumplidas, las ciencias sociales podrían formar un dispositivo capaz de conducir las investigaciones, así como registrar e interpretar sus resultados. En este caso, no se consideraría a este dispositivo como un conocimiento en sí-mismo sino como el conjunto de medios intelectuales destinados a descubrir los fenómenos portadores de alcance social, y comprender su significación. Las diferencias de opinión –en el sentido de diferencias de juicio sobre la mejor vía a seguir y la mejor medida política que conviene experimentar– existirán siempre. Pero la opinión en sentido de creencias formadas y afirmadas sin prueba serían reducidas en cantidad y en importancia” (Dewey, 2010:305-306).

macro que han influenciado el conocimiento politológico y que se interesa en el trabajo de objetivación de los actores, de sus prácticas discursivas, los ajustes de sus intereses e identidades y de su práctica situada (Zittoun, 2016). A nuestro juicio, se trata de un enfoque típicamente calloniano (Callon, 1986) de orientación sociotécnica, en el marco de lo que se ha denominado teoría del actor-red.

La aplicación del enfoque desarrollado en este capítulo traduce y conjunta, de manera general, el estudio de la acción política y de la acción cognoscitiva. La conjunción resultante podría instrumentalizarse mediante las consideraciones epistémicas sobre la equivalencia entre el aspecto cognoscitivo sobre la acción pública y el de acción social sobre la investigación científico-técnica; lo anterior sustentaría la indagación de los vínculos entre ambas formas de acciones; entre la acción cognoscitiva y las prácticas sociales públicas. En este sentido, se trataría de analizar cómo los conocimientos científicos y tecnológicos coadyuvan a redefinir los problemas públicos y al público mismo, como señaló Boltanski (2009); entendidos como conocimientos y actores organizados, respectivamente.<sup>6</sup> Inversamente, los conocimientos acuñados como problemas públicos coadyuvan a redefinir las agendas y conocimientos científico-técnicos y a los propios científicos.

A partir de las reflexiones anteriores, se deriva la metodología para el estudio de la elaboración de los problemas públicos. En este sentido, se entiende que la elaboración y definición de los problemas públicos es un tema de construcción de conocimiento y que toda formulación de conocimiento es controversial. En esta línea de estudio simétrico e imparcial de controversias científico-técnicas, evocado en principio para estudiar la producción de conocimientos científicos por Bloor (1982), permite abordar la explicación del contenido del conocimiento desde una perspectiva causal y reflexiva, y permite mantener una posición simétrica e imparcial frente a los debates sobre la certeza de sus pretensiones de validez.

Sobre la sociología de controversias, Lascoumes y le Galès (2012) se remiten al clásico trabajo de Callon sobre la sociología de la traducción (Callon, 1986), retomando en la noción de acción por parte de los actores, la inclusión de los actantes en la estructuración de las situaciones dadas y del conjunto de sus actividades. La inclusión de los actantes en la configuración de la acción tiene un alcance importante para la sociología de la acción, sin embargo, se

---

6 El enfoque que desarrollado en este texto es solidario de la teoría kuhniana del conocimiento y de la noción de paradigma, consistente en la organización sintética de aspectos cognoscitivos y sociales, de teorías y comunidades.

puede ir más lejos con la inspiración del trabajo calloniano, considerando que el análisis de controversias se refiere a controversias cognoscitivas sobre el mundo natural y de los colectivos.

El análisis calloniano de controversias, permite conducir la aplicación del principio de simetría a las controversias cognoscitivas sobre la naturaleza a un estadio en el que se puede emplear un segundo principio de simetría, para llevar el análisis de controversias a un estadio que permita analizar, en el mismo haz, las controversias del conocimiento sobre de la naturaleza y sobre el conocimiento de la sociedad. En efecto, Callon ha revisado el principio blooriano de la simetría de las controversias sobre la naturaleza, extendiendo ese principio a las controversias sobre la sociedad. El acercamiento de Callon retoma el carácter controversial de las nociones sobre la naturaleza, tal como lo han enunciado los sociólogos post-bloorianos, pero tomando también el carácter controversial de las nociones sobre la sociedad. Por esta doble razón, Callon propone la construcción de un cuadro común y general para interpretar el carácter incierto de la naturaleza y de la sociedad llamado “principio de simetría generalizada” (Callon, 1986:176-177).

Omitiendo el análisis doblemente simétrico de Callon, Lascoumes y Le Galès retoman tres aspectos que ocurren en las controversias: primero, ellas permiten apreciar los componentes del problema en causa y el inventario de los actores. Segundo, ellas se convierten en procesos de aprendizaje y enriquecimiento de las definiciones en juego y en las posiciones de los actores respecto a tales definiciones. Finalmente, tercero, posibilitan observar si las controversias permiten alcanzar acuerdos, estabilizar la identidad de los actores y las alianzas que se pueden anudar.

