



Universidad Nacional Autónoma de México  
*Posgrado en Filosofía de la Ciencia*

# VISUALIZAR LO INVISIBLE:

Propuesta para analizar las interacciones  
entre sistemas culturales de conocimiento mediante la  
*comunicación pública de la ciencia y la tecnología*

**TESIS**

*que para optar por el grado de  
Maestría en Filosofía de la Ciencia presenta la*

**C.G. ALINE GUEVARA VILLEGAS**

*Director de tesis:*

**DR. CARLOS LÓPEZ BELTRÁN**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS/UNAM

**MX / D.F**  
**09-2015**

**D. F. SEPTIEMBRE 2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



Agradezco al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)** por el financiamiento de mis estudios de posgrado y el presente proyecto de tesis, **durante el período 2006-2007.**



A Lucila, a Totila, a María Luisa, a Arturo, a *Karlita* y a Ulises,  
mis constantes compañeros de viajes.

A mi pequeña familia: Carlos, Feezo, Poksz y Shó,  
por acompañarme con claridad y paciencia en este camino.



## AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a quienes posibilitaron que las dudas, las ideas y las discusiones tuvieran materia y forma: a mi querido profesor y amigo, Carlos López Beltrán, por la paciencia y la generosidad a lo largo de los años. Cada encuentro hizo que yo emergiera diferente. A Vivette García, quien con rapidez, ligereza y soltura hizo de esta tesis algo más profundo. A Fernando Betancourt y a Felipe López Veneroni, por las enseñanzas y las horas de puro gozo epistémico. A Elías Okón, por la amabilidad y la precisión científica. También quiero agradecer al Instituto de Ciencias Nucleares por todas las facilidades que dispuso para la elaboración de esta tesis, especialmente a Miguel Alcubierre Moya, a Pilar Carreón y al Comité de Comunicación de la Ciencia. Gracias por la confianza.

Después quiero agradecer a mis interlocutores, amigos y colegas, con quienes discutí, trabajé y disfruté por horas: a Gabriela Frías, María Emilia Beyer y Claudia Hernández, mis compañeras, amigas viajeras, que me invistieran como la filósofa para los cuervos. A Brenda Arias, desde la trinchera astronómica. Chicas, ¡cuánto las quiero! A Luis Reyes Galindo, mi hermano en la episteme y en el camino. A Libielena Barajas, con quien discutí por horas con un guiso enfrente y con quien se aclararon las mentes. A Haydeé García, con quien comparto el gusto por la fuerza teórica. A Ruth Briones porque creyó. A David Venegas, Marco Miramontes, Sacbel Monsiváis, Alejandra Otero y a todos mis becarios, porque son mi más fuerte reto epistémico. A ustedes les debo muchas ideas. A Gustavo Gómez Macías por tanta paciencia, enseñanza y compañerismo. A Lourdes González porque diario me enseña a ser feliz y amable.

Finalmente quiero dar las gracias a todos mis profesores y a quienes me dieron la oportunidad para que hubiera un camino profesional delante de mí: a DGDC-UNAM, especialmente a Manuel González Casanova, Julia Tagüeña, Jorge Flores y Luis de la Peña, quienes con un reto mecanocuántico trazaron todo mi camino. A Sandra Ramírez y a Álvaro Peláez, por desmantelar mi edificio por primera vez, para reconstruirlo a punta de filosofía. A Luz Lazos, Lidia Barajas, Xenia Rueda y Carlos García porque me inspiran siempre: colegas, ¡llevemos el punk a la academia!

