



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSOFICAS

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FILOSOFIA DE LA
CIENCIA
ESTUDIOS FILOSOFICOS Y SOCIALES
EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

EL GIRO DIALOGICO DEL CONOCIMIENTO EN EL
CONTEXTO DE LA CIENCIA POSNORMAL
PLURALISMO, PARTICIPACION PUBLICA Y DEMOCRACIA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN FILOSOFIA DE LA CIENCIA,
CON ESPECIALIDAD EN
ESTUDIOS FILOSOFICOS Y SOCIALES
EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

PRESENTA:

EDGAR TAFOYA LEDESMA



Facultad de Filosofía
y Letras

ASESOR:
DR. AMBROSIO VELASCO

MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis muertos, de nuevo...

Los reconocimientos siempre son injustos. Dejamos de lado a personas o situaciones valiosas y olvidamos, regularmente, a quienes han estado cerca. Esta no será la excepción, lo tengo claro... Sin embargo quiero agradecer, en primer lugar y como siempre, a mis padres y mis hermanos que han estado conmigo en todas. A Dante por su sabiduría de cuatros años, sobre todo. Agradezco profundamente a mis compañeros de vida: Areli y Ricardo, quienes estuvieron aún en la distancia y a quienes les debo algo más que el cielo de nuestro hogar.

Quiero agradecer también los esfuerzos institucionales realizados por todo un equipo que hizo posible la culminación de este trabajo en San Sebastián y en México: a León Olivé por todos sus comentarios, sugerencias y apoyos, a Andoni Ibarra por sus sugerencias metodológicas que, en buena medida, delinearon este trabajo (a ambos por llevar a cabo el Máster en Filosofía, Ciencia y Valores), a Enrique Linares por su respaldo y acompañamiento en todo este proceso. Especialmente un agradecimiento a Ambrosio Velasco por todos sus aportaciones, pero sobre todo, por retomar mi trabajo y delinear esta investigación. Por supuesto agradezco a Ekai y Ana así como a Jose y Alba (amigos Vascos), a quienes dedico también esta investigación junto a todas las personas que conocí y que me brindaron su apoyo en San Sebastián: a mi buen amigo Oscar. Quiero también agradecer a todo el equipo del Posgrado en Filosofía de la Ciencia que con su esfuerzo diario, permite que las cosas difíciles salgan adelante: a Noemí y a Eli. No puede faltar mi agradecimiento, fundamentalmente, a las personas con las que compartí el frío, el whisky, la soledad y todos los pintxos del mundo... esta tesis es para ellos por el amanecer en una playa: Xime, Jimena, Melina, Paulina, Juan, Adi Elisa. No puede faltar mi agradecimiento a Giorgos por su espíritu Dendrino que me acompañó desde lejos. A Amilton desde México para Brasil por la saudade de Lisboa. A Rocío por los cafés y la poética necesaria. A mi canalla que también es mi prima. A Mariana, Jhonny, Alberto por seguir aquí. A Luz y Elena por su apoyo y sus palabras. A mis compañeros de la maestría con quienes compartí el realismo interno y externo. A todos mis profesores del posgrado por sus valiosos conocimientos. Todos los que no están saben que no se me olvidaron... Y sobre todo agradezco al tiempo por las fotos de la vida que se imprimen entre nosotros.

Índice

Introducción	5
CAPITULO 1. EL PROBLEMA. LA RACIONALIDAD DIALÓGICA DE LA CIENCIA POSNORMAL.....	8
1. El diálogo como elemento para la comprensión de la ciencia posnormal.....	8
2. Antecedentes teóricos y marco de justificación.....	10
3. Valores socialmente relevantes en las sociedades complejas.....	13
4. Otro modelo de ciencia no tradicional. El modo 2 de conocimiento.....	14
5. La estructura dialógica de la ciencia posnormal.....	15
5.1 La estructura comunitaria de la ciencia tradicional.....	16
5.2 La estructura altamente socializada de la ciencia posnormal.....	18
6. El marco de observación. Los estudios filosóficos y sociales sobre ciencia, tecnología y sociedad.....	20
6.1 Conocimiento social sobre la ciencia y la tecnología.....	21
6.2 Formas de representación e imágenes de la ciencia.....	23
6.3 Convergencias reflexivas entre la teoría sociológica y los enfoques CTS	24
CAPITULO 2. LA ESTRUCTURA DE LA CIENCIA POSNORMAL. PARTICIPACIÓN PÚBLICA DE LAS COMUNIDADES AMPLIADAS.....	30
1. Puntos de partida ¿qué es la ciencia posnormal?.....	30
1.1 Una ciencia pos-tradicional y post-académica.....	31
1.2 Problemas que evidencia la ciencia posnormal.....	32
1.3 Conocimiento posnormal como un nuevo estilo de práctica científica..	34
1.3.1 Transformaciones en la estructura interna del conocimiento posnormal.....	35
2. Modernidad reflexiva y contextos de la ciencia posnormal.....	37
2.1 El escenario social: riesgo, incertidumbre y complejidad.....	39
2.2 El escenario epistémico: conocimientos socialmente reflexivos y pluralismo.....	43
2.2.1 Observaciones de segundo orden para reducir complejidad.....	44
2.2.2 Pluralismo epistemológico.....	51
2.2.2.1 Constructivismos. Relativismo conceptual y pluralismo.....	52
2.2.2.2 Constructivismo pluralista.....	54
3. Participación social y espacio público en ciencia posnormal.....	59

CAPITULO 3. EL DIÁLOGO COMO REFLEXIVIDAD SOCIAL CONTEMPORÁNEA. CONTROVERSIAS, ACUERDOS Y CONFLICTOS EN LA CIENCIA POSNORMAL.....61

1. Microestructura del cambio científico. Prácticas de consenso.....61

 1.1 Elementos dialógicos en las prácticas de consenso.....63

2. El diálogo como reflexividad social contemporánea.....67

 2.1 El diálogo como generador de conocimiento, de intercambio y socialización.....67

 2.2 Reflexividad de la relación entre sociedad y conocimiento.....70

 2.3 La pregunta por el orden social y las teorías del intercambio.....72

 2.4 Acercamiento crítico al diálogo: consenso/conflicto.....76

 2.4.1 Función de la argumentación.....78

 2.4.2 Diálogo y normatividad81

 2.4.3 Confianza y corresponsabilidad como medios del diálogo.....83

3. La dimensión del conflicto, el desacuerdo y las controversias.....85

4. El diálogo y el problema de la racionalidad.....91

 4.1 Reflexión sociológica de la racionalidad desde el problema de la acción.....94

 4.2 Racionalidad como autorreferencia y reflexividad.....98

CAPITULO 4. DIALOGO DEMOCRÁTICO Y PLURALISMO COMO RACIONALIDAD DE LA CIENCIA POSNORMAL.....105

1. Racionalidad dialógica de la ciencia posnormal.....106

2. Consecuencia para una filosofía política de la ciencia y la tecnología.....108

3. Alcances epistemológicos de la ciencia posnormal.....109

4. Consideraciones finales. La ciencia como bien público y la democratización del conocimiento.....110

Referencias bibliográficas.....112

Referencias hemerográficas.....119

Referencias en línea.....120

Introducción

El presente estudio tiene como objetivo avanzar en la comprensión del papel que juega el diálogo en la ciencia posnormal, como un elemento de la reflexividad social contemporánea que permite caracterizar la racionalidad de las nuevas formas de generación de conocimiento en los sistemas tecnocientíficos complejos; tomando como referencia el debate en torno al carácter público del conocimiento científico originado en la intersección entre ciencia, tecnología, política y sociedad en la actualidad.

Para ello, se parte de la consideración de que la racionalidad dialógica constituida por la participación plural y democrática de los afectados en un sistema científico-tecnológico complejo, caracteriza la dinámica de la ciencia posnormal en la sociedad contemporánea, haciendo evidente tanto el carácter público del conocimiento en la nueva relación ciencia, tecnología, política y sociedad, como la pluralidad axiológica y epistemológica necesaria en la solución no violenta de problemas que evidencian altos grados de riesgo, complejidad e incertidumbre.

Así, el modelo de ciencia posnormal propuesto en este trabajo, reconoce determinados valores sociales como la participación democrática y la pluralidad de valores para la toma de decisiones socialmente relevantes, que a su vez reconfiguran y moldean los criterios epistémicos, axiológicos y metodológicos con que se desarrollan los sistemas de ciencia y tecnología contemporáneos. En esto radica el componente dialógico de la ciencia posnormal: en la incorporación de la participación pública para la solución de problemas con alto grado de incertidumbre y riesgo, tales como la afectación irreversible del medio ambiente, el deterioro de los ecosistemas y la inequidad entre los pueblos.

El trabajo consta de cuatro capítulos articulados en relación de correspondencia reflexiva, de tal forma que si el lector precisa leer por separado cada uno de ellos, podrá encontrarse con problemas de comprensión, ya que la coherencia argumentativa se sostiene por la articulación de los niveles analíticos planteados desde el primer capítulo,

El primer capítulo denominado “El problema. La racionalidad dialógica de la ciencia posnormal” tiene por objetivo establecer los planteamientos problemáticos iniciales, así como trazar las primeras consideraciones respecto a lo que se intenta lograr. En particular este apartado pretende lograr una mayor comprensión de la relación que guarda la ciencia, la tecnología y la política en la sociedad contemporánea como marco de análisis del diálogo en el contexto del modelo propuesto de ciencia posnormal. Para ello, se parte de la idea de que la cercanía entre los diversos enfoques

CTS y la filosofía política de la ciencia, permiten una mayor comprensión de la dinámica actual en la relación entre ciencia, tecnología y política respecto al modelo propuesto de la ciencia posnormal.

El segundo capítulo que lleva por nombre “La estructura de la ciencia posnormal. Participación pública de las comunidades ampliadas”, tiene como objetivo avanzar en el conocimiento de la lógica con que opera la ciencia posnormal, a través del tratamiento del diálogo como uno de sus elementos característicos. Para ello, se parte de la consideración de que es posible comprender las nuevas pautas de conocimiento generadas en la ciencia posnormal, a través del tratamiento del diálogo y la participación pública como uno de los elementos que expresan la reflexividad social contemporánea que la caracterizan.

Hacia el tercer capítulo “El diálogo como reflexividad social contemporánea. Controversias, acuerdos y conflictos en la ciencia posnormal”, se pretende avanzar en la comprensión crítica del diálogo como expresión de la reflexividad social contemporánea, partiendo del supuesto de que el análisis y la identificación de la complejidad organizativa de la ciencia posnormal, permiten dar cuenta de la racionalidad comunitaria presente en la relación ciencia-tecnología-sociedad contemporánea.

Por último, en el capítulo cuatro que hemos denominado “Diálogo democrático y pluralismo como racionalidad de la ciencia posnormal”, se pretende contribuir a la comprensión de la racionalidad de la ciencia posnormal, poniendo atención en las formas de participación pública dentro de las controversias científico-tecnológicas propias de la sociedad contemporánea. Para ello, y en sintonía lo propuesto en el capítulo dos y tres, se parte del supuesto de que el diálogo democrático y el pluralismo (tanto epistemológico como axiológico) representan elementos constitutivos de la reflexividad social contemporánea que permiten caracterizar, según nuestra consideración, la racionalidad de la ciencia posnormal como *dialógica*, haciendo evidente con ello el grado de participación pública respecto a las controversias científico-tecnológicas actuales.

Esperamos que las líneas de reflexión desarrolladas en este estudio, permitan al lector una comprensión crítica de los problemas que encierran los sistemas tecnocientíficos complejos en la actualidad. Nuestra idea es proporcionar determinadas claves para sostener, de fondo, que la discusión que le compete a una filosofía política de la ciencia que se apoye en los logros reflexivos de los distintos enfoques CTS, es

hacer evidente la necesidad del debate y la deliberación colectiva en torno a los problemas globales que producen la ciencia y la tecnología. Es decir, evidenciar críticamente que las consecuencias sociales y ambientales de los riesgos producidos por los sistemas tecnocientíficos, deben ser discutidos de forma pública, democrática y plural.

CAPITULO 1. EL PROBLEMA. LA RACIONALIDAD DIALÓGICA DE LA CIENCIA POSNORMAL.

1. El diálogo como elemento para la comprensión de la ciencia posnormal

El trabajo de investigación que se presenta intenta avanzar en la comprensión del papel que juega el diálogo en la ciencia posnormal, considerándolo un elemento de la reflexividad social contemporánea que permite caracterizar la racionalidad de las nuevas formas de generación de conocimiento en los sistemas científico-tecnológico complejos. Se trata de argumentar que, tomando como referencia el debate en torno al carácter público del conocimiento científico originado en la intersección entre ciencia, tecnología, política y sociedad, es posible caracterizar la lógica con que opera la ciencia posnormal como un tipo de racionalidad dialógica, democrática y pluralista.

Para ello, la hipótesis de la que se parte considera que la racionalidad dialógica constituida por la participación plural y democrática de los afectados en un sistema científico-tecnológico complejo, caracteriza la dinámica de la ciencia posnormal en la sociedad contemporánea, haciendo evidente dos aspectos centrales: a) el carácter público del conocimiento en la nueva relación ciencia, tecnología, política y sociedad; y b) la pluralidad axiológica y epistemológica necesaria en la solución de problemas con alto grado de incertidumbre que involucra determinados riesgos para la toma de decisiones¹.

Así, a lo largo del trabajo se pretende reflexionar en torno a cuatro aspectos que acompañan la idea principal, a saber:

1) Plantear por un lado la plausibilidad de postular una racionalidad dialógica de la ciencia posnormal como problema de estudio. Aquí, se tratará de lograr una mayor comprensión de la relación que guarda la ciencia, la tecnología y la política en la sociedad contemporánea como marco de análisis del diálogo en el contexto del modelo propuesto por Funtowicz y Ravetz (en adelante F&R) de la ciencia posnormal (en adelante CPN). Para conseguir este propósito, se parte de la consideración de que la cercanía entre los diversos enfoques CTS y la teoría sociológica de la ciencia proporcionan el marco teórico necesario para formular de conjunto una *filosofía política*

¹ Desde aquí consideramos como elemento central el modelo de *ciencia posnormal* enunciado por los epistemólogos y matemáticos Silvio O. Funtowicz y Jerome R. Ravetz en su obra que lleva el mismo nombre "La ciencia posnormal. Ciencia con la gente" (2000), por considerar -coincidiendo con Alborno, 2003 y van der Sluijs, 2007- que ha dado lugar a un programa de investigación definido que se aplica sobre todo a la resolución de problemas de índole medioambiental, y que involucra la participación ampliada de diversos agentes y actores; como acertadamente indica Jiménez-Buedo y Ramos Vielba en su artículo "¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal", 2009, p. 721-737.

de la ciencia desde donde, según nuestra consideración, es posible realizar una mejor comprensión de la dinámica actual en la relación ciencia, tecnología y sociedad (CTS)² respecto al modelo propuesto de la CPN.

2) En segundo lugar, se tratará de avanzar en el conocimiento de la lógica con que opera la CPN, a través del tratamiento del diálogo como uno de sus elementos característicos para la comprensión actual de la relación CTS. Para ello, la estrategia sigue a la idea de que es posible comprender las nuevas pautas de conocimiento en la CPN, a través del tratamiento del diálogo y la participación pública como uno de los elementos que expresan la reflexividad social contemporánea que la caracterizan.

3) En un tercer momento, se avanzará en la comprensión crítica del diálogo, para hacer plausible la formulación de una estructura dialógica de la ciencia posnormal. En este sentido, se parte de la consideración de que el análisis y la identificación de la complejidad organizativa de la CPN, permiten dar cuenta de determinadas estructuras dialógicas presentes en la relación CTS contemporánea.

4) Ya para una etapa final, se pretende contribuir a la comprensión de la racionalidad de la CPN, poniendo atención en las formas de participación pública dentro de las controversias científico-tecnológicas propias de la sociedad contemporánea³. Para ello, y en sintonía con Beck, Giddens y Lash, se parte del supuesto de que el diálogo democrático y el pluralismo (tanto epistemológico como axiológico) representan elementos constitutivos de la reflexividad social contemporánea que permiten caracterizar, según nuestra consideración, la racionalidad de la CPN, haciendo evidente con ello el grado de participación pública respecto a las controversias científico-tecnológicas actuales.⁴

² En adelante se utilizarán las siglas CTS tanto para indicar la relación ciencia-tecnología-sociedad, como para caracterizar a los distintos enfoques que tienen como objeto de estudio dicha relación: es decir, para referir a los denominados estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (o enfoques CTS, ampliamente reconocidos en la literatura e investigaciones que tratan estos temas).

³ Aquí, seguimos el diagnóstico sociológico propuesto tanto por Ulrich Beck en su idea de *sociedad de riesgo*, 2002, como de Anthony Giddens acerca de las *consecuencias no deseadas de las acciones* en la dinámica de las sociedades contemporáneas, 1996. Ambos autores además, junto a Scott Lash, realizan un diagnóstico sumamente sugerente acerca de la sociedad contemporánea en términos de *procesos de modernización reflexiva* que, entre otras cosas, asumen el tema del riesgo como elemento constitutivo que caracteriza a las sociedades complejas, identificando las consecuencias de los desarrollos científico-tecnológicos, 1997.

⁴ Con esta consideración coinciden F&R según lo expresa su modelo de CPN, específicamente en el tratamiento de lo que denominan las “comunidades ampliadas de pares”, aspecto que se verá con mayor claridad en el tercer capítulo de esta investigación.

2. Antecedentes teóricos y marco de justificación

Una vez que hemos dado a conocer el contexto problemático que nos interesa, así como las hipótesis generales de las que partimos, trataremos de identificar ahora algunos de los antecedentes teóricos que coinciden con el modelo propuesto de la CPN. En este sentido, identificaremos algunos elementos centrales para hacer plausible nuestro tema de estudio. Para ello, recurrimos a una serie de diagnósticos que diferentes estudios CTS han abordado, coincidentes con nuestra posición, que permiten justificar nuestro problema.

Como hemos dicho ya, partimos de la idea de que la CPN contiene elementos dialógicos que sirven de soporte para generar nuevas pautas de construcción de conocimiento. Con ello, se intenta decir que es posible observar una nueva dinámica en la concepción y valoración del conocimiento que, a decir de algunos autores, transformó significativamente las prácticas organizativas de la ciencia de tipo tradicional hacia la segunda mitad del siglo XX (Echeverría, 2003: 25 y ss; Olivé, 2007:28). En su diagnóstico sobre lo que denomina *la tecnociencia*, Javier Echeverría sostiene que, a diferencia de los cambios epistemológicos de la ciencia normal estudiada por Kuhn a través de la idea de comunidades científicas y paradigmas, es posible observar otro hecho significativo dentro de la dinámica de la ciencia hacia la segunda mitad del siglo XX: un cambio estructural de tipo axiológico en la actividad científica.

En este sentido, a decir del autor es necesario establecer una distinción respecto a los términos utilizados para referirse a las características de la ciencia: es decir, respecto a los términos de la distinción utilizada por el historiador de la ciencia Sola Price respecto al tamaño de crecimiento y ritmo de crecimiento, traducidos como micro ciencia y macro ciencia (p. 20). Según Echeverría, una revisión filosófica sobre los cambios que ha sufrido la ciencia desde el siglo XIX con el proceso de industrialización y tecnificación, no tiene que darse sólo en los términos de ritmo y aumento de tamaño, sino sobre todo en el cambio estructural producido al interior de las prácticas científicas.

Esto es, que el cambio característico de la ciencia en el siglo XX es el producto de una profunda revolución en la ciencia y la tecnología, y más específicamente en la estructura de la actividades tecnocientíficas. En este sentido, según lo indicado por el autor, el cambio revolucionario que Kuhn observó, sólo se refiere a transformaciones de la *estructura del conocimiento*, es decir, cambios de tipo epistemológico y metodológico; sin embargo, lo que se observa en la revolución tecnocientífica del siglo XX, es una

“transformación radical de la estructura de la actividad científica” (p. 23) que incluye cambios teóricos, pero también de tipo normativo y axiológico.⁵

Con esta posición coincide León Olivé, al menos en lo que se refiere al diagnóstico sobre el estado de la ciencia contemporánea, al afirmar en alusión a Kuhn que “estos conceptos que fueron de gran utilidad para entender la estructura y dinámica de la ciencia que podemos llamar tradicional en las formas en que se desarrolló desde su surgimiento como ciencia moderna en los siglos XVII y XVIII hasta mediados del siglo XX, ahora ya no son más adecuados para comprender las formas de organización de la ciencia [...] en la segunda mitad del siglo XX” (2007: 28).

Según lo señala Echeverría en coincidencia con Olivé, este cambio estructural puede ser observado en distintos niveles: tanto en el tamaño y el ritmo (como lo indicaba Solla Price), como en los objetivos, el comportamiento de las comunidades científicas, los modos de organización de la investigación, los criterios de valoración de los resultados, o los valores de operación con que se gestiona, se crea y se distribuyen los resultados/productos tecnocientíficos (p. 24).

Así, cuando hablamos con F&R de la CPN, nos referimos a esta modificación en los usos, valoración, objetivos y formas de generación del conocimiento que, según nuestra posición, contiene en el fondo valores epistemológicos, políticos y éticos propios de las sociedades contemporáneas⁶ que poco se han reconocido en el ámbito de los diversos estudios sobre CTS⁷: el establecimiento de posiciones pluralistas y dialógicas para la consecución de sus fines primarios.

Pero ¿qué queremos decir con la idea de que el diálogo es un elemento constitutivo de esta nueva forma de comprensión de la ciencia contemporánea? Al menos de forma general -aunque este tema se tratará en extenso hacia el capítulo 3-

⁵ En esto coincidiría Merton de forma temprana al establecer su análisis, desde una sociología de la ciencia, del sistema normativo de la ciencia.

⁶ Con este argumento coincide Fernando Broncano al indicar que los cambios sufridos en las sociedades post-industriales se caracterizan (haciendo alusión a Giddens) por una forma permanente de experimentar el cambio tecnológico en nuestra vida cotidiana, tan denso y determinante que se presenta como “el trasfondo que da sentido a muchos proyectos morales y políticos contemporáneos”, 2000, p. 226.

⁷ Por lo menos no es reconocido el problema bajo el filtro de hacer coincidir, en el análisis sobre la ciencia postradicional, determinados compromisos y valores que se presentan como socialmente relevantes para las sociedades democráticas contemporáneas (tales como el diálogo, el pluralismo, la participación ciudadana, la tolerancia entre otros; véase por ejemplo Velasco, 1993) con el desarrollo específico de la manera en cómo se produce, se usa y se difunde el conocimiento científico-tecnológico surgido hacia la segunda mitad del siglo XX. En otras palabras, no se ha reconocido explícitamente en los diversos estudios sobre CTS, el carácter inevitable e inherentemente dialógico que subyace en determinados sistemas científico-tecnológicos que se desarrollan en la actualidad, y que pueden ser considerados como una expresión característica de la reflexividad social contemporánea. Es decir, no se ha considerado relevante la relación intrínseca que guardan las sociedades democráticas contemporáneas con el desarrollo de sistemas tecnocientíficos complejos.

queremos indicar que, al requerir la generación de saberes abiertos, transnacionales, transculturales y complejos para el cumplimiento de sus objetivos, la CPN se ha caracterizado por la construcción/generación de un tipo de saberes que operan desde el trabajo de frontera, poniendo a prueba la identidad misma de la práctica disciplinaria y de especialización propio de la ciencia convencional, dirigiéndose con ello hacia formas democráticas de diálogo disciplinario (F&R, Op. Cit., p. 25-26).

Esta nueva forma de construcción de conocimiento que se produce a través de una red compleja de “comunidades de pares extendidas” (Idem), se sostiene y crea al mismo tiempo determinados principios y valores específicos que se mantienen a partir de estructuras interactivas, dialógicas y de intercambio (Gibbons, et. al., 1997⁸; F&R, Op. Cit.: 24; Kitcher, 2001: 519), y que a nuestra consideración, sólo por indicar algunas de sus aspectos más relevantes para nuestro estudio, se pueden enumerar de la siguiente manera:

- a) Generación de complementariedad teórico-conceptual para la elaboración de redes interteóricas orientadas a la resolución de problemas complejos.
- b) La colaboración e intercambio informativo como base de su práctica cotidiana, así como transferencia e intercambio de conocimientos sobre la base de la utilización de plataformas cibernéticas y nuevas tecnologías informativas.
- c) La generación de ambivalencias como el acuerdo/desacuerdo, acercamiento/distanciamiento, apertura/desencuentro durante los procesos cognoscitivos, así como en la resolución de problemas de interés público a través de controversias tecnocientíficas.
- d) La necesidad de operación en red y la creación de tramas complejas de agentes/especialistas con características transnacionales, transculturales e interculturales que faciliten el intercambio informativo y tecnológico, así como la distribución, difusión y uso del conocimiento.
- e) Reciprocidad en el ámbito metodológico y de desarrollo conceptual que permita la creación de modelos altamente complejos para representar e intervenir en el mundo.
- f) Cierta base de disposición y de apertura democrática para soportar el peso específico del desacuerdo, el conflicto, la disputa, el debate e incluso la incommensurabilidad científico-tecnológica (Broncano, 2000: 225 y ss.) o las relaciones de poder que se desarrollan como consecuencia de sus objetivos centrales.
- g) La discusión sobre temas de carácter indiscutiblemente público que se relacionan con los desarrollos científico-tecnológicos, donde se observa la pluralidad de opciones para la observación, explicación y comprensión de determinado fenómeno de alcance global.

⁸ Se refiere a la edición en castellano de Ed. Pomares-Corredor.

3. Valores socialmente relevantes en las sociedades complejas

Siguiendo el argumento anterior, nuestro problema de estudio se dirige a indicar que: el conjunto de valores propios de las sociedades contemporáneas que subyacen al complejo de las prácticas científico-tecnológicas los podemos caracterizar como *dialógicos*, toda vez que los intereses problemáticos se han modificado (problemas tradicionales que se resolvían en ámbitos locales adquieren un interés global, F&R) transformando sus estructuras organizativas (Ziman, 2000: 7), sus prácticas e intereses, así como las estrategias de solución de problemas (F&R, Idem).

Esto nos lleva a señalar, asimismo, que en una sociedad postindustrial (Bell, 1973), del conocimiento (por ejemplo en Lane, 1966; Drucker, 1969; Simon y Minc, 1980; Schiller, H. 1981; Castells, 1997; Schiller D., 2000 por citar a los precursores del término) y del riesgo (Slovic, 1987; Beck, 2002) caracterizada por el aumento de complejidad, de diferenciación social, de heterogeneidad, diversidad cultural y reflexividad (Bauman, 1994; Giddens, Beck y Lash, 1997; Luhmann, 1998; Bourdieu, 2003) la CPN requiere y produce al mismo tiempo, ejercicios dialógicos para construir saberes que soporten sus prácticas y permitan conseguir sus objetivos primarios: resolver problemas de carácter global y de interés público, como el calentamiento climático o la transformación de ecosistemas enteros como producto de la modificación genética de organismos, por citar algunos ejemplos.

Esta nueva estructura de organización social de la ciencia contemporánea, paradójicamente a los fines de desarrollo comercial, privativo y de mercado (es decir, estrictamente pragmáticos como en el caso de las *tecnociencias*) pueden ser socialmente relevantes, ya que involucra la participación pública de los afectados en un sistema tecnocientífico complejo.⁹

⁹ En adelante haremos alusión a sistema tecnocientífico complejo para indicar, sin establecer mayores diferencias que no se requieren para los objetivos de nuestro estudio, la relación de imbricación propuesta por la mayoría de los estudios CTS entre la ciencia y la tecnología. Más aún, para señalar la relación inseparable entre los sistemas técnicos, científicos y tecnológicos dentro de la sociedad contemporánea, como una nueva forma de comprensión de la relación CTS. Diríamos, coincidiendo con Javier Echeverría (1995) que existe una relación conjuntista e “híbrida” entre ciencia y tecnología (originando un sistema tecnológico en términos de Broncano, Op. Cit.) que destaca de la técnica porque tiene como soporte para su desarrollo el uso sistematizado del conocimiento científico con altos grados de complejidad organizativa. Se trata de nuevas formas de producción de conocimiento que se expresan en grandes conjuntos y conglomerados de expertos, científicos, disciplinas, industrias, valores, intereses, ciencias y agentes sociales diferenciados, para generar macroproyectos de investigación que, en teoría, se dirigen a ser eficientes, socialmente relevantes e innovadores. Así, para Echeverría hay un desarrollo inseparable entre la ciencia y la tecnología, al punto de existir una co-implicación, una mutualidad que se expresa en la forma de sistema técnicos que suelen ser altamente complejos: de aquí su denominación como *sistemas tecnocientíficos*. Véase también la alusión a los sistemas tecnocientíficos de Echeverría en Olivé, 2000, Op. Cit., p. 88.

De esta manera, en una sociedad como la contemporánea, donde la dinámica de la CPN opera en un sentido distinto al de la tradicional, porque entre otras cosas adquiere una forma de práctica en red (“sociedad red” Castells, 2000), esta nueva forma de producción del conocimiento (Gibbons) también puede comprenderse como un tipo de ciencia post-académica (Ziman), noción con la que se pretende describir la era emergente de la ciencia, contrastándola con la ciencia académica tradicional (Casas y Dettmer, 2008), en virtud de la nueva configuración y percepción pública del riesgo (Wildavsky y Dake, 1990; Jasanoff, 1986, 1987, 1992, 1998)¹⁰.

4. Otro modelo de ciencia no tradicional. El modo 2 de conocimiento

Ahora bien, la CPN o post-académica (en quien subyace un tipo de tecnociencia Aronowitz, Martinsons, Menser, Michael, 1998) ha sido tratada desde un enfoque distinto pero con el mismo sentido que el anterior como: la *nueva forma de producción de conocimiento*. Esta se basa en comparar y contrastar las conceptualizaciones del “tipo ideal” de investigación disciplinaria tradicional (Modo 1), con un modo emergente y transdisciplinario de producción de conocimiento orientado a problemas (Modo 2) (Gibbons y Ziman, por ejemplo).

El supuesto principal del que parte Gibbons es que una nueva forma de producción de conocimiento está emergiendo a lo largo de la forma tradicional y familiar, o bien en el mismo seno de la dinámica organizativa de la ciencia académica convencional... “El nuevo modo de producción de conocimiento afecta no solo qué conocimiento es producido, pero también cómo se produce, el contexto en que se genera, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de lo que se produce” (Gibbons et. al., 1997: VII).

Siguiendo el argumento de Gibbons, diríamos que una sociedad post-industrial o del conocimiento, está estrechamente ligada no sólo a las nuevas tecnologías y sistemas tecnocientíficos, sino también a los nuevos modos de producción del conocimiento: el modo 1, disciplinar, y el modo 2, transdisciplinar. Según lo indican Jiménez-Buedo y Ramos Vielba en alusión a Gibbons y Nowotny “El Modo 2, sin embargo, presenta todos los rasgos opuestos (al Modo 1)¹¹: es transdisciplinar, heterogéneo y heterárquico.

¹⁰ Conviene señalar que las diferencias entre los modelos de CPN propuesto por F&R, el Modo 2 de conocimiento introducido por Gibbons o la Ciencia post-académica de Ziman, se abordarán con mayor extensión en el capítulo 2 de este trabajo. Por ahora sólo se indican con el fin de identificar determinados problemas de interés inicial para los objetivos de este trabajo.

¹¹ El paréntesis es mío.

El Modo 2 se define también por el hecho de que en él se prima la aplicabilidad y la utilidad social. La investigación en el Modo 2 traspasa los límites disciplinares, la realizan grupos no jerárquicos creados *ad hoc* para atender demandas sociales específicas (Ibid, p. 723).

Pues bien, considerando los argumentos anteriores expuestos por este modelo coincidente con el de CPN, somos de la opinión de que es posible comprender las nuevas pautas de conocimiento en la ciencia no tradicional, a través del tratamiento del diálogo como uno de los elementos que expresan la reflexividad social contemporánea que la caracteriza como distinta a la ciencia tradicional, a quien también incluye.¹² Para sostener esta posición, el objetivo del presente trabajo será avanzar en el conocimiento de la lógica con que opera la CPN, a través del tratamiento del diálogo como uno de sus elementos característicos, con el fin de caracterizar su racionalidad.

5. La estructura dialógica de la ciencia posnormal

Como hemos dicho con anterioridad, nuestro problema de estudio parte de la consideración de que el diálogo representa uno de los elementos de la reflexividad social más importantes para caracterizar las nuevas formas de construcción de conocimiento, toda vez que permite distinguir la CPN de la ciencia tradicional por su grado de socialización y complejidad organizativa. Con ello, se quiere decir que las nuevas formas de generación de conocimiento contienen un tipo de estructura organizativa dialógica que les permite funcionar a distintos niveles y que, a diferencia de la ciencia normal que Kuhn describió en términos de *estructura comunitaria*, en la actualidad se hace más evidente.

Pero ¿qué hace diferente la estructura eminentemente social de la ciencia que Kuhn describió para el caso de la ciencia normal, de la que puede observarse en el modelo de la CPN? Más aún, el modelo de observación de la ciencia normal de Kuhn se basa en proponer, además de la noción de paradigma, la idea de *comunidad*, elemento

¹² Es importante señalar desde aquí que somos de la opinión de que no hay una separación radical entre ciencia normal y posnormal, o entre ciencia académica y ciencia post-académica. Sino que, considerando el modelo de Gibbons y Nowotny, el Modo 2 ya incluye a la forma tradicional de hacer ciencia. Esto es así porque sería bastante problemático trazar una división histórica para indicar en qué momento se deja de hacer ciencia básica y normal, de la que hablaba Kuhn. Además, somos de la consideración de que la relación CTS tiene que ser tratada como un complejo que coexiste en la forma de sistemas con alto grado de institucionalización. Con ello queremos decir que la CPN no desplaza ni sustituye a la ciencia tradicional, sino que la incluye, dándole otro papel y otro estatus. En síntesis: aún con el aumento de la ciencia aplicada y el desarrollo de sistemas tecnocientíficos complejos, no se deja de producir ciencia básica para resolver e investigar determinados problemas.

que permitió a la filosofía de la ciencia dar un giro sociológico hacia la comprensión de la estructura organizativa del conocimiento científico visto a través de ese concepto. Si esto es así ¿qué diferencia existe entonces entre la estructura social de la ciencia descrita por Kuhn y la que pretendemos señalar con ayuda del modelo de F&R? En otras palabras ¿no es el diálogo un elemento constitutivo de toda práctica científica, evidenciado ya por el giro historicista de la filosofía de la ciencia, y agudizado en los términos de los análisis sociológicos del conocimiento científico? ¿qué se ha modificado? ¿qué nos hace suponer que existe una racionalidad dialógica en el seno de la CPN distinta a la tradicional?

A reserva de que este tema se trabajará de forma extensa en el capítulo 3 y 4, diríamos que para responder a estas interrogantes será necesario plantear las distinciones centrales que nos permiten observar una estructura altamente socializada de la CPN a distintos niveles y en distintos grados, que no se observa de igual forma en el caso de la ciencia tradicional. Para ello, seguiremos una estrategia de comparación crítica que, aunque general, permitirá ubicar con mayor claridad los problemas.

5.1 La estructura comunitaria de la ciencia tradicional

Para los distintos estudios filosóficos y sociales sobre ciencia y tecnología, es bien sabido que hay un antes y un después de *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn (1962 para el caso de la primera edición, 1971 para el caso de la edición en castellano). Es también ampliamente difundida la idea de que sin el giro historicista y sociológico que el autor emprendió para la comprensión de la ciencia, difícilmente se habrían creado tantos debates como corrientes, tradiciones, enfoques y programas de investigación¹³ en torno a tres ideas centrales en la obra de este autor: a) la noción de paradigma, b) la idea de revolución científica, y c) el concepto de comunidades científicas¹⁴.

¹³ Para una radiografía extensa acerca de la obra de Kuhn y su recepción en amplísimos ámbitos académicos, sociales, políticos y culturales puede verse Masterman (en Lakatos y Musgrave, 1975), Horwich, 1993; Hoyningen-Huene, 1993; Gattei, 2000. Respecto a una revisión crítica y temprana de la obra puede verse el análisis de Shapere, 1964; Quine, 1984 (en su versión en castellano). Asimismo, pueden revisarse estudios destacables en Iberoamérica: Pérez Ransanz, 1999; Pardo, 2001; o Sánchez, 2003, por señalar sólo algunos. También se puede revisar un análisis sobre el impacto de la obra de Kuhn en las teorías políticas contemporáneas en Velasco, 1997.

¹⁴ Por lo menos así lo destaca Masterman (Idem), Kitcher, 2001; y buena parte de la literatura de los enfoques CTS por ejemplo González y Luján, 1997; así como los distintos enfoques de la sociología del conocimiento científico Bloor, 1998; Latour, 1995; Knorr Cetina, 2005; Olivé (comp.), 1994; Molina, 1999, entre otros.