De nuestra parte, señalamos la importancia de evocar enfáticamente que las controversias son disputas por el establecimiento de conocimientos expresados conceptual, artefactual y socialmente entre los actores implicados en tales controversias; que las controversias son acciones sociales y muchas de ellas se transforman en controversias públicas; y que las controversias versan doblemente sobre el mundo externo al hombre y el mundo social. De este modo, las controversias ponen de manifiesto la inseparabilidad de las disputas cognoscitivas, de intereses y de poder social entre los actores implicados; asimismo que las controversias son simultáneamente procesos cognoscitivos contruidos como problemas públicos de conocimiento sobre aspectos naturalísticos, sociales y políticos.

Mediante la aplicación de este principio de doble simetría, cabe explicar las estrategias de los investigadores para plantear esquemas de investigación para responder a los problemas planteados por otros actores político-sociales,

formular hipótesis, delimitar la acción de cada uno de los actores e instrumentar su manipulación, construir y consolidar las alianzas con el conjunto de relaciones dependientes de los investigadores y, al final, clausurar las controversias mediante el cierre de las negociaciones (Arellano, 1996). El cierre de las negociaciones se ejecuta como un gesto cognoscitivo y como un acto de poder.

El empleo de estos principios permite evitar que los conocimientos científicos no sean la yuxtaposición de la historia del objeto de estudio y la de su contexto. Aún más, frente a las explicaciones sociales del programa fuerte es posible acercarse a explicaciones sacionaturales mediante la propuesta del principio de doble simetría de Callon (1986).

Para Callon, Lascoumes y Barthe, las controversias:

Ellas no se reducen a simples batallas de ideas. Si no que constituyen, con los fóruns híbridos en el seno de los cuales se desarrollan, poderosos dispositivos de exploración y de aprendizaje de mundos posibles (Callon, Lascoumes y Barthe, 2001:47).

Callon y Rip (1992) han llamado a estos escenarios fóruns híbridos, aunque es suficiente llamarles, simplemente, escenarios de controversias.

En la versión modificada por Callon, Lascoumes y Barthe, ellos la han expresado del siguiente modo:

Las controversias permiten explorar lo que proponemos llamar los “desbordamientos”, generados por el desarrollo de las ciencias y las técnicas. Estos desbordamientos son indisolublemente técnicos y sociales y que, al poner de relieve los efectos imprevistos, provocan problemas inesperados. Aunque todos los actores, incluyendo los especialistas, pensaban que habían enmarcado correctamente las soluciones propuestas, estimaban haber establecido los conocimientos y gran experiencia robustos, y estaban convencidos de haber claramente identificado los grupos involucrados y sus expectativas, se producen acontecimientos confusos. Inicialmente, la controversia ayuda a hacer visibles estos primeros eventos aislados y difíciles de percibir porque ella introduce en escena a grupos que se sienten afectados por los desbordamientos que ellos contribuyen a identificar. Las investigaciones continúan, los enlaces causa-efecto se destacan. La controversia hace un verdadero inventario de la situación, que apunta menos a establecer la verdad de los hechos que hacerla inteligible (Callon, Lascoumes y Barthe, 2001:47).

Este repertorio se refiere a los grupos implicados, sus intereses e identidades. Aunado a lo anterior, los tres autores consideran que un segundo repertorio se referiría a las conexiones posibles entre problemas en debate y los actores

implicados. Pero las controversias permiten explorar opciones y posibilidades de estados inéditos. Según ellos:

Debido a que ponen en forma un triple de inventario, los actores, los problemas y las soluciones, las controversias constituyen un muy eficaz dispositivo de exploración de los estados del mundo posibles, luego que, debido a las incertidumbres, estos mundos no son conocidos. Ellos promueven el enriquecimiento y la transformación de los proyectos y las cuestiones iniciales, permitiendo simultáneamente la reformulación de problemas, el establecimiento de discusión de las opciones técnicas y, en términos más generales, la redefinición de los objetivos perseguidos. Esta exploración, que tiene como objetivo medir los desbordamientos no encuadrados, constituye también un proceso de aprendizaje colectivo (Callon, Lascoumes y Barthe, 2001: 51).

Los resultados de esta doble construcción de problemas y de dispositivos de investigación representarían retroalimentaciones mutuas. De conformidad con estos tres autores, el aprendizaje se expresaría en una interactividad tecnológica y una tecnología de la interactividad. Vale la pena señalar que el término interactividad no alude a una quimera política sobre una sociedad exenta de controversias, contradicciones y luchas de poder. En todo caso, la idea de controversias se refiere a la inevitabilidad del juego de técnicas de poder.