# ÍNDICE

INTR

C1

C2

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y FILOSÓFICOS DE UNA TRADICIÓN

## DE LA PARTÍCULA A LA FILOSOFÍA

■ Motivación ..... 12	■ Claridad y exactitud: conceptos pilares para la comunicación de la ciencia tradicional, dirigida al público ..... 25	■ De la partícula... ..... 64
■ Antecedentes ..... 14	■ Definiciones de un paradigma fundacional: "...Comunicar [...] el conocimiento científico con fidelidad..." ..... 29	■ Enfrentamientos epistemológicos .. 68
■ Estructura ..... 18	■ "... y contextualizándolo para hacerlo accesible." ..... 35	■ Enfrentamientos ontológicos: ..... 78
■ Definición disciplinar de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología (CPCT) ..... 20	■ Críticas al paradigma informacional: ¿viejas filosofías detrás de nuevas máscaras? ..... 36	■ la emergencia de una abstracción total ..... 79
	■ Antecedentes filosóficos e históricos de una tradición comunicativa ..... 39	■ Partículas: ¿metáfora para la abstracción matemática? ..... 79
	■ El positivismo lógico ..... 40	■ Ondas: ¿metáfora para experimentar lo probable? ..... 82
	■ La Modernidad y otros tiempos ..... 44	■ Profano, ¿ha comprendido usted la descripción estadística desde una onda? -dijo el Demiurgo. .... 84
	■ La idealizada relación moderna entre Razón, Fuerza y Poder ..... 48	■ Las consecuencias de centrarse en el conocimiento científico ..... 86
	■ De la filosofía a la ideología ..... 49	■ El núcleo duro de la información científica ..... 87
	■ Libertad, necesidad e ideología ..... 52	■ La incompatibilidad lógica entre convenciones y el dogmatismo científico, ¿coartan el interés público en la ciencia y la tecnología? ..... 91
	■ Orden vs. democracia ..... 56	■ Segunda propuesta: del interés experto al interés público ..... 98
	■ Primera propuesta: reelaborar nuestra conceptualización del desarrollo científico - tecnológico ..... 58	■ ...a la filosofía. .... 102
		■ CPCT como discurso, práctica, gestión y disciplina ..... 105

# C3

## EL TERRITORIO DE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (CPCT)

■ Propuesta de análisis del territorio de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología	113
■ Una precaución: de ciencia y anti-ciencia	118
■ ¿Dos posturas opuestas para producir y pensar la CPCT de hoy?	123
■ Comunicación de la CyT para alcanzar la libertad epistémica y de agencia	124
■ La libertad desde la CPCT informacional (CPCTI)	127
■ La libertad desde la CPCT contextual (CPCTC)	128
■ El Otro y lo Mismo filosófico en la CPCT	131
■ Un Sujeto-Experiencia, una verdad, una ética	133
■ La prejuiciosa oposición entre Poder y Razón-Conocimiento	137
■ Un Otro que siempre regresa a lo Mismo	143

# C4

## ADIÓS AL DEMIURGO: OTROS INTERCAMBIOS ENTRE LOS SISTEMAS CULTURALES DE CONOCIMIENTO

■ Del contenido técnico a la adquisición de experticia (discursos expertos para legos)	149
■ ¿Un ejemplo desalentador?: comunicar al público “la partícula de Higgs”	151
■ El énfasis en el “déficit del público” y la ceguera disciplinar	157
■ El énfasis en la incompetencia de los públicos	158
■ Transitar de las asimetrías epistémicas a las inequidades políticas: del ‘no saber’, a ‘no ser’	163

# CNCL

## CONCLUSIONES TEÓRICAS VISUALIZAR LO INVISIBLE: LAS VOCES DE LOS SILENCIADOS

167

## CONCLUSIÓN METODOLÓGICA UNA PROPUESTA PARA ESTUDIAR Y GESTIONAR LAS INTERACCIONES ENTRE DIVERSOS GRUPOS SOCIALES MEDIANTE LA CPCT

179



“...yo diría que la crítica es el movimiento por el cual el sujeto se atribuye el derecho de interrogar la verdad acerca de sus efectos de poder y al poder acerca de sus discursos de verdad; la crítica será el arte de la inservidumbre voluntaria, de la indocilidad reflexiva. La crítica tendría esencialmente como función la desujeción en el juego de lo que se podría denominar, con una palabra, la política de la verdad.”