Pues bien, coincidimos con las distintas posiciones acerca de que una de las grandes contribuciones de Kuhn, quizá las más importante que el autor introdujo para el estudio y la comprensión de la ciencia, fue específicamente el concepto de *comunidades científicas*. Es decir, la noción de que la ciencia posee intrínsecamente una estructura comunitaria. Tras esta idea, la filosofía de la ciencia de segunda mitad del siglo XX experimentaría una transformación radical, ya que por primera vez se hacía explícita la tesis de que, para comprender la racionalidad y el cambio científico, era necesario observar la dinámica organizativa del conocimiento que, entre otras características, contenía una base colectiva¹⁵. Así, para Kuhn:

“El estudio de los paradigmas [...] preparan fundamentalmente al estudiante para convertirse en miembro de la comunidad científica particular en la que habrá de trabajar más adelante. [...] Las personas cuya investigación se fundamenta en paradigmas compartidos se encuentran comprometidas con las mismas reglas y normas de práctica científica. Dicho compromiso y el aparente consenso que produce son prerequisites de la ciencia normal; esto es, del nacimiento y prosecución de una tradición investigadora particular.”

Como se puede ver, Kuhn se interesa en demostrar que en el seno del quehacer científico existe en realidad un dispositivo que opera como motor de cambio y estabilidad, y que produce simultáneamente la posibilidad de progreso. Esta racionalidad que el autor identifica considera una tensión intrínseca a toda práctica investigativa entre el elemento de la tradición y la innovación científica¹⁶. Así, para el caso de la racionalidad de la ciencia normal, Kuhn se centra en el desarrollo pragmático de la ciencia, más que en una formulación de tipo epistemológica y algorítmica del conocimiento: es decir, se centra en la descripción de las prácticas de investigación en el seno de una comunidad científica. Esta estructura colectiva de la ciencia, le permite abordar el cambio y la transformación de los paradigmas.

Según nuestra posición, lo que el autor propuso con ello fue el establecimiento de un giro sociológico e histórico cercano al nivel de la practicidad social de la ciencia, mas que del mundo de la validación de los argumentos como requería el positivismo lógico para el estudio de la racionalidad científica¹⁷. De esta manera, el autor va a tomar

¹⁵ Olivé por ejemplo va a afirmar que una de las tesis más importantes de Kuhn fue hacer evidente la estructura comunitaria de la ciencia como base para su estudio y explicación (2007, Op. Cit., p. 29), se puede ver también Solís (ed.), 1998; Torretti en Espinos y Torretti, 2004, p. 57; o Echeverría (Op. Cit., 155 y ss, sobre la noción de paradigma).

¹⁶ En el texto “La tensión esencial” Kuhn va a dar cuenta de manera pormenorizada de esta relación entre innovación y sedimentación del conocimiento, sobre todo en referencia al acontecer pragmático de la ciencia. Kuhn, 1982.

¹⁷ No se sigue de aquí que Kuhn no trate de resolver cuestiones de carácter epistemológico, porque de hecho su obra más clásica “La estructura de las revoluciones científicas”, permite una observación del

en cuenta elementos como la experimentación, los textos de divulgación, así como el sistema educativo y de enseñanza; es decir, la estructura comunitaria que subyace a las prácticas científicas¹⁸.

Somos de la opinión de que Kuhn asume que el descubrimiento científico, más que ser una práctica aislada y carente de significación para el análisis epistemológico, se constituye como uno de los mecanismos que articula y desenvuelve el desarrollo de la ciencia sobre la base de una estructura colectiva. Para argumentar esta posición, Kuhn realiza un estudio historiográfico que le permite, desde un análisis estructural, establecer la relevancia de una lógica de descubrimiento como operación y como constructo que se va sedimentando en las propias comunidades.

Así, según nuestra posición, para el autor la práctica del descubrimiento científico contiene una estructura interna colectiva que es necesario comprender y explicar¹⁹. Cabe señalar aquí que si bien no es nuestro objetivo dar cuenta de este estudio, su relevancia por lo menos enunciativa radica en que para Kuhn existen otros elementos que pueden dar cuenta de las determinaciones pragmáticas del avance científico centrados en la racionalidad con que operan las comunidades científicas: es decir, con dinámicas de intercambio, diálogo, consenso y acuerdo acerca de valores, normas, criterios de selección o exclusión de teorías o modelos, entre otros²⁰.

5.2 La estructura altamente socializada de la ciencia posnormal

Hasta aquí, nos encontramos ante la postulación de un criterio de estudio de la ciencia basado en la comprensión de la estructura colectiva de las prácticas científicas que Kuhn establece. Criterio que, incluso podríamos decir, está centrado en el análisis de las formas de intercambio y de interacción eminentemente dialógicas que poseen las comunidades científicas para generar conocimiento.

quehacer científico mucho más reflexiva, considerando aspectos centrales que arrojan los filósofos de la ciencia más consolidados en ese momento, me refiero al llamado Círculo de Viena. De hecho, el texto es considerado por Carnap y Popper como un estudio muy valioso dentro del desarrollo de la filosofía de la ciencia, a tal punto que es incorporado en lo que se conoció como la “Enciclopedia de la ciencia” propuesta por Neurath y Carnap. Véase Kuhn, 1971, Op. Cit.

¹⁸ Para profundizar más en estos elementos, se puede leer en particular el extraordinario trabajo que Kuhn le destina al estudio de la educación y los sistemas de enseñanza como una forma de práctica científica inicial, pero sobre todo en lo que denomina como “la estructura histórica del descubrimiento científico”, en Op. Cit., p 189 y ss.

¹⁹ Idem.

²⁰ Conviene decir incluso que la noción de descubrimiento científico va a provocar un debate interesante al interior del Círculo de Viena, en particular con la idea popperiana de *lógica del descubrimiento científico*, que el propio Kuhn va a someter a crítica. Se puede ver capítulo “La lógica del descubrimiento o la psicología de la investigación” en Op. Cit., p. 290

Ahora bien, para el caso de la diferenciación que queremos hacer de la ciencia tradicional al modelo de CPN respecto a la estructura comunitaria del conocimiento, diríamos que lo que se transforma no es la estructura comunitaria de la ciencia tradicional ante la emergencia de una ciencia postradicional como la propuesta por el modelo de F&R, sino que ésta se incrementa, se agudiza y se extiende al grado de requerirla como condición para generar conocimiento genuino, eficiente y certero.

Es decir, la estructura comunitaria y dialógica de la ciencia normal no cambia sino que se incrementa, debido a los grados de socialización que requiere la CPN para resolver determinados problemas de interés colectivo. Así, lo que se observa es el paso de una racionalidad colectiva propia de la ciencia convencional, a una racionalidad altamente socializada de la CPN debido sobre todo a: 1) los ámbitos extendidos de acción de las prácticas científico-tecnológicas, 2) los campos de interés en los que interviene en la actualidad la ciencia y la tecnología, 3) los grados de afectación que los sistemas tecnocientíficos tienen sobre la sociedad, y 4) el nivel de participación colectiva que se generaliza y se extiende en el caso de la CPN, al grado de requerir sistemas colectivos de evaluación del conocimiento que, entre otras cosas, evidencian un mayor grado de participación ciudadana en materia de ciencia, tecnología e innovación.

De esta manera, diríamos en forma general que a diferencia de la racionalidad colectiva de la ciencia tradicional y académica, la CPN requiere de un grado mayor y ampliamente generalizado de socialización que, entre otros, puede observarse a través de determinados aspectos de la actual relación CTS:

- a) Nivel de participación ciudadana que requieren los sistemas tecnocientíficos para ser valorados y evaluados (F&R, Idem).
- b) Surgimiento de contextos diferenciados de aplicación, y ya no sólo de justificación y descubrimiento como en la ciencia normal (Gibbons y Nowotny, Idem).
- c) Heterogeneidad de las formas y espacios de investigación, así como diferenciación organizativa de los entornos productores de conocimiento (Idem).
- d) Incremento de las redes de comunicación, intercambio, uso, apropiación y difusión del conocimiento, así como transferencia interactiva de los conocimientos (Olivé 2007, Op. Cit., F&R, Gibbons).
- e) Aumento de la responsabilidad social respecto las implicaciones éticas y políticas que conllevan los sistemas tecnocientíficos (Ziman, Echeverría).

- f) Control social de la calidad del conocimiento y ampliación de la rendición de cuentas por vigilancia pública. (F&R, Broncano, Olivé).
- g) Alto grado de valoración social de los conocimientos científico-tecnológicos, así como generalización de la vigilancia ciudadana respecto a sus efectos, riesgos, impactos y consecuencias (Beck, Giddens, Broncano).
- h) Participación pública, responsabilidad social, política y moral en los sistemas tecnocientíficos y de los propios sistemas de I+D+i (Fuller, Winner, 1987, Broncano, Echeverría).
- i) Organización transdisciplinar de las prácticas científico-tecnológicas y de los saberes producidos, así como ampliación de las comunidades científicas, de expertos y no expertos que trae consigo: el surgimiento de posiciones pluralistas a nivel epistemológico, metodológico, ontológico y sobre todo axiológico potenciado por el ejercicio interactivo de las redes sociales del conocimiento (Laudan, 1993; Velasco, 1999; Olivé, 1999; Echeverría, 2002).
- j) Participación pública de las comunidades de afectados dentro de la dinámica de los sistemas tecnocientíficos complejos (Queraltó, 2003; Linares, 2008; Broncano, F&R, Fuller).

Considerando los argumentos anteriores que evidencian los altos grados de colectivización incrementados en la ciencia contemporánea, queremos dejar en claro nuestro punto de partida, a saber: que a diferencia de la ciencia tradicional, la CPN posee una estructura comunitaria altamente generalizada por sus grados de socialización, que sirve de soporte para generar nuevas pautas de producción de conocimiento. Este grado de organización colectiva de los sistemas tecnocientíficos actuales, que se sostiene de una amplia red de participación social en torno a la resolución de problemas de interés público, puede caracterizarse de conjunto como un tipo de *racionalidad dialógica* que caracteriza al modelo de CPN.

6. El marco de observación. Los estudios filosóficos y sociales sobre ciencia, tecnología y sociedad

Para argumentar las ideas anteriores, adoptaremos un marco de interpretación que haga referencia a las ganancias reflexivas de los distintos estudios filosóficos y sociales sobre

CTS²¹. En particular, nos estaremos deslizando en la intersección de los diversos discursos acerca de la ciencia, la tecnología y la sociedad que incorporen la necesidad de hacer evidente la deliberación colectiva en torno a los problemas globales que producen los sistemas tecnocientíficos complejos. Sin embargo, si bien partimos de una perspectiva CTS²², nuestro enfoque se apoyará fuertemente de los logros de la sociología de la ciencia en un sentido amplio²³, como de la teoría general de la sociedad que involucre el análisis de la ciencia, por considerar que ambas perspectivas suelen ser convergentes respecto a los diagnósticos contemporáneos de la ciencia y de la sociedad al mismo tiempo²⁴.

6.1 Conocimiento social sobre la ciencia y la tecnología

Si se parte de considerar el grado de reflexividad que aporta la teoría general de la sociedad,²⁵ es posible sostener que buena parte de los análisis sociales sobre el conocimiento tiene como telón de fondo una revisión/evaluación crítica de la ciencia a

²¹ Por supuesto se toma como un hecho indiscutible el aporte proporcionado por las distintas corrientes en filosofía de la ciencia y la tecnología, cuyo valor principal se encuentra en proporcionar las reflexiones generales necesarias para cualquier investigación en esta materia. Con ello, se pretende evitar el clásico debate entre filosofía e historia de la ciencia, o entre sociología y filosofía de la ciencia respecto a los contenidos de las prácticas científicas, así como los falsos dilemas deterministas sobre las bases sociales, culturales, cognitivas, lógicas, pragmáticas o materiales del conocimiento, que se han considerado a sí mismas como perspectivas únicas y determinantes.

²² Utilizamos aquí la aproximación conceptual que realiza Eulalia Pérez acerca de los estudios CTS, para designar por lo menos tres elementos que confluyen en su definición: a) las transformaciones materiales, culturales y conceptuales que ha sufrido la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad desde el surgimiento de las grandes revoluciones industriales y tecnológicas a partir del siglo XIX y hasta nuestros días, b) las críticas sociales efectuadas a las consecuencias inesperadas de dicha relación desde los movimientos ecologistas, feministas, pacifistas, entre otros, así como c) los análisis teórico-conceptuales surgidos en el seno de la filosofía de la ciencia con el giro historicista encabezado por Kuhn, seguido de las posiciones constructivistas del programa fuerte de sociología del conocimiento. A decir de Eulalia Pérez (y con esta posición coincidirán Marta I. González, José A. López Cerezo y José Luis Luján entre otros) esta confluencia crítica de saberes y posicionamientos sobre la relación moderna entre ciencia-tecnología-sociedad se le ha denominado estudios CTS, mismos que actúan en el campo de la investigación académica, así como en el ámbito de las políticas públicas y la educación. Ver González, López Cerezo y Luján (Edits.), 1997, Barcelona, p. 15. o bien González, López Cerezo y Luján, 1996, Madrid.

²³ Aquí nos remitimos a la idea propuesta por Olivé en el sentido de la necesidad de un programa sociológico del conocimiento científico en un sentido ampliado, que tome en cuenta los diferentes aportes de la filosofía de la ciencia a lo largo de su historia. Véase Olivé, 1988, p. 39 y ss.

²⁴ Aunque de manera indirecta, esta investigación también se auxiliará de lo que se ha venido postulando como una *filosofía política de la ciencia*, sobre todo a través de las contribuciones de Steve Fuller (Op. Cit.) en su idea de epistemología social, y Langdon Winner (Op. Cit.) en su postulación de una teoría política de la tecnología.

²⁵ A decir de Rafael Farfán, la sociología reflexiva es una forma de autoobservación (autoconciencia teórica) que asume el Occidente desarrollado para dar cuenta de su posición en el mundo y de su entorno, en el que se toma como base los nuevos y distintos diagnósticos de la modernidad. Así, nos referimos sobre todo al denominado movimiento teórico de la sociología académica alemana e inglesa que, según Farfán, es representada por las obras de Ulrich Beck, el propio Niklas Luhmann, Anthony Giddens, así como –según nuestra consideración– Zygmunt Bauman y Pierre Bourdieu. Ver el artículo de Farfán *La doble reflexividad de la sociología*, en Andrade, 1999, México, p. 125 y ss.

través del impacto que produce la tecnología en la sociedad. Así lo demuestran los diversos estudios CTS surgidos en buena parte por los aportes tanto del giro kuhiano de la filosofía de la ciencia como de las sociologías del conocimiento científico²⁶ al abordar la relación/tensión entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; que entre otras cosas consiguen en el fondo realizar diagnósticos críticos de la sociedad moderna.²⁷ Es decir, que cada tipo de análisis sobre la dinámica de la ciencia, contiene de fondo, una idea sobre la sociedad en la que ésta se encuentra inmersa²⁸. En otras palabras: cada imagen que se tiene de la ciencia implica ya una imagen sobre la sociedad de ese momento²⁹.

Para sostener lo anterior, considero necesario partir del concepto de representación científica expuesto por León Olivé, por considerar un punto de partida

²⁶ Para profundizar en esta afirmación se puede ver Fuller, en Ibarra y López Cerezo, 2001, p. 72.

²⁷ Esta situación se puede observar, por ejemplo, en las coincidencias que existen entre la dimensión normativa de la sociología de la ciencia de Merton y la posición crítica de la ciencia como ideología de Habermas, con algunas posturas de los estudios CTS provenientes del giro constructivista de la filosofía de la ciencia y el programa fuerte de sociología.

²⁸ Esta idea puede también identificarse en el análisis sobre los *cuatro modelos de dinámica de la ciencia* de Michel Callon expuesto versión española por Amalia Vijande expuesta en Ibarra y López Cerezo, Op. Cit., p. 27-69, donde sin afirmarlo en nuestros términos, el autor sostiene que cada modelos de cambio y racionalidad científica tiene asociada una imagen de organización social del conocimiento, así como una imagen de los actores del conocimiento, del acuerdo, de la dinámica organizativa y del contexto cultural donde se mueve o se *tiene* que mover la ciencia.

²⁹ Esta es la justificación que encontramos para preferir dirigir nuestros análisis bajo los lentes ²⁹ Aquí nos remitimos a la idea propuesta por Olivé en el sentido de la necesidad de un programa sociológico del conocimiento científico en un sentido ampliado, que tome en cuenta los diferentes aportes de la filosofía de la ciencia a lo largo de su historia. Véase Olivé, 1988, p. 39 y ss.

²⁹ Aunque de manera indirecta, esta investigación también se auxiliará de lo que se ha venido postulando como una *filosofía política de la ciencia*, sobre todo a través de las contribuciones de Steve Fuller (Op. Cit.) en su idea de epistemología social, y Langdon Winner (Op. Cit.) en su postulación de una teoría política de la tecnología.

²⁹ A decir de Rafael Farfán, la sociología reflexiva es una forma de autoobservación (autoconciencia teórica) que asume el Occidente desarrollado para dar cuenta de su posición en el mundo y de su entorno, en el que se toma como base los nuevos y distintos diagnósticos de la modernidad. Así, nos referimos sobre todo al denominado movimiento teórico de la sociología académica alemana e inglesa que, según Farfán, es representada por las obras de Ulrich Beck, el propio Niklas Luhmann, Anthony Giddens, así como –según nuestra consideración– Zygmunt Bauman y Pierre Bourdieu. Ver el artículo de Farfán *La doble reflexividad de la sociología*, en Andrade, 1999, México, p. 125 y ss.

²⁹ Para profundizar en esta afirmación se puede ver Fuller, en Ibarra y López Cerezo, 2001, p. 72.

²⁹ Esta situación se puede observar, por ejemplo, en las coincidencias que existen entre la dimensión normativa de la sociología de la ciencia de Merton y la posición crítica de la ciencia como ideología de Habermas, con algunas posturas de los estudios CTS provenientes del giro constructivista de la filosofía de la ciencia y el programa fuerte de sociología.

²⁹ Esta idea puede también identificarse en el análisis sobre los *cuatro modelos de dinámica de la ciencia* de Michel Callon expuesto versión española por Amalia Vijande expuesta en Ibarra y López Cerezo, Op. Cit., p. 27-69, donde sin afirmarlo en nuestros términos, el autor sostiene que cada modelos de cambio y racionalidad científica tiene asociada una imagen de organización social del conocimiento, así como una imagen de los actores del conocimiento, del acuerdo, de la dinámica organizativa y del contexto cultural donde se mueve o se *tiene* que mover la ciencia.

²⁹ Esta es la justificación que encontramos para preferir dirigir nuestros análisis bajo los lentes de una sociología del conocimiento en sentido amplio, así como de una teoría de la sociedad.

que me permite postular cómo la relación ciencia-tecnología expuesta en los modelos de diversos autores, implica a su vez una imagen tanto del estado como del comportamiento de las sociedades.

6.2 Formas de representación e imágenes de la ciencia

A decir de Olivé, es importante distinguir los distintos niveles de representación de la ciencia, toda vez que en toda práctica científica interfieren apreciaciones subjetivas pero también ideológicas que conforman cierto desarrollo del conocimiento científico (Olivé, Op. Cit.:143 y ss). Se trata con ello de diferenciar dos aspectos que constituyen también el desarrollo de la ciencia: aquellos que responden específicamente a propósitos epistémicos, de aquellos que corresponden a intereses ideológicos y políticos. La pertinencia de la distinción que retomamos para argumentar nuestra idea, radica -según el autor- en la manera en cómo se concibe la cultura y las políticas científicas como elementos indispensables para el desarrollo científico.

Según distingue Olivé, habría tres diferenciaciones que se pueden hacer al hablar de las formas de representación de la ciencia: las objetivas, las subjetivas y las puramente ideológicas. Estos tipos de representación corresponden a los niveles en cómo se concibe el desarrollo científico, y cada uno tienen consecuencias sociales distintas.

Otra de los motivos que guían esta distinción, tiene que ver con diferenciar el grado de articulación en el que la ciencia se desarrolla. Por ejemplo, saber si se trata de una práctica que involucra sólo a la comunidad científica, o bien a otros sectores de la sociedad como las organizaciones civiles y las instituciones de gobierno, o bien a empresas privadas o transnacionales. También para comprender si se trata de prácticas que tienen que ver con decisiones políticas, o bien con decisiones específicas de poderes económicos y fácticos independientes de la labor científica.

Con ello, el autor intenta hacer patente que, determinadas decisiones y prácticas incluyen algún tipo de representación de la ciencia: si se trata por ejemplo de un esquema de representación ideológico-económico, que responda sólo a intereses políticos, y en el cual estén involucrados científicos y tecnólogos sólo para ejecutar un proyecto. Otro ejemplo claro es la utilización de científicos y tecnólogos para elaborar armas de destrucción masiva, o armas bacteriológicas, o bien diseños de sistemas de espionaje. Aquí, el modelo de representación de la ciencia es absolutamente ideológico y económico, se puede ver.

Además de las formas de representación de la ciencia, existen las imágenes de la ciencia. Según el autor (2000: 42), podemos distinguir tres imágenes distintas acerca de la ciencia. Por un lado está la imagen que los propios científicos e ingenieros tienen de sus tareas, actividades y prácticas, que constituye manera interna que tiene la ciencia para representarse así misma. Por otro lado, está la imagen que las distintas disciplinas que se encargan de analizar la ciencia tienen. Es decir, la representación que se crean los estudios filosóficos, sociológicos e históricos de la ciencia que, entre otras, tiene la tarea de entender la dinámica, fines, racionalidad y estructura del conocimiento científico (p. 43). Y por última está la manera de imaginar a la ciencia externa a ella, es decir, la imagen pública de la ciencia.

Pues bien, para seguir con nuestro argumento principal, diremos que en este punto de intersección sobre la imagen externa de la ciencia están ubicadas las formas de comprensión no sólo de la relación CTS, sino las formas de representación acerca de la sociedad misma. Es decir, tanto en el nivel de la segunda y la tercera imagen, externas a las prácticas propias de los científicos y tecnólogos, es que se dan las formas de representación de la sociedad misma.

Así, cada disciplina y en particular cada modelo del estado actual de la ciencia, representa una forma de entender el estado actual de la sociedad. De esta manera, diríamos, que los distintos enfoques CTS, ofrecen una manera de comprensión de la sociedad misma que sirve de marco para interpretar el estado de la ciencia que observan.

6.3 Convergencias reflexivas entre la teoría sociológica y los enfoques CTS

Una vez que hemos identificado la pertinencia de reconocer las distintas formas de imaginar la ciencia en la que se pueden ubicar diversas posiciones sobre CTS, trataremos de identificar qué tipo de conexión existen entre éstas, y a qué tipo de fines y objetivos se dirigen.

Visto desde una teoría general de la sociedad, la relación problemática entre ciencia-tecnología-sociedad que evidencian los distintos enfoques filosóficos, sociológicos e históricos de la ciencia (imagen dos de la ciencia según Olivé) son la expresión de los procesos sociales que surgen en la modernidad tardía³⁰. Esto es así, si

³⁰ Para efectos de este trabajo, preferimos usar el calificativo de *modernidad tardía*, para no meternos en una discusión acerca del tipo de modernidad en la que nos encontramos, según los distintos diagnósticos que se hacen sobre ella. En este sentido, modernidad tardía se entiende cercana al concepto *modernidad*

tomamos en cuenta que la mayoría de las veces, los estudios traducidos hasta hace algunos años con el nombre de *enfoques CTS*,³¹ concluyen en la necesidad de plantear mecanismos de evaluación pública de los sistemas tecnocientíficos, tras afirmar que estos sistemas no antes vistos en la historia de la ciencia, tienen consecuencias sociales y ambientales altamente problemáticos que tienen que ser revisados de forma crítica.

Así, por ejemplo, Ibarra y López Cerezo (Op. Cit., p. 13-14) afirman:

“La imagen general de la ciencia y la tecnología que se presenta en los estudios CTS es una imagen crítica, no reductiva y contextualizada. No se entienden la ciencia y la tecnología como procesos autónomos [...] sino como procesos inherentemente sociales [...]. En otras palabras, el cambio científico-tecnológico no es visto como resultado de algo tan simple como una fuerza endógena [...] sino que es concebido como una compleja actividad humana, sin duda con un tremendo poder explicativo e instrumental, pero que depende invariablemente de contextos políticos y culturales dados.”

Con esta afirmación, se reconoce que los distintos estudios sobre CTS enfatizan algo que la sociología del conocimiento científico (ya sea en su versión moderada o en su concepción “fuerte”) había indicado con antelación, para criticar las visiones algorítmicas sobre la ciencia: no sólo que toda práctica científico-tecnológica depende de un contexto sociocultural y político, sino que todo tipo de conocimiento (incluyendo por supuesto el científico) es el producto de su sociedad y el refleja de ella al mismo tiempo³².

Ahora bien, esta misma preocupación que subyace a todo enfoque CTS, puede encontrarse en la recurrente alusión acerca de la dimensión pública de la ciencia que, desde una teoría crítica como la Habermas, expresa la necesidad de replantear el papel de la ciencia y la técnica dentro del espacio público. Con esta posición coinciden los distintos enfoques CTS,³³ al dar cuenta de la urgencia de constituir sistemas que regulen, evalúen y permitan el control social a partir de la rendición de cuentas³⁴.

reflexiva, posmodernidad, hipermodernidad, transmodernidad o segunda modernidad. Sobre este tema véase más en Giddens, Lash y Beck, Op. Cit.

³¹ Una definición sistemática acerca de los enfoques CTS puede verse en la obra ya clásica para estos estudios de Karl Mitcham *Why Science, Technology, and Society Studies?*, 1999.

³² Así por ejemplo Mulkay en Olivé, 1994, Op. Cit., p. 329 y ss. Para una descripción detallada de los objetivos, críticas y aciertos del programa fuerte de sociología y en general de la tradición sociológica de la ciencia puede revisarse en Molina, 1999, Op. Cit., Olivé (comp.), 1994, Op. Cit., González, López Cerezo y Luján (Edits.), 1997, Op. Cit., así como González, López Cerezo y Luján, 1996, Op. Cit.

³³ Según lo indican González, López Cerezo, Luján y otros, esta dimensión pública de la ciencia ligada a la generación de sistemas normativos está, sin embargo, más presente en lo que se ha denominado *la baja iglesia* o la tradición americana en CTS, que se caracteriza por tener una posición más activista y comprometida con el medio ambiente. Se pueden ver los Cuadernos de Iberoamérica editado por la OEI. Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en Iberoamérica, Cátedra CTS+I - Panamá, *Ciencia*,

Ya sea como filosofía política de la ciencia o como sociología del conocimiento científico, los enfoques CTS y las posiciones constructivistas sobre la dimensión sociocultural de la ciencia y la tecnología concluyen -de forma en ocasiones entrelazada- en considerar que la relación ciencia-tecnología-sociedad está atravesada por una dimensión normativa, valorativa y moral. Basta con observar, en el ámbito de la teoría sociológica, la insistente referencia a la normatividad de las prácticas tecnocientíficas, a la responsabilidad social de la ciencia, o bien a la necesidad de considerar a la ciencia y la tecnología como bienes públicos dentro del marco de una sociedad verdaderamente democrática; tal como en el caso de Habermas o el propio Merton.³⁵

De esta manera, tanto los estudios CTS como los distintos enfoques socioconstructivistas sobre la ciencia y la propia teoría sociológica (en referencia a Habermas y Merton), hacen hincapié en la importancia social y argumentativa de sostener formas de evaluación de la ciencia y la tecnología, partiendo sobre todo de un diagnóstico concreto del estado actual de la sociedad moderna. De esta manera y desde una posición epistemológico-social (así podríamos denominar tanto a la sociología del conocimiento científico como a la filosofía crítica de la ciencia) se puede observar que, lo que subyace en el fondo de una posición como esta, es un diagnóstico reflexivo acerca del estado actual de la sociedad.

En este mismo sentido se dirige el programa fuerte de sociología. A decir Bloor, entre estos requisitos para postular un programa de investigación sobre la ciencia -que incluye como hemos argumentado una imagen de la sociedad- se encontraban: a) la idea de búsqueda de causalidad de los hechos, b) el criterio de imparcialidad respecto a la verdad o falsedad de los discursos científicos, c) el elemento de la simetría, respecto a la

tecnología y sociedad: una aproximación conceptual [en línea], 34 pp., Panamá, Dirección ULR: <http://www.oei.es/ctsipanamacp4elec.pdf> [consulta: 15 de junio de 2008], p. 9.

³⁴ Con sistemas normativos nos referimos sobre todo a la dimensión axiológica y político-jurídica que está detrás de los estudios CTS, que gira en torno a la dimensión pública de la ciencia y a la necesidad de evaluación ética de las tecnologías y sus impactos ambientales/humanos. González, López Cerezo y Luján, (1997), Op. Cit., p. 191 y ss. Más específicamente retomamos lo que Manuel Medina denomina como *giro político o valorativo*, para hacer alusión al movimiento social y académico surgido hacia la década de los 60' que "insistía sobre los condicionamientos políticos y sociales y los trasfondos valorativos que regían la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, y alertaba de los graves impactos que se estaban derivando para la sociedad y el medio ambiente". Medina, *Tecnociencia, retos, modelos* [en línea], Barcelona, Universidad de Barcelona, Dirección URL: <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus21/>, [consulta: 13 de junio de 2008], p. 12.

³⁵ Véase la idea de estructura normativa de la ciencia que Merton propone no sólo en términos de su imagen de la ciencia, sino incluso, en términos de cómo debe ser la ciencia. Es decir, su modelo de ciencia contiene un carácter eminentemente prescriptivo; Merton, 1977. Para el caso de Habermas ver la relación que establece entre ciencia e ideología, y la importancia que le atribuye a la democracia como marco de posibilidad de la ciencia entendida en términos de bien público; Habermas, 1984.

explicación de tipos de causas que den cuenta de creencias falsas o verdaderas, y d) el principio de *reflexividad*, que hacía referencia a que todo modelo explicativo debía poder ser aplicado al universo mismo de la sociología.³⁶

Desde esta posición como la que sostiene Bloor, el conocimiento científico se comprende como contingente, culturalmente determinado y que responde a los procesos de diferenciación social.³⁷ Es decir, lo que consigue el autor es dar cuenta de la sociología del conocimiento científico como la expresión reflexiva acerca del propio estado de la sociedad.

A diferencia de Bloor, en su postulación sobre la sociología de la ciencia, Merton asume una serie de principios que, según su consideración, habían constituido un *consenso formal* en la tradición de la sociología del conocimiento acerca de la base existencial (material) del pensamiento, en donde: a) no hay un determinismo radical, b) el conocimiento se entiende como derivado de factores extra cognoscitivos, c) éste no depende sólo de la percepción, y d) la cultura y las prácticas sociales juegan un rol central en su constitución³⁸.

En nuestra consideración, la posición de ambos autores tiene por objetivo el tratamiento de la relación fundamental entre conocimiento y sociedad. Esta relación, a decir de Merton, puede observarse de dos formas: 1) como causa funcional, donde determinación, correspondencia, dependencia o reflejo juegan un papel central, o 2) como causa simbólica, orgánica o significativa, donde existe una relación de correspondencia entre la generación de categorías y la forma de organización social. Así, las formas de organización simbólica de una sociedad, dice el autor, determinan las estructuras cognoscitivas y las formas de representación, a esto le llama *determinismo sociocultural*.³⁹

De hecho para Merton (y es algo que a mi consideración no tomó en cuenta el programa fuerte de sociología⁴⁰) el conocimiento existencialmente condicionado genera una serie de funciones para la sociología de la ciencia: a) permite brindar explicaciones causales: ya sea en términos funcionales o simbólicas, b) otorga funciones de crítica social y diagnóstico de la cultura, c) rompe con la visión tradicional de la teoría del

³⁶ Bloor, 1998, p. 37 a 137, donde se exponen los principios del programa fuerte de sociología del conocimiento científico. Se puede ver también González, López Cerezo y Luján, (1997), Op. Cit., p. 6.

³⁷Bloor, Op. Cit.

³⁸ Merton, Op. Cit., p. 55 y ss

³⁹ Idem

⁴⁰ Precisamente en esta línea sigue Olivé, considerando sólo la propuesta de *ethos científico* de Merton. El autor le llama programa débil de la sociología del conocimiento científico a la posición de Merton y en oposición a un tipo de sociología del conocimiento amplia. Olivé, 1994, Op. Cit., p. 21 en adelante.

conocimiento, d) permite identificar la relación entre el conocimiento científico, la producción tecnológica y su impacto social, e) permite reconocer la selección de problemas en determinado espacio/tiempo, las preocupaciones de cada época y las formulaciones teóricas (diseño de modelos) como respuesta a dichas preguntas, y f) ofrece pautas de comunicación y entendimiento, ante la emergencia de la diferenciación social y el conflicto de legitimación de los discursos, saberes y prácticas.⁴¹

Según nuestra posición, en conjunto Merton nos está ofreciendo una sociología altamente reflexiva sobre la relación entre ciencia, sociedad y tecnología. Sobre todo, y en esto radica su relevancia para nuestro estudio, a través de la afirmación acerca de uno de los objetivos de la sociología de la ciencia que coincide con lo que hasta ahora hemos afirmado. Que asumir la existencia de hecho del conocimiento existencialmente condicionado, genera una serie de funciones para la sociología de la ciencia, entre otras: funcionar como constructora de crítica social y diagnóstico de la cultura.

A partir de esta observación podemos considerar que el carácter reflexivo de la sociología del conocimiento científico es la expresión de la complejidad social, representada en una forma de autoobservación que se da la sociedad para evaluarse y generar pautas de interacción frente a su entorno.⁴² Esta consideración parte de la posición luhmaniana acerca de que toda teoría general de la sociedad es, en realidad, una *forma* que se *da* la sociedad para autocomprenderse.

Así, la teoría social asume esta condición doblemente reflexiva que caracteriza a toda observación moderna, donde los sistemas de segundo grado permiten responder, con un grado mayor de precisión, ante la propia complejidad reflexiva de la sociedad moderna. La sociología, y más precisamente la *sociología del conocimiento científico*, es lo que llamaríamos (parafraseando a Luhmann): una *sociedad de la sociedad*.⁴³ Es decir, una doble condición reflexiva: que explica tanto las dinámicas de la sociedad

⁴¹ Véase sobre todo el apartado sobre El conocimiento existencialmente condicionado y sus funciones. Idem

⁴² Para un tratamiento del tema de la reflexividad que acompaña las observaciones de segundo grado ver Luhmann, 1998, Barcelona, sobre todo p. 64 y ss., también se puede ver todo el trabajo que Luhmann realiza acerca de la autorreferencia y la racionalidad en Ibid, p. 390 y ss. Con esta posición coincide Bourdieu, al pretender elaborar una reflexión histórico-social sobre la sociología de la ciencia, que en sus palabras, es una “sociología de la sociología de la ciencia” que bien puede llevarse a la constitución de un trabajo sobre la evaluación sociológica de la evaluación social de la ciencia y la tecnología, como lo hacen los estudios CTS. Véase Bourdieu, 2003, Barcelona, p. 20 y 21. En adelante, consideraremos esta doble condición reflexiva, de la sociedad observando a la sociedad, como una forma de sociología de la sociología de la ciencia, es decir como *reflexividad social* en alusión al concepto que Luhmann acuña en Ibid, p. 89 al tratar el tema de la reflexividad. Véase la nota al pie de página número 16.

⁴³ Con esta posición coincide Bourdieu (2003, p. 20 y 21) al anunciar un estudio sociológico sobre la sociología de la ciencia (véase la nota al pie de página número 16, donde deja en claro la pretensión de elaborar una reflexión histórico-social sobre la sociología de la ciencia).

global, como las dinámicas de un sistema de lo social altamente diferenciado y autónomo como es de la ciencia y la tecnología⁴⁴.

Este carácter doblemente reflexivo que adquieren las posiciones sociológicas sobre el conocimiento científico, al integrar en sus análisis las ganancias de la teoría sociológica de la sociedad, permiten observar -según nuestra posición- que las dinámicas de relación/tensión entre ciencia-sociedad-tecnología responden a las formas de la sociedad contemporánea que adoptan los efectos de la modernidad tardía.

Hasta aquí lo que hemos querido decir - en alusión al modelo de CPN que nos interesa- es que la discusión que le compete a una filosofía política de la ciencia apoyada en los distintos enfoques CTS y la teoría sociológica, es hacer evidente la necesidad del debate y la deliberación colectiva en torno a los problemas globales que producen la ciencia y la tecnología. En otras palabras: se trataría de hacer evidente que las consecuencias sociales y los riesgos potenciales de los sistemas científico-tecnológicos deben ser discutidos de forma pública, colectiva, democrática y plural: es decir, de forma dialógica.

Sin embargo, para ello es necesario dejar en claro ¿qué entendemos por CPN, cuáles son sus elementos centrales, a qué tipo de preguntas responde y cuál son sus fines? Será tarea del capítulo siguiente delinear esta cuestión, identificando al diálogo como uno de sus componentes principales.