La cuestión es que cualquier tema de alcance colectivo implica la producción controversial de los conocimientos; y para ello la sociología de ciencias blooriano y modificada por Callon brindan el método apropiado para el estudio de las controversias cognoscitivas de la elaboración simultánea de los problemas públicos y los dispositivos de investigación científico-tecnológica. La lectura de las controversias a partir de una doble simetría ha sido muy importante para el análisis de la elaboración de conocimientos, pues ella ha permitido extender la sociología de la traducción, desarrollada por Callon (1981 y 1986) a otros ámbitos de elaboración de conocimientos.

Así, la primera parte de la metodología desarrollada anteriormente se compone del empleo de los principios de imparcialidad y doble simetría frente a las controversias cognoscitivo-tecnológicas (Callon, 1981) en las que se elabora el conocimiento tecnocientífico sobre problemas públicos. Lo anterior supone, tal y como se hizo para el estudio de las controversias sobre el mejoramiento de maíz (Arellano, 1996), que es posible realizar análisis de controversias entre grupos de científicos sobre un tema científico-tecnológico específico, pero simultáneamente entre actores sociopolíticos. Dicho sintéticamente, el análisis de controversias es un método utilizable para el análisis de controversias cognoscitivas sobre temáticas identificadas como problemas

públicos entre actores sociopolíticos y también sobre temáticas identificadas como problemas científico-tecnológicos construibles como problemas públicos entre actores científicos.

También es posible analizar la elaboración de los problemas públicos como estudios etnográficos de laboratorio aplicado a los actores implicados en la elaboración de los asuntos públicos, pero para esto es necesario explicar este método, como se hará en el siguiente apartado.

### **3. Estudios sociales de la investigación científico-tecnológica y las etnografías de producción de conocimientos**

Hasta hace unas cuatro décadas, las teorías dominantes del avance científico, tecnológico e innovativo explicaban el progreso científico y tecnológico en una perspectiva de desarrollo lineal. En esta perspectiva se asume una secuencia en la que la ciencia proporciona los conceptos y técnicas de base cognitivos, de los que se desprendía la posibilidad de instrumentar aquellos conocimientos básicos para aplicarlos en invenciones artefactuales, metodológicas o procesuales que podrían instalarse en la producción industrial. En seguida, estas invenciones debían ser recibidas por alguna instancia emprendedora que, agregando capital, desarrollaría los procedimientos industriales para convertir esas invenciones en mercancías consumidas en los mercados. Al final, esta secuencia convertida en producción económica de mercancías de base tecnológica sería la base del desarrollo social de una sociedad.

En el siglo XIX y XX, el estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación tenían, como toda la producción cognoscitiva institucionalizada, arreglos epistémicos positivistas caracterizados por producir conocimientos de asignación individual, de intensiones objetivas de modo realista y de pretensiones absolutistas y universalistas. Sin embargo, desde fines del siglo XX, los enfoques epistemológicos se han caracterizado por el reconocimiento del carácter social del conocimiento, del alcance negociado de la objetividad y de la delimitación de sus pretensiones a las condiciones situadas en que es elaborado y aplicado, aunque en ciertas condiciones las situaciones sean mundiales.

En el marco de las últimas décadas, se elaboró el enfoque de estudios sociales de la ciencia y la tecnología CTS. Este enfoque ha sido un dominio de conocimiento aplicado a reflexionar y exponer las condiciones y procesos de elaboración cognitiva de la ciencia y técnica para mostrar la construcción artefactual de la que son capaces los humanos y de la innovación para argumentar la base tecno-cognitiva de la producción económica de la que se eleva el

desarrollo social. Para los estudiosos de la ciencia, la tecnología y la innovación influenciados por la perspectiva CTS no existe tal secuencia lineal de fases del desarrollo científico-tecnológico como en los enfoques precedentes de estudios de ciencia y tecnología.

Los estudios CTS han estudiado un abanico de temas que se extiende desde las ciencias naturales, a las ciencias sociales, pasando por las ingenierías y los procesos de innovación. De este modo, se han explicado sociológicamente la elaboración de conocimientos científicos, artefactos tecnológicos, innovaciones en los mercados y hasta el desarrollo de conceptos económicos. El enfoque CTS es un tipo de estudio que explica la ciencia y la tecnología desde el punto de vista de la acción social.