**Michel Foucault<sup>1</sup>**

---

1 Traducción de “Qu’est-ce que la critique? [Critique et Aufklärung]”, publicado en el *Bulletin de la Société française de Philosophie*, año 84, no. 2, abril-junio 1990, pág. 35-63. “Exposición ante la Sociedad Francesa de Filosofía, en la sesión del 27 de mayo de 1978, seguida de una discusión”. Consultado el 5 de febrero de 2011. Disponible en: <http://revistas.um.es/daimon/article/viewFile/7261/7021>

## MOTIVACIÓN

Vivimos en un momento histórico en el cual la violencia se instila en todos los espacios de la vida y forma parte de múltiples instancias de las interacciones humanas, al punto en que nos hemos convertido en una especie potencialmente inviable (pues es improbable que podamos sobrevivir a largo plazo si continuamos ejerciendo la violencia de forma ubicua). Hablamos de violencia física, psicológica, simbólica, política, ecológica, cultural, etc.

Las instancias de violencia tienen lugar incluso dentro de aquellos ámbitos que, imaginamos alguna vez, debieron proveernos de los instrumentos intelectuales y emotivos para reconocerla en nosotros mismos, en nuestros núcleos comunitarios y en las sociedades, y así luchar contra ella, o al menos, evitarla: los de la educación y la comunicación. Aunque no son exclusivos, es en estos espacios donde, paradójicamente, se aculturán, se estructuran (siguiendo a Anthony Giddens<sup>1</sup>) procedimientos de violencia sobre otros y sobre nosotros mismos.

Aún así, no queda más remedio contra la violencia, que continuar señalándola en nosotros mismos. Voltear con mirada reflexiva para

---

1 Para Anthony Giddens, la vida social no está determinada por la suma de las motivaciones y acciones de los individuos, pero tampoco por un fundamento o base (una **estructura**) de normas, reglas y convenciones que ordena, da legitimidad, autorización, esto es, restringe, a los individuos, quienes como entes sociales, se caracterizarían por obedecer y acatar las tradiciones, las instituciones, las convenciones, las normas morales, etc. De acuerdo a Giddens, la vida social más bien se reelabora constantemente en un vaivén entre el ámbito microsocial y el macrosocial, mediante la acción colectiva de agentes, quienes obedecen y defienden sus sistemas de convenciones y normas, pero también pueden ignorarlos de manera repetida, reemplazarlos y reelaborarlos, produciendo así, la propia estructura (Gauntlett, David. *Media, Gender and Identity: an Introduction*. Routledge, Reino Unido/Estados Unidos. 2002). De allí que Giddens denomine a este movimiento de los **agentes** como "**estructurante**", y les denomine como tales, en vez de los términos "sujeto" o "individuo", propios a las tradiciones funcionales-estructuralistas, por un lado, o las hermenéuticas, por el otro. (Giddens, Anthony. *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Polity Press, Reino Unido/Estados Unidos, 1984).

contornear los procedimientos mediante los cuales nuestro quehacer ha apuntalado la violencia, para así transformar el rumbo. Este cambio, sin embargo, no tiene seguridad teleológica alguna, una que nos lleve a un progreso continuo hacia la paz y el respeto mutuo, y que asegure la sustentabilidad social y ecológica indefinidamente.

Podría entonces decirse que no tiene mucho sentido buscar un cambio, y mucho menos hacer una tesis al respecto en relación con la comunicación pública de la ciencia y la tecnología (CPCT).

Ante esta objeción, Michel Foucault contestaba que las historias del presente<sup>2</sup>, recuentos sobre cómo hemos llegado a ser lo que somos, nos permiten observar, primero, por qué lo que tomamos como natural, como dado, como necesario, como constitutivo del ser, no lo es, pero sobre todo, nos hace ver cómo hemos llegado a creer que existen elementos trascendentales en el ser, que van más allá de toda historia. Segundo: encontrar que nuestras ontologías tienen poco de trascendentales, y que más bien están sujetas a un espacio y un tiempo, nos permite percatarnos cómo, con frecuencia, nuestras asunciones sobre el ser nos han llevado a cometer errores y horrores, porque allanan el camino para *justificar* la ejecución de la violencia hacia nosotros y hacia otros. Es posible ver cómo la violencia *aprendida* se vuelve *ontológica* por un proceso de agencia estructurante, instilándose en nuestros cuerpos y tornándose en el ser mismo (y no sólo el ser individual; sin duda también se refiere al ser social).