⁴⁴ Para una revisión más amplia de la sociología de la sociología del conocimiento como reflexividad ver a Lamo de Espinosa (et. al.), en particular Cap. 1 y 23, referente a cómo una sociología del conocimiento científico es al mismo tiempo, una sociología que se pone a sí misma como objeto de estudio, pero que partiendo ya de una idea de relación entre sociedad y conocimiento.

CAPITULO 2. LA ESTRUCTURA DE LA CIENCIA POSNORMAL. PARTICIPACIÓN PÚBLICA DE LAS COMUNIDADES AMPLIADAS.

Una vez que hemos trazado las intenciones generales, así como el problema central y los supuestos de los que partimos, este capítulo tiene como objetivo avanzar en el conocimiento de la lógica con que opera la CPN, a través del tratamiento del diálogo como uno de sus elementos característicos para la comprensión actual de la relación CTS. Para ello, partimos de la consideración de que es posible comprender las nuevas pautas de conocimiento en la CPN, a través del tratamiento del diálogo en términos de *participación pública ampliada*, como uno de los elementos que expresan la reflexividad social contemporánea que la caracterizan.

Para llevar a cabo esta tarea, es pertinente señalar dos consideraciones iniciales que bien pueden aclarar en qué sentido se dirigirá la argumentación siguiente.

- 1) Como ya hemos señalado en el capítulo uno, somos de la opinión de que es posible comprender la estructura de la CPN, a través de considera al diálogo como un elemento entre otros que la caracteriza y la hace distinta de la ciencia tradicional, en función del grado de socialización alcanzado por la relación ciencia-tecnología contemporánea, y debido al carácter público que adquieren los problemas que se pretenden resolver¹.
- 2) La comprensión de éstas pautas dialógicas del conocimiento posnormal, es tratada como un problema general de la propia reflexividad social contemporánea.

1. Puntos de partida ¿qué es la ciencia posnormal?

Una vez aclaras las consideraciones iniciales, podemos iniciar con una pregunta central ¿de qué hablamos cuando nos referimos a la CPN? En principio, diremos que la CPN es un nuevo modelo para comprender la relación compleja que ha alcanzado la ciencia y la tecnología con la sociedad contemporánea. En otras palabras, es un modelo de descripción, explicación y comprensión de la forma en cómo se ha desarrollado la relación CTS en los contextos de la sociedad post-industrial y de riesgo². Así, la tesis central de F&R parte de las siguientes ideas:

¹ Estos dos elementos característicos del diálogo (grado de socialización y carácter público del problema a resolver) se tratarán en el capítulo 3. Por ahora sólo es importante indicar que en esto radica nuestra idea básica de dialógico.

² Aquí partimos de tomar como relevante el diagnóstico de la sociedad que hacen sociólogos como Ulrich Beck (2003) y Niklas Luhmann (1992) quienes entre otras cosas, asumen que uno de los elementos centrales para caracterizar el estado de la sociedad contemporánea es la producción de riesgo, complejidad y contingencia.

- a) Que la ciencia evoluciona, cambia y se transforma en la medida en que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época.
- b) Los problemas centrales que la sociedad actual evidencia son: los riesgos ambientales globales y los que se refieren a la equidad entre los pueblos.
- c) La ciencia contemporánea tiene que responder a los problemas de riesgo global y equidad social que le plantea la sociedad contemporánea.

1.1 Una ciencia pos-tradicional y post-académica

Aclarada la tesis de partida para el modelo de CPN de F&R, diremos que la ciencia contemporánea no es la “ciencia normal” que caracterizó Kuhn para hablar de las *revoluciones científicas*.³ Estamos ante la emergencia de nuevas formas de configuración del conocimiento científico que, además de involucrar prácticas, intenciones, actividades, normas, costumbres, decisiones extra académicas,⁴ comprende grandes complejos de relaciones entre los nuevos *agentes* del conocimiento. Se trata de una ciencia que se puede calificar como post-tradicional (en términos de F&R, Gibbons, 1997) o post-académica (según Ziman, 2000), para describir sobre todo las nuevas formas de construcción de conocimiento surgidas hacia la segunda mitad del siglo XX, y que se caracterizan por una hibridación inseparable entre ciencia y tecnología (como ya vimos Echeverría, 2003; Olivé, 2007).

En el prólogo a la edición española de *Ciencia Posnormal* de F&R (p. 12), Joan Martínez Alier caracteriza a la CPN a través de dos elementos centrales: incertidumbre y conflicto de valores. A decir de Alier, y con esto coinciden los autores, este tipo de ciencia se distingue del conocimiento científico tradicional, entre otras cosas, por ampliar sus contextos de aplicación hacia problemas de carácter global: como el cultivo de transgénicos por parte de empresas transnacionales o la inseguridad que se produce ante métodos de almacenamiento de residuos nucleares.

³ Kuhn se interesa en demostrar que en el seno del quehacer científico normal existe de hecho un dispositivo que opera como motor de cambio y estabilidad, y que produce simultáneamente la posibilidad de progreso; se trata de una tensión que el autor identifica como intrínseca a toda práctica investigativa, entre el elemento de la tradición y la innovación científica: entre conocimiento convergente y divergente. En el texto “La tensión esencial” Kuhn da cuenta de manera pormenorizada de esta relación entre innovación y sedimentación del conocimiento, sobre todo en referencia al acontecer pragmático de la ciencia. Kuhn, 1982.

⁴ Véase sobre todo el capítulo 1 de *El bien, el mal y la razón* de Olivé, donde el autor explica de forma clara qué podemos entender por *ciencia* en función de determinada imagen que distintos sectores tienen de ella, pero sobre todo, en términos de sus rasgos característicos. En este sentido, el autor afirma que la ciencia “no puede definirse” y que todo intento por hacerlo corre el riesgo de pretender abarcarlo todo dejando siempre cosas fuera. Olivé, 2000, p. 25 y ss.

Esta nueva forma de construcción y generación de conocimiento que se produce en red e involucra una amplia participación de agentes, se sostiene y crea al mismo tiempo determinados principios y valores específicos que sólo se mantienen a partir de estructuras interactivas, dialógicas y de intercambio (p. 24). Esto quiere decir que la CPN involucra también una estructura organizativa distinta, valores distintos, otra composición social (incertidumbre y riesgo), así como una tecnología diferente a la creada en el seno de la ciencia tradicional. Así “El surgimiento de un nuevo tipo de ciencia se conecta estrechamente con una nueva tecnología que refleja y ayuda a guiar este desarrollo. En ella, la incertidumbre no desaparece sino que se la maneja, y los valores no se presuponen sino que se explicitan” (Idem).

1.2 Problemas que evidencia la ciencia posnormal

La CPN pertenece a las nuevas formas de construcción de conocimiento surgidas en la sociedad global contemporánea (P. 12). Pero ¿con qué temas de relevancia para los estudios de ciencia y tecnología se relaciona? ¿cuáles son los problemas relevantes para una filosofía y una sociología de la ciencia que ponga atención en ella? Somos de la opinión de que, entre otros problemas de relevancia epistémica, social, política y axiológica, la CPN cruza por aspectos relevantes como los siguientes.

Por un lado, la ciencia aplicada normal sirve para desarrollar un tipo de conocimiento que, regularmente, es realizado en el laboratorio, y que encuentra su valor en la manera en cómo es aplicado para resolver determinados problemas prácticos. Sin embargo, la ciencia normal no puede resolver, desde la dinámica organizativa que implica el trabajo en el laboratorio, problemas como: juzgar el valor de la conservación de la biodiversidad, decidir cómo y en qué sentido usar la energía nuclear. Según esta consideración, misma a la que aluden los autores, la figura del consultor profesional se hace presente ante la incapacidad de la ciencia tradicional para resolver este tipo de problemas: el ingeniero nuclear o ingeniero agrónomo, son formas de consultoría profesional que se distinguen del conocimiento de laboratorio.

No obstante lo anterior, para F&R es necesario “ampliar el campo de los evaluadores” de los problemas globales contemporáneos, es decir, aumentar el grado de participación de los agentes que pueden intervenir en determinado problema de interés público: donde ya no sólo interviene el científico aislado, sino consultores profesionales y actores de la sociedad civil. Este es el campo de acción de la CPN, que se caracteriza por la generación de lo que los autores denominan *comunidades extendidas de*

evaluadores. Así, un tratamiento de la CPN, logra detectar la importancia de la participación pública en el planteamiento de problemas de interés social, como el impacto de la tecnología en el medio ambiente⁵.

Otro aspecto que se evidencia en la CPN, es que la certeza cognitiva que ofrecen las respuestas resueltas en el laboratorio, no alcanza para solucionar problemas sociales de carácter global como los ya descritos. De esta manera, a decir de Martínez Alier, la CPN parte de una “distinción técnica” sutil de tipo sociológica, respecto al diagnóstico de la sociedad contemporánea: la diferenciación entre riesgo e incertidumbre, que los autores retoman de economistas como Knight, Shackle y Georgescu-Roegen (P. 14).

Por otro lado, el modelo de CPN destaca la relevancia del “diálogo interactivo y creativo entre los que ponen algo en juego en una situación dada” (Idem). Es decir, argumenta acerca de que los participantes legítimos respecto a controversias científicas o tecnológicas, no pueden ser sólo los expertos (científicos) ni los administradores gubernamentales, sino una cantidad diferenciada de actores sociales que, además, involucran diversos puntos de vista, enfoques, estrategias de resolución, así como métodos y sistemas de evaluación. De esta manera, CPN implica el involucramiento no sólo de agentes o actores distintos, sino de enfoques, métodos y estrategias diferenciadas para resolver determinados problemas de interés general.

En nuestra consideración, podemos decir que el modelo de CPN evidencia problemas de orden epistemológico, social, político y axiológico diferenciados, pero que de conjunto tiene que ver, por mencionar sólo los más relevantes para nuestro estudio, con:

- a) La pluralidad de enfoques epistemológicos y teórico-metodológicos para la solución de determinados problemas de alcance global.
- b) La formulación de una estructura comunitaria diferenciada y ampliada, donde se recurre a dinámicas de comunicación, interacción e intercambio que trascienden la estructura institucional clásica de la ciencia (laboratorios, universidades, centros de investigación) para la solución y reducción de complejidad, riesgo e incertidumbre que presentan estos problemas.
- c) El involucramiento de la participación pública para la solución de controversias científico-tecnológicas, que evidencia la puesta en práctica de sistemas de intervención democrática como estrategia política para la solución no violenta a

⁵ Desde una filosofía política de la ciencia, esta situación podría formularse como la participación pública de la ciencia.

problemas cruzados de justicia, diversidad cultural, conocimiento, medio ambiente y educación;

- d) La indicación de que las controversias y conflictos en materia de ciencia y tecnología, explícitamente ponen en juego distintas imágenes sobre la ciencia que involucran una pluralidad de valores y códigos éticos para la resolución de estos problemas.

1.3 Conocimiento posnormal como un nuevo estilo de práctica científica

Ahora bien, si para F&R una de las tareas globales más importantes que enfrenta la humanidad, como problema de orden público, es el hacer frente el riesgo ambiental global y la equidad e igualdad entre los pueblos, el espacio científico tiene que proporcionar los elementos para dar respuestas a estos problemas de primer orden. Con ello, se quiere decir que la sociedad genera los campos de acción desde donde se encuentra más capacitada y donde obtiene mayores grados de certeza: desde los conocimientos científicos. Pero ¿cómo lo hace y con qué elementos cuanta la CPN para lograrlo? A decir de los propios autores, a través de nuevos estilos de prácticas científicas.

Una nueva forma de práctica científica es la participación diferenciada y colectiva de una serie de agentes. Así, la CPN pasa a una forma colectiva de otorgar soluciones a dichas problemáticas de alcance global, que proviene de las nuevas dinámicas y estilos de las prácticas científicas. Es decir, genera un tipo de conocimiento con un nuevo estilo, distinto al de la ciencia académica y tradicional (p. 23).

Los nuevos estilos de prácticas científicas posnormales, tienen como características, entre otras, por lo menos tres que son ampliamente reconocibles y que, según los autores, se han generalizado en la sociedad contemporánea: 1) superación de las oposiciones disciplinarias tradicionales entre ciencias “duras” y “blandas”, entre disciplinas “naturales” y “humanas” o sociales; 2) un adelanto a las posiciones reduccionistas que “divide a los sistemas en elementos cada vez más pequeños”, es decir, una superación de las posiciones epistemológicas, teóricas y metodológicas simplificadoras, que prefieren observar la realidad de forma parcelaria, disciplinar y especializada; y 3) como consecuencia de las dos consideraciones anteriores, el nuevo estilo de la práctica científica se dirige hacia un tratamiento más sintético de las diferentes esferas de realidad, lo cual supone observar los fenómenos naturales y sociales desde un enfoque sistémico y complejo.

1.3.1 Transformaciones en la estructura interna del conocimiento posnormal

Según estas tres características que rescatamos con los autores, podemos derivar una serie de consecuencias de distinto orden que tiene implicado este cambio de estilo en la generación de conocimiento científico posnormal. En general, podríamos organizar en cinco órdenes diferentes estos cambios: a) de tipo epistémico, b) de orden metodológico, c) de tipo ontológico, d) de tipo teórico-práctico (intereses y valores), y e) de orden organizativo.

A) En el orden epistemológico. Podríamos señalar, aunque directamente no lo afirmen los autores, que un cambio epistemológico relevante está representado por la modificación en la relación entre sujeto-objeto. Es decir, una transformación surgida de la relación entre realidad y observación, donde:

1) El problema de la carga teórica de la observación se pone en el centro (Hanson, Kuhn, programa fuerte de sociología, tradición hermenéutica, entre otros, cuestionan la neutralidad de la observación y hacen evidente el rol de los valores, intereses y juicios en la designación de problemas y en la construcción de realidades como objetos de estudio)⁶.

2) Toma relevancia el pluralismo epistemológico como elemento constitutivo para la generación de conocimiento (Laudan, Olivé, Velasco, entre otros);

3) Se hace presente el tema de la reflexividad y las observaciones de segundo orden para el análisis de fenómenos complejos (Luhmann, Giddens, Beck, Lash, Bourdieu, Knorr Cetina, Lamo de Espinosa, entre otros).

B) En el orden metodológico. Podríamos indicar un cambio significativo que se produce de la ciencia tradicional (disciplinaria y multidisciplinar) a la CPN a nivel de los enfoques y formas de aproximación metodológica, indicando los siguientes elementos: 1) relevancia de los estudios interdisciplinarios y transdisciplinarios (F&R) que, de conjunto -según nuestra posición- podemos denominar como “enfoques post-disciplinarios, post-especializados o post-académicos” (concepto propio) (Ciurana, 2000: 101); 2) pluralidad de enfoques y perspectivas legítimas (Gibbons, Ziman, Casas, Ciurana, Morin, Laudan, Velasco, Olivé, Mitcham); 3) trabajo de frontera y cooperación metodológica.

⁶ Así por ejemplo Olivé al establecer el problema de si son éticamente neutrales la ciencia la tecnología. Olivé, 2000, Op. Cit. p. 85.

C) En el orden ontológico. Aquí, podríamos poner como relevantes cambios a nivel de los compromisos ontológicos que, en lo general, podrían caracterizarse como: 1) concepción compleja y dinámica de los sistemas naturales y sociales (relevancia de la concepción de los *sistemas complejos*) (F& R, p. 23, Luhmann, 1996, p.435); 2) relevancia de fenómenos como el riesgo, la incertidumbre, la impredecibilidad o la contingencia, que alteran los ordenes de la realidad observada (F&R, Luhmann, Beck); 3) cierto giro socioconstructivista como compromiso ontológico (enfoques CTS, programa fuerte de sociología, Hanson, Kuhn, entre otros).

D) En el orden de los intereses teóricos y prácticos. En este nivel se encuentran dos elementos que podemos distinguir: a) el de los nuevos problemas que interesan a la ciencia posnormal (que ya indicamos con anterioridad), y b) el rol de los valores, intereses y compromisos sociopolíticos que cruzan transversalmente las nuevas formas de producción de conocimiento. En otros podemos destacar: 1) problemas de orden global (calentamiento climático y riesgos ambientales, transgénicos, biotecnologías, bioética, entre otros); 2) temas filosóficos y políticos de alcance planetario (diversidad cultural, multiculturalismo, desigualdad social, justicia, relevancia de los sistemas tecnológicos, sociedad del conocimiento y la información, pluralismo, identidades culturales y comunitarias).

E) En el orden de su estructura organizativa. Este aspecto se refiere a los cambios en las prácticas y dinámicas sociales que caracterizan la manera en cómo se organizan las nuevas formas de producción de conocimiento y que, que en nuestra consideración, expresan determinadas formas de reflexividad social contemporánea. Entre otras: 1) el rol de la tecnología y de los soportes cibernéticos (TICS) en la manera en cómo se produce, se divulga, se institucionaliza y se comunica la ciencia postradicional (Gibbons, Funtowicz y Ravetz, Echeverría, Broncano); 2) las dinámicas de operación en red (redes de investigación, cooperación y colaboración institucional y transdisciplinaria) (Gibbons, F&R, Ziman, Casas); 3) el diálogo, la búsqueda de acuerdos y la participación equitativa y simétrica en las distintas estrategias de solución de problemas globales (Idem); 4) los problemas de la participación ciudadana en las controversias tecnocientíficas, así como los aspectos de conocimiento público y comunicación pública de la ciencia en la resolución de diversos problemas de carácter global, regional o local.

1. Modernidad reflexiva y contextos de la ciencia posnormal

Una vez identificados determinados elementos que modificaron la estructura interna de la ciencia tradicional y generaron un tipo de ciencia distinta, es necesario ubicar cuáles son los espacios y escenarios donde tiene lugar la CPN. Somos de la opinión, siguiendo el modelo propuesto por F&R y los diagnósticos sociales de la teoría sociológica contemporánea, que podemos ubicar estos espacios en dos niveles: a) el escenario social (es decir, en tipo de sociedad en la que se generan), y b) el contexto epistemológico donde se produce.

El contexto en el que se desarrolla la CPN es el de la modernidad reflexiva. Es decir, aquel tipo de modernidad que se tiene a sí misma como objeto de conocimiento por efectos de su propia reflexión. Esta modernidad, que no es la modernidad clásica que trata de romper con el peso del pensamiento escolástico, es aquella que produce sistemas de sentido para afirmar que, en el seno de su sociedad, nada está libre de sentido (Luhmann, 1998: 89). Es decir, una modernidad que acepta que en las condiciones de su actualidad (que siempre es actual, siempre es nueva) todo lo que la sociedad produce no puede ser carente de sentido. Así, tanto los problemas económicos, como los políticos, jurídicos, tecnológicos o simbólicos, son susceptibles de ser revisados, criticados, reconstruidos y redefinidos sobre la base de una multiplicidad de referencias y acercamientos.

La modernidad reflexiva es, entonces, aquella que se revisa constantemente con los instrumentos que ella misma ha generado: por ejemplo los sistemas de ciencia y tecnología. Esta modernidad de la sociedad moderna que se sabe a sí misma como moderna (por eso reflexiva) se diferencia de los intereses de una modernidad anterior porque sabe, entre otras cosas, que en los estados de la sociedad actual ya no hay instancias privilegiadas, firmes y seguras que le den certeza y dirección al propio devenir de los humanos. Sabe que estas instancias que garantizaban el orden (la objetividad, el espacio-tiempo, la conciencia del sujeto) se desvanecen en el aire, como aseguraba Marx (por ejemplo en la *Introducción a la Crítica de la Economía Política*, 1991: 34), precisamente porque está conciente de que ha producido más inseguridades, mayor cantidad de riesgos (Luhmann, *Ibid*, p. 88).

Aquí, la modernidad reflexiva es la que se considera a sí misma como una modernidad que es reflexiva porque produce reflexión, es decir, porque sabe que produce daños que ella misma sabe que produce. Pero ¿qué es reflexivo en este sentido? Con Luhmann diríamos que es “un proceso que se aplica a sí mismo o a un proceso de

la misma especie” (1996: 240). Es decir, cuando este proceso aprovecha sus propios resultados como medio para autodefinirse y autodesignarse. Así, la modernidad se usa a sí misma como el medio para definirse como moderna. De esta manera hay reflexividad “cuando el proceso se convierte a sí mismo en objeto de sus propias operaciones, es decir, cuando puede distinguirse por sí mismo de otros procesos” (Ibid, p. 241).

Aquí, la modernidad reflexiva ya no necesita apoyarse en la sociedad tradicional medieval o antigua para definirse como moderna, se usa a sí misma para saberse moderna y distinguirse como moderna frente a otros procesos. Los motes de posmodernidad, hipermodernidad, transmodernidad, modernidad tardía o modernidad reflexiva, son ejemplo de esta situación. Por eso decimos que la CPN es altamente reflexiva, porque es un tipo de ciencia que se sabe a sí misma como diferente de la ciencia tradicional siendo parte y resultado del propio conocimiento científico. Así la tecnología está conciente de ser un sistema complejo, la ciencia se sabe científica y establece criterios de demarcación con la “pseudociencia”, y el conocimiento se utiliza a sí mismo para definirse como conocimiento (véase por ejemplo una idea de *sociedad de conocimiento*) (Lamo de Espinosa, 1994: 603, 616); diferenciaciones que, además, son funcionales (Luhmann, Idem).

La modernidad reflexiva, como contexto de sentido general, produce sociedades cada vez más complejas. A diferencia de otras, éste tipo de sociedades (altamente reflexivas) se definen por la producción de altos grados de incertidumbre, riesgo, contingencia y diferenciación de los cuales está plenamente conciente. Así, la filosofía de la ciencia surgida en el primer cuarto del siglo XX, por ejemplo, está plenamente conciente de la necesidad de su surgimiento, y de la relación que guarda con su sociedad y con el conocimiento de su época: nadie puede partir de cero, el conocimiento se sabe a sí mismo como producto del conocimiento de otros.

En este sentido se dirige Neurath (1913: 59 y ss, en Ibarra y Mormann, 2001) cuando construye su metáfora del barco en alusión al error de proponer una tabla rasa al propio conocimiento: “Cualquier intento de comenzar a partir de una tabla rasa para crear una imagen del mundo añadiendo otras oraciones a oraciones que ya han sido reconocidas como correctas, se obtiene necesariamente por falsas pretensiones” ya que “La corrección de una oración depende de las otras”. Para el autor, lo constitutivo del conocimiento (también del científico) es que no se le puede dismantelar de la noche a la mañana, necesita de él mismo para generar nuevo conocimiento. Necesita de él mismo y sus productos para saber que no hay tabla rasa y que necesitamos de otros

conocimientos. Esta doble reflexividad, producto de una sociedad reflexiva en la que el autor se mueve, es la que caracteriza a la modernidad reflexiva, toda vez que “Somos como navegantes que tiene que transformar su nave en pleno mar sin jamás poder desmantelarla” (Neurath, 1932-33: 206, en Ayer, 1978).

1.1 El escenario social: riesgo, incertidumbre y complejidad

Giddens afirma el carácter reflexivo de la sociedad moderna por la generación del propio conocimiento reflexivo que la sociedad ha creado sobre sí misma y como resultado de ella misma. La ciencia contemporánea es un ejemplo del carácter reflexivo que adquiere el conocimiento en la modernidad porque se trata de un saber, distinto a los otros, que le da cuenta a la propia sociedad moderna de los riesgos y las incertidumbres. Así, esta “modernidad radicalizada” de la que habla el autor (2001: 57) “está totalmente constituida por la aplicación del conocimiento reflexivo” (p. 47), debido sobre todo a que “la ecuación conocimiento-certidumbre resultó ser un concepto erróneo” (Idem). Citando a Scott Lash y a Giddens (1997), Guitián afirma que esta nueva época hace conciente su estado de crisis, incertidumbre y riesgo, por efectos de la valoración que hace de sí misma, tomando como centro de análisis los resultados de sus propias decisiones (Guitián y Zabłudovsky, 2003: 298).

Estos resultados, por medio de los cuales la sociedad moderna se observa a sí misma como reflexiva son los riesgos producidos, las incertidumbres sociales generadas, así como la inseguridad provocada por efectos de su propia acción: de la cual es, como dijimos plenamente conciente. Al mismo tiempo tiene claridad de que, los riesgos potenciales y las consecuencias no deseadas de sus acciones (Giddens, 1994:37) son producidas por efectos de la diferenciación social (Luhmann, 1996: 488;) (Josetxo, 1996: 9), el ordenamiento funcional del caos (Bauman en Beriain, 1996: 90), así como la organización de los diferentes procesos de transformación social (Giddens, 1994: 19).

Ya Durkheim afirmaba en un temprano diagnóstico sociológico acerca de los procesos de diferenciación social basados en la dinámica de la división del trabajo social. Para el autor, la distribución del trabajo social expresa la manera en cómo una sociedad se organiza a partir de mecanismos de distribución de las funciones en el trabajo, a tal punto de crear sistema de especialización.

Lo que Durkheim descubrió al proponer su teoría sobre la *función del trabajo en la sociedad*, es una forma de organización que la sociedad genera para autoreproducirse,

autoorganizarse y evolucionar, donde las formas de segmentación del trabajo que han generado las sociedades a lo largo del tiempo, permiten explicar *el paso de las sociedades primitivas a las complejas*. Es decir, permite dar cuenta de la transición de las sociedades preindustriales a las sociedades tecnificadas y modernas (Durkheim, 1973).

Este mismo diagnóstico lo continuará Luhmann al hablar de la sociedad moderna como *sociedad altamente diferenciada* en relación al aumento de la complejidad social que se produce en la modernidad por efecto de los sistemas. Para el autor “la diferenciación del sistema provoca, forzosamente, el aumento de complejidad del sistema global”. Y continúa argumentando en torno a lo social: “La diferenciación no conlleva sólo *aumento* de complejidad; posibilita, también, nuevas formas de reducción de complejidad” (Luhmann, 1998, Op. Cit. p. 184, y 1996, p. 319 y ss)

Con este diagnóstico va a coincidir Beck al plantear su idea de *sociedad de riesgo global* (2002), pero en un sentido distinto, el que tiene que ver con la caracterización de la sociedad contemporánea en términos de una sociedad post-industrial. Para entender cómo se lleva a cabo la participación ciudadana y política desde una lógica que rebasa las formas convencionales de dominación, control de la naturaleza y producción industrial, el autor caracteriza a la sociedad contemporánea como una sociedad del conocimiento y la información. Es decir, como una sociedad que no depende ya de las formas tradicionales de producción industrial, sino de las dinámicas organizadas en torno a la producción de servicios, de información y de conocimiento que provocan los desarrollos científico-tecnológicos. Esta caracterización definida como *sociedad de riesgo*, le permite al autor contar con el escenario propicio para hablar de la participación ciudadana, toda vez que en la sociedad post-industrial los riesgos son generalizados y trascienden las diferenciaciones sociales (1998: 11-12).

A decir de Beck, y con esto coincidirán buena cantidad de científicos sociales, una característica de las sociedades complejas es el fenómeno del riesgo que experimentamos cotidianamente como parte de las dinámicas propias de una sociedad post-industrial (p. 14). Para el autor, es importante pensar a la sociedad contemporánea como el mundo de las sociedades complejas dentro de un universo del riesgo global. Con ello, se parte de idea de que la sociedad industrial contemporánea se ha transformado considerablemente en los últimos treinta años como resultado de la forma en que se ha dado el desarrollo científico y tecnológico, sobre todo en los campos de la

ingeniería nuclear, microelectrónica y genética: el caso del peligro que representa un desastre como el de Chernobil es un ejemplo de ello (Idem).

Con esta posición coincide fundamentalmente el modelo de CPN, al enunciar que los nuevos desafíos del conocimiento no tradicional, están puestos en los riesgos e incertidumbres que producen los desastres ecológicos globales (F&R, p. 31). Estas incertidumbres son provocadas, como también afirma Giddens, por la falta de control que producen las decisiones ambientales y tecnológicas que, además, son de escala global (Idem). Así, la ciencia tradicional que creía controlada a la naturaleza mediante el recurso del método científico, se transforma a una de tipo posnormal en la medida en que las incertidumbres que producen los sistemas de ciencia y tecnología son cada vez más globales y socialmente inciertos: “Mientras que con anterioridad la ciencia fue entendida como avanzando con firmeza hacia la certidumbre de nuestro conocimiento y control del mundo natural, ahora es vista como enfrentando muchas incertidumbres en las decisiones ambientales y tecnológicas urgentes a escala global” (Idem).

Este desarrollo ha desencadenado nuevas fuerzas que en la actualidad son las que modelan a la sociedad que surge del industrialismo: la sociedad tecnificada e industrial. A decir de Beck dicho cambio consiste en la sustitución de lo que denomina la “lógica de la producción de la riqueza”, que supone la idea del progreso mediante el crecimiento económico sostenido, por la idea de la “lógica de la producción de riesgo”.

Así, la sociedad de riesgo (que para la CPN es la sociedad de la incertidumbre) se entiende como una forma sistemática de tratar los riesgos e inseguridades introducidos por la propia modernización reflexiva (Beck, Giddens, Lash, 1997: 147). Esto se puede describir en el sentido de que los riesgos que produce la modernidad son sustancialmente diferentes del tipo de riesgos creados en las etapas iniciales de la industrialización. Además, porque los riesgos no son los mismos que percibían las sociedades pre-industriales; así Giddens afirma “no lo necesitaban, ya que el riesgo se refiere a peligros” (2001: 35), quien alcanza el concepto de riesgo es una sociedad que se sabe en estado de riesgo, es decir, una sociedad reflexiva: “en una sociedad orientada al futuro [...] La idea de riesgo supone una sociedad que trata activamente de romper con su pasado –la característica fundamental, en efecto, de la civilización industrial moderna” (Idem).

Así, los nuevos riesgos se traducen en nuevos problemas que requieren nuevas estrategias de solución. Son problemas creados por una sobrecarga de desarrollo tecnológico con consecuencias sociales y ambientales graves. Estos problemas, son

percibidos socialmente con mayor frecuencia, debido precisamente a su carácter global. Así, la CPN evidencia nuevos retos cognitivos, políticos y axiológicos. Su carácter socialmente reflexivo, le permite, percibir riesgos que antes no podía por causa de los problemas propios que aquejaban a su época. Así, las inseguridades anteriores no muestran el peso de los contemporáneos, debido a que “Los datos con respecto a sus efectos, e incluso los datos para los lineamientos básicos de los sistemas <<sin disturbios>> (resaltado de los autores) son radicalmente inadecuados. Al ser complejos, novedosos y variables, estos fenómenos no son bien comprendidos” (F&R, Idem).

Con Beck diríamos que, las consecuencias sociales de los riesgos e incertidumbres que le interpelan e interesan a la CPN, se deben a las diferencias básicas en el estado social que acompañan a cada tipo de ciencia. Somos de la opinión de que a la ciencia tradicional le acompañan una cantidad de riesgos y peligros hasta cierto punto controlables por medio de recursos de ciencia básica y académica; mientras que la CPN está inmersa en incertidumbres de tipo global, que alcanzan a mayor número de agentes y que hacen evidente un mayor número de comunidades para su resolución. Es decir, le acompañan estrategias de resolución dialógicas, porque piden la intervención de comunidades ampliadas (p. 24, 41) y la aplicación de sistemas de control, vigilancia y escrutinio público. Aquí radica una de las grandes diferencias que por lo menos analíticamente podemos establecer (aunque ya sabemos que estas diferencias ontológicamente no se dan, por el hecho de que la relación CTS es un constante y se da en la forma de sistema), a saber:

Cuadro 1. Reflexividad y relación CTS para el caso de ciencia tradicional y ciencia posnormal

TIPO DE CIENCIA	Tipo de sociedad	Tipo de problemas, riesgos e incertidumbres socialmente creadas
CIENCIA NORMAL	Sociedad pre-industrial e industrial (menor grado de complejidad) (primera modernidad)	De carácter local y limitados a lugares de origen Contenidos en un nivel social reducido y contextual Peligros y desconfianza Crisis controlables El grado de <i>conocimiento</i> sobre ellos es claro y controlable No reflexivos en términos políticos
CIENCIA POSNORMAL	Sociedad de riesgo Sociedad del conocimiento Sociedad altamente compleja (segunda modernidad o modernidad reflexiva)	Riesgos globales Problemas ambientales Incertidumbres ecológicas Problemas de justicia e igualdad Crisis globales poco controlables y con grado de <i>conocimiento</i> nuevo Políticamente reflexivos

De esta manera, identificando el grado de reflexividad que alcanzan las sociedades y el nivel de complejidad organizativa, podemos distinguir rasgos distintivos de cómo se producen los riesgos e incertidumbres que permean, por supuesto, las formas de producir conocimiento como sistemas complejos de respuestas a los problemas sociales presentados:

1. Los riesgos tradicionales de la modernidad no son causados por agentes externos como la naturaleza, sino que se deben a decisiones propias de la sociedad.
2. No están limitados a sus lugares de origen, sino que pueden poner en peligro todas las formas de vida, por eso son riesgos globales.
3. El *conocimiento* sobre estos nuevos riesgos también es diferente del que se tenía de los riesgos tradicionales.
4. Estos riesgos tienen un efecto global y suelen ser fuentes generadores de devaluaciones ecológicas o de otro tipo.
5. Son riesgos políticamente reflexivos: es decir, que se perciben a sí mismos como posibles causantes de impactos socialmente negativos.
6. Producen malestar social, toda vez que llegan a generalizarse y crear altos grados de incertidumbre en la dinámica de la vida cotidiana.

Considerando lo anterior y para el caso de la CPN, diríamos con F&R que la forma que adoptan los nuevos procesos de generación de conocimiento de tipo post-tradicional, consideran ya la relación CTS como un sistema complejo, socialmente reflexivo y con altos grados de incertidumbre al mismo tiempo. Así, existe un alejamiento de posiciones reduccionistas que insisten en tratar a la ciencia y la tecnología como sistemas separados, pero que además se empeñan en ofrecer criterios de racionalidad y el cambio científico simplificadores. De esta manera, en los contextos contemporáneos de complejidad, los conocimientos se vuelven menos estables y seguros, toda vez que sus respuestas apenas logran reducir en cierta forma la complejidad estructural de los problemas que se presentan, y de esto son cada vez más conscientes: saben que sus respuestas son restringidas, por eso construyen saberes complejos, diversificados y transdisciplinarios.

2.2 El escenario epistémico: conocimientos socialmente reflexivos y pluralismo

Tomando en cuenta lo anterior, argumentaremos ahora que la CPN es altamente reflexiva, ya que se trata de una ciencia que se observa a sí misma con un tipo de sistema de saber distinto al académico, y se piensa a sí misma como perteneciente a una

red compleja de sistemas y prácticas sociales. Esta ciencia produce conocimientos socialmente reflexivos, que desafían las consideraciones de valoración epistemológica tradicionales, porque apuntan a la generación de saberes que trabajan en la frontera disciplinar. A decir de F&R, son conocimientos que, al saberse en un contexto de alta complejidad social y ubicados en un escenario epistemológico distinto al de justificación y descubrimiento, crean *metodologías de la incertidumbre* (p. 31).

2.2.1 Observaciones de segundo orden para reducir complejidad

Como hemos visto, las sociedades complejas no pueden subsistir sin sistemas científico-tecnológicos que procesan la información que necesitan para aminorar los riesgos e incertidumbres que provocan. Estos sistemas, con intenso intercambio y flujo de esos elementos, al mismo tiempo aceleran y aumentan la complejidad social, en una relación de mutua implicación. En la medida en que las sociedades y sus interacciones con la naturaleza se hacen más complejas, las consecuencias del desarrollo tecnocientífico son más imprevisibles y riesgosas, mientras que la estabilidad política de esas sociedades se vuelve más frágil.

La ciencia normal se sustentó en la idea de la causalidad lineal, la búsqueda de la objetividad, la certeza como fin último y el principio de verdad por correspondencia. En ello, las ciencias clásicas depositaron la seguridad y la certidumbre, construyendo un ordenamiento lógico procedimental lo suficientemente sólido como para dar solución a los aspectos fundamentales de la vida, mismos que no representan mayor complejidad ni peligro, toda vez que se circunscribían al contexto del lugar donde se producían (Giddens, 201: 35). La coherencia de esta forma de producir conocimiento otorgaba un principio de certeza, bastante compacto por cierto, que consiguió configurar la tipología básica del trabajo científico.

La ciencia clásica avanzó de esta forma a través de consensos ‘altamente’ generalizados. Uno de ellos fue la creencia primordial de que el “método científico” podría resolver los problemas mayores de la vida, o la idea de que procediendo de manera causal sobre algo, se podrían obtener los enunciados lógicos que evidenciaran la realidad. Así por ejemplo, la discusión que gira en torno al *problema de la base empírica* del que ampliamente se encargaron en demostrar Carnap y Neurath, pero que sobre todo Popper lo discute, contiene a su vez un problema que subyace en él: se trataba de la pregunta por aquello que hace que la ciencia o el conocimiento científico, y

su correlato de enunciados justificados, se sostenga a partir del establecimiento de premisas verdaderas o plenamente justificadas con arreglo a la realidad que trata de demostrar⁷.