A fines de los años 1980, se vino configurando un dominio de conocimiento sobre los estudios de la ciencia y la tecnología, mismo que con el tiempo se ha conocido como teoría del actor-red (TA-R). Si bien la TA-R no es una teoría sobre alguna entidad, se trata de un enfoque epistémico que tiene como principio no dividir los contenidos de la ciencia y de la tecnología respecto de la sociedad. Los autores de la TA-R especifican el contenido social y artefactual del fenómeno científico y la organización asociativa de actores humanos y no humanos en redes heterogéneas. El enfoque metodológico privilegiado ha sido el constructivismo y sus resultados se han expresado en favor de una visión contingente, social y construida del conocimiento y la tecnología.<sup>7</sup>

En particular, dos métodos han dominado la producción intelectual de la TA-R: el primero se refiere al análisis de controversias científico-tecnológicas, mismo que abordamos en el apartado anterior; el segundo se orienta al estudio de los procesos de investigación en los laboratorios de investigación, también conocidos bajo el término de etnografías de laboratorio.

Del segundo método se deriva, la segunda propuesta metodológica para el estudio de la elaboración de los problemas públicos y de los dispositivos científico-tecnológicos. Se trata de emplear la etnografía de laboratorios, ahora entendida de manera más general como etnografía de los conocimientos, de modo que nos posibilite poner en simetría los conocimientos científico-tecnológicos provenientes de los dispositivos de investigación con los conocimientos eruditos proveniente de las arenas públicas.

---

7 El equipo de investigación de este libro ha participado de manera activa en el dominio CTS y sus investigaciones están imbuidas de la vertiente antropológica del análisis de controversias científicas y tecnológicas y de la observación etnográfica de los procesos de investigación científico-tecnológica.

En el pasado de los estudios CTS hubo estudios observacionales de laboratorios de investigación, pero no llegaron a establecer una disciplina como tal, ese es el caso del estudio primigenio de Fleck ocurrido en los años treinta del siglo XX sobre la “génesis y desarrollo del hecho científico de la sífilis” (Fleck, 2005). Pero es hasta los años 1980 cuando se inician e institucionalizan estos estudios. La primera vez que se aplicó el método etnográfico, al estudio de la investigación, ocurrió cuando, de manera prácticamente simultánea, Michael Lynch (1985), Bruno Latour (Latour y Woolgar, 1981) y Knorr-Cetina, Karin (1981) decidieron penetrar etnográficamente laboratorios de alto desempeño de la tecnociencia californiana. De estos estudios resultaron las monografías fundadoras de la antropología de la ciencia y la tecnología contemporáneas.

Estos investigadores inspiraron a otros estudiosos a emprender etnografías de laboratorio conformando un movimiento académico difícil de clasificar, pero caracterizado por el uso de la etnografía. De acuerdo con Hess (2001), la etnografía de las ciencias y las tecnologías tiene dos generaciones visibles. La primera abarca desde los 1980 hasta 1990, se caracteriza por la influencia del concepto de la construcción social del conocimiento opuesto a la naturaleza exclusivamente racional del proceso de representación de la naturaleza y por los principios del “programa fuerte de la sociología de la ciencia” evocada a mitad de los años 70 por David Bloor (Bloor, 1982). La segunda generación tiene entre sus filas a antropólogos formados en la subdisciplina de la ciencia y la tecnología de la generación precedente como Collins y Pinch, (1982), Latour y Woolgar, (1981), y a feministas como Donna Haraway (1991) e investigadores de la cultura como Rabinow (1996). La presencia de los investigadores de la segunda generación ha repercutido en la proliferación etnográfica de los temas abordados (medio ambiente, clase, género, raza, etc.), del examen del conocimiento y puntos de vista de diversos grupos sociales y culturas respecto a la ciencia y la tecnología. Finalmente, estos trabajos han estado tomando más tiempo de observación que los de la generación precedente (Hess, 2001).

La institucionalización de los estudios etnográficos de la ciencia y la técnica contemporáneos no es propiamente un resultado del proceso de transformación de la antropología como lo sostenía Lepenies (1981), sino más bien resultado de los recientes progresos de los estudios de ciertos sociólogos de la ciencia agrupados en el movimiento del giro etnográfico, que nació epistemológicamente de la crítica contra la pretensión programática del programa fuerte de la sociología de la ciencia de David Bloor (1982), el cual pretendía superar la sociología de los científicos de estilo mertoniano para realizar el estudio de las influencias sociales en el contenido de los hechos científicos.

Los estudios de laboratorio han permitido conocer el proceso de investigación “tal y como se hace”, a decir de los fundadores de las etnografías de laboratorio (Latour y Woolgar, 1981; Knorr-Cetina, 1983 y 1995; Lynch, 1985). Las etnografías de laboratorio han relativizado los supuestos de historiadores, epistemólogos y filósofos sobre las concepciones sobre las ciencias y las técnicas. De acuerdo con Lynch, “la ciencia que existe en la práctica no es completamente como la hemos leído en los manuales” (Lynch, 1985:xiv). En el mismo sentido, Knorr-Cetina anota que “los filósofos de la ciencia, que hasta ahora eran la autoridad en asuntos de procedimientos y contenido científico, mostraron una preferencia por el “contexto de justificación” y trataron el contexto de producción de conocimiento, al cual llamaron “contexto de descubrimiento”, con descuido y desdén” (Knorr-Cetina, 1995:2). En otro sentido, dice Lynch:

Los estudios de laboratorio han alcanzado un nivel de discusión de tópicos tradicionales como, racionalidad, consenso, formación, descubrimiento, controversias científicas. Ahora los sociólogos pueden tratar estos temas como materias observables y descritas en el presente y no como objetos propiedad de historiadores y filósofos de ciencia (Lynch, 1985:XIV).