Ahora bien, indicaba Foucault, sólo por el hecho de que el análisis historiográfico nos permite reconocer instancias de violencia como tales, vale la pena hacer estas historias. Y sólo por haberlas reconocido como violentas, vale la pena esforzarse por cambiarlas. Este movimiento, sin embargo, no garantiza ninguna mejoría. No sabremos si introduciremos otras instancias de violencia en el camino, o si de hecho habremos impedido que se sigan ejerciendo éstas en particular. Lo que sí lograremos hacer, que ya es mucho, es

---

2 El filósofo Ian Hacking les denomina "Ontologías Históricas".

no quedarnos impávidos ante las prácticas violentas que ya hemos reconocido como tales. Éste es el papel de la filosofía hoy: hacer diagnósticos del presente para reconocernos en éste, y encontrar-nos algunas alternativas hacia el futuro.

Esta tesis surge de mi intención de hacer un análisis reflexivo (uno, entre tantos posibles) del campo de la CPCT. Intentaré demostrar que la CPCT, al dar por sentada la aspiración moderna de la existencia de una verdad oculta a los no iniciados (ya sea en ciencia y tecnología, ya sea en cómo éstas se producen), verdad que un demiurgo habrá de develar(les), y de la racionalidad<sup>3</sup> como el único camino posible hacia el progreso, la libertad o la democracia, ha ejercido cuando menos la violencia simbólica, y con ello, ha apuntalado la injusticia política y cultural.

14

Todavía me falta indicar a qué me refiero con “violencia”. Para ello, retomaré la definición de Michel Serres, en el sentido de que violencia es todo aquello que impide la posibilidad de ser, porque a toda diferencia, busca imponer un único ser: “La violencia es [una herramienta] que nos permite insertar lo local en lo global, forzarlo para expresar la ley universal, para hacer a la realidad finalmente racional. De hecho, como en la geometría, lo que se presenta por una globalidad universal es sólo una variedad (local) distendida indiscriminadamente”<sup>4</sup>.

## ANTECEDENTES

El análisis reflexivo de esta tesis tiene como sustrato histórico la

---

<sup>3</sup> Ya se hablará más adelante sobre la racionalidad a la cual me refiero, basándome en la definición de Michael Oakeshott en su libro *El racionalismo en la política y otros ensayos*.

<sup>4</sup> En Serres, M. *Hermes: literature, science, philosophy*, citado en la introducción por Harari, J.V y Bell, D.F. The Johns Hopkins University Press. Estados Unidos, 1982. Pág. xxvii. El texto original de Michel Serres se encuentra en: Serres, M. *Jouvences sur Jules Verne*. Éditions de Minuit, 1977. Pág. 75. Un texto más donde Serres habla al respecto: *Genesis*. The University of Michigan Press, Estados Unidos, 1995. Págs. 72, 73.

experiencia propia de quince años, de 2000 a 2015, en divulgación y comunicación pública de la ciencia: primero, en los grupos de multimedia, museos y periodismo de ciencia, así como el Diplomado en Divulgación de la Ciencia, en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM. Segundo, la labor en la empresa privada en el ámbito de la museografía y el diseño, con la firma Central de Diseño para los museos Laberinto de San Luis Potosí y Papalote, Museo del Niño. Tercero, en el ámbito internacional con el Grupo de Educación en el Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en francés) y la formación paralela en filosofía de la ciencia en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. Finalmente, la labor que actualmente desempeño como académica de la Unidad de Comunicación de la Ciencia en el Instituto de Ciencias Nucleares, de la UNAM.