Es decir, según la imagen de la ciencia tradicional que los propios empiristas lógicos se encargaron de mostrarnos, la ciencia construye un tipo de conocimiento plenamente justificado en referencia a la realidad del mundo físico que desea explicar. Así, para Carnap el problema de la base empírica puede observarse en la formulación de enunciados lógicos y su correspondencia con bases de realidad: este este constituía uno de los criterios de demarcación de la ciencia frente a otro tipo de saberes. Es decir, en la forma en cómo el análisis lógico clarifica el sentido de las aseveraciones que se realizan sobre algún hecho o fenómeno dado. Si esto era así, consideraba el autor, la dificultad estaba en encontrar las razones que dieran certidumbre a un argumento lógico expuesto, y en términos últimos, al establecimiento de los criterios lógicos que hicieran posible un argumento científico verdadero o falso. En el fondo, el proyecto de Carnap era dotar a la ciencia tradicional de un tipo de *fundamento último de todo conocimiento* que se preciara de ser científico: el criterio se encontraba en la experiencia como último medio de obtención de conocimiento⁸.

Este fue, de hecho, el paradigma dominante del hacer científico tradicional se expandió como criterio de racionalidad epistémica, construido sobre la base de una creencia que otorgaba certidumbre: los problemas del mundo se podrían resolver encontrando explicaciones causales. Esta suerte de consenso ortodoxo (Giddens) permitió el avance de las ciencias clásicas por la ruta de la demostración y la experimentación. El método científico se instauró como el universo de discurso hegemónico de validación, emancipando con ello a la ciencia de otros discursos marginales. En esta línea de pensamiento existe una sola dirección, un solo camino: la unidireccionalidad está dada por un principio unívoco de verdad.

Esta forma de construir conocimiento en el fondo contiene, según Mario Ceruti (1986), la distinción entre problema y pseudoproblema. Esto que el autor define como

⁷ Popper inicia su argumentación al problema de la base empírica estableciendo una crítica al inductismo que subyace en las que denomina “ciencias empíricas”, sobre todo –dice el autor- porque se basan en la ‘creencia’ de que su base experimental está ligada ‘directamente’ a percepciones sensoriales. Véase el capítulo I de “La lógica de la investigación científica”, en particular el apartado 7, en Popper, 1967, p. 89

⁸ Esta formulación que Carnap plantea nos lleva a un estatus analítico de orden metodológico, ya que el objetivo del análisis lógico es además poder demarcar el tipo de método de evaluación sobre los enunciados científicos dados, mismos que se soportan en una base de realidad, y que para él será su *principio de verificación*.

la estrategia del saneamiento es en realidad un criterio de designación unilineal de lo real y lo verdadero. Con ello, se conseguía la dominación no sólo discursiva, sino material, operativa e infraestructural del sistema de la ciencia frente a su entorno.

La apuesta de esta manera de construir conocimiento de tipo clásico, era concentrar una serie de presupuestos, métodos y técnicas lo suficientemente generales como para no dar paso a un discurso que pudiera erigirse como ‘falso’. Encontrar un núcleo con su respectiva unidad, propiciaba el resguardo de ciertas leyes generales, inmutables, que dieran paso al progreso, el desarrollo y el cambio científico. Cualquier sustituto era considerado como desviación del paradigma, como retroceso.

Simultáneamente a esta definición estratégica del acontecer científico, la base de este pensamiento definió la *ontología* del objeto estudiado. La realidad se convirtió en un principio de continuidad, que no podía escapar a este universo de discurso. Por tanto el tiempo, el espacio y la historia se consideraban como determinables, con un sentido claro y predecible (F&R, P. 38-39).

Sustentado en la idea de determinación, el pensamiento científico moderno construyó un discurso lineal, que daba cuenta precisamente de esa “historia recta” con que avanza el mundo. Lo inmutable-adaptable, estaba en consonancia con la ruta de la unilinealidad. Así, toda esfera heurística, todo campo de saber, toda forma de pensamiento, tenía que subordinarse a esta condición. Cualquier vía de investigación atravesaba por la ortodoxia del método científico. Este es el supuesto de la ciencia pura (Idem).

De esta linealidad de la ciencia se concluía al orden ontológico. Es decir, todo aumento de complejidad del trabajo científico constituía un aumento de complejidad del orden ontológico. La realidad avanzaba respecto del avance de la ciencia. La univocidad de este discurso constituía las normas, los criterios, todo lo suficiente para ulteriores desarrollos. Todo conocimiento estaba designado por la única vía de observación posible, hecho que definió los límites de la ciencia. De esta manera, lo que subyace a este Modo 1 de hacer ciencia (Gibbons et. al., Cap. VII) es la investigación disciplinaria que se institucionaliza a través de las universidades y bajo el supuesto de la verdad por correspondencia.

Este modelo tradicional, dice Rosalba Casa, hace una distinción entre lo que es fundamental y lo que es aplicado. Es decir “implica una distinción operacional entre el núcleo teórico y otras áreas del conocimiento” (2008, p. 3). Así, al manera en cómo se

construye conocimiento es de tipo lineal, basada en investigación básica, desarrollo experimental e innovación. Este modelo, que corresponde a un tipo de racionalidad direccionada linealmente, es legitimado por una comunidad de especialistas definida, donde “las propias comunidades tratan de que sus teorías se vuelvan marcos de referencia obligados para todos los investigadores de un campo determinado” (Idem).

Según Gibbons, en este Modo 1, la construcción del conocimiento es validada por un principio básico autorreferente: se valida a sí misma y se valora como pertinente y teóricamente importante. Así, este Modo tradicional y académico (Ziman, 2000) se asocia con un tipo de la investigación tradicional producido a partir de una metodología disciplinar, unívoca, jerárquica y homogénea. Así, como dice Jiménez Buedo y Ramos citando a Gibbons “la producción de conocimiento se realiza en organizaciones jerárquicas permanentes [...] con el objetivo de avanzar en el conocimiento de la realidad para satisfacer los propios intereses académicos y disciplinarios” (2009: p. 723).

Si esto es así, aluden las autoras, los objetivos de este conocimiento generado son fijadas, por una comunidad de pares donde los resultados que se obtienen pasan a ser de dominio público (Idem). Contrario a ello, la forma no tradicional del conocimiento es transdisciplinar, diferenciada, circular y heterárquica; y su resultados contiene una utilidad social amplia y su desarrollo se genera en contextos de aplicación heterogéneos.

Así, este tipo de conocimiento post-académico y post-tradicional sufre una “transformación radical, irreversible y mundial de la manera” ya que representa la forma en que “la ciencia se organiza y ejecuta” en la sociedad contemporánea altamente reflexiva (Ziman, 2000, 7). Así, esta estilo posnormal de generar conocimiento rompe con la idea de encontrar un *lugar primordial de observación*, capaz de abarcar la totalidad de lo complejo, a través de una serie de técnicas y valores epistémicos, metodológicos y axiológicos.

De esta manera, si la característica principal de la ciencia normal es la unidireccionalidad de la observación, sus implicaciones parece evidentes: búsqueda de las causas primarias, concepción lineal de la realidad, construcción de leyes inmutables, así como un sistema de adecuación de lo real con el procesamiento investigativo. Además de lo anterior, existe una creencia sobredimensionada en la verdad “develada” como fin. Esta visión teleológica de la ciencia y el conocimiento alimentará buena parte del desarrollo de la ciencia moderna. Llegar a un punto de conocimiento total, significa, para el caso del Modo 1 de hacer conocimiento, el objetivo principal.

De esta manera, este tipo de conocimiento que se expresa en una manera básica de investigación, no toma en cuenta los niveles de contingencia y diferenciación social de los problemas. La particularidad de los contextos o la emergencia de los aspectos contingentes no sólo no son tomados válidos epistemológicamente hablando, sino que son relegados al campo de acción de una *ciencia extraordinaria*, como lo consideraba Kuhn (1971: 64, 173 y ss) para el caso de las crisis dentro de la ciencia normal.

En el seno de la ciencia normal fueron surgiendo una serie de disciplinas que opondrían como ruptura epistemológica una forma distinta de ver el mundo. El desarrollo de la cibernética, la teoría general de los sistemas, así como la anterior emergencia de la hermenéutica y la nueva filosofía del lenguaje, vendrían a problematizar los orígenes del sistema científico imperante (Ceberio y Watzlawick, 1998; F&R, p. 91 y ss). Estos discursos anclados en la periferia fueron tomando una relevancia cada vez mayor dentro del mundo de la ciencia.

Con el surgimiento de nuevas líneas de investigación y nuevos marcos epistémicos, se pone en crisis el modelo científico tradicional. Superar esta dominación supone, según la consideración de estos autores, optar por nuevos paradigma, modelos menos unívocos y heterárquicos de observación. Según nuestra opinión, el núcleo de este modelo no sería la búsqueda de un metapunto de observación, unilineal, totalizante; sino la expresión de la observación polivalente y pluralista, compleja y circular.

Así, el cambio de modelo y la emergencia de nuevos programas de investigación implica una permutación epistemológica: recurrir a la circularidad en oposición de la linealidad. La forma que adopta la unidireccionalidad constituye un *metapunto de observación*, concebido valorativamente como neutral, ajeno a toda intención del observador. Esta linealidad explica la realidad en términos causales, otorgando preponderancia a la búsqueda del fin último y absoluto. Todo sistema que parte de este centro unívoco de observación, se representa a sí mismo como una realidad objetiva que observa a otra realidad desnuda. Es decir, se concibe lo real como algo dado, inmutable, determinado, a no ser por un proceso de demostración científico que indique algo es falseable: es decir, no se piensa que la realidad objetiva puede, en el transcurso de la operación de observación, volverse “realidad” analítica y obtener características que la conforman según sea la distinción elaborada sobre ella; además de no tomar en cuenta cualquier tipo de contingencias.

La perspectiva lineal del mundo, ubica al conocimiento como reflejo de lo real, y a lo real como aprehensible para éste. Aquí no importa lo contingente, lo contextual,

lo indeterminado, ya que todo está abarcado en la suma de las partes descritas. Es aquí donde se sujeta esta observación: en pensar que es posible abarcar la totalidad como suma de las partes que lo componen.

En esta concepción existe un solo punto de observación, donde se instala el investigador; saltar a otra o construir diversas líneas supone una pretensión inválida para el mundo de la ciencia. Esto quiere decir que ‘lo importante’ es observar de una sola manera la unidad construida como objeto, sin otorgar al propio objeto ni a la observación el grado de complejidad que pueden contener. Así, el modelo tradicional no toma en cuenta que los problemas y la realidad son inherentemente complejos (F&R, P. 23).

Deconstruir (Derrida, 1985) este discurso implica, no obstante, optar por un paradigma de observación que de cuenta de los sistemas complejos, de los distintos niveles de plausibilidad, así como de la heterarquía de los objetos de estudio. Esto es, la realidad es comprensible observando la multiplicidad de lo complejo, la variabilidad, la simultaneidad y la interrelación de los aspectos del mundo como objetos (F&R, p. 79)⁹. Hablamos pues, de los sistemas complejos de observación que construyen diferenciaciones sobre diferenciaciones para poder reducir complejidad. En esta idea está implicada la circularidad por oposición a la *unidirección* del sistema observacional recurrente en la ciencia clásica.

No interesan tanto los metalenguajes, la clasificación exhaustiva de las ciencias, la reducción unitaria de los objetos de estudio, ni de la descripción unificada de los problemas que se consideran estratégicos. El lugar fundamental de observación se sustituye por “los lugares” de observación, asumiendo la intangibilidad del metapunto de vista omnipresente. Este heteroaprendizaje asume un desafío por la complejidad, mostrando una visión más circular de las cosas, donde la causa primaria no importa (aunque sí existan las causas) sino el sentido dialógico de la producción de conocimiento.

De esta manera, en el modelo de CPN, la heterarquía y la circularidad de la observación de un sistema se basa en el hecho de construir distinciones, de observarse a sí mismo como observador para capturar problemas de por sí complejos. Esta vuelta circular permite adoptar como complejo el propio sistema, así como su entono; de esta forma se asume que el observador es parte del acto de observar y así sucesivamente

⁹ F&R aceptan el método deconstruccionista, pero al mismo tiempo, asumen como relevante el pensamiento *posmoderno*, tomando en cuenta a Lyotard y Baudrillard.

hasta que alcanza a reducir lo que le deviene como complejo. El observador construye observaciones y se sabe parte de su propia observación: se generan observaciones de segundo orden (Luhmann, 1996: 78).

El cambio de modelo hacia la CPN, requiere -según nuestra opinión en alusión a la cibernética de segundo grado quien por cierto, y en referencia a la modelación de computacional puede lograr observar el comportamiento de sistemas complejos (F&R, P. 95)- una distinción muy sutil y necesaria para hablar de circularidad. La cuestión se centra en diferenciar autonomía de autorreferencia. Según la cibernética de segundo orden de Foerster, por autonomía entendemos a sistemas que se rigen por sus propias leyes y que ellas mismas las producen, en tanto la autorreferencia designa una operación lógica que consiste en que un objeto se toma a sí mismo como objeto de observación (Von Foerster, 1991). La referencia consiste en que la primera aplica más a los sistemas autopoieticos biológicos, en donde el enlace circular es posible por la retroalimentación de energía o materia. En cambio, como diría Gregory Bateson¹⁰ “algo que no sucede (es decir, de lo que no se puede decir nada desde el punto de vista material y energético), puede ser un evento desde el punto de vista de la información”, todo sistema autorreferencial se enlaza circularmente por el intercambio informacional que le permite mantenerse funcionando.

La construcción de esta circularidad que desplaza el metapunto central de observación que el positivismo ha planteado, implica que el observador está presente como parte de la propia observación construida. Esto quiere decir que somos parte, al mismo tiempo, del sistema de observación que creamos. El ojo del observador es una construcción que sirve para comprender/explicar el sistema, ya que parte de la experiencia propia para poder dar cuenta de lo real: el ojo es algo así como el experimento seguido de la observación compleja. Esto es, para poder observar lo real se tendrían que (por ejemplo en ciencias sociales) tomar en serio las experiencias propias que son un tipo de observación inmediata y simple pero que al mismo tiempo alimenta un sistema de observación más complejo que puede construir observaciones no lineales. Esto es, un sistema de observación se observa a sí mismo como sistema de observación.

En esta observación,¹¹ el observado puede verificar la relación existente entre observador y objeto de observación, de esta forma da cuenta de su situación respecto de las circunstancias observadas. No sólo se observa a sí mismo, sino que es capaz de

¹⁰ Véase la cita de Marcela Pakman sobre la idea de información de Bateson en Idem.

¹¹ Se puede ver cómo Luhmann utiliza este término a lo largo de toda su obra.

observar la relación entre él y su objeto, entre objeto y objeto, o bien entre sujeto observador respecto de otro sujeto que observa. Más aún, puede captar la relación que existe entre un observador y su objeto respecto de él mismo, o bien la relación entre un observador que observa a otro observador que observa a otro observador que lo observa a él mismo, con ello da cuenta de su sistema de referencia pero también del entorno en el que él es parte y no a la vez. Cuando un observador puede hacer plausible los sistemas de observación, y los logra comprender, está en posibilidad de observar relaciones sociales o relaciones de observación, o relaciones entre sistemas de observación. Esta es la característica de los sistemas complejos que exige la CPN (F&R, Idem).

2.2.2 Pluralismo epistemológico

Señalado lo anterior, ahora pretendemos analizar una parte específica de lo que consideramos representa un cambio de orden epistemológico en el modelo de CPN, a saber: el pluralismo epistemológico como un elemento constitutivo de las nuevas formas de conocimiento generadas en la sociedad contemporánea. El análisis estará orientado al tratamiento dos aspectos específicos: a) una caracterización de los elementos centrales del constructivismo pluralista, y b) la elucidación crítica del pluralismo epistemológico, como enfoque relevante para el análisis del diálogo en la ciencia posnormal.

Como lo dijimos desde el primer capítulo, sostenemos que para avanzar en la comprensión del carácter constitutivo del diálogo en las nuevas formas de construcción de conocimiento, el *pluralismo epistemológico*¹² resulta un marco conceptual pertinente y actual; toda vez que ha proporcionado a los estudios sobre CTS, una base epistemológica consistente para comprender y explicar nuestro entorno de una manera más acertada, acorde a los procesos de diferenciación que ocurren en la sociedad.

Si como sostiene Olivé para un enfoque pluralista “las ciencias constituyen una parte de la realidad social y consisten en un complejo de actividades, de creencias, de saberes, de valores y normas, de costumbres, de instituciones” (Op. Cit., 2000, p. 27.), y como afirma Luhmann con Durkheim, acerca de cómo la ciencia responde a y forma parte de los procesos de diferenciación social (1996, Op. Cit., p. 319) entonces el constructivismo pluralista se vuelve un marco de análisis lo suficientemente abierto,

¹² Nos referiremos al constructivismo pluralista que León Olivé ofrece como un marco conceptual para comprender las diversas formas (legítimas y válidas a la vez) de aproximación a la realidad. Olivé, 1999.

como para dar cuenta de las nuevas dinámicas de generación del conocimiento en un contexto de CPN.

Pero ¿qué se pretende decir con lo anterior? Con F&R (p. 36) que “Para caracterizar un problema que conlleva riesgos ambientales globales (como sistema real complejo, paréntesis mío) podemos pensarlo como uno en el que los hechos son inciertos, los valores están en disputa, lo que se pone en juego es alto y las decisiones son urgentes”. Así, para comprender este grado de pluralidad epistémica y axiológica, proponemos dos aspectos a tratar: a) precisar conceptualmente en qué consiste el pluralismo epistemológico y elucidar su relevancia para el estudio del diálogo en la ciencia posnormal¹³, y b) elaborar una argumentación consistente para hacer plausible el giro dialógico de la ciencia posnormal, considerando para ello la transdisciplinariedad como elemento central de la ciencia postradicional.

Este propósito se logrará desde una posición constructivista, que parte de una crítica de las ontologías y epistemologías clásicas y permite observar desde un enfoque complejo.¹⁴

2.2.2.1 Constructivismos. Relativismo conceptual y pluralismo

Para sostener el valor central que el pluralismo juega en las nuevas formas de construcción de saber, tomamos la consideración de que todo lo que podemos decir presupone ya, como sostiene la posición constructivista de Kuhn y Putnam, *una idea del*

¹³ Por un lado se rescatará el *realismo interno* y el principio *relativista conceptual* de Hilary Putnam, y por otro la propuesta de *constructivismo pluralista* de León Olivé, por considerar dos aportes significativos para la formulación de un principio dialógico del conocimiento.

¹⁴ Como hemos dicho ya, coincidimos con Knorr Cetina (y con las distintas posiciones constructivistas que describe) acerca de que el conocimiento es una fabricación, sobre todo si se piensa, como lo hace la autora, en que la mayoría de la “realidad” con la que trabaja el científico en el laboratorio es “altamente preconstruida, si no enteramente artificial”. Aquí, asumimos por entero una posición socioconstructivista que supone (como lo habrían establecido Latour o Woolgar y las etnografías del laboratorio, o bien todo el movimiento del programa fuerte de sociología del conocimiento) que el conocimiento científico es una práctica social más (incluso una creencia en el caso de Feyerabend), contextualizada, que depende de marcos conceptuales o *background* (Putnam y Hanson respectivamente) e intereses (Habermas) y que opera en función de la construcción artificial (modelos) sobre la realidad que observa. Para una observación detallada sobre las distintas posturas constructivistas véase el texto *La fabricación del conocimiento* de Knorr Cetina, particularmente sobre las distinción de las tres tipos de interpretaciones constructivistas que existen acerca de la forma en cómo se construye el conocimiento científico, 2005, p. 51 y ss. También se puede encontrar una excelente exposición sobre estudios de laboratorio y ensayos clásicos de sociología de la ciencia en la compilación de Miquel Doménech y Francisco Javier Tirado *Sociología simétrica*, en especial el artículo de Michel Callon sobre *El proceso de construcción de la sociedad* o el de Bruno Latour *La tecnología es la sociedad hecha para que dure*, Doménech y Tirado, 1998, p. 109 ss, y 143 en adelante.

mundo.¹⁵ Esto quiere decir que nuestra idea del mundo es, en realidad, la construcción de una observación. Construimos observaciones para padecer menos la realidad del mundo, el peso de la complejidad universal. La edificación de estos lentes nos ayuda a reducir lo complejo, aunque el efecto sea una paradoja, el aumento de la propia complejidad. Aquí Luhmann coincidirá básicamente con las tesis de Hanson y Putnam, acerca de que la observación es, en efecto posible, gracias a una observación que depende de un contexto sociocultural y de ciertos marcos conceptuales (Op. Cit., 1996, p. 83).

Aquí, un problema evidente del realismo científico (metafísico) que Putnam observa es que se trata de un *determinismo* basado en los sentidos, como si estos fueran la última garantía de independencia respecto a las teorías, por un lado, y los objetos externos por otro. Este es uno de los problemas toda posición objetivista. Lo que subyace en el escenario de esta postura es la idea de *propiedad intrínseca*, como elemento en el cual descansa un síntoma del sistema general sobre el cual reflexiona esta actitud: la propiedad intrínseca de algo es un *en sí mismo* que se autodefine y se autojustifica, independientemente del lenguaje que la describe. Así, esta base autónoma y su correlato de representación, es la distinción que ha dominado, dice Putnam, en la filosofía moderna y que ha sido aceptada por todas las corrientes filosóficas al margen de sus consecuencias de aplicación: la idea de que existen cosas en sí mismas y representaciones de estas.

Sin embargo, el autor propone como relevante, pese a esta crítica, *conservar* un tipo de realismo de sentido común y evitar ciertos absurdos del realismo metafísico en sus distintas vertientes: a) materialismo, b) idealismo subjetivo y c) dualismo. Para ello propone *realismo interno* o pragmático, que haga frente al problema de la descripción neutral de la realidad. Así, su posición puede ser caracterizada de la siguiente manera: *el realismo no es incompatible con la relatividad conceptual* (Ibid, p. 61).

Con el realismo pragmático que Putnam propone como salida al realismo metafísico, el autor indica que ni el subjetivismo idealista ni el objetivismo materialista o el dualismo, han arrojado soluciones al problema de la relación entre verdad y realidad. De aquí que su propuesta sea la tesis de que el realismo no se opone a la *relatividad conceptual*, que postularía la existencia de la intencionalidad de las

¹⁵ Nos referimos al *relativismo conceptual* que Putnam propone en su texto “Las mil caras del realismo” para defender una posición constructivista de corte kantiana, desde lo que en un momento definió como *realismo interno*. Putnam, 1994, p. 61.

proyecciones sobre el mundo externo a partir de sistemas conceptuales relativamente diferenciados como formas de explicarse el mundo. Esto quiere decir que se puede ser realista siendo relativista conceptual. Este es una consideración que toma en cuenta la CPN, toda vez que “muestra la interacción de los aspectos epistémicos (conocimientos) y axiológicos (valores) de los problemas científicos” (F&R, P. 37).

Así, la CPN hace evidente cierto grado del relativismo conceptual que expone Putnam, en el sentido de que para describir algún objeto o problema contamos reflexivamente con una multitud de diferentes formas de hacerlo, es decir: una multiplicidad de usos del lenguaje para dar cuenta de su descripción. Esto es: no hay un significado absoluto que defina de una manera única y de una sólo vez algún problema dado. Esto es así, además, porque los problemas complejos que pretende resolver la CPN son altamente inciertos e inestables por su carácter global. Esto también se añade al problema de la descripción neutral de la realidad del que hemos hablado.

Según nuestra consideración, el valor que tiene el relativismo conceptual que Putnam muestra, es aceptar que los conceptos pueden ser relativos a una cultura, pero de ello no se sigue, dice el propio autor, que la verdad o falsedad de algo en función de esos conceptos sea una decisión de la cultura propia. Por eso, la verdad respecto al relativismo conceptual no depende sólo de una convención (p. 64).

Para efectos de nuestra posición en favor de un principio dialógico del conocimiento en la CPN, diríamos con Putnam que el relativismo conceptual apelaría a una visión menos univocista de la verdad, en tanto que ésta depende de la elección de los conceptos (marco conceptual) y de las diferentes formas de descripción de la realidad. El relativismo conceptual nos propone evitar la distinción entre <<esquemas y contenidos>> como menciona Davidson, o entre <<mundos y versiones>> como lo indica Goodman, para quienes (como para Quine y que retoma Putnam) esta distinción es insostenible, ya que, según esta consideración, toda descripción (y verdad de la descripción) depende de su indispensabilidad para cada práctica científica o saber, podríamos decir.

2.2.2.2 Constructivismo pluralista

Frente al debate que Putnam sostiene contra el realismo metafísico y el relativismo radical, surge una línea constructivista que retoma la noción de *esquema conceptual* de

Putnam, por un lado, y la tradición constructivista kuhniana por otro. Nos referimos al constructivismo pluralista de León Olivé.¹⁶

Un aspecto importante que Olivé señala para introducir una versión constructivista del conocimiento en una línea pluralista, es el problema de la traducción, y el hecho de que en una traducción (por ejemplo la que se da entre lenguas) siempre hay pérdida de significado. En este sentido, el significado parece responder a una visión del mundo,¹⁷ toda vez que las lenguas, señala Olivé en relación a Lenkersdorf, contribuyen a “constituir el mundo en el que viven los miembros de la comunidad lingüística” (Idem). La lengua en este sentido, estructura la visión sobre los hechos que existen en cierto mundo, ya que son formas diferenciadas de comprender la vida. Hablar una lengua es habitar un mundo.

Sin embargo, el problema de asumir literalmente esta afirmación, dice el autor, nos puede llevar de alguna forma a renunciar a la idea de objetividad, conocimiento racional, entendimiento y acuerdo entre culturas, entre otros aspectos significativos en los procesos de interacción disciplinar y social. Un problema parecido había evidenciado Kuhn cuando se refiere a la idea de *comunidad científica* y presenta el principio de inconmensurabilidad. A decir de Kuhn, son los paradigmas y las prácticas que se sostienen en estos, los que llevan a una comunidad científica a producir conocimiento,¹⁸ algo parecido a la formulación de Lenkersdorf (identifica Olivé), toda vez que lo que está en la afirmación de Kuhn es la tesis sobre el principio de inconmensurabilidad respecto de la base de la existencia de dos o más lenguajes o visiones del mundo.

Desde este enfoque, Kuhn es un defensor de la aceptación de cosmovisiones diferenciadas, al postular que se debe tomar en cuenta la idea de comunidad, que entre otros elementos posee: un paradigma diferente, estándares de evaluación distintos, normas, metodologías y presupuesto distintos de otra comunidad. Lo que está en el

¹⁶ Como hemos mencionado, uno de los textos referenciales para observar esta propuesta es “Multiculturalismo y pluralismo”, sobre todo en el apartado que se refiere al constructivismo y la discusión sobre la objetividad. Op. Cit.

¹⁷ Por ejemplo (y como lo expone el propio autor) el sujeto en los tojolabales no existe como hecho en su mundo, por lo menos así lo sostiene Lenkersdorf, quien asume que las lenguas suponen *visiones del mundo*. Ibid, p. 109.

¹⁸ Con esta acepción de la ciencia como práctica científica va a coincidir Olivé, sobre todo delineando la discusión en torno al ethos normativo de la ciencia propuesto por Merton. A diferencia de la estructura normativa de la ciencia que Merton propone (1977, p. 355 y ss) Olivé sugiere hacer una sociología del conocimiento amplia, dando cabida a posiciones de sociología de la ciencia y reflexiones epistemológicas, conectadas a conceptos sociológicos de teorías generales, con el fin de obtener una mejor comprensión del fenómeno de la ciencia. Ver Valero, 2004, p. 63.

fondo de esta posición, a decir de Carlos Prego, es un cambio en el terreno del pensamiento analítico, que permite a Kuhn fundamentar una serie de argumentos en torno a tesis ya exploradas o bien dando continuación a indagaciones de mayor antigüedad, tal es el caso, señala el autor, de aspectos como: la tesis de la carga teórica de la observación, el problema de la falseabilidad de las teorías, la discontinuidad en el desarrollo de las teorías o bien el peso de la tradición en el desarrollo de la investigación.¹⁹

Ahora bien, como se puede observar la diversidad conceptual implica, según Olivé, una diversidad de concepciones sobre el mundo. En términos de Kuhn, sostener esta posición no implica renunciar a la racionalidad científica ni a la posibilidad de entendimiento del otro, toda vez que es posible mantener la aceptación de la diversidad de concepciones del mundo y encaminarse a la posibilidad de sostener acuerdos racionales: esta postura se emparejaría con el constructivismo pluralista como el que Olivé trata de proponer.

Según una línea pluralista, este constructivismo se acerca más a las tesis de Thomas Kuhn o *constructivismo kantiano*, que se inspira en formulaciones hechas por el propio Kant. A decir de Olivé, lo que en principio propone esta actitud es la defensa argumentativa de la *pluralidad de mundos*. Otro elemento que caracteriza a esta posición es la idea <<kuhniana>> de comunidad, tanto en el sentido de *comunidad epistémica* como en el sentido sociológico del término. Según plantea Olivé, lo que hace Kuhn es regresar al centro de la reflexión epistemológica y de la filosofía de la ciencia en general, la idea de *esquema conceptual* y la idea de práctica en el desarrollo del quehacer científico²⁰.

Aquí, el giro que Olivé realiza hacia la idea de práctica científica más que a la ciencia como institución social con pretensiones normativas como el caso de Merton es importante, sobre todo porque se trata de una posición del tipo de una *sociología ampliada*. Es decir, el caso de la sociología de la ciencia de Merton sólo expresa cómo la ciencia interactúa con el medio social, pero no permite rastrear la raíz social propia del conocimiento científico, algo que sí postularía una sociología del conocimiento amplia... “La sociología de la ciencia es entonces, analizada desde el punto de vista de

¹⁹ Ver más en su texto *Los bases sociales del conocimiento científico*, sobre todo el capítulo referente a la “Transformación del entorno metacientífico”, en Prego, 1992, p. 13.

²⁰ A decir de Olivé, lo que Kuhn sostiene en esta tesis (junto con Ludwick Fleck) es la idea de que los hechos científicos dependen de las propias comunidades, de sus prácticas, valores, propósitos, principios axiomáticos, etc. Es decir que los hechos científicos tiene una génesis y un desarrollo: que los hechos se construyen por los sujetos y sus aparatos cognitivos, además de sus esquemas conceptuales. Ibid, p. 114.

su preocupación por la interacción de la ciencia con su medio social, más que con respecto a la determinación social del contenido del conocimiento científico” (Valero Op. Cit., p. 26).

No obstante, en el tratamiento sobre la base existencial del conocimiento, Merton asume una serie de principios que, según su consideración, habían constituido un *consenso formal* en la tradición en sociología del conocimiento acerca de la base existencial (material) del pensamiento, en donde: no hay un determinismo radical, el conocimiento se entiende como derivado de factores extra cognoscitivos, no depende sólo de la percepción, y donde además la cultura y las prácticas sociales juegan un rol central en su constitución (Merton, Op. Cit., p. 55 y ss). Se trata de la relación fundamental entre conocimiento y sociedad, que puede observarse de dos formas, según el autor: a) como causa funcional, donde determinación, correspondencia, dependencia o reflejo juegan un papel central, o b) como causa simbólica, orgánica o significativa, donde existe una relación de correspondencia entre la generación de categorías y la forma de organización social. Las formas de organización simbólica de una sociedad, dice el autor, determinan las estructuras cognoscitivas y las formas de representación, a esto le llama *determinismo sociocultural* (Idem).

Ahora bien, considerando esta postura que está en el fondo de la sociología de la ciencia de Merton, diríamos que para Olivé (quien para nuestra opinión coincide fundamentalmente con Merton) los hechos descritos por las ciencias son construcciones de sujetos en comunidad, construcciones sociales. Esta tesis central del constructivismo, señala Olivé, supone que los marcos conceptuales producen implicaciones ontológicas de carácter primario: los marcos conceptuales constituyen los objetos de conocimiento, y este mundo formado por los objetos de conocimiento es, dice Kuhn, generalmente lo que se conoce como “el mundo real”.

Sin embargo, y congruente con una línea pluralista, Olivé sostiene que aceptar esta posición puede ser peligrosa, si se acepta que toda la realidad es construida, como de hecho lo haría Watzlawick en una posición para mi gusto bastante radical.²¹ Para evitar caer en el relativismo de un tipo de constructivismo radical, Olivé observa dos salidas: una es la posición kantiana que adoptaría la existencia de una sola forma de estructura de la razón humana, y otra es adoptar un tipo de realismo que conduzca a la

²¹ Se puede ver toda una discusión que se presenta desde la posición del *constructivismo radical* que Watzlawick presenta junto a otros en la obra “El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo”, donde se expone de forma absoluta que *toda realidad es construida*, postura coincidente con un tipo de subjetivismo idealista. Ver Watzlawick, Op. Cit.

afirmación sobre la existencia de una realidad co-dependiente del marco conceptual. Aquí, la opción que elige Olivé es la realista, bajo el argumento (no tan claro si se toma en cuenta que antes ya se había desprendido inteligentemente de un realismo metafísico) de que permite dar cuenta de un pluralismo en términos de conocimiento y en terrenos éticos “sin caer en el relativismo”.

De esto se implica que el constructivismo que sigue una línea pluralista contendría las siguientes características:

- a) Para construir conocimiento genuino se tiene que tener un “acceso a la realidad” que existe independientemente de los marcos conceptuales y los recursos de los agentes cognoscentes.
- b) La creencia en que la realidad posee una estructura que impone una serie de constreñimientos al contenido del conocimiento adquirido. Hasta aquí se observa una línea de conexión con los presupuestos básicos del realismo.
- c) Los hechos y objetos a los que una teoría o enunciado se refiere, existen en virtud de un hecho conjuntista entre realidad independiente y esquemas conceptuales.
- d) Se sostiene que los objetos descritos por las teorías “son a veces reales” y en otras ocasiones no lo son.
- e) Hay un distanciamiento del empirismo que plantea que sólo tenemos acceso a la realidad a través de los datos de los sentidos: para el empirismo no tiene sentido la pregunta por la realidad o existencia de los objetos, sino la postulación del uso práctico de los conceptos.
- f) Aunque comparte la idea realista de una estructura intrínseca de la realidad externa, trata de aclarar, dice Olivé, que los objetos a los que se refiere una teoría son objetos ya constituidos a partir de un marco conceptual y la práctica científica.
- g) El constructivismo de este tipo, si bien acepta la existencia de una realidad externa con una estructura determinada, no acepta que los objetos sean en sí la realidad; es decir, postularía que los objetos de los que hablan las teorías dependen de esquemas conceptuales y de prácticas, pero no son la realidad misma.
- h) Se acepta la tesis realista de que es posible conocer los objetos que están más allá de nuestra experiencia sensible; pero no se asumen las concepciones del realismo metafísico que afirmarían la existencia de un mundo único.
- i) Las concepciones sobre la realidad de los hechos y objetos cambian con el tiempo, y difieren de una comunidad a otra.

j) Este constructivismo pluralista acepta que hay diversas interpretaciones sobre la realidad que pueden ser correctas: este es quizá un actuar de tipo ético.

k) Aunque acepta las tres principales tesis del realismo, no asume la posición del realista metafísico en el sentido de que es posible describir de manera completa y verdadera la realidad.²²

3 Participación social y espacio público en ciencia posnormal

Ahora bien, lo que hemos delineado hasta aquí es una caracterización de la estructura de la CPN. Esta estructura es de tipo dialógica por los argumentos expuestos que, para efectos de resumir, podemos enunciar con la siguiente aseveración. El carácter dialógico de la CPN que expresa a su vez la reflexividad social contemporánea se caracteriza por contener:

- Un tipo de organización estructural no jerárquica, heterogénea, diferencia y heterárquica.
- Participación heterogénea de actores, agentes, sistemas y marcos conceptuales.
- Simetría en la interacción de los agentes que interfieren en el proceso de producción de conocimiento.
- Aumento de la responsabilidad social de los involucrados en el proceso de producción de conocimiento.
- Proceso de institucionalización del conocimiento fuera de los marcos de acción tradicionales: Universidades, Centros de Investigación y núcleos de comunidades científicas.
- Ampliación de los criterios para evaluación y el mantenimiento del control de calidad en los productos y evaluación de los problemas que producen los desarrollos tecnocientíficos.
- Diseño diferenciado de los programas de investigación y de las matrices epistemológicas, teóricas y metodológicas consideradas para generar conocimiento.
- Trabajo transdisciplinario como forma básica de operación de la práctica científica.
- Democratización de las discusiones, intercambios y transferencia de información, que permiten socializar la generación de conocimiento.
- Apertura al conflicto, a la diferencia de posiciones y a la ruptura de compromisos de orden epistemológico y metodológico, que posibilita la generación de nuevas formas de aproximarse a la resolución no violenta de problemas, sobre la base de controversias.