De acuerdo con Sismondo, “Muchos estudiosos de laboratorios usaron sus observaciones para realizar argumentos filosóficos acerca de la naturaleza del conocimiento científico, pero expresaron sus resultados antropológicamente” (Sismondo, 2004:86), es decir, incorporaron a la explicación del fenómeno tecnocientífico la demostración de las acciones humanas que lo construyeron.

Las tres mayores aportaciones de los estudios de laboratorio ha sido la de descubrir el laboratorio como objeto de estudio para las ciencias sociales que permite abordar la producción material, simbólica, interobjetual, social y la reorganización del mundo, reforzar la epistemología de la construcción al privilegiar el estudio de los procesos de investigación en lugar de los productos materializados en la ciencia y la tecnología y revigorizar el método etnográfico mediante la observación de la práctica científica que ocurre en los laboratorios. Estas aportaciones se pueden reunir en una frase: los hechos científicos y tecnológicos son construidos en los laboratorios y pueden observarse etnográficamente.

En el capítulo 1 se ha señalado la importancia metodológica de la noción de dispositivo y el marcate de un programa de trabajo orientado a la indagación, elementos resueltamente heterogéneos de un conjunto de aspectos científico-tecnológicos. Se trataría de investigar las maneras de organización de los conocimientos heterogéneos, formados por elementos institucionales,

simbólicos y materiales; y las maneras y mediaciones de relación entre los elementos de los dispositivos (Arellano, 2015a). De igual modo, se ha señalado que el empleo metodológico de la noción de dispositivo permitiría investigar e ilustrar, la construcción de estos dispositivos y las formas conceptuales y materiales que los actores escenifican para elaborarlos.

Los estudios etnográficos de la investigación científico-tecnológica están aportando elementos para mejorar la comprensión de las dimensiones social, material y simbólica en las que se despliega el fenómeno tecnocientífico. Partiendo de etnografías se viene aclarando como la ciencia y la tecnología producen nuevos elementos teórico-metodológicos que permiten a los colectivos e individuos hablar intersubjetivamente del mundo; de otro lado, como proporciona los artefactos para la reproducción material de la sociedad y, finalmente, como recrea las relaciones entre los actores político-sociales e institucionales de la sociedad contemporánea y entre los actores sociales y la naturaleza.

Los elementos importantes a tener en cuenta en la etnografía de laboratorios son los siguientes: lograr la inmersión a los laboratorios por parte del investigador para observar la actividad científica como si se tratara de una actividad exótica o de otra cultura; no interpretar las observaciones según los conceptos tradicionales (hipótesis, método, hecho, experiencia) sino someterlos a crítica y a verificación empírica y, finalmente, analizar la combinación de elementos que se encuentran dispersos en la epistemología (la forma de construcción de los hechos y objetos en los laboratorios), la historia (la evolución de la construcción de los hechos y objetos de los laboratorios), la sociología (la forma en que interactúan los actores político-sociales para integrar los hechos y los objetos), y la antropología (la forma en que se relacionan los hechos y los objetos con los actores independientemente a su racionalidad) para observar los elementos humanos presentes en el proceso de construcción simultánea de problemas públicos y dispositivos de investigación científico-tecnológica a propósito de temas de preocupación social.

La equivalencia anterior nos permite precisar nuestro interés en la acción pública de los conocimientos y en la parte pública de la investigación de los dispositivos de investigación científico-tecnológica, pues ello nos conduce a estudiar las arenas públicas donde se discuten y elaboran los problemas públicos y los dispositivos de investigación científico-tecnológica, sitios donde ocurre la investigación pública y universitaria. Esta decisión tiene dos consecuencias: nuestras investigaciones abordarán y observarán significativamente la elaboración de los problemas públicos como formas de elaboración de conocimiento erudito en las arenas públicas, comprendidas como dispositivos

de investigación y la elaboración de conocimientos científico-tecnológicos como investigación científica en los dispositivos de investigación científico-tecnológica en instituciones públicas de investigación.