Esto quiere decir que los análisis, las críticas y la información empírica se centran en la labor realizada en este contexto espacio-temporal, y tienen como origen mi propio ejercicio profesional. No hay nada en esta tesis que yo no haya atestiguado, o de lo que no haya sido parte, durante la ejecución discursiva y analítica de mi propia profesión. Sobre todo, no hay crítica alguna a la cual no esté yo misma sujeta.

No obstante, no debe tomarse este sustrato como un espacio individual donde se hace un mero recuento de experiencias profesionales: mi labor se inserta en un contexto de paradigmas, de corrientes de pensamiento diversas y constantemente cambiantes, que provienen de ámbitos formativos y laborales comunitarios. Como bien se ha comprendido desde la mirada de la epistemología social, el conocimiento no puede producirse si no es en contextos socializados y socializantes, y no puede aprenderse si no es en contextos socializados y socializantes. Esto quiere decir que esta tesis puede tomarse como un estudio de caso(s) sobre los paradigmas que imperan actualmente en el terreno de la CPCT, mientras intenta dar cuenta de algunas de sus virtudes, sus límites y sus retos.

El texto presentado aborda algunas diferencias y similitudes teóri-

cas y metodológicas entre dos corrientes, comúnmente consideradas opuestas: la corriente tradicional de la comunicación de la ciencia y la tecnología (conocida en México como divulgación de la ciencia), y la corriente que integra los estudios CTS a su propuesta comunicativa, conocida como contextual o dialógica. Lo anterior, con el ánimo de encontrar espacios alternativos de análisis teórico y acción práctica en CPCT.

Las corrientes mencionadas forman parte de un espectro cada vez más heterogéneo de abordajes académicos<sup>5</sup>. No obstante, ocupan el análisis de esta tesis porque son las que de hecho predominan en la praxis de la CPCT: una gran cantidad de instituciones académicas, empresas de entretenimiento, museos y centros de ciencias, así como proyectos de políticas públicas de naciones y regiones, se inscriben en alguna de estas dos corrientes<sup>6</sup>.

16

Por razones de claridad, la estrategia discursiva que he elegido para el análisis comparativo de ambas corrientes es más bien esquemática, en una oscilación reflexiva mediante la cual se retoman puntos para añadir nuevas argumentaciones. Ahora bien, esta estrategia de vaivén para entender dos modos de hacer la CPCT no significa que no haya más por ver en el horizonte<sup>7</sup>, o que se haya

---

5 Trench, Brian y Massimiano Bucchi, "Science communication research over 50 years: patterns and trends", en B. Schiele, J. Le Marec y P. Baranger (eds.) *Science Communication Today – 2015: Current strategies and means of action*. PUN – Éditions Universitaires de Lorraine, 2015.

6 Trench, Brian. "Towards an analytical framework of science communication models", en Cheng, D. (et. al.) (eds.), *Communicating Science in Social Contexts: new models, new practices*. Springer, 2010. Consultado en: [http://doras.dcu.ie/3629/1/framework\\_science\\_comm\\_models.pdf](http://doras.dcu.ie/3629/1/framework_science_comm_models.pdf) El propio Trench afirma que en la praxis, ambas corrientes parecen retornar al viejo modelo de déficit, o corriente tradicional de comunicación de la ciencia.

7 En México, por ejemplo, emergen grupos de trabajo que buscan alternativas a las corrientes citadas, principalmente porque su labor se realiza en contextos socialmente diversos, que demandan nuevos planteamientos de comunicación intercultural y frente a los cuales las corrientes más populares no parecen funcionar. En esta situación se encuentra el grupo de comunicación de la Universidad Veracruzana.

abarcado con el esfuerzo presentado todo lo decible respecto a la CPCT. Sólo se abordan los enfrentamientos filosóficos y sociológicos de dos corrientes, las más socorridas, para hacer una propuesta más, que se introduzca en los espacios vacíos, que busca mirar puntos ciegos, hurgar en los recovecos de nuestra relación con la ciencia y la tecnología. Todavía hay mucho por mirar.