²² Para profundizar acerca del tema se puede ver la distinción, con la que coincide Olivé, entre la *tesis ontológica* y la *tesis epistemológica del constructivismo*, en Op. Cit., 2000, p. 175 y 176.

- Canalización de los productos al desarrollo y el bienestar social, a través del impacto en la generación de políticas públicas o en la solución explícita de problemas sociales.
- Sentido de responsabilidad pública de la ciencia, la investigación y la innovación.
- Percepción pública de los riesgos y participación extendida de los afectados por los sistemas tecnocientíficos de orden global.

Así, un cuadro más completo de lo que hemos expuesto quedaría así:

Cuadro 2. Reflexividad y relación CTS para el caso de ciencia tradicional y ciencia posnormal

Modernidad reflexiva y sociedades complejas	Tipo de sociedad	Tipo de problemas, riesgos e incertidumbres socialmente creadas	Estrategias de solución	Grado de interés público y agentes	Contexto científico y
CIENCIA NORMAL	Sociedad pre-industrial e industrial (menor grado de complejidad)	De carácter local. Contenidos en un nivel reducido y Ciencia política separadas	Ciencia básica Ciencia pura Ciencia académica Observación epistémica y metodológica lineal y disciplinar	Comunidades científicas Universidades y Centros de investigación Participación social reducida a consultores Los peligros no producen malestar social	Contexto de justificación y contexto de descubrimiento Uso y dominio del laboratorio
CIENCIA POSNORMAL	Sociedad de riesgo Sociedad del conocimiento Sociedad altamente compleja	Riesgos globales Problemas ambientales Problemas de justicia e igualdad	Estrategias de solución dialógicas Modelos interactivos y pluralistas Observaciones complejas, socialmente reflexivas y transdisciplinarias	Comunidad de pares extendida Democratización de las comunidades públicas Participación ciudadana ampliada y heterogénea Los riesgos producen malestar social generalizado	Contextos diferenciados de de aplicación Gestión pública de los riesgos e incertidumbres

Pero ¿hacia dónde apunta esta caracterización? Básicamente a la consideración de que no pueden haber democracia y participación pública ampliada para las controversias en ciencia y tecnología, que no se relacione de alguna manera con el desarrollo sistemas tecnocientíficos. Y ¿por qué partir de esta consideración? Esto será el objetivo de las conclusiones que proporcione nuestro cuarto y último capítulo. En el siguiente capítulo, se darán los argumentos necesarios para hacer plausible que, en efecto, el modelo de CPN contiene una estructura y un tipo de racionalidad dialógica.

CAPITULO 3. EL DIÁLOGO COMO REFLEXIVIDAD SOCIAL CONTEMPORÁNEA. CONTROVERSIAS, ACUERDOS Y CONFLICTOS EN LA CIENCIA POSNORMAL.

Partimos de la consideración de que la CPN contiene elementos dialógicos que sirven de soporte para generar nuevas pautas de construcción de conocimiento. Para sostener esta afirmación, es pertinente avanzar en la definición que proporcione los componentes mínimos para formular una estructura dialógica de la CPN. Así, el objetivo de este capítulo es avanzar en la comprensión crítica del diálogo como expresión de la reflexividad social contemporánea, partiendo del supuesto de que el análisis y la identificación de la complejidad organizativa de la CPN, permiten dar cuenta de la racionalidad comunitaria presente en la relación CTS contemporánea.

Como hemos sostenido, un elemento de la reflexividad social contemporánea que caracteriza las nuevas formas de construcción de conocimiento es la estructura comunitaria y altamente socializada de la ciencia en contextos postradicionales, caracterizada entre otras cosas por su complejidad organizativa. Con esta afirmación, pretendemos dar elementos pertinentes para responder a dos preguntas centrales: a) ¿qué tipo de conocimiento se genera en el seno de la CPN y cuál es la racionalidad que lo sostiene?, y b) ¿cuáles son las consecuencias organizativas y prácticas que se ponen en juego en la dinámica de las nuevas formas de producción del conocimiento?

Para argumentar lo anterior y afirmar que los sistemas tecnocientíficos complejos que componen la relación CTS contemporánea poseen una estructura organizativa dialógica, es necesario tomar en cuenta dos elementos hacia los cuales nos dirigiremos ahora: 1) especificar las prácticas de consenso de la ciencia tradicional también presentes en la CPN, considerando para ello términos como el acuerdo, el intercambio, la cooperación y la confianza; y 2) avanzar en la comprensión crítica de los elementos mínimos que componen y definen el diálogo.

1. Microestructura del cambio científico. Prácticas de consenso

Primero queremos recordar, como sostuvimos en el capítulo uno, que tanto la ciencia convencional como la CPN contienen una estructura comunitaria, misma que fue ampliamente evidenciada por Kuhn en su idea de paradigma y comunidad científica. El modo de organización colectiva es inherente a la ciencia en general, ya sea que se trate

de ciencia básica en contextos de justificación y descubrimiento, o que se trate de ciencia posacadémica producida dentro de contextos diferenciados de aplicación¹.

Para identificar esta dinámica inherentemente social de la ciencia, recurriremos a la idea de prácticas de consenso de Philip Kitcher que caracteriza lo que a su consideración puede ser identificada como la *microestructura del cambio científico* (Kitcher, 2001, Op. Cit., p. 87). Acudimos a este autor, por considerar que su modelo de racionalidad y cambio científico establece un puente importante entre los logros alcanzados por la filosofía de la ciencia clásica y las sociologías del conocimiento científico de inspiración kuhniana.

La segunda consideración que queremos hacer es que la imagen de la ciencia de Kitcher es una que pretende distanciarse del positivismo lógico, pero que acepta algunas de las tesis fuertes de la segunda tradición del Círculo de Viena, denominada por él mismo como “empirismo lógico”; y que encuentra fuertes resonancias en el programa de la *epistemología naturalista* al cual el propio Kitcher se adhiere. Así, la concepción del autor pretende hacer coincidir los logros analíticos de dos tradiciones importantes para el estudio de la ciencia: a) el empirismo lógico, y b) los estudios históricos (Kuhn) y sociológicos sobre la ciencia (programa fuerte de sociología) (p. 21 y 22).

Para el autor la ciencia no es una secuencia lineal y acumulativa de teorías expresadas a través de enunciados lógicos, sino la práctica que realizan las comunidades científicas a través de entidades biológicas (sujetos cognoscentes individuales) cognitivamente limitadas que combinan sus esfuerzos para generar conocimiento, dentro de un contexto social (p. 22).

Así, su concepción de ciencia y cambio científico, está anclada a un marco epistemológico naturalista, que tiene por objetivo (según su idea de la epistemología naturalizada) “volver a colocar firmemente al sujeto cognoscente en la discusión de problemas epistemológicos” (p. 22). De esta manera, el giro naturalista de la filosofía de la ciencia consiste, según el autor, en poner énfasis en la forma de actuación de los sujetos cognoscentes para construir conocimiento, a partir de considerarlos entidades biológicas limitadas en dos sentidos: a) porque son parte de una especie biológica que evoluciona como otras, y por tanto las teorías que crean no puede ser consideradas como “verdaderas” y “concluyentes” para explicar el mundo, y b) como parte de una

¹ Reichenbach, Op. Cit.

especie, comparten un contexto social específico que delimita y determina sus prácticas cognitivas.

1.1 Elementos dialógicos en las prácticas de consenso

Una vez aclaradas estas dos consideraciones diremos que, según Kitcher, las prácticas de consenso son las operaciones que permiten a los miembros de una comunidad llegar a acuerdos respecto a los métodos a utilizar, los juicios conceptuales, las teorías y valores al momento de la práctica investigativa. Estas prácticas se caracterizan por ser impersonales y por incluir a los miembros de la comunidad (p. 126-129). Pero ¿cómo cambian las prácticas de consenso y para qué sirve dar cuenta de ellas? A decir del autor, las prácticas se transforman:

- Cuando los miembros de una comunidad científica difieren en sus prácticas.
- Cuando la diferencia les lleva a determinados tipos de confrontaciones.
- Cuando, al darse las disputas de distinto tipo, se llegan a resolver en función de todas las variantes que existen en conflicto, aunque quede al menos una en alguna parte de algún componente (p. 26).

Siguiendo lo anterior y en términos de los elementos dialógicos de la ciencia, somos de la posición de que dar cuenta de las prácticas de consenso sirve², entre otras cosas:

- Para reconocer la relevancia de las disputas y tensiones que giran en torno a una práctica de investigación.
- Para hacer relevante el elemento de la confianza, pero al mismo tiempo de las diferencias al interior de una comunidad científica.
- Para comprender los procesos de sucesión de las propias prácticas y su relevancia en la generación del conocimiento.
- Para entender el cambio y el tipo de racionalidad la ciencia en determinado contexto.
- Para comprender los procesos de intercambio, acuerdo, controversia y conflicto que se generan como parte de la racionalidad científica en general, y de la CPN en particular.
- Sobre todo para comprender la estructura comunitaria de carácter dialógico que subyace en la CPN, y en toda práctica científica.

Ahora bien, el autor asegura por otro lado, que existen vínculos evidentes entre su noción de “práctica de consenso” y la idea de paradigma en Kuhn (p. 126). En este

² Kitcher lo afirma de esta manera: “Si hemos de entender el progreso de la ciencia, debemos ser capaces de hacer explícitas las relaciones entre las prácticas de consenso sucesivas” (p. 26).

sentido, según el autor -y esto es importante para nuestro trabajo- lo que los científicos comparten es algo más que el valor que se les da a los enunciados y a la validez de las teorías científicas. Esta *estructura organizativa de las prácticas de consenso*, nos permite dar cuenta de cómo opera tanto la ciencia normal como el modelo de CPN que, entre otras, presentaría las siguientes características:

- Toda práctica de consenso tendría en principio una estructura interna (P. 127).
- Los miembros de la comunidad comparten adhesiones, tesis, problemas y valores respecto al campo de estudio. Existen, sin embargo “subgrupos con conjuntos más ricos de tesis y adhesiones compartidas, *subcomunidades*” (Idem).
- Las subcomunidades funcionan a través de otorgar autoridad a otras subcomunidades al momento de enfrentarse con un problema que no dominan y que sí es trabajado por otras.³
- Este otorgamiento de autoridad recíproca entre subcomunidades que opera a través de relaciones de confianza, constituye una parte de lo que Kitcher llama “consenso virtual” de la comunidad completa.
- Entre las subcomunidades, existe una práctica de valoración y aceptación con base en la confianza (aunque no lo dice así el autor) respecto a la “sabiduría experimental” (grado de expertise que tiene un investigador o una subcomunidad en cierto tema) de otras subcomunidades.
- El consenso virtual de la comunidad puede llegar a enriquecerse, gracias a la “autoridad diferida” (p. 128).
- La autoridad diferida alude al grado de expertise que comparten determinadas subcomunidades respecto al mismo tema, aún cuando difieran acerca de los juicios concluyentes sobre el problema planteado (Idem).

Ahora bien, además de esta estructura, es pertinente considerar los *elementos del consenso virtual y cómo se producen* que, entre otras cosas, coinciden con el modelo de participación pública de la ciencia en distintos autores (Ziman, Gibbons, Funtowicz, Dettmer; Wynne, 2006), pero que en el caso de Kitcher están circunscriptos a la dinámica interna de las prácticas cognitivas. Sostenemos que esta idea de consenso virtual, también es aplicable en la CPN, toda vez que en ella se desarrollan proceso de controversia y acuerdo, que incluyen comunidades de actores ampliadas y diferenciadas,

³ Según nuestra posición, esto puede ser explicado a partir de la división social del trabajo científico, que para el caso de la CPN, es altamente diferenciado y reflexivo (Bourdieu, 2003).

que requieren de procesos de discusión y toma de acuerdos para resolver determinados problemas de alcance público. Así, los elementos del *consenso virtual* son los siguientes:

- a) No se pone en cuestión el grado de expertise y especialización de determinadas subcomunidades respecto a determinado tema.
- b) Los miembros de una comunidad toman la información que requieren a partir de asignar autoridad y valor a los conocimientos de otros.
- c) Operan a partir de la confianza y la asignación de autoridad.
- d) Se establece un *núcleo del consenso*: “los elementos de la práctica individual comunes a todos los miembros de la comunidad” (Idem).
- e) Los *reconocimientos de autoridad* “son compartidos por todos los miembros de la comunidad (aunado a los criterios para conceder autoridad diferida)” (Idem).
- f) Existe una *organización de subcomunidades*: la comunidad organizada en subcomunidades como resultado de 1) reconocimientos de autoridad, 2) la existencia de comunidades particulares que “se reconocen como responsables de tipos particulares de problemas y con autoridad al respecto” (Idem).
- g) Así, un *consenso virtual*: es generado por la comunidad y las subcomunidades, a partir de: 1) el núcleo del consenso, 2) “la incorporación de partes de la práctica de consenso de las subcomunidades de acuerdo con las relaciones delineadas” (p. 128-129) en los reconocimientos de autoridad, y 3) la organización de la comunidad en subcomunidades.

Además de lo anterior, cabrían destacar con Kitcher, una serie de elementos para identificar los componentes dialógicos tanto de la ciencia normal como de la CPN, que están inmersos en toda práctica de consenso:

-La confianza: se trata de la asignación de autoridad de otros a partir de los cuales los científicos formulan juicios respecto a algo, así “Los proyectos complejos e importantes, y no solo los de la ‘gran ciencia’ sino los esfuerzos más significativos que se han emprendido en la historia de la ciencia, serían imposibles si los protagonistas no estuvieran dispuestos a adoptar ciertos asuntos a partir de de la confianza” (p. 122-123). Este componente de asignación de confianza residen “en el compromiso de considerar que ciertas personas o grupos tienen autoridad respecto de ciertos asuntos y un conjunto de criterios para asignar dicha autoridad” (Idem).

- Conflictos y diferencias metodológicas: a pesar de que existe la asignación de autoridad que se basa en la confianza, las prácticas científicas contienen un componente importante de *diferencias metodológicas* entre los miembros de una comunidad científica. Estas diferencias se expresan a través de la utilización de determinados métodos basados en ciertas opiniones sobre la mejor manera de conocer algo o

acercarse al tratamiento de algún problema. Estas diferencias surgen de dos elementos: a) las evaluaciones personales que los miembros de una comunidad realizan respecto al método empleado, b) el conjunto de métodos que, a lo largo de la investigación, pueden ser inconsistentes. "... el conjunto de enunciados aceptados puede ser inconsistente y puede haber diferencias importantes entre la evaluación impersonal de cuestiones significativas (confianza basada en asignación de autoridad, paréntesis mío) y la evaluación personal" (p. 125).

- **Carácter abierto de una práctica:** basado en estas diferencias metodológicas, Kitcher considera que las discrepancias dentro de los componentes de una práctica (sea diferencias en términos de opiniones y evaluaciones personales, o diferencias respecto a método aceptados por asignación de autoridad), hacen que la práctica científica misma tenga un carácter más abierto. Esta característica de discrepancia que hace a la práctica científica más abierta, menos dogmática "es un estímulo para más investigación" (p. 126), ya que las tensiones son parte de los problemas que las comunidades tienen que resolver. Así "Los científicos no sólo tratan de resolver preguntas significativas que aún no tienen respuesta, sino que también tratan de solucionar las tensiones que perciben en el interior de sus prácticas" (Idem). Este es un elemento que ejemplifica la relación consenso-conflicto en torno a una práctica de investigación científica, según nuestra posición.

Considerando que los elementos anteriores pueden ser aplicados tanto al modelo de ciencia clásica como al modelo de CPN, diríamos que toda práctica de conocimiento científico de tipo posnormal, se caracteriza por contener estructuras organizativas de consenso y acuerdo, pero también de controversia, desacuerdo y conflicto. En eso consiste nuestra idea de diálogo: en la relación entre consenso y conflicto que, para el caso de la relación actual de CTS, se expresa en los términos de: a) participación pública en torno a las controversias tecnocientíficas, b) intercambios plurales y abiertos de las comunidades ampliadas de participación científico-tecnológico, donde se incluyen científicos, empresas, redes de consultoras, expertos, tecnólogos, organizaciones colectivas y académicas de la sociedad civil, y 3) disposición y apertura democrática para la resolución no violenta de los conflictos científico-tecnológicos de alcance global y de interés eminentemente público.

Estos elementos se desarrollarán a continuación, una vez que se defina con mayor precisión qué entendemos por diálogo y cómo serían incorporados sus elementos para el estudio crítico de la CPN.

2. El diálogo como reflexividad social contemporánea

2.1 El diálogo como generador de conocimiento, de intercambio y socialización

La observación del problema del diálogo es un tema de interés muy amplio, ya que su realización abarca desde las primeras formas de comunicación oral, gráfica y escrita⁴. Sin embargo, un planteamiento sistemático de su estudio no se ha presentado con la misma regularidad con que las sociedades dialogan. Esto se debe probablemente a que el diálogo es una forma de comunicación tan común, que su tratamiento teórico poco ha interesado en el ámbito de los estudios científicos.

No obstante a ello, la historia de las culturas más antiguas da a conocer cómo ésta forma de comunicación ha sido utilizada recursivamente para poder transmitir conocimiento.⁵ Su importancia radica precisamente en el hecho de ser un medio por el cual se puede transmitir un discurso, una idea, una forma de vida, un planteamiento o un estado emocional.

El diálogo como transmisor/generador de conocimiento es al mismo tiempo un medio y una operación. Medio porque a través de él se puede transmitir⁶ información,

⁴ Ya en el periodo mesolítico de la historia humana, en donde los primeros grupos se caracterizaron por la utilización de instrumentos de piedra y hueso pero que manifestaron un cambio cualitativo en el sentido de la producción y de su economía, se podían observar pinturas rupestres que intentaban expresar una situación no sólo emocional, sino una forma de exteriorización de su situación colectiva. Las pinturas rupestres, como una forma ya de comunicación gráfica, expresan la manera como se desnaturaliza el hombre de su cuerpo y comienza a expandir una manifestación de las condiciones socioculturales del momento. La utilización de la pintura es un medio para expresar, un medio para comunicar y una forma de diálogo que prescinde del cuerpo como mediación del lenguaje. Cuando todavía no se había dado la comunicación gráfica y luego la escrita, los seres humanos se comunicaban a través de sonidos, gesticulaciones o movimientos: todo este tipo de expresiones se circunscribían al cuerpo, a la naturaleza. El surgimiento de la comunicación gráfica da un salto y desnaturaliza la comunicación, dando con ello origen a las primeras manifestaciones de comunicación no corporal. De aquí podemos decir que la utilización de las formas gráficas para comunicarse constituían manifestaciones dialógicas, mismas que se originaban para la transmisión de conocimiento e información.

⁵ Un diálogo se establece cuando existen receptores/emisores de mensajes. La historia de la escritura nos da cuenta de cómo un texto puede ser una discusión entre el autor y el lector. Este tipo de diálogo, basado en la tradición escrita, supone la transmisión de conocimiento. Así por ejemplo, Christine Bierbach e Irina Buche (en Zimmerman 1997), sustentan que a través de la invención de la escritura y de los medios gráficos de expresión se puede sostener una lógica de interacción, en donde la comunicación se puede llevar a cabo de manera “anónima” entre un lector y el autor del mensaje “desconocido para él”.

⁶ Aquí es importante aclarar el sentido de transmisión. La discusión que hacen Luhmann y Jokisch contra la opinión de que un mensaje se ‘transmite’ es importante. La crítica contra esta opinión es que la transmisión es la idea de transferir algo, de manera automatizada, de aquí que se piense que cuando una información se transmite ésta se transporta del emisor al receptor en forma pura. La idea de transmitir es la idea de transferir información de A hacia B bajo la creencia de ‘empujar’, de llevar de un lado a otro la información, sin que medie el proceso de interpretación de la misma. En nuestra idea de diálogo, cabe aclarar, se habla de transmisión de información pero mediada por un proceso de interpretación, en el sentido de Luhmann y Jokisch; es decir: la información se transfiere sin codificar, pero la interpretación de ninguna manera puede transferirse. Puede verse más sobre la polémica contra la idea de comunicación como transmisión en “La comunicación” de Rodrigo Jokisch, texto inédito por publicarse. La idea de comunicación como interpretación ha demostrado contundentemente por la tradición hermenéutica, por

pero al mismo tiempo es una operación, ya que supone una serie de procedimientos para efectuarse.

Por otro lado diríamos que -en principio- un diálogo es una forma de interacción humana, una situación que expresa el nivel de socialización que logran las sociedades⁷. Es decir, el diálogo sucede de hecho, más allá de cuáles *deberían ser* los requisitos para que éste se produzca. Así por ejemplo, siguiendo a Simmel en su ensayo “Puente y puerta” (1986, en edición castellana) hablamos del diálogo como una forma de interacción social por efectos de socialización, que permite reducir la complejidad social, donde socialización indica “siempre el hecho de que los individuos particulares están entrelazados gracias a la interinfluencia y determinación ejercidos recíprocamente” (p. 235).

Diálogo como proceso de socialización es entendido aquí como relación de doble dependencia efectuada en la dimensión pública de lo social, y no en el ámbito de lo privado; aunque la intimidad, la individualidad y la privacidad sean componentes también de lo social. Así, el diálogo pertenece a la dimensión pública de la sociedad, producida por efectos de la socialización, y no al ámbito de la privacidad. Al mismo tiempo, la socialización alude a las estructuras verbales de la sociedad, es decir, a la dimensión lingüística por un lado, pero también a la escrita (en su sentido más complejo). Es decir, hablamos de socialización en los contextos de habla y de escritura (Jokisch, p. 297 y ss), para referirnos al diálogo en términos de una forma específica de comunicación que tiene que ver con los grados de *socialidad* logrados en determinado sistema o campo de la vida social, así Jokisch:

“Con socialidad nos referimos a una de las cuatro formas de comunicación en las cuales se presenta la *COMUNICACIÓN*. La socialidad se genera sobre la base de las distinciones de *público/no-público* y *verbal/no verbal*. Con la ayuda de la socialidad se produce el *consenso*. Las operaciones de la socialidad tienen lugar por medio de *temas* y *aportaciones*, su *observación* tiene lugar mediante los *roles*” (p. 605, las cursivas son del autor)⁸.

ejemplo Grondin, 1999, Ortiz-Osés, 1986, y su tratado sobre la teoría antropológica de la interpretación basada en H. G. Gadamer.

⁷ En la tradición sociológica es ampliamente difundida la idea de que la sociedad está integrada por los grados de socialización (de intercambio, de interacción, de reciprocidad y de cohesión) que se generan en su interior. Durkheim es un claro ejemplo de ello, al trazar su distinción entre solidaridad mecánica y orgánica, para hablar de los grados de socialización que consiguen las sociedades por efectos de la división social del trabajo. Como la literatura sobre el tema es muy amplia y hace alusión a un concepto que se da de manera *a priori* para la comprensión y explicación de lo social, basta con remitirnos a uno de los clásicos de la sociología contemporánea y que más han influenciado a las corrientes sociológicas actuales: Niklas Luhmann, 1998, en particular su idea de socialización tratado desde la observación de sistemas sociales complejos y el teorema de la doble contingencia, p. 114 y ss.

⁸ Para ver más sobre el tema de la socialización en términos de la acción y la comunicación, véase más en p. 207 y ss.

De esta manera la falta de diálogo, de intercambio y socialización, produce una ausencia de reducción de la complejidad (p. 499). Aunque, cabe decir, el exceso de intercambio no implica aumento de situaciones dialógicas. En la esfera de las sociedades complejas, por ejemplo, donde a decir de Beriain⁹ se produce un ‘hiperestímulo’ de los sucesos externos de la vida cotidiana, los efectos del intercambio sucesivo de relaciones que acortan los espacios de acción, produce (contrariamente) un aumento de ‘indiferencia’ y de ‘anonimato, por la conversión de los fines en medios en una cadena secuencial hacia el infinito¹⁰.

Dejando de lado este problema de los grados excesivos de intercambio, diríamos sin embargo, que el diálogo expresa relaciones comunicativas que se establecen de manera cotidiana en la sociedad, que puede adquirir grados de complejidad según la situación de la que se trate: por ejemplo, no es lo mismo el nivel del diálogo que se efectúa en las relaciones multiculturales o intercambios regionales interétnicos, como se puede desarrollar en la interacción entre sistemas de pensamiento o tradiciones de investigación, o bien entre disciplinas científicas distintas; tampoco se presenta de la misma forma a nivel de las relaciones cotidianas. No obstante al nivel en el que se desarrolle, la dialogicidad tiene un fundamento especialmente comunicativo, de intercambio y de reciprocidad.

Así, cuando hablamos de una relación dialógica, hacemos alusión a una parte específica de la comunicación y la socialización que, en principio, se caracterizaría por: a) determinado nivel de entendimiento con el otro, b) cierto grado de reconocimiento de la diferencia del otro, c) la dimensión pública de lo social, y d) el grado de consenso o disenso alcanzados en los procesos mismos de socialización. Por eso el diálogo es, en nuestra consideración, una expresión de la reflexividad social, porque depende de: 1) el grado o nivel de socialización, 2) el nivel de comprensión y entendimiento generado en determinado sistema o campo social, y 3) el grado de dimensión pública (o privada) que tiene determinado problema o circunstancia social. Es claro aquí que, por ejemplo, un problema como la crisis alimentaria reciente, el desarrollo de organismos genéticamente modificados o el calentamiento climático, cumplen con estos requisitos: ser temas de

⁹ Artículo sobre la obra de Simmel, publicado en Acta Sociológica, 2003, México, p. 13-39.

¹⁰ En este sentido Beriain comenta, siguiendo a Simmel, que el intercambio que produce la vida cotidiana y sus ritmos acelerados de interacción, altera de manera decisiva las funciones mentales a tal grado que llegan a producir una especie de nulidad de reacción con lo ‘otro’ (externo). Así, esta “indolencia” es un efecto del cúmulo relacional en la cotidianidad que a fuerza de repetirse provoca el fenómeno de la “*muchedumbre solitaria*” del que habla Simmel (Idem).

interés público que producen altos grados de socialización. Así por ejemplo, desde la teoría de sistemas diálogo indica una situación de intercambio y control:

“En la teoría de sistemas la tesis de la constitución múltiple tiene el efecto de colocar en un nivel más profundo el concepto de comunicación y de definir, en este contexto, el concepto de complejidad de modo distinto a como se hace tradicionalmente. Esta redistribución en relación con metodologías más antiguas es tan importante que tendremos que tratarla especialmente. Sólo se puede hablar de comunicación, sin importar la presentación teórica del proceso, cuando el cambio de estado del complejo A corresponde a un cambio de estado del complejo B, pese a que ambos complejos tengan otras posibilidades de definir su estado. Por lo tanto, comunicarse significa limitarse (poner límites a uno mismo y al otro)” (Op. Cit. 60).

De esta manera, aludimos a la forma de la comunicación y socialización que permite reducir la complejidad social porque: a) representa un nivel de acercamiento recíproco y de alta socialización, y b) permite cierto grado de comprensión recíproca, porque se dirige a la búsqueda de acuerdos significativos (que contienen implícitos desacuerdos y conflictos), por efectos del carácter público del problema, y c) permite la autolimitación y el control de las perspectivas divergentes.

2.2 Reflexividad de la relación entre sociedad y conocimiento

Visto como un elemento central de las prácticas de consenso y en función de la estructura comunitaria de la ciencia en general, diríamos que el diálogo es una expresión de la complejidad social que acompaña los procesos dinámicos de la relación CTS. Así, el diálogo permite la reducción de los factores contingentes que producen las sociedades complejas por efectos de la socialización: permite reducir el riesgo, la incertidumbre y la inseguridad que provoca el desarrollo de los sistemas tecnocientíficos, toda vez que permite establecer acuerdos sobre la base de la participación de diversos actores de relevancia en problemas con alto grado de complejidad, como en el caso de crisis medioambientales. Pero ¿qué elementos definen al diálogo y porqué sería un aspecto relevante para el caso del análisis de la CPN?

Para contestar a esta pregunta nos apoyaremos, como lo señalamos desde un principio, de las ganancias alcanzadas por la teoría general de la sociedad y del conocimiento. Así, para cualquier teoría sociológica es común indicar que lo que subyace a los problemas sociales de confianza, cooperación, competencia, controversias, conflicto, solidaridad, desacuerdo, entre otros, es una preocupación

central por cómo se construye el orden y la normatividad social¹¹. Es decir, cualquier preocupación por el intercambio y la interacción social está sentada sobre la base de una preocupación por el orden, la normatividad y la dinámica del cambio social.

Desde esta perspectiva, diríamos que plantear el problema de la estructura dialógica de la CPN, es plantear la preocupación sociológica por cómo se construye determinado ordenamiento colectivo del conocimiento científico como elemento central de su accionar. Aspecto que simultáneamente contiene -como lo dijimos en el capítulo uno para hablar de la relevancia de los estudios CTS, por sus diagnósticos implícitos sobre la sociedad- una preocupación por el orden social y por el estado actual de la sociedad. En otras palabras, diríamos con Lamo de Espinosa: plantar el problema de la estructura comunitaria de la ciencia es plantear el problema de la relación entre conocimiento y sociedad¹². Así, para el autor:

“la ciencia social un general y la sociología en particular (en este caso del conocimiento científico -el paréntesis es mío-) se mueven en un espacio de intersección que es, de por sí, reflexivo. Cuando el científico social estudia la sociedad se estudia a sí mismo como parte de esa sociedad”; además “Sujeto y objeto reflexionan el uno sobre el otro (el sociólogo estudia a la sociedad y ésta estudia al sociólogo -paréntesis mío-) de un modo imposible en el ámbito de las ciencias experimentales [...] Ello introduce una **tercera peculiaridad** (resaltado del autor) en la sociología del conocimiento **social**, pues ahora el sociólogo del conocimiento analiza no una acción de conocer, sino una interacción de conocimiento, reflexiona pues sobre una previa reflexión. La sociología del conocimiento social trabaja pues sobre una **dobles reflexión** (resaltado del autor), la del científico social sobre su objeto (y viceversa) más la que ella misma introduce sobre ambos” (p. 604).

A partir de entender esta co-implicación entre conocimiento y sociedad, diríamos que lo que subyace en el fondo del tema del diálogo para la comprensión de la CPN, es la pregunta por el orden de lo social que también es aplicado para el orden de la ciencia misma. Así, esta preocupación (tanto para lo social como para el conocimiento científico) puede ser planteado bajo la distinción consenso/conflicto. Esto es así porque, para el caso de la estructura de la ciencia (que es aplicado para el orden social) tanto las controversias tecnocientíficas como las prácticas (que como vimos con Kitcher

¹¹ Así lo sostiene Max Weber, por ejemplo, al enunciar su teoría de la acción para el análisis de la sociedad. Weber, 1940 (para el caso de la edición en castellano del FCE); pero sobre es Talcott Parsons (1964), quien lo va a formular en términos de uno de los objetivos de un programa de investigación en teoría sociológica. Cabe decir, sin embargo, que hay posiciones en sociología que no concuerdan necesariamente con esta posición, por ejemplo la que representa Anthony Giddens (1999, p. 23), para quien -según su teoría la estructuración- la sociología debe precisar la relación entre tiempo sincrónico y tiempo diacrónico, es decir: entre las estructura perdurables y la participación activa de los sujetos para el cambio de las sociedades.

¹² Ver sobre todo el problema planteado en el capítulo 1, en particular sobre la ontogénesis y filogénesis del conocimiento, Lamo de Espinosa Op. Cit., p. 22 y ss. También puede verse de este mismo autor *La sociedad reflexiva*, 1990.

representan situaciones de acuerdo y desacuerdo) generan estrategias diferenciadas de: a) aproximarse al problema, b) abordar y plantear epistemológica y metodológicamente los problemas, y c) solucionar determinado aspecto de interés colectivo. Así, en términos generales, un diálogo encierra dos cosas: 1) una forma de orden colectivo, y b) una tensión entre los acuerdos y conflictos (que para el caso de nuestros objetivos de trabajo, diríamos, es inherente a la estructura comunitaria presente tanto en la CPN como en la de tipo tradicional, como en la sociedad misma).

Considerando lo anterior, en lo siguiente hablaremos del problema del diálogo como si se estuviera aplicando tanto a lo social como a la ciencia (en este caso a la CPN). Es decir, se abordará el diálogo, su definición y elementos en dos órdenes de aplicación: a) tanto para el nivel de lo social, donde el diálogo se expresa como reflexividad, y b) como para el estudio de la ciencia contemporánea. De esta manera evitaremos tener que estar diferenciando en qué momento se trata del análisis de la sociedad y en qué momento se trata de comprender la dinámica de la CPN; esto es así, además, porque partimos de la tesis sociológica central de que el conocimiento es un hecho social (o en otras palabras: del carácter inevitablemente político, social y cultural de la racionalidad científica).

2.3 La pregunta por el orden social y las teorías del intercambio

Siguiendo el argumento anterior, cuando hablamos del problema del diálogo nos enfrentamos a la situación mínima de relación establecida en toda forma de intercambio entre *alter/ego*, tomando en cuenta que tanto ego como alter pueden tomar la forma más pertinente al observador, es decir, puede tratarse de una relación entre dos agentes/actores, dos sistemas, dos aproximaciones científicas o dos culturas distintas.

Ahora bien, en el diálogo existen rutas de intercambio informativo, pero también elementos que permiten la interacción y la socialización. Así, a cualquier relación de intercambio y reciprocidad, podemos considerarla como una situación que expresa *mutualidad*.¹³ El mismo proceso dialogal contiene, fundamentalmente, intersecciones mutuales -por decirlo así- ya que se considera, sea la observación que sea, que existe un sistema de intercambio recíproco de información, ideas o en su caso afectos.

¹³ Cuando hacemos mención sobre la mutualidad hablamos, fundamentalmente, de la perspectiva luhmaniana sobre la acción y las relaciones sociales. De esto se hablará más adelante, sin embargo es importante señalar que Luhmann habla de “constitución mutualista” o “dialógica” cuando existen “por lo menos dos procesadores de información” en referencia el uno del otro, en donde existen acuerdos producidos únicamente por “la acción combinada de estos procesadores” (Idem).

No obstante, cualquier relación mutual o diríamos en nuestro caso, cualquier relación dialógica, tiene como escenario central la forma del consenso y el conflicto. Ya Harry C. Bredemeier (en Bottomore, 1998: Cap. 11) había escrito hacia 1978 que toda teoría de la interacción se sostiene bajo el hecho de la interdependencia y su forma más evidente del intercambio. Para Bredemeier de hecho, la historia de la ciencia social o buena parte de ella, tiene que ver con las investigaciones acerca del intercambio o las relaciones de interdependencia, considerando que bajo este objeto de estudio han pasado los trazos más notorios de la ciencia y la filosofía social. Son las teorías del intercambio las que esbozan en su seno la distinción consenso/conflicto.

A decir de Bredemeier, toda teoría del intercambio alude a cuestiones de negación, conducta, justicia, competencia, cooperación o moral, teniendo como elemento central la relación de interdependencia (Idem). Sin embargo diríamos, para efectos de nuestro interés, que toda teoría del intercambio tiene como base una situación de mutua dependencia¹⁴ que permite el intercambio, tomando en cuenta que el intercambio no siempre deriva en una situación positiva de cooperación o acuerdo.

En general, las llamadas teorías del intercambio tienen como base conceptos tales como acción, racionalidad, adaptación, elección, control, normatividad o cooperación. Sobre estos términos atraviesan problemas como: los medios de intercambio, los aspectos morales, la comunicación, el entendimiento o la racionalidad. Sin embargo, cualquier observación sobre situaciones de mutua dependencia se refiere a lo que en tradición sociológica se ha conocido (desde sus inicios) como relaciones sociales o intersubjetivas. Las relaciones sociales, en su definición más básica, suponen sistemas de intercambio entre distintos agentes/actores/sujetos/sistemas/formas de vida. Lo que subyace en el fondo, empero, es la idea de relación de dependencia; término abordado desde Marx, Weber, Simmel o Durkheim, hasta las teorías más representativas de la sociología contemporánea en Habermas o Luhmann.

Esto quiere decir que desde las teorías de la acción racional, pasando por el interaccionismo simbólico, las ideas sobre la socialización, hasta las formas más

¹⁴ Nótese que cuando hablamos de mutua dependencia aludimos ya a la definición primaria del término *contingencia* que la sociología contemporánea ha adoptado para definir algunos rasgos importantes de la constitución de la sociedad moderna. A decir de Luhmann, con el término contingencia se alude a la pregunta por el orden social; hecho que desde Kant se había planteado como importante. Será en buena medida Parsons quien retome el concepto dimensionándolo como el problema de la *doble contingencia*, o bien la doble relación de dependencia, para abordarlo desde la teoría de la acción. Para más información ver la lección XIII de Luhmann en relación al problema de la doble contingencia/estructura/conflicto, en Luhmann, 1996. Sobre este concepto se hablará más adelante.

sofisticadas de abordaje en la teoría de la acción comunicativa o bien la teoría de sistemas, el tema de las relaciones de mutua dependencia ha sido un factor amplio de discusión dentro del campo sociológico. Sin embargo, como hemos dicho ya, toda acción de mutua dependencia pregunta por el orden social, por la posibilidad de reducción del conflicto y por los aspectos normativos de determinada acción racional.