Esta propuesta de investigación apunta al desarrollo de elementos que permiten estudiar epistemológica, conceptual y observacionalmente, el proceso de construcción cognoscitiva. El contenido de este apartado nos ha permitido refrendar la validez del estudio de la actividad científico-tecnológica, desde una perspectiva observacional, representada por las etnografías de laboratorio, aplicables al estudio de los dispositivos de investigación científico-tecnológica. Ahora es posible extender la capacidad investigativa de las etnografías de laboratorio al estudio de la producción de los problemas públicos a las arenas públicas, entendidas como equivalentes de dispositivos de investigación productoras de conocimientos eruditos. En el fondo, se trata de extender la observación etnográfica al estudio de la elaboración de los problemas públicos.

Para los autores de este capítulo, la propuesta para estudiar los dispositivos de investigación científico-tecnológica y las arenas públicas consiste en aplicar la observación *in situ* de sus procesos de investigación. De modo complementario, la presente propuesta se aplica al análisis de las controversias que tienen lugar en los dispositivos de investigación científico-tecnológica según el método de estudio para las controversias eruditas, vistas en el apartado anterior.

En la presentación metodológica del análisis de controversias, sobre el establecimiento de los problemas públicos, se señaló el interés de emplear también el método de la observación *in situ* de la producción científico-tecnológica. Inversamente, en este apartado es importante vislumbrar que la producción científico-tecnológica conducida en dispositivos de investigación científico-tecnológica, también puede analizarse mediante el análisis de controversias.

Desde el punto de vista metodológico, la idea es aplicar un enfoque combinado de dos acercamientos. Por un lado, el que permite contar con lecturas simétricas e imparciales frente a la polémica elaboración de conocimientos y tecnologías públicas y, por otro, el método que permite observar *in situ* la elaboración de conocimientos científicos y artefactos tecnológicos en los procesos de investigación.

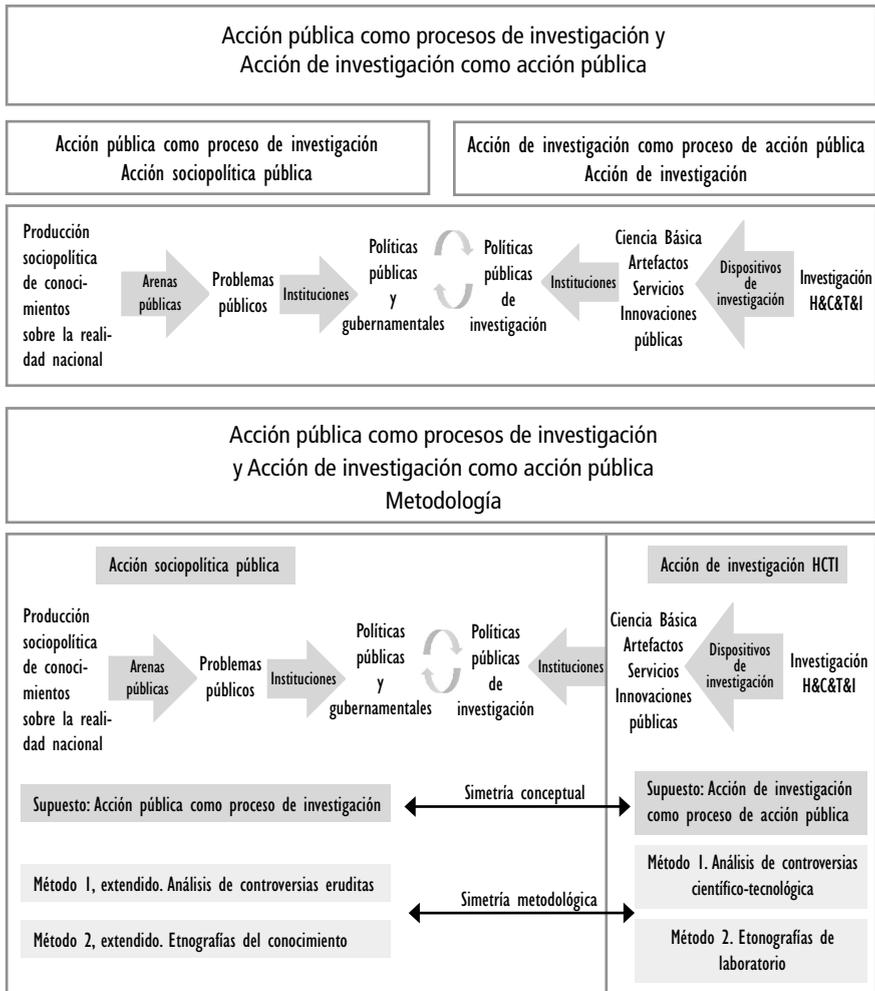
#### **4. Síntesis metodológica propuesta: el análisis de controversias eruditas y la observación etnográfica de laboratorios de investigación para el estudio mezclado de la elaboración de problemas públicos y la construcción de dispositivos de investigación científico-tecnológica**

En términos metodológicos, para analizar la problemática de las cuestiones de interés público y de investigación científico-tecnológica, se propone aplicar una metodología que traduzca las dos principales metodologías desarrolladas por los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, en la vertiente de la TA-R, que bien podrían agregarse en un programa de estudio socioantropológico del conocimiento (Arellano, 2015b) (Figura 1.3., Parte inferior, sobre la metodología).