Todos los modos de practicar la CPCT tienen algo por mostrarnos, pues se articulan y ejercen en un contexto de especificidades sociales concretas. No es mi intención rechazar una corriente porque aquí se demuestre incompatible filosóficamente con la propuesta presentada, pues la diversidad sociológica en la cual se practica la CPCT requiere de diversidad filosófica. La crítica en el presente texto al paradigma tradicional y al contextual no pretende “vaciar la tina y tirar al niño con todo y agua”. No es mi intención hacer la “nueva fundación” para encontrar el camino verdadero o cierto. Busco mirar donde no hemos visto, para elaborar de maneras distintas las relaciones sociales y culturales entre los grupos sociales involucrados con la CyT. Resaltaré un hecho: cada paradigma proporcionó un *corpus* disciplinar y pragmático sistematizado tal que hoy día nos permite su elaboración crítica, atravesada por extensas miradas disciplinares. La corriente tradicional fundó las bases para que este tipo de análisis ocurriera, y la corriente contextual (de acuño sociológico) formuló un primer grupo de inquietudes genuinas en torno a los efectos estructurantes de la divulgación de la ciencia, entre otras cuestiones filosóficas y sociológicas, de las cuales ya se detallará más adelante. Hoy, casi de manera evolutiva, los críticos retomamos, revisamos, discutimos y creamos con base en lo que “ya está allí”. Esa producción disciplinar inicial la debemos al esfuerzo enorme de esos primeros autores, y por ello tienen mi más profundo respeto. Esta crítica es un homenaje a su labor, porque sin su trabajo, experiencia,

17

---

zana y el Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta (en la Universidad Autónoma de Tlaxcala). En otros grupos, son los propios miembros quienes, ante la situación de México (inmerso en una situación política que demanda a los comunicadores de la ciencia la producción de propuestas que apuntalen la justicia social), buscan nuevos planteamientos teóricos y nuevas praxis en CPCT. Personalmente agradezco mucho a estos grupos por permitirme discutir lo dicho aquí, con ellos.

formación y apoyo, yo no habría podido ser parte de una comunidad de profesionales que analizan su propio ejercicio disciplinar.

## ESTRUCTURA

El primer capítulo presentará los antecedentes históricos y filosóficos de la corriente tradicional, conocida como “divulgación de la ciencia”, y que aquí le denominaremos paradigma informacional (CPCTI).

En el segundo capítulo expondré la incompatibilidad que encontré durante la producción de material de comunicación pública sobre física de partículas, entre el concepto ‘partícula’ de la esfera especializada en física cuántica, y el concepto ‘partícula’ de la esfera del saber común, como antecedente para analizar por qué, de seguirse los preceptos de dicha corriente, no es posible describir al fenómeno físico, y mucho menos a la práctica científica. Esto me permitirá ilustrar que la CPCT no sólo trata tópicos de ciencia y tecnología de manera interesante para el público general, sino que genera discursos de verdad, y que es por lo tanto un gestor de sujetos y sus poderes, en el sentido foucaultiano.

En el capítulo 3 se esbozará una propuesta de disección de la CPCT. Según esta disección, ésta puede analizarse: a) Como discurso en sí mismo. Este análisis se centra en sus aspectos internos-formales y, b) como práctica reflexiva, cuyo estudio se centra en el contenido y lo que se desprende de éste sociológica, histórica y filosóficamente. Esta tendencia tiene dos ramificaciones importantes: como análisis descriptivo de los discursos y de los asuntos no-discursivos de la CPCT, y como análisis normativo, que intenta buscar otros modelos para comunicar la ciencia y la tecnología (CyT). Con la disección anterior como marco, intentaré exponer por qué el reduccionismo racionalista-cientificista y el sociológico, considerados modos distintos (incluso, opuestos) de decir y pensar la CPCT son, en el sentido filosófico, lo mismo. El análisis filosófico se realiza bajo la mirada de Ian Hacking, de Bruno Latour y de Michel Foucault, entre otros.