Cabe señalar que hablamos de relación de mutua dependencia en función del nivel de socialización y no de *contrato social* ni de *pacto*. Es importante aclarar esto, ya que posiciones de la filosofía de la ciencia y la tecnología (como la de Echeverría y Olivé entre otros) para el caso del desarrollo de sistemas tecnocientíficos o sistemas tecnológicos, es decir, para el caso del estado actual de la ciencia y la tecnología, hablan de la necesidad un “nuevo contrato social para la ciencia” (Echeverría, 2003: 80; Olivé, 2007: 40-42), aspecto que evidencia su imagen sobre la sociedad. Imagen que, por cierto, está representada por la idea de que la sociedad (por tanto la relación CTS) se construye sobre la base de un *pacto* o *contrato* entre individuos libres. Para el caso del modelo de CPN que recogemos con F&R, no hablaríamos de contrato o pacto, ya que para la teoría sociológica éstas son nociones problemáticas.

A decir de Luhmann por ejemplo (Ibid, p. 126) hacia los siglos XVI y XVII se introdujo la noción de contrato social para dar explicación a las guerras de exterminio o bien para justificar el control del poder. En ello, Hobbes y Locke serían los más representativos. La idea de contrato social sería una respuesta teórica a las manifestaciones de conflicto y una búsqueda constante del orden de lo social, pero con un tratamiento que se inclina a observar a los individuos como entes aislados, en cierto estado de naturaleza. Si bien las visiones contractuales conseguirían un receptor importante en el campo de la sociología clásica, sobre todo con Durkheim y Parsons, el tratamiento es distinto. Por ejemplo, Parsons se pregunta por la *posibilidad del orden social* desde el tratamiento de la cultura, los valores morales y la acción, y ya no en términos de un pacto o un contrato. Así, en *Hacia una teoría general de la acción* (Idem), Parsons abordará este problema a través del concepto de la *doble contingencia*, dando con ello explicación sobre el surgimiento de los sistemas sociales y el fenómeno de la acción.

Aclarado lo anterior, diríamos que la pregunta por la *posibilidad del orden social* (y su respectivo tratamiento en las teorías del intercambio, de interacción o de acción social) ha recorrido un importante camino en la sociología clásica y contemporánea. Tanto una como otra, no obstante, pondrá énfasis: o en la situación del conflicto o bien

en la búsqueda del consenso. Esto significa que lo que subyace a la noción de orden social es la búsqueda del consenso que permita la acción, o bien la apuesta por la reducción del conflicto y la posibilidad de la norma. Tanto la observación del conflicto como del consenso, constituyen lo que a nuestra consideración se desvela detrás de la observación del orden.

No significa esto que el orden social se desvanezca en uno u otro estado, de hecho la pregunta por el *orden* implica ya una cierta propensión a una situación positiva de consenso. Significa, más bien, que tras la idea del orden social está una situación de mutualidad que puede derivar en consenso o conflicto; lo cual tampoco significa, cabe decir, que uno se evapore hacia el otro y viceversa. En nuestra consideración, la relación de mutua dependencia (que enfatiza la pregunta por el orden o la estructura normativa de la sociedad) puede considerarse en su dimensión de conflicto o consenso; pero al mismo tiempo las contiene a ambas. Es decir, a la pregunta por el orden de lo social y a su tratamiento en el intercambio, es necesario sobreponer la distinción consenso/conflicto como problema.

Esta situación de equivalencia en el trato, nos lleva a optar por una lógica polivalente, más que por una reducción unívoca de la observación, que para el caso de nuestro tema de estudio es pertinente, ya que el hecho de que la ciencia (tradicional o posnormal) contenga una estructura comunitaria y dialógica, no implica que haya siempre acuerdos o consensos. Si hicimos relevantes las *prácticas de consenso*, sólo fue para evidenciar determinado orden colectivo de las prácticas científicas, y no para enfatizar situaciones constantes de acuerdo. De hecho, lo que la CPN evidencia es una constante tensión entre los actores y los sistemas tecnocientíficos; es decir, denota conflictos, diferencias y controversias. Este es quizá uno de sus rasgos más característicos.

Ahora bien, entre conflicto y consenso hay límites borrosos, poco claros. No sabemos cuándo se puede hablar de uno y cuándo aparece el otro; más aún, cuándo el uno está determinando al otro. Desde esta problemática, tendríamos que entrar a resaltar como interesante la semántica “vaga” que ya Bertrand Russell había utilizado para definir la lógica polivalente. Así, según Bart Kosko en alusión a Russell¹⁵ la aproximación a una lógica borrosa sirve para “saber en qué medida un conjunto presenta límites precisos entre sus elementos, o bien sus límites son difusos” (p. 5). Esto

¹⁵ Véase su tratamiento de la *lógica borrosa* dentro del paradigma del pensamiento complejo que realiza en “Pensamiento borroso y narrativas cotidianas”, en Cisneros, 2001.

funciona para determinar que ante nuestra observación del mundo como bivalente, es necesario tomar en cuenta que existe una multivalencia o heterarquía de lo social, para designar aquello que a simple vista se nos presenta como complejo: es decir, aquello que puede ser caracterizado tanto en términos de consenso como de conflicto. Esto sirve para señalar que, en el problema del orden social y el intercambio, está implicada una situación no determinada de consenso y conflicto.

2.4 Acercamiento crítico al diálogo: consenso/conflicto

Una vez que hemos aclarado el tema que subyace al problema del diálogo, a saber: la pregunta sociológica por el orden de lo social y su tratamiento en las teorías de la acción/interacción/intercambio; es necesario esbozar que el diálogo como distinción (utilizada)¹⁶ contiene la *forma* básica de consenso/conflicto.

La consecuencia de esta afirmación deriva en el hecho de observar que, si bien tratamos el *diálogo* como unidad, es necesario observar que existe una diferencia. La distinción consenso/conflicto sirve de base para su tratamiento, sobre todo porque buscamos distintas rutas para su estudio. Ninguna de las dos situaciones se toma como fundamento, tanto el consenso como el conflicto son formas del tratamiento sobre la coexistencia social. Así, tanto los acuerdos como los desacuerdos son elementos constitutivos para comprender la dinámica dialógica de la CPN.

Si esto es así, no damos por hecho que el diálogo se concluya cuando se presente un marco moral común, mismo que derivaría en el consenso: no damos por hecho que los problemas actuales de la relación CTS, terminen cuando se haga efectivo un “nuevo contrato social para la ciencia”. Esta posición, por cierto (la de comprender a la sociedad en términos de cierto marco moral común) ha sido muy dominante dentro de las escuelas sociológicas, fundamentalmente las que han abordado el problema de la racionalidad en términos de la acción.

¹⁶ Conviene aclarar que una distinción se construye siempre por una *forma* que la antecede, que al mismo tiempo constituye una distinción. Esto es, una distinción se constituye a partir de otra distinción dada, fáctica. Por ejemplo si hablamos de la distinción pregunta/respuesta sabemos que estamos hablando de la situación de conocimiento y no de no-conocimiento; si hablamos del diálogo indicamos implícitamente que el no diálogo o el monólogo no nos interesa como problema. Existe entonces una diferencia entre lo que es la distinción *utilizada* como situación presupuesta, que se encuentra dada de manera implícita y que adquiere la forma del a priori porque supone el punto de partida más básico, y la distinción *efectuada*, que hace referencia a un momento a posteriori donde la distinción implícitamente dada ya no se presenta, sino la observación explícita de la distinción. En este sentido la distinción utilizada es objetiva y asimétrica porque confiere la forma *esto, no aquello*, en tanto que la efectuada es equívoca porque es simétrica, ya que contiene la situación *esto o aquello*. Para ver más sobre este tema puede consultarse la “Metodología de las distinciones”, Jokisch, 2002, p. 179.

En “Economía y sociedad” por ejemplo, Weber (Idem) establece que una acción se describe como *acción* cuando tiene un *sentido propio*, mismo que es dirigido en referencia a los otros. El ejemplo del choque de ciclistas ilustra muy bien nuestra aseveración, en el sentido (siguiendo a Weber) de que un choque no puede considerarse una acción social salvo que se *tratara de evitar* o bien, que se diera una situación “amistosa” posterior al encuentro. El factor moral condiciona la posibilidad de la acción, en el sentido de que deriva en amistad o riña, pero también en el sentido de que se *tratara de evitar* dicho encuentro. Así, lo que enfatiza Weber desde un comienzo es la perspectiva racional en dirección al acuerdo/desacuerdo o encuentro/desencuentro.

Para Weber una acción social se produce en función de que existe una *relación significativa*. Tanto la tipología de *acción racional con arreglo a fines* como la *acción racional con arreglo a valores* (p. 18 y ss) supone una situación de conveniencia para ego y alter. Esta situación, aun cuando en la segunda no importan los fines, se orienta hacia la obtención de un acuerdo. Un acuerdo, incluso, puede ser la idea de que no hay acuerdo.

Esto puede ilustrarse de manera más clara cuando Weber aborda el concepto de relación. Aquí hace referencia al “contenido de sentido” y su permanencia o variabilidad. El contenido de sentido, dice el autor, puede ser planteado en la forma de “máximas”; éstas orientan las perspectivas de unos con respecto a otros. Dicha situación es mayor, dice el propio autor, cuando se da una acción racional.

“El sentido que constituye de un modo *permanente* una relación puede ser formulado en forma de “máximas” cuya incorporación aproximada o en término medio pueden los partícipes *esperar* de la otra u otras partes y a su vez orientar por ellas (...) su propia acción. Lo cual ocurre tanto más cuanto mayor sea el carácter racional -con arreglo a valores o con arreglo a fines- de la acción” (p. 23)

Más aún, Weber considera que es factible que el contenido de sentido pueda darse en función de una “promesa” o de cierto “pacto”:

“El sentido de una relación social puede *ser pactado* por declaración recíproca. Esto significa que los que en ella participan hacen una *promesa* respecto a su conducta futura (...) Cada uno de los partícipes -en la medida en que procede racionalmente- cuenta normalmente (con distinta seguridad) con que el *otro* orientará su acción en parte -con racionalidad con arreglo a fines (con mayor o menor lealtad al sentido de la promesa)- en esa expectativa y, en parte -con racionalidad con arreglo a valores- en el deber de atenerse por su lado a la promesa según el sentido que puso en ella” (Idem)

La posición de Weber, en cuanto a la acción racional y su *sentido* en la relación social, supone la idea de un *fondo común de sentido*, por decirlo así, en donde la

regularidad de la acción se sustenta en la idea de un acuerdo racional. Parsons, a su vez, profundizará en esta postura aunque en otra dirección, cuando construye su teoría de la acción social. Se sigue una línea análoga en el estudio de la acción comunicativa de Habermas: su teoría sobre la intersubjetividad supone la proposición de un acuerdo.

De hecho es Habermas, y con él Karl Otto Apel, quien profundizará más en esta designación. Su idea sobre las condiciones universales de la comunicación supone una suerte de *a priori* kantiano, en cuya acción los procesos de habla incluyen a sujetos racionales que construyen “pretensiones de valor”, mismos que los obligan a solucionar desacuerdos en perspectivas discursivas (Habermas, 1987 para la edición en castellano, Jokisch, 2002: 480 y ss).

2.4.1 Función de la argumentación

Según Habermas, la solución discursiva se lleva a cabo en *el mundo de vida*, que es un contexto de sentido pragmático (Jokisch, p. 488). Ahí se desarrolla la acción comunicativa y ahí se encuentran las soluciones discursivas. En este mismo sentido irá Apel al proponer en la *ética del discurso*, que toda acción se orienta en un sentido de acuerdo intersubjetivo, mismo que sirve como fondo para poder hablar de principios éticos universales.¹⁷ Así, el autor hace referencia a una “forma especial de la comunicación” que se sustenta en el discurso *argumentativo* (Apel y Dussel, 1992: 11): es la forma de la argumentación el vehículo primordial que se tiene para la constitución de normas y consensos, pero al mismo tiempo es la vía que contiene un *a priori* racional fundamental que permite la comunicación y la convivencia. Sin este *a priori*, diría Apel, no es posible el entendimiento.

El discurso argumentativo es un medio que permite las relaciones de mutualidad, argumento coincidente con la designación popperiana del nivel o función superior del lenguaje humano (Jokisch, *Ibid*, p. 483)¹⁸. Para Popper el *mundo 3*, con el que designa a la cultura o a los productos mentales, contiene a la función descriptiva y a la argumentadora, contrario a las funciones comunicativa y expresiva que serían parte del mundo 1 y 2 (mundo natural y mundo de las disposiciones del organismo). Como parte

¹⁷ Ver más sobre el tratamiento de la ética del discurso que desarrolla Apel y su idea sobre principios de moral universal y democracia. Apel, 1991.

¹⁸ Para Popper el ser humano se distingue de los animales por el lenguaje, mismo que cumple dos funciones: la descriptiva o informativa y la argumentadora o crítica. Esta formulación de Popper se basa en la designación de las funciones del lenguaje que desarrolla Karl Bühler, quien propone una teoría de las funciones inferiores y superiores del lenguaje. Dentro de las funciones superiores se encuentra la argumentadora o crítica, misma que designa la parte más sustancial del lenguaje, ya que es aquí donde se produce una forma más conciente y racional de comunicación. Ver más en Popper, 1997.

del mundo tres, el ser humano trasciende el mundo de las disposiciones del organismo y puede expresar algo, mientras que los animales *no expresan emociones o reacciones a la comunicación misma de emociones*, esto hace que no trasciendan la expresión. El lenguaje descriptivo y argumentativo tiene la cualidad de ser medio para dar a conocer cosas verdaderas o falsas, dice el autor, pero también cuentan con el poder de la *imaginación* para poder crear cosas innovadoras en el tiempo. Así, los medios para decir/expresar/crear/argumentar cosas nuevas son el lenguaje descriptivo y el argumentativo.

Si esto es así, y siguiendo al autor, las funciones superiores del lenguaje le permiten al ser humano la construcción de conocimiento objetivo y la posibilidad de la tradición y la especialización; contrario a los animales que no cuenta con esta posibilidad. Este es un rasgo característico del lenguaje científico, y en general, de toda práctica científica que se exprese en un contexto de justificación y descubrimiento, aunque lo podríamos extender para el caso de un contexto de aplicación. Nadie dudaría que en el seno de la ciencia contemporánea, éste criterio de argumentación se deje de lado: de hecho, las potencialidades del conocimiento científico posnormal, también están dadas por los niveles de intercambio de información, así como el grado de transferencia de los conocimientos (Gibbons y Ziman).

La postura de Popper es además evolucionista, en el sentido de que si no se cumplen las primeras tres funciones, la cuarta (que es la descriptiva) no aparece. Hecho que, según nuestra consideración, puede comprenderse de la siguiente manera: la transferencia de descripciones e informaciones en el seno de un tipo de conocimiento socialmente producido, primero tiene que pasar el filtro de la comunicación y luego el de la expresión¹⁹. Aquí, lo que se indica es que en el mundo descriptivo y argumentativo del lenguaje de Popper, puede ser ubicado el contexto de acción de la CPN; cabe señalar, sin embargo, que nuestra postura no es aquella que observa a la ciencia en términos de *acuerdos racionales puros* sobre la base de marcos morales comunes. Somos de la opinión de que, si bien la perspectiva de la argumentación racional es relevante, no es única para el estudio actual de la relación CTS, y más bien tiene una carga bastante idealista (esto se argumentará con mayor claridad en la dimensión del *conflicto*).

¹⁹ Ver el ejemplo que expone el autor en *Ibid*, p. 132 y 133

De esta forma la función tres, que es la descriptiva, contiene a la comunicación y a la expresión, por ello es parte del mundo de los seres humanos, así como de las relaciones de comprensión, conocimiento y transferencia informativa. De esta explicación, un cuadro descriptivo quedaría de la siguiente manera:

Nivel uno	→	expresa estados fisiológicos
Nivel dos	→	comunica emociones
Nivel tres	→	describe cosas que pueden ser correctas o falsas, o informa qué puede ser verdadero o falso (lenguaje ciencia tradicional)
Nivel cuatro	→	argumenta, da a conocer, niega, critica, valora, acepta o rechaza algo a través de una evaluación (lenguaje de la CPN)

En el nivel descriptivo actúa de manera importante la imaginación, la capacidad de narrar historias, describir hechos o bien de formular teorías: este caso puede ser aplicado para la forma de accionar de la ciencia tradicional (ciencia algorítmica, donde privan los criterios de justificación racional de las teorías y los enunciados lógicos, como evidenció Kuhn en su crítica al positivismo lógico); mientras que en el nivel argumentador (nivel 4) es posible criticar o rechazar tal o cual descripción, a partir de llevar a acabo una evaluación racional de lo que se propone. Este nivel crítico y evaluador corresponde, según nuestra opinión, a los contextos de aplicación donde se genera la CPN, toda vez que es aquí donde se evalúan y se critican, ya no sólo las teorías científicas, sino los productos, consecuencias y riesgos potenciales de los sistemas tecnocientíficos complejos. De aquí que sea relevante la argumentación crítica, pero no en un sentido de acuerdos y consensos solamente, sino en un perspectiva constante de crítica, valoración y amplia participación social para evaluar la ciencia y la tecnología contemporánea.

De hecho, la CPN en su sentido de amplia participación pública (comunidad extendida de pares con F&R) se nutre de una gran fuerza argumentadora y crítica, aspecto que como hemos visto en el capítulo dos, Habermas sostenía para proponer una mayor intervención pública en los debates sobre la ciencia y la técnica (1984). Así, esta acepción de la función crítica o argumentativa del lenguaje en Popper (aplicada para el caso del modelo de CPN) coincide con la dimensión discursiva de la ética en Apel, en el sentido de ser el nivel de la argumentación (“forma especial de la comunicación” diría Apel) el medio en donde se evalúan las proposiciones de verdad, los desarrollos

científicos-tecnológicos, y se constituyen las ideas reguladoras de la acción para la toma de decisiones socialmente responsables: como en el caso de las controversias tecnocientíficas aplicadas a problemas de calentamiento climático, por ejemplo.

Además, para los tres autores, este nivel de la comunicación es importante ya que es ahí donde se gestan las funciones normativas del entendimiento. Para el caso que nos interesa, diríamos que es aquí donde se pueden establecer reglas y sistemas normativos de evaluación sobre la base de considerar que, de hecho, el conocimiento posnormal se soporta de una base altamente colectivizada. Cabe decir, no obstante, que si bien aceptamos que es en este nivel de argumentación y evaluación crítica donde nos encontramos para el caso de la CPN, debido a los altos grados de reflexividad que generan los sistemas tecnocientíficos (esto se verá más adelante en el tema de racionalidad y reflexividad), no aceptamos la idea de la existencia de marcos morales comunes que dirigen a los sujetos racionales al acuerdo, toda vez que:

- a) no consideramos la existencia de sujetos híper-racionales,
- b) no aceptamos la existencia de fondos de racionalidad como criterios a priori para el entendimiento,
- c) no creemos que los seres humanos se dirijan siempre al consenso racional, y
- d) no aceptamos que el orden social se constituya exclusivamente por el grado de consenso racional, sino también por el nivel de desacuerdo, controversia y conflicto.

2.4.2 Diálogo y normatividad

Aclarado nuestra posición, cabe indicar en qué medida sí nos acercamos a esta tradición que hace relevante el principio de argumentación y evaluación crítica. Es decir, cuáles son los elementos que consideramos relevantes y pertinentes para formular un criterio de argumentación crítica en el seno de la CPN, como elemento que constituye una parte de su estructura dialógica.

Si el nivel argumentador es medio para la constitución de normas, en el sentido de llegar a acuerdos mediante la evaluación constante de los argumentos de validez y la participación ampliada de lo que podríamos llamar *comunidades de diálogo* (para hacer uso del término Kuhniano de comunidad, y la idea de F&R de comunidad de pares extendida), entonces es también ahí donde se puede dar cualquier formulación racional de orden común, sobre la base de considerar las diferencias y las disensos. Es decir, es el discurso argumentativo un medio de evaluación racional y crítica que permite llegar a

acuerdos en las formas de convivencia/entendimiento, pero también sobre los márgenes de acción que tienen los sistemas tecnocientíficos complejos.

Así, con Apel diríamos que no es suficiente con la idea de una *moral común* que contemple normas “evidentes” en las relaciones sociales y tecnocientíficas, tanto como la función argumentativa y la evaluación crítica de las proposiciones y sistemas de evaluación sugeridos. En este sentido, cabe señalar que Apel no da por sentado que existan las convenciones, en el sentido kantiano de la designación, o bien en el sentido contractualista de *lo dado como moral común natural*. Por ello su idea de argumentación racional apunta más a una situación construida socialmente que a algo ya dado y que es común a todos. Es decir, se basa en una ética de la corresponsabilidad de todos los implicados, mismos que en el nivel de la argumentación crítica pueden sostener consensos.

Este elemento es pertinente (en un sentido), para el tratamiento de la estructura dialógica de la CPN, por la siguiente consideración: la participación ampliada de los afectados en un sistema tecnocientífico, debe considerar la función argumentativa y crítica, pero también la función normativa y evaluativa de las situaciones socialmente dadas y de interés colectivo, mismas que se dan por efectos de controversias. Es decir, la estructura dialógica de la CPN indicaría la participación crítica y evaluadora de los afectados en un sistema de tecnocientífico complejo, toda vez que es la esfera de actuación pública la que puede construir sistemas de vigilancia y control de los riesgos potenciales creados por los sistemas de ciencia y tecnología: en otras palabras, hacer evidentes los desacuerdos y las controversias evidencia la función crítica de la sociedad sobre los sistemas tecnológicos complejos y sus riesgos.

Nótese aquí que cuando hablamos de complejidad, riesgo, evaluación crítica, participación pública y controversias (elementos de la estructura dialógica de la CPN) no hablamos de la existencia de marcos morales de entendimiento y acuerdo, ni de criterios de racionalidad comunes para alcanzar consensos. Hablamos más bien de criterios de control, evaluación y vigilancia crítica de los riesgos potenciales de los sistemas tecnocientíficos, mediante el uso de las controversias y disensos como dispositivos de alcance público para intervenir en la reducción de complejidad científico-tecnológica. Más aún, con Broncano (Op. Cit., p. 225-227) y Winner (1979, 1987) hablamos de controversias públicas en torno a las consecuencias sociales de los

sistemas tecnológicos, como instrumentos políticos de reducción de complejidad de los propios sistemas, mediante la participación plural y democrática de los afectados²⁰.

Siguiendo esta línea de argumentación y para el caso del modelo de la CPN en términos de su estructura dialógica, sostendríamos lo siguiente, que:

- La tecnología (y la ciencia) es un también hecho sociopolítico.
- Existe una simbiosis entre sistemas tecnológicos y organización política.
- Es decir: que los sistemas tecnológicos mantienen una relación de mutua dependencia con las *condiciones de la política moderna*.
- Los desarrollos científico-tecnológicos requieren de organizaciones políticas y sociales de tipo funcional.
- La ciencia y la tecnología contienen propiedades sociales y políticas inherentes.
- Las sociedades complejas evidencian la necesidad de un control social de la ciencia y la tecnología.
- Los estudios sobre CTS, por efectos de su reflexividad, contienen una carga social y política que también es aplicada a ellos mismos: o lo que podríamos denominar tempranamente *la tesis de la carga política de la observación*.

De esto se hablará en el capítulo siguiente, cuando se aborde el problema de la racionalidad dialógica como una racionalidad específica el modelo de la CPN que, como se hizo evidente en el capítulo anterior, contiene ciertamente una dimensión prescriptiva, sí, pero también fáctica.

2.4.3 Confianza y corresponsabilidad como medios del diálogo

La pretensión de la ética del discurso puede institucionalizarse, pero también desarrollarse en el mundo de la vida práctica, según los argumentos tanto de Habermas como de Apel, esto es: “hacerse un discurso práctico” (Apel, p. 12). Para ello, según los autores, es necesario que los individuos depositen en el otro cierta disposición. Es decir, la pretensión de que los implicados en la comunidad que se comunica (comunidad de comunicación) se sujeten a la cooperación solidaria con los otros. Para Habermas esto ocurre de hecho y no sólo en el nivel de orientación prescriptiva de la teoría, toda vez que los sujetos suelen sentirse corresponsables frente a los intereses comunes (Jokisch, p. 487-488). Esta situación es posible porque los implicados en la comunidad son

²⁰ Nótese aquí la formulación de una filosofía política de la ciencia y la tecnología.

personas “capaces del discurso”, es decir, capaces de argumentar racionalmente, de aceptar/rechazar algo y volverlo un discurso práctico y nuevo (como sostiene Popper).

La corresponsabilidad con la comunidad de comunicación supone un aspecto de *confianza* en el otro y de respeto a sus argumentos de validez (*consentimiento válido*, p. 487). Ser responsable con el otro valida la propia argumentación, pero al mismo tiempo da cuenta de la *posibilidad* de entendimiento. Dicha posibilidad no se entiende si no es por mediación del aspecto afectivo de la confianza. No vamos caminando en la vida cotidiana con desconfianza, de hecho casi todas nuestras acciones están sustentadas en este aspecto: si yo tuviera toda la vida desconfianza en el otro la posibilidad de decir si o no se reduciría al hecho de la constante negación, y por tanto al conflicto. Por tanto, más que en un orden prescriptivo, la confianza se encuentra en un nivel fáctico (Idem).

Así, la posibilidad de llegar a acuerdos y la constitución de normas se basa en las posibilidades de aceptar/rechazar un argumento o una acción, pero regularmente se llega a la situación del sí.²¹ De otra forma, estaríamos constantemente en situaciones de desacuerdo y de caos. El hecho del sí otorga fluidez a las acciones, y la aceptación se sustenta en la evaluación racional de decir: lo que el otro propone no lo hace en el sentido de afectarme, sino en el sentido de que él también (al igual que todos los otros) sale beneficiado. Esta dimensión de aceptación se basa en la confianza en el otro, como ampliamente ha sido demostrada en la pragmática universal propuesta por Habermas²².

De esta manera, diríamos que la reducción de la contingencia en las relaciones de mutualidad nos lleva al consenso y la reducción del conflicto. Se puede decir que los *participantes* que se comunican y argumentan, *comparten*, en principio, los problemas que quieren ser resueltos: esto establece determinado estado de confianza. Así, la confianza y la responsabilidad con el otro se dan en tanto que hay un interés *a priori* (pero no en un sentido kantiano) que se centra en alcanzar soluciones para los miembros de toda la comunidad de argumentación (de aquí que toda estructura dialógica se sustente en el grado de interés público que alcance); sin el hecho de confianza no es posible que se pueda llegar siquiera a efectuar un acercamiento expresivo, comunicativo o informativo con el otro²³. Sin la confianza no se efectúa la socialización, sin socialización no hay diálogo.

²¹ Enseguida veremos la dimensión del conflicto y su acepción en la partícula “no”.

²² Una exposición destacable sobre la *pragmática universal* de Habermas puede encontrarse en Jöckisch, Op. Cit., particularmente en el Cap. V, p. 492-493, también p. 607.

²³ Este tema de la confianza ha sido ampliamente discutido y expuesto por Luhmann (1998, p. 133-134) para el caso de relaciones de *doble contingencia*; más adelante se pondrá a consideración su propuesta.

3. La dimensión del conflicto, el desacuerdo y las controversias

Como se ha hecho evidente, dentro del mundo de las ciencias humanas se puede observar que la dimensión del conflicto es un campo que va de la mano al consenso. Así, consenso y conflicto son dos caras de una misma preocupación: el orden social, la normatividad y el entendimiento. Sin embargo, como también se ha observado, existe una propensión a hablar de acuerdos y consensos en el seno de la teoría social. Lo que se quiere indicar ahora, es que el conflicto (los desacuerdos y las controversias para nuestro caso de interés) son un elemento relevante: fundamental, diríamos.

El aspecto del desacuerdo lo podemos observar sobre todo en el ámbito de la teoría política o en general, en las teorías del conflicto. Así por ejemplo para Marx “la guerra es desarrollada antes que la paz. [Habría que exponer] cómo a causa de la guerra y en los ejércitos etcétera, ciertos fenómenos económicos, tales como el trabajo asalariado, el maquinismo etcétera se han desarrollado antes que en el interior de la sociedad burguesa”²⁴.

La principal supuesto del que parte una teoría del conflicto es la idea de que la competencia y desacuerdo son constitutivos de lo social. La existencia de grupos con diferentes intereses, hace pretender que la sociedad mantiene una situación de adversidad y contradicción entre los actores, campos, sistemas, culturas o formas de vida.

Los teóricos del conflicto enfatizan la lucha existente entre distintos agentes de la sociedad, misma que al tiempo de agudizarse constituye una contradicción con pocas soluciones. La lucha de las clases sociales, por ejemplo, puede derivar en la condición extrema de polarización, en donde sólo existen dos posibilidades de observación: los que sustentan el poder o los que no lo tienen. La situación del conflicto se profundiza en la medida que existen las desigualdades sociales y estados de inequidad que sostiene la lógica del capitalismo, así para Marx “los diferentes individuos sólo forman una clase

Existe también todo un tratado sociológico del autor sobre el tema de la *Confianza* (1996), como un hecho social.

²⁴ Este es un ejemplo de cómo se enfatiza la dimensión del conflicto a la visión del acuerdo. Maquiavelo en *El príncipe* es uno de los grandes ejemplos de cómo la teoría política ha desarrollado una fuerte dimensión acerca del conflicto como elemento central; Hobbes es otro ejemplo de ello, al postular el principio de estado natural de los hombres como condición de guerra y fundamento para el surgimiento del Estado. Para ver más sobre esta posición de Marx en la “Contribución a la crítica de la economía política”, 1984 (para el caso de la edición en castellano). Marx es un ejemplo ilustrativo de esta visión. No podemos decir que las teorías del conflicto tienen su origen en este autor, sin embargo sí es quien profundiza y revoluciona una serie de conceptos que dan contenido a esta postura. “El manifiesto del partido comunista” de Marx y Engels es un claro ejemplo de una visión que enfatiza el conflicto en los términos de intereses de clase.

en cuanto se ven obligados a sostener una lucha común contra otra clase, pues por lo demás ellos mismos se enfrentan unos con otros, hostilmente, en el plano de la competencia”²⁵.

La situación competencia/interés/explotación es el escenario indicado para el desacuerdo, el conflicto y la violencia. La no existencia de marcos de regulación común conlleva a la emergencia de la lucha por los intereses; situación contraria al consenso. Aquí, la unidad y el cambio social están condicionados por el conflicto. Más aún, la complejidad social está dada pro situaciones de controversia y desacuerdo. Si los teóricos del conflicto observan como constitución de la complejidad sociedad la lucha por los intereses y la competencia²⁶, la ruta de observación los lleva al estudio del conflicto como motor de la sociedad. Se pone énfasis en la situación del enfrentamiento y no en la posibilidad del marco moral común que derive en consenso.

Dentro del campo de la teoría social, la perspectiva del conflicto incrementó - después de Marx- una serie de elementos de estudio. Además de las categorías de clase social, competencia y relaciones sociales de producción, Weber y Georg Simmel aportarían conceptos como *poder* y *privilegio* a la idea de los factores que conducen al conflicto (Gelles y Levine, 1996).

De alguna forma, tanto Simmel como Weber subrayaron la dificultad en la organización de los agentes sociales de masas. La crítica del propio Weber a Marx era la determinación economicista de los procesos sociales, redimensionando el problema a las cuestiones de la acción y la interpretación. Otros teóricos del conflicto, sin embargo, anexaron perspectivas de otras corrientes de análisis para el estudiar del mismo. Así Lewis Coser (1967), traería elementos del funcionalismo para explicar que las *funciones* del conflicto son el reforzamiento de la solidaridad dentro de la dinámica de los grupos; más aún, Coser pensaba que en las sociedades modernas la existencia de multiplicidad de conflictos impedía que la sociedad se fragmentara en campos de enfrentamiento.

Existen otros teóricos más contemporáneos que ponen atención en el conflicto: es el caso de Emmanuel Wallerstein (1987) y de Pierre Bourdieu (1999). El primero ha hecho uso de las categorías marxistas para la observación del *sistema mundial*, concentrándose en las relaciones económicas entre las naciones, más que en la lucha de

²⁵ Es importante observar la perspectiva que establece Marx cuando habla acerca del origen del capitalismo y las condiciones de desigualdad. Ya en “la ideología alemana” esboza una posición teórica del conflicto, observando términos como competencia, interés y lucha de clases, 1982 (para la edición en castellano Cultura Popular).

²⁶ Véase por ejemplo la idea de complejidad social de Marx en Jokisch, Op. Cit., p. 271.

clases. Desde esta visión, Wallerstein observa que los países subdesarrollados pueden considerarse como una comunidad de trabajadores explotados dentro del sistema-mundo dominado por los países explotadores. De esta forma, el conflicto se enfatiza por las relaciones económicas de interdependencia.

En el otro caso, Bourdieu plantea una situación de intereses dentro de su teoría de campos. Algunas de las propiedades de éstos radican en la definición que cada campo establece de sus propios objetivos e intereses, mismos que son distintos a los de otros campos. Cada interés, dice el autor, implica la indiferencia respecto a los intereses propios de otros campos: de esta forma podría haber un conflicto de intereses si entre los campos se establece una situación mutua. Más aún, la estructura de los campos se constituye a partir de un “estado de relación de fuerzas” entre los agentes, que orientan mediante una serie de luchas sus estrategias en los juegos. Estas luchas, dice el autor, que se construyen a partir de las estrategias y los intereses, tienen por objetivo “el monopolio de la violencia legítima” característica de la conservación o cambio del propio campo. Los intereses y la competencia son elementos de los campos, con ello se define su estructura interna y la relación externa que pueden tener²⁷. Así, por ejemplo, para el autor pensar en términos de campo “significa pensar en términos de relaciones” (1995: 64).

La perspectiva del conflicto se basa en analizar, como hemos dicho ya, conceptos como interés, lucha de clases, competencia, poder, entre otros; sin embargo enfatiza su interés por observar la dinamicidad social, el cambio y los principales factores de tensión que lo permiten. El enfrentamiento, el desencuentro y el desacuerdo son una ruta que siguen estas teorías.

Dentro del espectro de la teoría política se observa también un énfasis en el conflicto o la situación de competencia. Leo Strauss²⁸ por ejemplo, al hacer una distinción entre lo que es la filosofía política clásica y la contemporánea, menciona cómo para la primera lo importante es dar cuenta de la dimensión moral y del deber ser en la actuación social; en tanto que para la filosofía política contemporánea lo importante es dar cuenta de la naturaleza real de los seres humanos, en el sentido de dilucidar las pasiones, la competencia y el sentido de poder en su actividad política

²⁷ Para ver más sobre la dinámica del conflicto como propiedad de los campos en Bourdieu, 1991, sobre todo 1983, y 1995, p. 175-176.

²⁸ Leo Strauss es uno de los representantes más destacados de la filosofía política contemporánea que establece una distinción entre la filosofía política clásica y contemporánea junto con Hanna Arendt y Erick Vogelin, entre otros.

cotidiana. Así, la filosofía política clásica se centra en dar consejos morales de cómo deberían los hombres comportarse en la vida política, más que en dar cuenta de cómo se comportan en realidad.

Para Strauss es importante que la filosofía política moderna no proponga una forma de convivencia política ideal, ya que al hacerlo estaría observando marcos ideales de convivencia que no son propios de nuestras sociedades contemporáneas. Por el contrario, propone un análisis de los propósitos fácticos de los seres humanos en su comportamiento cotidiano, así como del estudio del modo ‘real’ de actuación de la política sin poner atención en el aspecto moral-ideal. En este sentido, a decir de Ambrosio Velasco, Strauss alude a que el trabajo de las ciencias sociales modernas es evaluar la “efectividad de los medios en relación con fines dados e incuestionables”²⁹ Con esta posición que se acerca a la racionalidad instrumental dentro del mundo de la ciencia, teóricos como Strauss ponen énfasis en la dimensión de los intereses y las pasiones reales de los actores sociales; contrario por ejemplo al programa de Quentin Skinner, quien propone una metodología de comprensión de “las creencias” que sustentan determinados autores de textos políticos del pasado (Ibid, p. 100).