En el caso que nos ocupa, se emplearían los dos métodos expresados en los apartados anteriores, tanto para el estudio de los problemas públicos como para los problemas y temas de los dispositivos de investigación científico-tecnológica. Se instrumentaría para ambos, la metodología del análisis de controversias originada en el programa fuerte de la sociología del conocimiento científico de Bloor y desarrollada por Callon que toma forma en la aplicación de los principios de causalidad, reflexividad, imparcialidad, simetría y simetría generalizada; asimismo, la observación etnográfica de las prácticas de generación de conocimiento científico *in situ*, originada en el movimiento de los estudios de laboratorio (Latour y Woolgar, 1981).

En el trabajo de investigación combinado sobre la acción pública para el establecimiento de problemas públicos y de dispositivos de investigación científico-tecnológica, se propone escenificar ambos métodos para su traducción e instrumentación, en el entendido que la acción social orientada a la elaboración de problemas públicos consiste en la elaboración *in situ* y de modo controversial, de conocimientos sobre cuestiones de interés público y, simétricamente, que la acción de investigación científico-tecnológica consiste en la elaboración controversial e *in situ* de conocimientos científico-tecnológicos.

Figura 1.3. Acción pública como investigación y metodologías analíticas



Acción pública como investigación (parte superior) y metodologías de estudio (parte inferior).  
Fuente: Elaboración propia.

Para este tipo de investigación, los objetos de estudio tendrían que ser sintetizados en aquellos aspectos de la investigación científico-tecnológica que tiene como fin enfrentar las incertidumbres elevadas a problemas públicos del comportamiento de fenómenos naturales y antrópicos. En gran medida, se trataría de indagar el estado de investigación científico-tecnológica para

disminuir las problemáticas cognoscitivas y técnicas de las diversas disciplinas, orientadas por sus propios practicantes al enfrentamiento de fenómenos asumidos como problemáticas en la acción social pública.

La metodología sugerida a emplear en la investigación analítica y empírica en sus aspectos de elaboración de problemas públicos y construcción de dispositivos de investigación científico-tecnológica tendría dos componentes principales. Por un lado, el que permite contar con lecturas simétricas e imparciales frente a la polémica elaboración de conocimientos y tecnologías y, por otro, el método que permite observar *in situ* la elaboración de conocimientos científicos y artefactos tecnológicos en los procesos de investigación. Para mejorar la demostración de este estudio, es posible realizar mapeos de controversias y de dinámica de investigación para ambos aspectos de la investigación.

Con los métodos presentados, consideramos factible emprender investigaciones específicas sobre la relación entre los problemas públicos y la investigación científico-tecnológica, la elaboración de epistemologías heterogéneas relacionadas con la formulación de problemas públicos, en las arenas de la elaboración de la acción social pública y con la investigación sobre temas específicos de interés público en centros de investigación naturalísticos y humanísticos. En fin de tomar un punto de vista para convertir las políticas públicas de investigación científico-tecnológica en procesos de investigación.

## Bibliografía

- Arellano-Hernández, Antonio. (1996). *L'hybridation du maïs et des agriculteurs dans les Hautes Vallées du Mexique (La production des objets techniques agricoles)*. (Thèse de doctorat). Université Laval, Faculté des Sciences Sociales. Québec, Canada.
- Arellano-Hernández, Antonio. (1999). *La producción social de objetos técnicos agrícolas: La hibridación del maíz y de los agricultores de los Valles Altos de México*. Toluca, México: UAEMEX.
- Arellano Hernández, Antonio. (2011). ¿Es posible una epistemología política que solucione la asimetría entre naturaleza absolutizada y política relativizada? En A. Arellano-Hernández y P. Kreimer (Dirs.), *Estudio social de la Ciencia y la Tecnología desde América Latina* (pp. 57-98). Bogotá: Siglo del Hombre.
- Arellano Hernández, Antonio. (2014). *Cambio Climático y Sociedad*. México: MAPORRÚA-UAEMEX.
- Arellano-Hernández, Antonio. (2015a). ¿Puede la noción foucaultiana de dispositivos ayudarnos a eludir los resabios estructuralistas de la teoría del actor-red para avanzar en el estudio de la investigación tecnocientífica? *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 21(41), 41-74.