Con la posición de Strauss coincide MacIntyre, respecto a la relevancia del conflicto y la controversia como elemento de la racionalidad de toda tradición de investigación. Así MacIntyre señala:

“que es a partir de los debates, de los conflictos y de la investigación de tradiciones históricamente contingentes y socialmente incorporadas [...] se desarrollan, se modifican, se abandonan o se sustituyen, sino también que no hay ningún otro modo de llevar a cabo la formulación, elaboración, justificación racional y crítica de los relatos de la racionalidad [...] que no sea desde dentro de alguna tradición particular en **conversación**,* cooperación y conflicto con los que habitan la misma tradición.”³⁰

La posición de Strauss y MacIntyre es una de las dimensiones que rescatamos, sobre todo para formular -desde una filosofía política de la ciencia- cómo de hecho sucede el conflicto como inherente a la sociedad y los sistemas tecnocientíficos complejos que, entre otras cosas, involucran altos grados de conflicto al evidenciar controversias y desacuerdos en los afectados y de las propias tradiciones de investigación. Ya las controversias tecnocientíficas en donde, de facto, se da la

²⁹ Una visión más amplia sobre la oposición entre filosofía política clásica y contemporánea y la dimensión del conflicto en el marco de la teoría política puede verse en “Teoría política: filosofía e historia. ¿Anacrónicos o anticuarios?” de Velasco, 1995.

* El resaltado es nuestro

³⁰ Ver el texto de MacIntyre que proviene de *Whose Justice? Wich Rationality?* del propio autor, incluido en Velasco (comp.), 1999, p. 347.

participación de los afectados (Echeverría, Queraltó, Linares), es un ejemplo de esta situación³¹. Así por ejemplo Allen Batteu (en Bueno y Santos, 2003: 211-228) realiza un análisis relevante acerca de los desastres industriales vistos como complejos científico-tecnológicos a la luz de riesgos técnicos, donde intervienen diversas valoraciones críticas sobre dicha situación.

Como vemos, tanto la teoría política como la sociología apuntan, dentro de la perspectiva del conflicto, a una situación social que produce cambio o no lo genera. Esto es, pone atención en la forma de la estabilidad/inestabilidad de la estructura social o de las relaciones de doble dependencia dentro del mundo de la cotidianidad. Desde otra perspectiva, no obstante, la dimensión del conflicto enfatiza la constitución de una clausura de la operación que da fluidez a la relación social: la situación del “no”. A decir de Luhmann (1998: 349)³² la noción del no implica clausurar la expectativa pero sobre la base de que se den dos comunicaciones contradictorias. << ¿Me prestas tu coche?>> <<No>> es un ejemplo de esta situación. La partícula no habilita la función del sistema y lo clausura a su vez, su función está contenida en el sistema de comunicación pero como un sistema, mismo que a decir de Luhmann es parasitario por su función negativa.

La utilización del no permite la continuación de la comunicación, por tanto el conflicto es funcional para el sistema y la hace igualmente reflexivo. Para Luhmann, el conflicto es un tipo especial de sistema social que no adquiere relevancia determinante para el sistema social que lo contiene (aunque éste sea funcional) sino en la forma de un sistema social parásito. Es, en el sentido de su propio orden “*una versión negativa de la doble contingencia*” (p. 351).

Para el autor, y esto es relevante para el caso de la CPN, los sistemas normativos le dan inmunidad a la sociedad ante la presencia de los conflictos potenciales. El derecho, por ejemplo, es un sistema que exenta de conflicto a la sociedad y a cualquier sistema que se produce dentro de ella (p. 337). Esto es así, porque la normatividad permite anticipar posibles conflictos y prevé que en el seno del sistema se genere determinado sistema parasitario como lo es el conflicto para el autor: “el derecho se constituye *como anticipación de posibles conflictos*” (Idem, cursivas del autor). Así,

³¹ Para ilustrar ejemplos interesantes de controversias tecnocientíficas y la importancia de la participación pública en temas de interés social, puede verse Bonilla, Op. Cit., sobre todo 83 y ss.

³² Luhmann es uno de los teóricos contemporáneos que analizan el conflicto con mayor profundidad, sobre todo redimensionando el problema desde una lógica del constructivismo sistémico y una teoría de los sistemas. Para más información sobre el concepto conflicto en la teoría de sistemas sociales.

señala el autor “Los órdenes jurídicos más antiguos se formaron bajo la perspectiva de previsión de conflictos” (Idem).

Esta afirmación es relevante, ya que tomar en cuenta el conflicto permite observar cómo surge la normatividad como sistema de evaluación y anticipación de conflictos, pero al mismo tiempo, deja ver cómo los sistemas normativos se adelantan a la posibilidad de riesgos. Es decir, todo sistema complejo (como el caso de los sistemas tecnológicos) anuncia ya riesgos potenciales y conflictos, pero al mismo tiempo, construye sobre sí mismo sistemas que lo blindan. Esta protección normativa se efectúa para evitar el conflicto, pero al mismo tiempo para conducir hacia “un buen resultado” el desarrollo del sistema bajo la distinción de lo que es justo o injusto (p. 338), lo legal o lo ilegal, lo bueno y lo malo, o lo verdadero y lo falso³³. Es decir: toda propuesta de evaluación de los sistemas de ciencia y tecnología (Echeverría, Quintanilla, Olivé, Ibarra, Mitcham, entre otros), no es más que la pretensión de instaurar sistemas normativos para prevenir riesgos y evitar posibles conflictos.

Como se observó desde el principio, cuando se habla de justicia e injusticia, riesgo potencial, daño y bien público en relación a los efectos sociales y ambientales de los sistemas tecnocientíficos, se está postulando el desarrollo de un sistema normativo que reduzca las experiencias de conflictos, sobre la base de postular controversias y participación pública. Como se puede ver de manera reflexiva, con Luhmann, es que todo sistema de evaluación de la ciencia y la tecnología, tiene implícito un sistema de blindaje para los propios sistemas tecnocientíficos. Esto es así, porque al menos nadie en la tradición de estudios CTS, se atrevería a negar la relevancia social de la ciencia. Esto es: se blindan al sistema anticipando riesgos y conflictos, pero no se intenta desaparecer el sistema; entre otras cosas porque esto es imposible.

Esto quiere decir lo siguiente. Que al proponer un estudio sobre la relación CTS y una orientación distinta de los desarrollos tecnocientíficos, los diferentes enfoques sobre ciencia y tecnología (sean sociológicos, filosóficos, antropológicos o políticos) pretenden reorientar el flujo de los sistemas: ya sea para eliminar riesgos, para evitar daños y desastres, para democratizar la participación social en los mismos, o para satisfacer de mejor manera las demandas de la sociedad. Como quiera que esto sea, toda

³³ Desde esta postura, la aparición de la filosofía de la ciencia se puede entender como un sistema normativo (léase criterios de demarcación del conocimiento científico, por ejemplo) para blindar a la ciencia y la tecnología, y ayudarla a conducirse de forma adecuada, legal, racional y progresiva. Y en efecto, por mucho tiempo, la racionalidad normativa de la filosofía de la ciencia, intentó ser una protección, una cubierta que blindara al “buen” conocimiento, para conducir al sistema de la ciencia hacia una dirección final: la búsqueda de la verdad por la verdad misma.

propuesta de evaluación pública de la ciencia y la tecnología, tiene como fin la prevención de conflictos y riesgos potenciales, y no así la erradicación de la ciencia, la técnica y la tecnología. Esto es así porque en el fondo, los enfoques CTS parten de una consideración triple: a) la existencia fáctica (y no sólo formal) de los sistemas tecnocientíficos, b) la inevitabilidad del desarrollo, progreso y adaptación social de la ciencia y la tecnología, así como c) la constitución de la sociedad contemporánea como una sociedad de la ciencia, el conocimiento y la tecnología.

De esta manera, si se parte de una perspectiva reflexiva, se observará que la consideración del conflicto tiene simultáneamente la aparición de la normatividad. O bien, que el surgimiento de sistemas normativos para la evaluación de la ciencia y la tecnología (como sistemas de evaluación urgentes y necesarios, según muchos autores) no es más que la expresión de evitar experiencias de conflicto social. Esto que ocurre de hecho -porque los sistemas de normas (valoraciones y evaluaciones) surgen en la sociedad para ordenarla, independientemente de las decisiones personales de los sujetos- se considera de orden prescriptivo, ya que inevitablemente operan bajo la distinción: justo/injusto, legal/ilegal, bueno/malo, legítimo/ilegítimo.

Pues bien, la postulación de la estructura dialógica de la CPN no escapa a esta situación; ya que cuando afirmamos que el diálogo evidencia el grado de socialización y el aspecto público de la sociedad, y concluimos en la necesidad de la vigilancia y el control social de la ciencia y la tecnología para efectos de nuestro estudio, en el fondo queremos decir que es necesaria una reorientación de los sistemas tecnocientíficos que, entre otras cosas, considere: a) su democratización, b) una mayor incidencia de la ciudadanía, y c) la reducción de los riesgos para la sociedad global.

Así, como se ha demostrado con ayuda de la teoría sociológica, sea que se trate de la perspectiva del conflicto o del consenso, toda aseveración de este tipo lleva tras de sí la pregunta por el orden social, la convivencia y la normatividad. Es pues la distinción consenso/conflicto la que dirige, en nuestra consideración, el problema de la relación dialógica como un tipo específico de racionalidad para la CPN. Lo que sigue ahora, entonces, es hacer comprensible qué entendemos por racionalidad.

4. El diálogo y el problema de la racionalidad

En general cuando hablamos de racionalidad hacemos referencia a la forma en cómo se logra, mediante el uso de determinados instrumentos de la razón, el entendimiento como pauta de la normatividad, las reglas y el uso de un código de comunicación común. La

pregunta es si éste concepto de racionalidad nos alcanza teóricamente para comprender la dinámica de los sistemas tecnocientíficos complejos. La respuesta que se puede adelantar es que no.

Desde la teoría social, el tema de la *racionalidad* ha sido abordado ampliamente, sobre todo en las discusiones sobre *lo moderno de la sociedad moderna*. Desde el Renacimiento, el problema de la racionalidad ha tenido un hilo de continuidad importante, que gira en torno al problema de *qué se entiende por razón*. La modernidad como proyecto y anuncio de cambio, como ruptura con el pasado y como visión de progreso, ha fincado todas sus posibilidades sobre la base del uso de la razón y de la idea del sujeto como centro reflexivo del mundo. Esta situación fue enunciada ampliamente por la lógica cartesiana al plantear la emergencia del sujeto racional que, usando uso de la duda metódica, puede comprender su existencia en el mundo y generar conocimiento verdadero.³⁴

Siguiendo a Villoro (1990) diríamos que es hacia el siglo XVII cuando la sociedad puede verse a sí misma como una creación propia de los hombres. La transición a esta idea del uso de la razón para configurar el mundo, significa un salto al pensamiento moderno que la razón ilustrada configuraría posteriormente.

El proyecto moderno de la racionalidad es esa “ordenación metódica” de la que habla Alfred Von Martín en su “Sociología del Renacimiento” al referirse al cálculo instrumental, en donde se diseña la arquitectura necesaria para la comprensión/transformación/adaptación del mundo. Así también, es ampliamente conocido el concepto de racionalidad en Weber cuando describe las características de la acción: la racionalidad es un cálculo instrumental que se define por la distinción medios/fines (p. 8). En este sentido la racionalidad significa la posibilidad de llevar a cabo una serie de acciones orientadas hacia un objetivo final y operadas a través de una serie de medios. La mediatización y la finalidad suponen las características esenciales de este concepto de racionalidad que Weber observa.

Sin embargo, la especificidad del concepto *racionalidad* en Weber tiene mayor peso cuando define las características generales de la acción. Una de ellas, la acción

³⁴ Marguerite Yourcenar plantea de mejor manera esta figura característica de la modernidad en su novela *Opus Nigrum*. Aquel retrato del hombre como centro del mundo y de su propia reflexión se puede ver en las conversaciones del “aventurero del saber” Zenón, quien al dirigirse al “aventurero del poder” –su interlocutor- Herri Maximilien dice: “...mirad bien (,) más allá de aquel pueblo, hay otros pueblos; más allá de aquella abadía, otras abadías, [...] las multitudes en que cada hombre se cree el centro del universo. ¿Quién puede ser tan insensato como para morir sin haber dado, por lo menos, una vuelta a su cárcel?”.

racional con arreglo a fines y su seguida tipología de la acción con arreglo a valores, da muestra de esta visión teleológica del concepto racionalidad. Weber liga el concepto de racionalidad con el concepto de acción, en todo caso, para dar cuenta de cómo en la modernidad se privilegia el recurso técnico del cálculo. Generalmente, el concepto común de racionalidad está empatado con esta idea.

Así, racionalidad puede aparejarse a la semántica “cálculo”, por lo menos en lo que se refiere a la definición de *racionalidad formal*. Para el autor, la racionalidad formal se describe por su función de cálculo, de operación técnica, en donde se definen medios y fines; contrario a la *racional material*, que da cuenta de una acción social en la que se plantean exigencias éticas o políticas que se conducen con arreglo a valores (p. 64). Sea la una o la otra, todo grado de racionalidad se define por la situación medios/fines y por el sentido que tenga la propia acción realizada.

Contraria a esta visión teleológica, los conceptos de acción y racionalidad son tratados de manera distinta en Schutz, en el interaccionismo simbólico de Mead, en la idea de doble estructura de Giddens o en la acción comunicativa de Habermas; por no mencionar el análisis sistémico luhmaniano. Cada uno de ellos observa el problema de la racionalidad como unidad desde lógicas distintas, sin embargo existen aspectos que se entrecruzan.

Las diversas perspectivas, no obstante que hacen uso de supuestos y consideraciones distintas, abordan el problema de la racionalidad en sus sentidos social amplio. Así, podemos decir que el tratamiento sociológico de la racionalidad está asociado al problema del entendimiento y de la reflexividad de los sujetos actuantes. Mead por ejemplo, hablará de “la naturaleza de la inteligencia reflexiva” en su tratado sobre la conducta social y la significación. Este es el sentido que queremos rescatar en dos niveles distintos, a saber: a) racionalidad como la dimensión y el carácter reflexivo del acontecer social, y b) como la forma de auto-reconocimiento/apropiación del mundo.

No obstante a que estos dos sentidos son rescatables, desde la teoría social es posible ver cómo la semántica *racionalidad* se entrelaza con conceptos como sujeto, acción, conducta, conciencia y decisión. Su tratamiento, a pesar de la diversificación teórica, contiene ejes coincidentes que van desde la visión antropológica hasta la reflexión política. Para efectos de nuestro interés y sin discriminar las distintas reflexiones que pueda haber, trataremos de encontrar un punto más unitario sobre el concepto, a fin de poder describir con más exactitud qué queremos decir cuando

hablamos de la *racionalidad dialógica*. Así, haremos una muy breve revisión de la semántica racionalidad en la sociología.

1.1 Reflexión sociológica de la racionalidad desde el problema de la acción

Las reflexiones sociológicas sobre la *racionalidad* tienen varios ejes de observación y se preocupan por aspectos distintos, aún cuando ya dijimos que coinciden en términos como acción, sujeto y conciencia. Algunas consideraciones contienen pretensiones de macroteorías (Parsons, Luhmann, Habermas o Giddens son ejemplo de ello); algunas otras alcanzan un rango menor en la dimensión explicativa de sus aportes. Sin embargo, casi todas las teorías que enfocan su análisis en la racionalidad, ya sea desde el mundo de la vida práctica, la política o la ciencia, ponen atención en aspectos de cognición, comprensión, reflexividad o práctica política; orientando con ello sus observaciones, regularmente, hacia las teorías de la acción y la conciencia.

El denominado *fin del consenso ortodoxo* imputado al análisis estructuralista desde fundamentaciones causales denominado por el positivismo, re-inclinó la balanza dentro del mundo de la teoría social hacia los fenómenos que toman en cuenta la acción humana como unidad analítica. Considerando esta orientación positivista de determinadas teorías, la observación de la acción implicaba hacer a un lado las posturas totalizantes que encierran al sujeto dentro de una estructura de complejidad, en la cual, ni tienen intención de salir ni mucho menos saben de esa posibilidad (por ejemplo Giddens, 1979: 21 y ss).

La acción social es, desde esta revisión teórica que critica al positivismo (consenso ortodoxo para Giddens) el sustrato de la construcción social del mundo, de la validez de las verdades socializadas, así como de la codificación simbólica del acontecer social. En ello, ya no se observa la realidad del mundo social como algo dado, preestablecido, sino como el resultado de un constructo articulado a partir de las interacciones cotidianas en el mundo de la vida práctica.³⁵

En este abordaje, la idea de racionalidad está asociada a la conciencia subjetiva. Es decir, el énfasis está en las microestructuras articuladas alrededor de la acción y los sujetos, por oposición a una estructura *pre*-determinada como escenario de actuación. El tema de la racionalidad se vuelca entonces a los problemas de la *reflexividad* y la

³⁵ Para más información véase la revisión histórica-sociológica que hace Alan Dawe en su artículo “las teorías de la acción social” en Bottomore, Op. Cit., Cap. 10

significatividad de las acciones sociales, tomando como centro de análisis la subjetividad y la conciencia de los actores³⁶.

Schutz (1972) por ejemplo, plantea el problema de la racionalidad a partir de la postura weberiana sobre la acción; estableciendo una distinción entre conducta y acción. A decir del propio autor, a diferencia de Weber, toda acción es significativa, más aún, el mundo de la vida cotidiana se constituye por un complejo de construcciones significativas que los actores otorgan a sus acciones. Aquí, el autor plantea que tanto la acción como la conducta, contienen grados de realización significativa por igual, ya que ambas se constituyen como racionales.

Con el concepto de significación el autor trata el problema de la racionalidad, ya que toda pretensión de explicación del mundo y de la estructura de la vida social, parte de la significación, dice Schutz, que los actores otorgan a sus acciones en la vida cotidiana³⁷. De esta manera, las estructuras sociales y el entramado de ellas se comprenden al observar esta situación de hacer significativo el mundo.

La inteligibilidad o apropiación mental del mundo, con un sentido determinado, es en realidad el propio efecto de significación que los actores atribuyen a sus acciones. Lo que está en el fondo de esta reflexión es la observación de un sistema complejo de múltiples significaciones; hecho que desde la fenomenología cobra una relevancia mayor.

Aquí, el tema de la *racionalidad* se observa como el estado de conciencia, en donde a decir de Schutz, se origina la propia acción. Sin esta significación del mundo como representación mental no es posible dar cuenta de la racionalidad; aunque cabe señalar que el curso de una acción digna de ser tratada como racional depende, según el autor, de un contexto sociocultural dado, del aspecto biográfico y sobre todo de nuestro acervo de conocimiento a mano: así “al juzgar la razonabilidad de nuestra acción pasada nos referimos siempre a nuestro conocimiento a mano en el momento de proyectar tal acción”³⁸.

Tomando en cuenta esta condición para el problema de la racionalidad, diremos que tanto la biografía como el contexto sociocultural y el acervo de conocimiento a mano pertenecen a una estructura de sentido que sirve como trasfondo colectivo de

³⁶ Weber sigue esta línea y Giddens también, sobre todo para el análisis del tiempo socialmente construido por efectos de la acción de los individuos en la forma de producción. Se puede ver más en Giddens, 1987, p. 149.

³⁷ Véase todo el tratado que hace Schutz sobre la teoría de la acción y la perspectiva fenomenológica de dicho tratamiento como *fenomenología del mundo social*.

³⁸ Ver el problema de la acción racional en Schutz, 1995.

significación, y que Schutz denomina *el mundo de la vida* en alusión a Husserl³⁹. Constituido por una serie de entramados de significación, el mundo de vida contiene las estructuras mentales colectivas que dan sentido a todas las acciones. El problema de la racionalidad, atraviesa precisamente el mundo de vida, ya que es ahí en donde se encuentra fundamentalmente depositada.

Desde esta posición la racionalidad dialógica cobra relevancia, en el sentido de que la situación mutua requiere de estas estructuras mentales que producen experiencia y conocimiento, para poder llevarse a cabo. Un diálogo parte del mundo de vida para poder ser racional, sin este elemento la posibilidad de mutualidad no existiría. Es su parte básica, por decirlo así: el componente fenomenológico primario.

Además de esto, visto el diálogo como acción de mutualidad (aunque se verá que no sólo se da desde la perspectiva de la acción) significa observar que es un ejercicio que requiere reflexividad de los dos o más operadores que interactúan. Es decir, el diálogo es -desde esta perspectiva- una acción fundamentalmente racional aun cuando contenga una situación de conflicto o negación. El carácter racional del diálogo está dado precisamente por la significación que los operadores otorgan a su acción de mutualidad, y por la reflexividad que sólo es posible en ese cúmulo de experiencias que es el mundo de vida.

Habermas (Idem) por otro lado, va más allá de Weber y el propio Schutz. El teórico de la acción comunicativa exigirá dar cuenta de las *pretensiones de validez* que el hablante deposita en la conversación. No se trata de observar la intencionalidad profunda de una acción para calificarla como racional, ya que esta posibilidad difícilmente podría darse, sino de tratar toda acción a partir de un supuesto de validación universal pretendida en cada conversación (Jokisch, p. 482, 493). Desde aquí, cada acción se presupone racional precisamente por la pretensión de validez universal con que se desarrolla, pero al mismo tiempo porque esa vigilancia está realizada por el propio actor. El actor analiza y evalúa las pretensiones de validez propias del sentido subjetivo de la acción (p. 493 y 503).

Para Habermas toda teoría de la racionalidad moderna pasa por la observación del entendimiento que ocurre en la comunicación, donde toda pretensión de comunicación se sustenta en el ideal de la comprensión recíproca. La racionalidad

³⁹ Aquí es importante señalar el extenso trabajo que Fernando Castañeda dedica al problema de la acción y la racionalidad, en donde plantea una serie de diferenciaciones que le permiten traer a la discusión a cuatro importantes teóricos de la sociología: Schutz, Weber, Habermas y Giddens. Ver más En Castañeda y Guitián, 2002.

comunicativa parte de la idea de que la *comunicación ideal* conduce a un acuerdo o entendimiento, tomando en cuenta para ello la revisión de los argumentos dados. Este carácter performativo de la acción racional en la comunicación, supone un fondo consensual de implicaciones intersubjetivas. En otras palabras, toda acción comunicativa es racional en la medida que la práctica conversacional contiene un escenario de significación intersubjetivamente compartido por los actores del discurso, lo que permite una serie de coordinación de las acciones sociales, la emergencia de normatividad y la justificación de las expresiones subjetivas como falsas o verdaderas (Idem).

Esta “interacción mediada simbólicamente” de la que Habermas habla (p. 491), constituye los significados formales-convencionales sobre los cuales se sustenta la racionalidad comunicativa. A diferencia de la racionalidad de acuerdo a fines que planteaba Weber para hacer un diagnóstico de la modernidad, Habermas precisa que lo sustantivo en un diagnóstico sobre la sociedad moderna, es que la acción comunicativa (vista a través de una pragmática universal) orienta su desarrollo a partir de una pretensión de verdad que tiene todo acto discursivo; pero además desenvuelve la intención de una justicia moral compartida por los propios actores. Estos niveles de racionalidad -subjetivo, intersubjetivo y normativo- son la manifestación más correcta del proyecto orientador de la modernidad en el autor.

De esta manera, la racionalidad sustantiva del lenguaje se desarrolla en las interacciones cotidianas, construyendo así el universo propio del entendimiento. Podemos observar aquí una especie de *a priori* kantiano de relevancia profunda, si tomamos en cuenta que la orientación de las acciones tiende al entendimiento como base de toda intencionalidad. Sin embargo, ya hemos dicho con anterioridad⁴⁰ que en términos del diálogo como relación mutua, hay una implicación distintiva de ambivalencia, es decir: se puede dar el acuerdo o el conflicto. Ambas posibilidades se orientan al entendimiento o no entendimiento, consideración que desde la perspectiva habermasiana no existe. Un diálogo implica estas dos posibilidades, sin pretender un fondo convencional, aun cuando aceptamos que en el problema del diálogo subyace la pregunta por el orden social, la normatividad y el entendimiento.

Ahora bien, se podría pensar que el concepto de racionalidad sólo puede ser pensado desde la unidad acción. Si esto fuera así, el problema de la racionalidad sería

⁴⁰ Véase el apartado sobre “Diálogo: consenso/conflicto” de este capítulo.

equiparable al tratamiento de la conciencia o bien de la subjetividad exclusivamente; o lo que es lo mismo: extendido a las estructuras de significación de los sujetos actuantes en función de medios/fines, de intenciones, de selecciones y mediaciones simbólicamente generalizadas por efectos de los actos de discurso. Al final, aunque con una orientación distinta, no se deja de lado la racionalidad básica que distingue medios-fines para el desarrollo de una acción.

Las consecuencias de esta posición, para el caso que nos interesa, serían que la racionalidad de los sistemas tecnocientíficos se orientaría por la relación medios/fines por efectos de los discursos intersubjetivamente validados y contruidos, donde *fin* es el objetivo último hacia donde se dirige la ciencia y la tecnología, a saber: el bien de la sociedad y la satisfacción de las demandas sociales (según la consideración humanista de muchos). Pero ¿esto es así? ¿la ciencia y la tecnología se dirigen hacia ese objetivo final? ¿la historia y la sociología de la ciencia han observado que realmente suceda esto? Parece ser que no: que ni esto sucede de hecho, y que tampoco posee un determinado fin ya establecido (teleología) hacia dónde deba llegar o hacia dónde dirigirse: por ejemplo al establecimiento de un marco universal común de entendimiento racional. Pero esto no es así; es decir: la ciencia simplemente se desarrolla como un sistema cada vez más complejo, pero no tiene un fin determinado, ni mucho menos una estructura comunicativa que tienda al consenso racional. Si esto es así, el concepto de racionalidad tradicional anclado a la acción y a la intersubjetividad no nos sirve de mucho; o nos sirve sólo a un nivel.

Sin embargo, el tratamiento del tema en cuestión oscila también dentro de una lógica distinta, la que pretende un estudio de la sociedad a través de la *observación de los sistemas*. Nos referimos a la observación que Luhmann realiza al problema de la racionalidad, a saber: como problema de *autorreferencia*.

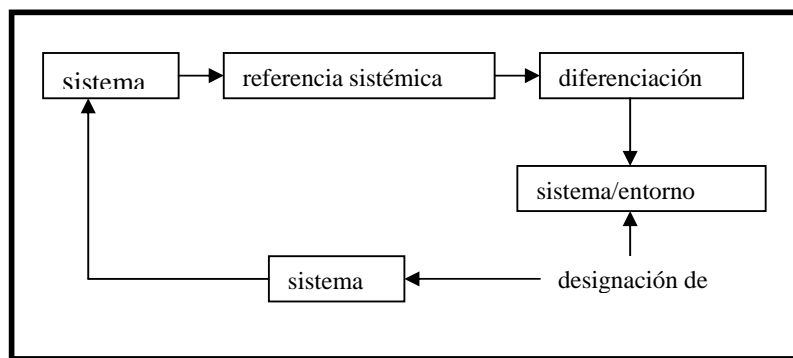
4.2 Racionalidad como autorreferencia y reflexividad

Para Luhmann el problema de la racionalidad debe ser tratado a partir de la diferenciación de las semánticas *autorreferencia* y *racionalidad*. La idea de la autorreferencia sirve como pauta de diferenciación, acto sin el cual no podría ser mejor entendida la racionalidad. Además de ello, el autor pide establecer una distancia con las ideas de racionalidad surgidas hacia el siglo XIX, sobre todo las que se refieren al *sujeto trascendental* y a la *dialéctica*. Con esta estrategia, Luhmann construye una aproximación al concepto de racionalidad distanciándose, incluso, de la propia teoría de

sistemas que se basa en la idea sistema/entorno, para tratar así el *nuevo paradigma* de los sistemas sociales como autorreferenciales.

En el apartado sobre “autorreferencia y racionalidad” (1998, Op. Cit.), el autor comienza por tratar el problema de la autorreferencia como *referencia*. Para ello, primeramente se equipara el concepto de referencia con el de observación, para decir que ambas se constituyen a partir de una operación de diferenciación: “El referir se convierte en observar cuando la diferenciación se utiliza para obtener información acerca de lo que se distingue” (p. 392). La cualidad isomorfa de estos conceptos sirve para describir que una referencia está ligada al interés de observar alguna cosa, hecho que implica la necesidad de obtener información sobre determinada cosa. No obstante, la similitud sólo es señalada para efectos de hacer explícita la idea de la operación de diferenciación. Es decir, la semejanza se establece para dar cuenta de que, tanto la referencia como la observación, utilizan una operación de diferenciación para dar cuenta de algo.

Una vez que Luhmann aclara esta posición inicial, pasa a dar cuenta del significado de *referencia sistémica*. Este tipo de referencia (observación) se entiende como una operación que designa un sistema mediante la diferenciación entre sistema/entorno. Digamos que un sistema aplica una observación o una referencia sistémica cuando desarrolla una distinción: sistema/entorno. Al aplicar dicha diferenciación, el sistema designa al propio sistema. La conclusión gráfica de esta fórmula sería la de un círculo recursivo de la siguiente forma:



Cuadro 3. Sistema autorreferencial

Una aclaración de esta circularidad sirve para dar cuenta de cómo el sistema logra ganar distancia respecto de sí mismo y de su entorno: es decir, para indicar que el sistema se sabe a sí mismo como distinto de su entorno y de sí mismo. Los enfoques

CTS pueden verse como parte de los propios sistemas tecnocientíficos; es decir, en términos de la manera en cómo los sistemas tecnocientíficos complejos adquieren reflexividad, ya que piden ellos mismos (por medio de los CTS) ser evaluados, controlados y regulados. Esto es así, porque nadie puede estar al margen de un sistema complejo (como el social o el tecnocientífico), sólo se puede estar afuera por medio de una observación de segundo orden⁴¹. Esto quiere decir que, cuando hablamos de un sistema tecnocientífico, ya estamos de alguna forma implicados en él, esto es lo que evidencia Lamo de Espinosa al hablar de la doble reflexividad de la sociología de la ciencia.

En otras palabras: sólo podemos designar a un sistema por efectos de una observación de segundo grado, que nos permite decir si un sistema *es* en efecto un sistema y si se comporta como sistema. Es decir, analíticamente lo podemos designar como un sistema complejo, pero ya somos parte de ese complejo cuando reflexionamos sobre él. Establecer reflexiones de segundo grado es una cualidad reflexiva que tienen los estudios CTS para hablar de los sistemas tecnológicos.

Ahora bien, esta circularidad de la observación de los sistemas se encamina a la designación de sí mismo, pero al mismo tiempo a dar cuenta de sí mismo y su entorno. La continuidad de este mecanismo posibilita la descripción de la *autorreferencia*. Así, cuando se habla de dicha semántica se alude a la operación de referencia sobre sí misma, hecho en que la propia autorreferencia está incluida. La autodesignación, sin embargo y a decir del propio autor, se torna problemática si no se diferencian tres tipos de autorreferencia: la basal, la procesal (o reflexiva) y la que constituye la forma de la reflexión.

La primera (autorreferencia basal) se da cuando la autorreferencia se designa a sí misma como elemento. Esto sucede cuando se establece la operación de diferenciar elemento/relación. Por ejemplo cuando hablamos de los elementos y relaciones que componen al sistema tecnocientífico. En este tipo de autorreferencia se concluye la observación diciendo que ella misma es, en el plano de la observación, un elemento de la autorreferencia y no un sistema. Esto es, que la autorreferencia se designa a sí misma como un elemento de la propia autorreferencia.

⁴¹ Sobre esta sugerente idea ver Cap. 12. de este texto, donde Luhmann expone la relevancia para la teoría del conocimiento de las observaciones de segundo orden. También puede verse en Luhmann, 1996, Op. Cit., p. 55; y en Jokisch, Op. Cit., p. 351.

Seguida de ésta, la autorreferencia procesal se describe como proceso. Es decir, cuando la designación de sí misma se da bajo la base de una diferenciación entre antes y después. Aquí, la designación del sí mismo no se constituye como un *elemento* de la autorreferencia sino como un proceso de ésta. La *reflexividad* se da cuando la autorreferencia se observa a sí misma como proceso, dentro de ella. Aquí, por ejemplo, la reflexividad de los sistemas tecnocientíficos se da cuando se asumen como parte de un proceso en el tiempo (esto lo hace el observador, por supuesto): la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia son ejemplo de cómo el sistema tecnocientífico se observa como proceso en el tiempo.

Por último está la autorreferencia que tiene como base la diferenciación sistema/entorno y que Luhmann denomina *reflexión*. Aquí la autorreferencia adquiere la característica de la referencia sistémica descrita con anterioridad. En este caso, la designación de la autorreferencia como sí misma no es ni un elemento ni un proceso de ella misma, sino un sistema. El tipo de autorreferencia como reflexión se designa a sí misma como sistema, ya que opera una diferenciación entre ella misma (o sea sistema) y lo otro (su entorno). Para el caso de nuestro tema esta designación es importante, toda vez que puede ser aplicada para el caso de la reflexividad que producen los sistemas tecnocientíficos complejos, mismos que se saben (por efectos de la observación social), como sistemas, como proceso en la relación CTS, y como elementos de algo más complejo: la sociedad.

En este sentido, se podría decir de paso, que la última tipología de autorreferencia adquiere la definición de *identidad del sistema*. Por ejemplo, yo me designo como yo por que distingo a mi yo de su entorno. Yo me presento como yo, porque sé que mi entorno no me puede observar como yo soy. Esta autodescripción sólo es posible cuando se distingue sistema de entorno por medio de una observación de segundo grado. Los tres tipos de autorreferencia, finalmente, empujan su intención al hecho operativo de tratar de reducir la complejidad, ya que su función es la de limitar su autorreferencia para establecer el grado de cerrado/abierto de un sistema. Es decir: su utilidad radica en que el sistema tecnocientífico es conciente, por decirlo así, de los riesgos sociales que implica, de los efectos no deseados, de las incertidumbres que crea, y de los desastres que ha llevado a cabo: esto se lo dicen los propios CTS.

Sin embargo la pregunta que queda pendiente a esta argumentación es ¿cómo se conecta la semántica racionalidad a la de autorreferencia? La respuesta de Luhmann sigue de esta forma: a partir de la diferenciación sistema/entorno que designa al sistema

se da la reflexión. En este nivel, cuando se introduce la diferencia sistema/entorno al propio sistema se puede hablar de racionalidad. No obstante, señala el autor “La racionalidad por lo tanto, sólo puede alcanzarse mediante la reflexión, pero no toda reflexión es racional” (p. 405).

Si una autorreferencia es capaz de reintroducir a sí misma la diferenciación sistema/entorno se puede hablar de un *sistema autorreferencial*: es el caso de un sistema complejo. El procesamiento autorreferencial lleva a la autodesignación, autodescripción y a la reflexión. Sin embargo para que se hable de racionalidad, es necesario que el concepto de diferencia sea utilizado de forma autorreferencial, y se refleje la unidad de la diferencia. De esta forma, se exige que el sistema autorreferencial controle las orientaciones por diferencias, aunque este control no sea el fin en sí mismo sino una causa de algo. En otras palabras, significa la posibilidad de que los sistemas se determinen a sí mismos diferenciándose de sus entornos. Así, un sistema tecnocientífico es racional (es decir es *reflexivo*) cuando: a) reconoce todos los niveles de su composición y estructura, b) se ubica como sistema en el tiempo, c) se diferencia de otros sistemas con los que interactúa de alguna manera, y d) cuando logra establecer observaciones de segundo grado para, por ejemplo, evaluarse, regularse y controlarse.

El peso teórico de esta propuesta implica un salto respecto del trascendentalismo de la identidad del sujeto o la idea de la autorreflexión de la conciencia. Nótese en este sentido, que Luhmann no va a hablar más de la conciencia (problema del sistema psíquico o cognitivo), la acción o el sujeto, ya que para él estos conceptos están llenos de una carga humanista muy fuerte, que trata de pensar al ser humano como centro de todo análisis: por ejemplo, para el caso de la ciencia, entender al ser humano como única entidad cognoscente. Esto es importante porque si con Echeverría, Quintanilla, Winner, Broncano y Olivé hablamos de sistemas tecnocientíficos (o también técnicos o tecnológicos), se debe notar que ya no estamos postulando que únicamente los sujetos son epistémicamente relevantes, sino que los propios sistemas producen conocimiento y poseen una estructura.

La ganancia con este enfoque, es que podemos comprender de una forma más reflexiva la propia complejidad reflexividad que tienen los sistemas tecnocientíficos: es decir, podremos comprender la racionalidad dialógica de la CPN ubicándola no como problema de los agentes que producen conocimiento, sino ubicándola como un sistema complejo que produce formas de conocimiento. Además, porque nos permite designar al

diálogo como un sistema de reflexividad complejo, basado ya no sólo en un contexto común de comunicación ideal (tal como lo trata Habermas).

Para el caso del diálogo visto desde la teoría de la acción o la intersubjetividad, se describía la idea de una *meta instancia* de comunicación como sistema totalizador (por eso con pretensión de validez universal) respecto del cual tanto el ego como el alter desprenden sus diferenciaciones. El sistema totalizador sirve como regulador de la comunicación intersubjetiva que se encamina al escenario del consenso -por ello la pretensión de un marco común de comunicación ideal universal- y rechaza sin más el hecho de la negación o el conflicto.