- Arellano-Hernández, Antonio. (2015b.) *Epistemología de la Antropología: conocimiento, técnica y hominización*. México: EÓN-UAEMEX.
- Bloor, David. (1982). *Socio/logie de la logique ou le limites de l'épistémologie*. Vol 1. Edited by Collection Pandore No. 2.
- Boltanski, Luc. (2009). *De la critique: Précis de sociologie de l'émancipation*. Paris: Gallimard.
- Callon, Michel. (1981). "Pour une Sociologie des Controverses Technologiques". *Fundamenta Scientiae*; 2(3/4), 381-399.
- Callon, Michel. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction: La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'année Sociologique*. 36, 169-208.
- Callon Michel y Rip Arie. (1992). *Humains, non-humains: morale d'une coexistence*. En J. Theys et B. Kalaora. (Eds.), *La Terre outragée*. Les experts son formels (pp. 140-156). Paris: Autrement.
- Callon, Michel, Lascoumes, Pierre y Barthe, Yannick. (2001). *Agir dans un monde incertain, Essai sur la démocratie technique*. Paris: Éditions du Seuil.
- Chateauraynaud, Francis. (1991). Forces et Faiblesses de la Nouvelle Anthropologie des Sciences. *Revista Critique*, (529-530), 459-478.
- Collins, Harry y Pinch, Trevor. (1982). *Frames of Making*. London: Routledge.
- Descola, Philippe. (1987). *La Selva Culta*. Paris: Colección 500 años.
- Dewey, John. (2010). *Le public et ses problèmes*. Paris: Gallimard.
- Fleck, Ludwik. (2005). *Genèse et développement d'un fait scientifique*. Paris: Les belles lettres.
- Habermas, Jurgen. (1973). *La technique et la science comme idéologie*. Paris: Gallimard.
- Haraway, Dona. (1991). *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge.
- Hess, David. (2001). *Ethnography and the Development of science and Technology Studies*. Handbook of ethnography, 234-245. Beverly Hills: Sage.
- Husserl, Edmund. (1976). *La Crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendentale*. Paris: Gallimard.
- Knorr-Cetina, Karin D. (1981). *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press.
- Knorr-Cetina, Karin D. (1983). *The Ethnographic Study of Scientific Work: Towards a Constructivist Interpretation of Science*. En K. D. Knorr-Cetina y M. Mulkay (Eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science* (pp. 115-140). London: Sage.
- Knorr Cetina, Karin. (1995). Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science. En S. Jasanoff (Ed.), *Handbook of science and technology science studies* (pp. 141-166). Los Angeles: Sage.
- Lascoumes, Pierre y Le Galès, Patrick. (2012). *Sociologie de l'action publique*. Paris: Arman Colin.

- Latour, Bruno. (1987). *Science in Action*. Boston: Harvard University Press.
- Latour, Bruno. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris: La découverte.
- Latour, Bruno. (1999). *Politiques de la nature, Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris: La Découverte & Syris.
- Latour, Bruno. y Woolgar, Steve. (1981). *Laboratory life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills: Sage
- Law, John y Hassard John. (1999). *ActorNetwork Theory and After*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Lepenies, Wolf. (1981). Anthropological Perspectives in the Sociology of Science. En E. Mendelsohn, and E. Yehuda, (Eds.), *Sciences and Cultures. Sociology of the Sciences a Yearbook*, vol 5. (pp. 245-261). Dordrecht, Holland: D. Reidel.
- Lynch, Michael. (1985). *Art and artifact in laboratory science: A study of shop work and shop talk in a research laboratory* (H. Garfinkel, ed.). London: Boston-Melbourne and Henley. Routledge & Keagan Paul.
- Rabinow, Paul. (1996). *Making PCR*. Chicago. University of Chicago Press.
- Sismondo, Sergio. (2004). *An introduction to Science and Technology Studies*. USA: Blackwell.
- Star, Susan Leigh y Griesemer James R. (1989). Institutionnal ecology, 'Translations', and Boundary objects: amateurs and professionals on Berkeley's museum of vertebrate zoologie. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.
- Star, Susan Leigh. (2010). Ceci n'est pas un objet-frontière ! Réflexions sur l'origine d'un concept. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4(1), 18-35.
- Woolgar, Steve. (1988). *Science: the Very Idea*. London: Tavisck.
- Zittoun, Phillipe. (2014). *The Political Process of Policymaking: A Pragmatic Approach to Public Policy*. London: Palgrave Macmillan.
- Zittoun, Phillipe. (2016). Hacia un enfoque pragmático de la acción pública, *Mundos Plurales - Revista Latinoamericana De Políticas y Acción Pública*. 3(1), 9-32.