Para el caso de pensar al diálogo como hecho constitutivo del modelo de CPN, tenemos que considerar que se trata de un *sistema reflexivo de doble dependencia*, donde el conflicto aparece como relevante, toda vez que se instaura como afectación recíproca producido por los distintos sistemas o bien, como afectación mutua entre los elementos que componen un sistema tecnocientífico complejo. Con esta idea de sistema tecnocientífico o complejo científico-tecnológico van a coincidir muchos de los estudios CTS actuales (Quintanilla, 2005: Echeverría, Broncano, Ibarra, López Cerezo, Medina, Aibar, Olivé, Mitcham entre otros, asumen esta posición de tratar la relación CTS en términos de sistemas con alto grado de complejidad), sin embargo -la mayoría de estos enfoques- según nuestra posición (salvo en el caso de Broncano y Quintanilla) no establece qué tipo de relaciones existen entre la complejidad organizativa, la reflexividad y la racionalidad de los sistemas, aspecto que sí logra observar la teoría social; de aquí la pertinencia de incorporarla⁴².

Hasta aquí, lo que hemos tratado de decir es que: desde una perspectiva de racionalidad como la anterior (que considera los sistemas complejos y su reflexividad), las relaciones dialógicas o de mutua dependencia afirman la existencia de conjuntos complejamente estructurados y organizados, mismos que poseen una especificidad discursiva y simbólica, así como una lógica de organización interna; como es el caso de la estructura dialógica de la CPN. Esto quiere decir que:

- 1) Es posible pensar el diálogo por un sendero distinto a la teoría de la acción.

⁴² Una relevante exposición de qué son los *sistemas tecnológicos* visto desde la antropología y los estudios culturales de la ciencia, puede ver en Ma. Josefa Santos, en Bueno y Santos, Op. Cit., p. 7-27.

- 2) Podemos contar con enfoques distintos a los tradicionales para comprender la idea de normatividad y de orden social, que consideren tanto el consenso como el conflicto.
- 3) Obtenemos otra idea de racionalidad que no está asociada exclusivamente a la acción, la conciencia, el sujeto trascendental y el entendimiento discursivo.
- 4) Es posible comprender la estructura comunitaria de la CPN desde un plano más complejo, en donde no sólo se pretende un escenario ideal de intercambio, sino de controversias y conflictos por efectos de la socialización, por un lado, y la reflexividad, por el otro.

Ahora bien ¿cómo podemos cumplir el objetivo de comprender la racionalidad de la CPN que, en alusión a lo dicho hasta aquí, ponga atención a las formas de participación pública dentro de las controversias científico-tecnológicas de la sociedad contemporánea, involucrando en ello una pluralidad de posiciones respecto a problemas de alcance global que se pretenden resolver? Esto será motivo de interés para el capítulo siguiente.

CAPITULO 4. DIALOGO DEMOCRÁTICO Y PLURALISMO COMO RACIONALIDAD DE LA CIENCIA POSNORMAL.

Lo que hemos dicho hasta aquí es que el campo en el que centra su atención la CPN, es el de las controversias, desacuerdos, tensiones y disensos que emergen de la pluralidad de valores y métodos expresados a la hora de que la ciencia intenta solucionar problemas de interés social. Es decir, conflictos que surgen de la pluralidad axiológica con que se pretenden resolver determinados problemas que la ciencia tradicional no es capaz de abordar y que, entre otras, se caracterizan por ser de tres tipos, según lo argumentan los autores (F&R):

- 1) Problemas geopolíticos de alcance global y transnacional
- 2) Problemas epistémicos y metodológicos de orden transdisciplinar
- 3) Problemas socioculturales de índole transcultural, pluricultural o multicultural

Ahora bien ¿pero qué es lo que subyace en los problemas que aborda y trata de resolver la CPN y que dan pie a formular un tipo de racionalidad dialógica en las nuevas formas de construcción de conocimiento? Somos de la opinión de que lo que está en el fondo de la discusión es el viejo problema de la filosofía política acerca del *bien común* planteado desde Platón (*La República, Las Leyes y El Político*) y Aristóteles (*La política*) en torno a la idea de *la polis*, enfatizado en Rousseau acerca de la forma de la política que normativamente reconozca la afectación de los implicados en una comunidad, tomando en cuenta para ello la relevancia de la deliberación y el consenso. Es decir, evidencia un cruce y una relación entre la organización política y social contemporánea con el desarrollo creciente de los sistemas tecnocientíficos.

Así, el problema que evidencia la CPN se centraría, entre otros, en hacer relevante el carácter público de las decisiones en materia de ciencia y tecnologías, específicamente en aquellos temas que afectan a la sociedad global, tales como: el calentamiento climático, la emisión de armas nucleares o el desarrollo de la biotecnología por poner algunos ejemplos. Estos problemas, que involucran intereses diversos y posturas distintas, así como marcos conceptuales y estrategias diferenciadas para la construcción de soluciones, implican poner en el centro del análisis lo que los distintos enfoques CTS habrían hecho evidente desde hace más de tres décadas: el carácter inherentemente político, social y cultural que encierra toda práctica científica y tecnológica. Asimismo, hace evidente la formulación -desde una filosofía política de la

ciencia- del perfil democrático que tendría que tener la ciencia en el contexto de una sociedad de riesgo global como la contemporánea.

1. Racionalidad dialógica de la ciencia posnormal

Para comprender que la racionalidad de la CPN es de tipo dialógica, como ya hemos mencionado, tenemos que tomar en cuenta las formas de participación pública dentro de las controversias tecnocientíficas de la sociedad contemporánea. El punto de partida para ello, es considerar que el diálogo democrático y el pluralismo representan elementos constitutivos de la reflexividad social contemporánea, que permiten caracterizar esta racionalidad, toda vez que hacen evidente: a) el grado de participación pública respecto a las controversias científico-tecnológicas, b) el nivel de socialización de la estructura comunitaria de la ciencia, c) el grado de interés públicos que adquieren los problemas globales, d) el nivel de participación de los afectados por el desarrollo de determinado sistema tecnocientífico, y e) el grado de reflexividad que adquieren los sistemas de conocimientos complejos para resolver dichos problemas.

Considerando los elementos dados para la comprensión del diálogo como reflexividad social contemporánea aplicada para el caso de la CPN, y para efectos de resumir lo indicado hasta ahora en el estudio, en este capítulo diríamos lo siguiente. Si partimos de la idea de que la CPN contiene elementos dialógicos que sirven de soporte para generar nuevas pautas de construcción de conocimiento, y hemos dado los argumentos suficientes para sostener esta afirmación; podemos decir que la racionalidad dialógica expresa una forma de reflexividad social contemporánea que tendría las siguientes características:

Primero. Cuando hablamos de la observación del diálogo describimos gráficamente a dos operadores que establecen un intercambio bajo el efecto de la mutualidad: intercambio que, como señalamos, identifica los grados de socialización y de interés público. La mutualidad, como hemos dicho, es un acontecimiento de afectación recíproca de los operadores del diálogo, por ello no sólo se piensa en ego/alter como dos sujetos, sino también como sistemas, formas de vida, culturas, tradiciones, disciplinas, campos o esferas de los social (según lo considere el observador).

Segundo. Un diálogo en su sentido amplio contiene la distinción consenso/conflicto. Es decir, que la racionalidad del diálogo puede dirigirse tanto al acuerdo como al conflicto.

Tercero. El consenso y el conflicto, permiten comprender la complejidad de los desarrollos tecnocientíficos, en el sentido de que no toda participación pública en los problemas de la ciencia y la tecnología, se orientan hacia el acuerdo. Así, la participación ampliada de los afectados permite reducir la complejidad de los problemas provocados por la sociedad de riesgo global.

Cuarto. El diálogo como expresión de esta reflexividad social, permite reducir la complejidad de los sistemas. Es decir, el desarrollo del diálogo como participación pública para la solución de problemas con alto grado de complejidad, permite el control y la evaluación. Así, la reflexividad dialógica intenta responder a la característica de complejidad propia de nuestra sociedad contemporánea.

Quinto. El diálogo como situación de consenso/conflicto se desarrolla en las estructuras de sentido propias del mundo de vida, pero también en los sistemas complejos. Dichas estructuras contienen los elementos que cada operador utiliza para diferenciarse de su entorno.

Sexto. La racionalidad dialógica se concentra en dos medios. Por un lado la operación de la diferenciación que, como hemos visto, es autorreferencial; y por el otro lado, mediante el recurso de la argumentación. Sin embargo, no hablamos de racionalidad dialógica para referirnos a un fondo común de comunicación ideal-universalizado, donde se busca llegar al acuerdo; sino a la generación pública de controversias tecnocientíficas.

Séptimo. La racionalidad dialógica es un proceso de intercambio mutuo con implicaciones diversas: a) contempla las estructuras de sentido como marcos simbólicos constitutivos para las divergencias, disensos y controversias; b) la autorreferencia para hablar de sistemas por efectos de la observación de segundo orden, y c) el nivel de la argumentación que permite observar el intercambio de los operadores en el mundo de la vida pública.

Octavo. La acción o situación dialógica, se establece bajo el supuesto de la mutua dependencia de los operadores implicados en el diálogo, independientemente de la forma que éstos obtengan para el sistema de observación. Es decir, alude a la

participación de los afectados en un sistema de controversias y problemas que plantean los desarrollos tecnocientíficos en términos de: a) sus riesgos potenciales, y b) la aparición de posibles conflictos.

Noveno. Por ser una manifestación de la socialización y la reflexividad contemporánea, puede ser tratado bajo la idea de *doble contingencia*, noción que implica tomar en cuenta el riesgo, la divergencia de las opiniones, la incertidumbre y la complejidad.

Luhmann lo expone como el problema de la mutualidad: “En la bibliografía especializada se habla también de diálogo o de sistemas mutuales –sistemas de significado estrecho (*meaning-tight*) o de conversación. Ello significa el requerimiento de, por lo menos, dos complejos de perspectivas divergentes para la constitución de aquello que funge en el sistema como unidad (elemento), lo que significa, por otra parte, que para el análisis del sistema ésta unidad no puede disolverse en dirección a la divergencia de los complejos que la constituyen” (Op. Cit. P. 59). Así también: “Sin embargo, es posible investigar el efecto retroactivo de esta unidad de conversación *recíproca-dialogal*¹ y de su <<lenguaje>> respecto de los complejos que lo constituyen; se puede preguntar, por ejemplo, en qué medida y dentro de qué límites esta unidad permite la <<individualización>> de los complejos divergentes” (p. 60)

Décimo. El diálogo entonces, se constituye como un sistema complejo de intercambio, socialización y control que incluye: a) divergencia y controversia acerca de algún problema de interés público, b) apertura hacia las divergencias y simetría en el intercambio (democracia funcional y como proceso), y c) pluralidad de visiones acerca de cómo resolver determinado problema.

2. Consecuencia para una filosofía política de la ciencia y la tecnología

Somos de la opinión de que, según lo expuesto hasta ahora, la democracia (como participación pública en las controversias tecnocientíficas contemporáneas) parece amenazada en el rumbo actual del desarrollo tecnocientífico mundial, si no se pone atención -desde un enfoque CTS amplio- en lo siguiente:

- a) Que no toda forma de sistema tecnocientífico es viable en las sociedades democráticas contemporáneas: la privatización transnacional del conocimiento produce inequidad social, situaciones de injusticia, desigualdad y mal uso, distribución, acceso, y apropiación del conocimiento.
- b) Los sistemas tecnocientíficos constituyen la punta de lanza de nuevas modalidades de poder global; porque son intrínsecamente, de manera material y

¹ El subrayado es nuestro.

simbólica, formas de poder. Pero, de modo inverso, las relaciones de poder en las sociedades actuales, tanto en lo local como en lo global, están modeladas o conformadas mediante la configuración de los sistemas tecnocientíficos por su grado de socialización e interés público.

- c) Es preciso esclarecer cuáles son los componentes o medios tecnocientíficos principales de las prácticas políticas en las sociedades globales, cómo se encadenan y se relacionan ciencia, tecnología y poder; en qué medida esta imbricación entre estructuras sociales de poder y sistemas tecnocientíficos (como poder material y simbólico) favorece o desfavorece la igualdad, la justicia y la pluralidad democráticas, o en qué medida no lo hacen.
- d) Tomar en cuenta, en términos de generar dinámicas dialógicas e interactivas para la construcción de conocimiento público, la necesidad de “ampliar el campo de los evaluadores” (F&R, p. 12) y ampliar el grado de participación de las comunidades extendidas de evaluadores

3. Alcances epistemológicos de la ciencia posnormal

Los problemas anteriores acerca de ¿cómo es posible la participación ciudadana efectiva en un contexto de riesgo tecnológico? y si es posible ¿qué alcances tiene postular la participación pública en las decisiones de carácter global y de interés colectivo respecto a desarrollos tecnocientíficos? y ¿hasta dónde es importante la participación democrática de la ciudadanía dentro del contexto de una sociedad del riesgo? son filosóficamente relevantes, toda vez que evidencian el escenario en donde se mueve la relación compleja entre CTS.

Para el caso de un enfoque CTS de carácter abierto, diríamos que identificar la racionalidad y estructura dialógica de la CPN, nos permite dos aspectos: a) ubicar la participación ciudadana en un contexto social distinto del que parte la teoría política tradicional, donde el influjo de la ciencia y la tecnología ni siquiera está presente (Winner). Es decir, identificar la sociedad en términos de riesgo y complejidad, nos sirve para comprender el problema de la democracia dentro del marco de una comunidad global y bajo el diagnóstico de crisis medioambientales graves. Y con ello c) ubicar el tema de la participación democrática como un problema de la relación actual entre ciencia, tecnología y sociedad.

4. Consideraciones finales. La ciencia como bien público y la democratización del conocimiento

En este sentido descrito, cabe decir que la relevancia del diálogo interactivo y creativo entre los que ponen algo en juego en una situación dada de riesgo tecnológico, posibilita argumentar en torno a que los participantes legítimos respecto a controversias científicas o tecnológicas, no pueden ser sólo los expertos (científicos) ni los administradores gubernamentales. Tendríamos que postular como epistemológicamente pertinente, ampliar el grado de participación de las comunidades extendidas de control, evaluación y vigilancia social sobre los sistemas científico-tecnológicos.

Esta consideración puede tomarse como punto de referencia para formular el debate en torno al conocimiento científico-tecnológico como bien común. Así, toda discusión sobre el rol de la ciencia y la tecnología en el marco de una sociedad del riesgo global, debe transitar por discusiones colectivas y diferenciadas en dos sentidos: a) la ciencia como bien público, y b) la ciencia discutida en y desde el espacio público.

En este sentido, afirmamos que la postulación desde el modelo de CPN acerca del carácter público del conocimiento científico sobre la base de riesgos, decisiones y solución a problemas complejos, no radica en el hecho de que exista una estructura organizativa de la ciencia en red, o de la existencia de problemas sociales comunes, sino de que normativamente se reconozca que concurren una serie de problemáticas que afecta a todos y que las vuelve de interés general. De esta manera, la discusión pasa por la puesta en marcha de lo que F&R llaman “la extensión de la comunidad de pares” y no solamente por la suma de una cantidad de actores para resolver determinados aspectos implicados en la incertidumbre que generan los sistemas complejos en la actualidad.

Sostenemos que la discusión que le compete a una filosofía política de la ciencia que se apoye en los logros reflexivos de los distintos enfoques CTS, es hacer evidente la necesidad del debate y la deliberación colectiva en torno a los problemas globales que producen la ciencia y la tecnología. En otras palabras: le correspondería evidenciar críticamente que las consecuencias sociales y los riesgos potenciales de los sistemas tecnocientíficos deben ser discutidos de forma pública y colectiva.

En ello radicaría el carácter dialógico del conocimiento en el contexto de la CPN: en la deliberación colectiva acerca de la solución de los problemas relevantes que se producen por efectos de los sistemas tecnocientíficos complejos. Para decirlo de otra manera, la racionalidad dialógica del conocimiento en un tipo de escenario postradicional de la ciencia, supone poner en el espacio de discusión pública los

intereses en disputa como mecanismo de resolución no violenta de problemas con un alto grado de riesgos potenciales y de incertidumbres inherentes a ellos.

Acercándonos a una conclusión, afirmaríamos que el modelo propuesto de la CPN reconoce determinados valores sociales como la participación democrática y la pluralidad de valores para la toma de decisiones socialmente relevantes, que a su vez reconfiguran y moldean los criterios epistémicos, axiológicos y metodológicos con que se desarrollan los sistemas de ciencia y tecnología. En esto radicaría el componente dialógico de la CPN: en la incorporación de la participación pública para la solución de problemas con alto grado de incertidumbre, tales como la afectación irreversible del medio ambiente, el deterioro de los ecosistemas y la inequidad entre los pueblos.

Por último. Si queremos reducir los riesgos y las incertidumbres creadas por los sistemas tecnocientíficos complejos, es necesario proponer estructuras dialógicas de intervención, toda vez que la participación ampliada de los afectados, puede reducir la complejidad adquirida por los sistemas de ciencia y tecnología. Así, el diálogo público, abierto, plural y democrático, es el instrumento político funcional para reducir complejidad y aminorar los riesgos globales sobre la base de las controversias. Aquí, la democracia es un criterio funcional que indica la posibilidad de evitar desastres tecnológicos mayores. En esto consiste la nueva racionalidad dialógica de la ciencia posnormal.

Referencias bibliográficas:

Andrade, Alfredo (comp.). *Perspectivas teóricas contemporáneas de las ciencias sociales*, México, UNAM-FCPyS, 1999.

Apel, Karl Otto. *Ética comunicativa y democracia*, Barcelona, Ed. Crítica, 1991.

_____. *La transformación de la filosofía*, España, Taurus, 1974, 2v.

Apel, K. O. y Dussel, E. *Fundamentación de la ética y filosofía de la liberación*, México. S. XXI, 1992, 104 pp.

Aronowitz, Stanley; Martinsons, Bárbara; Menser, Michael (Comps.). *Tecnociencia y cibercultura: la interrelación entre cultura, tecnología, y ciencia*. Barcelona, Paidós, 1998.

Ayer, A. J. *El positivismo lógico*, México, FCE, 1978.

Bauman, Zygmunt. *Pensando sociológicamente*, Argentina, Ediciones Nueva Visión, 1994.

Beck, Ulrich. *La sociedad del riesgo*, Buenos Aires, Paidós, 1998.

_____. *La sociedad del riesgo global*, Madrid, Siglo XXI, 2002.

Bell, Daniel. *The Coming of Post-Industrial Society*, N.Y., Basic Books, 1973.

Beriain, Josetxo (comp.). *Las consecuencias perversas de la modernidad*, Barcelona, Anthropos, 1996.

Bottomore, Tom. *Historia del análisis sociológico*, Buenos Aires, Amorrortu, 1998.

Bourdieu, Pierre. *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*, Barcelona, Anagrama, 2003.

Broncano, Fernando. *Nuevas meditaciones sobre la técnica*, Madrid, Trotta, 1996.

_____. *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, México, Paidós-UNAM, 2000.

Bloor, David. *Conocimiento e imaginario social*, Barcelona, Gedisa, 1998.

Burguete, R. y Rada, E. *Ciencia y tecnología y su papel en la sociedad*, Madrid, UNED, 2001.

Callon, Michel. "Cuatro modelos de dinámica de la ciencia", en Ibarra, A. y López Cerezo, J. *Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Biblioteca Nueva, 2001.

- Carnap, Rudolf. *Filosofía y sintaxis lógica*, México, UNAM, 1963.
- _____. *La construcción lógica del mundo*, México, UNAM, 1988.
- Casas, Rosalba y Jorge Dettmer. *Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras*, en G. Valenti, M. Casalet y D. Avaro (coord.), *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, México, FLACSO México-Plaza y Valdés, 2008.
- Castells, Manuel. *La era de la información*, España, Alianza Editorial, 1997.
- _____. *The Network Society*, Cambridge, Polity, 2000.
- Cisneros, César. *Pensamiento borroso y narrativas cotidianas*, México, Revista Casa del tiempo, 2001.
- Coser, Lewis. *Nuevos aportes a la teoría del conflicto social*, Buenos Aires, Amorrortu, 1967.
- Derrida, Jacques. *La voz y el fenómeno: introducción al problema del signo en la fenomenología de Husserl*, Valencia, Pre-Textos, 1985.
- Domenech, M. y Tirado F. (comps.). Tr José Manuel Alcaraz [et al.]. *Sociología simétrica*, Barcelona, Gedisa, 1998.
- Drucker, Peter. *The Age of Discontinuity*, Londres, Heinemann, 1969.
- Durkheim Emile. *De la división del trabajo social*, Buenos Aires, Schapire, (Varias ediciones), 1973.
- Echeverría, Javier. *Filosofía de la ciencia*, Madrid, Akal, 1995.
- _____. *Ciencia y valores*, Barcelona, Destino, 2002.
- _____. *La revolución tecnocientífica*, Madrid, FCE, 2003.
- Fuller, Steve. *The Governance of Science*, Buckingham, Open University Press, 2000.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. *La ciencia postnormal: ciencia con la gente*, Barcelona, Icaria, 2000.
- Erazo, Ma. De los Ángeles. *Comunicación, divulgación y periodismo de al ciencia*, Ecuador, Edit. Planeta del Ecuador, 2007.
- Gattei, S. *Thomas S. Kuhn. Dogma contro critica*, en Cortina Raffaello (edit.), Milano, 2000.
- Gelles, R. y Levine, A. *Introducción a la sociología*, México, McGraw-Hill Interamericana, 1996.

Gibbons, Michael (et. al). *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona, Ed. Pomares-Corredor, 1997.

Giddens, Anthony. *La teoría social social hoy*, Madrid, Alianza, 1987.

_____. *Social Theory and Modern Sociology*, Stanford, California, Stanford University, 1987.

_____. *Consecuencias de la modernidad*, Madrid, Alianza, 1994.

Giddens Anthony, Lash Scott Lash, y Beck Ulrich. *Modernización Reflexiva*, Barcelona, Alianza Editorial, 1997.

González G. Marta y Luján J. Luis. *Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas*, Barcelona, Ariel, 1997.

_____. *Ciencia, tecnología y sociedad*, Madrid, Tecnos, 1996.

Grondín, Jean. *Introducción a la hermenéutica filosófica*, Barcelona, Herder, 1999.

Guitián, M. y Zabudovsky, G. *Sociología y modernidad tardía: entre la tradición y los nuevos retos*, México, Plaza y Valdez-UNAM, 2003.

Guitián, M. y Castañeda, Fernando. *Instantáneas de la acción*, México, Plaza y Valdez-UNAM, 2002.

Habermas, Jürgen. *Ciencia y técnica como ideología*, Madrid, Tecnos, 1984.

_____. *Teoría de la acción comunicativa*, Madrid. Taurus, 1987, 2 v.

Horwich, P. *World changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge, MIT Press, 1993.

Hoynigen-Huene, P. *Reconstructing scientific revolutions. Thomas S. Kuhn's Philosophy of science*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.

Hottois, Gilbert. *Filosofía de la técnica y de las tecnociencias*, Madrid, Cátedra, 1999.

Ibarra, A. y López Cerezo, J. *Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Biblioteca Nueva, 2001.

Ibarra, Andoni y Olivé, León. *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*, OEI, Madrid, 2003.

Jasanoff, Sheila. *Risk Management and Political Culture*, New York, Russell Sage Foundation, 1986.

Jokisch, Rodrigo. *Metodología de las distinciones*, México, Juan Pablos-FCP y S, 2002,

_____. *Inédito por publicar*, México, 2002.

- Kitcher, Philip. *El avance de la ciencia*, México, IIF-UNAM, 2001.
- Knorr Cetina, Karin. *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, 2005.
- Kuhn, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1971.
- _____. *La tensión esencial*, México, FCE, 1982.
- Lakatos, Imre. *La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Madrid, Tecnos, 1982.
- Lamo de Espinosa, Emilio. *La sociedad reflexiva. Sujeto y objeto del conocimiento sociológico*, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid, 1990.
- _____. (et. al.) *La sociología del conocimiento y de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1994.
- Latour, Bruno y Wolgar, Steve. *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Madrid, Alianza, 1995.
- Laudan, Larry. *La ciencia y relativismo: controversias básicas en filosofía de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1993.
- Linares, Jorge. *Mundo tecnológico*, México, FCE, 2008.
- Luhmann, Niklas. *Sociología del riesgo*, México, UIA-U de G, 1992.
- _____. *Confianza*, México, Anthropos-UIA, 1996.
- _____. *Introducción a la teoría de sistemas*, México, UIA, 1996.
- _____. *La ciencia de la sociedad*, México, Anthropos-UIA-ITESO, 1996.
- _____. *Observaciones de la modernidad. Racionalidad y contingencia en la sociedad moderna*, Barcelona, Paidós, 1997.
- _____. *Complejidad y modernidad. De la unidad a la diferencia*, España, Trotta, 1998.
- _____. *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*, Barcelona, Anthropos, 1998.
- MacIntyre, Alasdair. *Whose Justice? Wich Rationality?*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1988.
- Marx, Karl. *La ideología alemana*, México, Cultura Popular, 1982.
- _____. *Contribución a la crítica de la economía política*, México, S. XXI, 1984.

- Masterman, M. "The nature of a paradigm" en Lakatos y Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge*, p. 59-89.
- Maturana, Humberto. "Biology of Self Consciousness" en G. Tranteur (ed.) *Consciousness: Distinction and Reflection*. Nápoles. Ed. Bibliopolis, 1995.
- Medina, M. y Teresa, K. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*, México-Barcelona, UAM-I y Anthropos, 2000.
- Merton, R. K. *La sociología de la ciencia*, Alianza, Madrid, 1977, (2 T).
- Mitcham, Carl. *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, Barcelona, Anthropos, 1989.
- Molina, Angel. *El "programa fuerte" de la sociología de la ciencia. Un estudio crítico*. Granada, 1999, Universidad de Granada.
- Morin, Edgar. *Tierra Patria*, Barcelona, Kairos, 1993.
- Neurath, Otto (1932-1933). "Proposiciones protocolares" en Ayer, A. J. *El positivismo lógico*, México, FCE, 1978.
- Olivé, León. *Conocimiento, sociedad y realidad: Problemas del análisis social del conocimiento y del realismo científico*, México, Fondo de Cultura Económica, 1988.
- _____ (comp.) *La explicación social del conocimiento*, México, UNAM, 1994.
- _____. *Multiculturalismo y pluralismo*, México, Paidós-UNAM, 1999.
- _____. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, México, Paidós-UNAM, 2000.
- _____. *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, México, Paidós-UNAM, 2007.
- Ortiz-Osés, Andrés. *La nueva filosofía hermenéutica. Hacia una razón axiológica posmoderna*, Barcelona, Anthropos, 1986.
- Pardo, C. G. *La formación intelectual de Thomas S. Kuhn. Una aproximación biográfica a la teoría del desarrollo científico*, Pamplona, Eunsa, 2001.
- Parsons, Talcott. *Hacia una teoría general de la acción*, Nueva York, Universidad de Oxford, 1962.
- Pérez Ransanz. *Kuhn y el cambio científico*, México, FCE, 1999.
- Popper, Karl. *Conjeturas y refutaciones*, Barcelona, Paidós, 1962.
- _____. *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Paidós, 1967.
- _____. *El cuerpo y la mente*, Barcelona, Paidós, 1997, 206.

- _____. *El mito del marco común*, Barcelona, Paidós, 2005.
- Putnam, Hilary. *Las mil caras del realismo*, Barcelona, Paidós, 1994.
- Queraltó, Ramón. *Ética, tecnología y valores en la sociedad global. El caballo de Troya al revés*, Madrid, Técnicas, 2003.
- Quine, W.V.O. *From a logical point of view*, Cambridge, Harvard University Press, 1953. [Trad. Cast. *Desde un punto de vista lógico*, Barcelona, Orbis, 1984].
- Quintanilla, M. A. *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayo dela filosofía de la tecnología*, México, FCE, 2005.
- Reichenbach, Hans “Experiencia y predicción”, en Joachim Störig, Hans *Historia Universal de la Filosofía, Universidad de Texas, Ercilla, 1961*.
- _____. *El sentido y el tiempo*, México, Plaza y Valdez-UNAM, 1988.
- Salmerón, Fernando [et. al.]. en León Olivé. (comp.). *Racionalidad: Ensayos sobre la racionalidad en ética y política, ciencia y tecnología*, México, S. XXI, 1988.
- Sánchez, M. *La relación teoría-experiencia en la epistemología de Thomas S. Kuhn*, Thesis ad doctoratum in philosophia totaliter edita, Pontificia Università della Sancta Croce, Roma 2003.
- Schutz, Alfred. *La fenomenología del mundo social*, Buenos Aires, Paidós, 1972.
- _____. *El problema de la realidad social*, Argentina, Amorrortu, 1995.
- Simon, T. C. *L'education et l'informatisation de la société-Rapport au president de la republique*, París, Ed. Fayard, 1981.
- Simon, Nora y Minc, Alain. *Informatización de la sociedad*, México, FCE, 1980.
- Schiller, Dan. *Digital Capitalism*, Cambridge, MIT, 2000.
- Schiller, Herbert. *Who Knows: Information in the Age of the Fortune 500*, Norwood, N.J. Ablex, 198.
- Solares, Blanca. *El síndrome Habermas*, México, Porrúa-UNAM, 1997.
- Solis, Carlos (comp.). *Alta tensión: historia, filosofía y sociología de al ciencia*, Barcelona, Paidós, 1998.
- Stehr, Nico. *Knowledge Societies*, Londres: SAGE Publ, 1994.
- Valero, Jesús (ed.). *Sociología de la Ciencia*, Madrid, EDAF, 2004.
- Van Dijk, Jan. *The Network Society*, Londres, SAGE, 2006.

Velasco, Ambrosio (coor.). *Progreso, pluralismo y racionalidad*, México, UNAM, 1999.

_____. (comp.). *Resurgimiento de la teoría política en el siglo XX: filosofía, historia y tradición*, México, UNAM-IIF, 1999.

_____. *Teoría política: filosofía e historia : ¿anacrónicos o anticuarios?*, México, UNAM, 1995, 203.

Villoro, Luis. *Creer, saber, conocer*, México, Siglo XXI, 1982.

_____. *El pensamiento moderno*, México, Colegio Nacional-FCE, 1990.

Von Foerster, Heinz. *Las semillas de la cibernética*, Barcelona, Gedisa, 1991.

Watzlawick, P. y Krieg, P. *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*, Barcelona, Gedisa, 2000.

Weber, Max. *Economía y sociedad*, México, FCE, 1944.

Webster, Frank. *Theories of the Information Society*, Londres, Routledge, 2002.

Wilber, K. y otros. *El paradigma holográfico. Una exploración en las fronteras de la ciencia*, Barcelona, Kairos, 1986.

Winner, Langdon. *La ballena y el reactor*, Barcelona, Gedisa, 1987.

_____. 'Techné and Politeia: The Technical Constitution of Society', en Durbin and Rapp (Eds.) *Philosophy and Technology*, Reidel, Dordrecht, 1983.

_____. 'Constructivismo social. Abriendo la caja negra y encontrándola vacía', en Iranzo J. M. et al (comps), 1995.

Woolgar, Seteve. *Ciencia: abriendo la caja negra*, Editorial Anthropos, Barcelona, 1991.

Yourcenar, Marguerite. *Opus Nigrum*, España, Alfaguara, 1995.

Zamora, Jesús. *Ciencia pública-ciencia privada. Reflexiones sobre la producción del saber científico*, México, FCE, 2005.

Ziman, John. *Real Science. What it is, and what it means*, Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra, 2000.

Zimmerman, Klaus. *Lenguaje y comunicación intercultural en el mundo hispánico*, Frankfurt. Vervuert-Iberoamericana, 1997.

Referencias hemerográficas:

Albornoz, Mario. *El problema de re-pensar contextos*, Revista CTS, Vol. 1, No. 1, 2003, p. 225-230.

Gois, Veruska Sayonara de. *A popularizacao da tecnociencia: estrategias simbólicas de consumo e desafios éticos*, INTERCOM (Sao Paulo), Vol. 23, Número 1, enero-junio 2003.

Ibarra, Andoni y Mormann, Thomas. *Scientific Theories as Intervening Representations*, Theoria: Revista de teoría, historia y fundamentos de la ciencia, Vol. 21, No. 55, 2006, p. 21-38.

Jasanoff, Sheila. *Contested Boundaries in Policy-Relevant Science*. Social Studies of Science 17: 195-230, (1987).

_____. *Science, Politics, and the Renegotiation of Expertise at EPA*, *Osiris* 2: 195-217 (1992).

_____. *The Political Science of Risk Perception, Reliability Engineering and System Safety* 59: 91-99 (1998).

_____. *The Songlines of Risk*, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, Journal Article, *Environmental Values*, volume 8, issue 2, pages 135-152.

Jiménez-Buedo, María y Ramos Vielba, Irene. *¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal*. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, No. 738, julio-agosto 2009, p. 721-737.

Laurens K. Hessels y Harro van Lente. *Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda*, Research Policy, Vol. 37, No. 4. (Mayo 2008), pp. 740-760.

Mitcham, Karl. *Why Science, Technology, and Society Studies?*, en *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 19, No. 2, April, 128-134, Sage Publications, London, 1999.

Shapere, D. *The Structure of Scientific Revolutions*, en *Philosophical Review*, No. 73 pp. 383-394, (1964).

Slovic, P. *Risk Perception*. *Science, Science*, Vol. 236, No. 4799, (17 April 1987), p. 280 – 285.

Velasco, Ambrosio. "Libertad, poder y democracia en teorías políticas modernas", en *Diánoia*, México: IIF-FCE, 1993.

_____. "La influencia de Kuhn en la filosofía y la historia de las teorías políticas", en *Acta Sociológica*, No. 19, México: FCPyS-UNAM, 1997.

Wildavsky, Aaron; Dake, Karl. *Theories of Risk Perception: Who Fears What and Why?*, *Daedalus*, 119, 4; (Fall 1990); Pro Quest Direct Complete pg. 41

Wynne, Brian. *Public Engagement as a Means of Restoring Public Trust in Science – Hitting the Notes, but Missing the Music?*, ESRC Centre for Economic and Social Aspects of Genomics, Lancaster University, Lancaster , UK, *Community Genet* 2006; 9:211–220.

Referencias en línea:

- Cuadernos de Iberoamérica editado por la OEI. Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en Iberoamérica, Cátedra CTS+I - Panamá, *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual* [en línea], 34 pp., Panamá, Dirección URL: <http://www.oei.es/ctsipanamacp4elec.pdf> [consulta: 15 de junio de 2008]

- Follari, Roberto. *La ofensiva de la tecnociencia*, Universidad de Nuestro Siglo, 2006-2007, p. 3-9, Dirección URL: <http://www.debatecultural.net/Observatorio/RobertoFollari.htm>, [consulta: 4 de junio de 2008]

- García Hom, Anna. *Negociar el riesgo. Una propuesta para la gestión de riesgos en sistemas tecnológicos complejos*, Universidad Autónoma de Barcelona, 2005 (Tesis), Dirección URL: http://www.tesisexarxa.net/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1117105-155506//agh1de1.pdf [consulta: 15 de junio de 2008]

- Medina, Manuel. *Tecnociencia, retos, modelos* [en línea], Barcelona, Universidad de Barcelona, Dirección URL: <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus21/>, [consulta: 13 de junio de 2008].

- Slovic, Paul. *Perception of Risk* [en línea], *Science*, New Series, Vol. 236, No. 4799. (Apr. 17, 1987), pp. 280-285. Dirección URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=0036-8075%2819870417%293%3A236%3A4799%3C280%3APOR%3E2.0.CO%3B2-N>

- <http://www.jstor.org> [consulta: 24, 28, 29 de mayo de 2009].

- <http://www.scopus.com/home.url> [consulta: 20, 21, 24, 28, 29 de mayo de 2009].

- <http://ec.europa.eu/research/fp7/> [consulta: 2 de junio de 2009].

- <http://portal.unesco.org/ci/en/> [consulta: 16, 18 y 22 de abril de 2009].

- Postnormal science, lay know and plural rationalities - IAIA 2006, <http://www.scribd.com/doc/3039314/Postnormal-science-lay-know-and-plural-rationalities-IAIA-2006> [consulta: 2, 3, 4 de junio de 2009].

- Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo, Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo. Dirección: Consejo de Redacción. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad. Universitat Politècnica de Catalunya. Edifici "L'Escola Industrial de Terrassa", 2008, Dirección URL:

<http://www.catunesco.upc.edu/cat/publicacions/sth/2006/revistaSTH2006.pdf>,
[consulta: 4, 5 de junio de 2009].

- Van der Sluijs, Jeroen (2007): "Post Normal Science, working deliberately within imperfections" [en línea], lecture at Wageningen University [ref. 12 de septiembre de 2009]
Disponible en web:

<http://wurtv.wur.nl/wurtv/viewer.html?path=roadkit3/2007/03/21/1/>