En el capítulo 4 se argumentará que el problema a enfrentar en la CPCT, como disciplina, no es la cuestión de allanar o aceptar la existencia de una asimetría epistémica entre expertos y no expertos, sino en reflexionar, con base principalmente en las propuestas de Miranda Fricker, sobre las instancias de violencia simbólica que fomentan la injusticia política y cultural, al hacer un ejercicio reflexivo sobre una categorización que se ha tomado por dada: el experto *vs.* el que no lo es.

Finalmente, dividiré la conclusión en una teórica, y una metodológica. Una vez trazados los paralelismos entre las corrientes informacionales y la contextual, intentaré reelaborar, con base en el trabajo de Michel de Certeau, las relaciones que se establecen entre los agentes involucrados en un momento del desarrollo tecnocientífico, y que hace a algunos de ellos visibles, mientras que a otros silencia. Después presentaré un camino alternativo, inacabado y por ponerse a prueba, con base en los “objetos de frontera” de Susan L. Star y James R. Griesemer, así como las “zonas de intercambio” de Peter Galison, para producir y estudiar esa negociación de sentido que denominamos comunicación, una vez que se ha suspendido la categorización anteriormente expuesta: la distinción entre los expertos y los no-expertos, los “tecnocientíficos” y “el público” o “los públicos”, los “iniciados” y los “legos”.

19

Si es posible insertar un lema que defina el objetivo de este camino crítico de la CPCT, es analizar(se), esbozar y buscar otras estructuras relacionales a las interacciones de comunidades entre comunidades, en el proceso de ocurrencia del siguiente fenómeno social en entornos del desarrollo tecnocientífico: cómo es que “al encontrarnos, todos cambiamos”.

Durante los primeros capítulos podrá notarse que el enfoque epistemológico de las corrientes mencionadas se ubica principalmente en los individuos: ellos/ellas se comunican, aprenden, conocen, son libres (o no) de decidir... En los últimos capítulos la propuesta teórico-metodológica que presento busca extender el enfoque epistemológico, de los individuos, a las comunidades, con base en

algunas reflexiones de la epistemología social: los encuentros producen transformaciones comunitarias. No obstante, no abandonaré la perspectiva de los agentes como entidades de interés, para entonces centrarme en los grupos sociales. Más bien, integraré la perspectiva de Anthony Giddens en lo que respecta a la productividad estructurante de los agentes<sup>8</sup>, tomando en cuenta que no hay producción ni adquisición de conocimiento que no tenga un componente social y que no sea socializante.

## DEFINICIÓN DE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (CPCT)

En el primer capítulo se presentará la definición tradicional de “divulgación de la ciencia”. Sin embargo, en esta tesis defenderemos la siguiente caracterización, que se presenta en las conclusiones del texto como una propuesta: “La comunicación pública de la ciencia y la tecnología (CPCT) es una práctica disciplinar, que analiza, produce y gestiona discursos<sup>9</sup> que intervienen en el encuentro, la

20

---

8 Véase nota 1 sobre estructura, agencia y estructuración en Anthony Giddens.

9 *Discurso* es, en las definiciones más comunes, la producción y organización de unidades de lenguaje, más extensas que un enunciado, y cuyo significado va más allá del enunciado mismo, pues se encuentra “firmemente enraizado en un contexto específico” (Michael Halliday en Martin, B y Ringham, F. 2000, 51). Sin embargo, el discurso no es un puente estable y directo que conecta a los individuos y sus sociedades. En esta tesis retomaremos la propuesta de Edgardo Castro (2011), que extiende la definición de discurso hacia los tres ejes foucaultianos –la arqueología (conocimiento), la genealogía (poder) y la ética: primero, “discurso” designa un conjunto de “actuaciones” lingüísticas, consistentes en grupos de signos integrados en enunciados, por medio de actos de formulación. Los enunciados se caracterizan por “modalidades de existencia particulares” (Foucault, 2006, 181,182). Esto quiere decir que el discurso se constituye de conjuntos de enunciados cuya formulación (su emergencia, su aparición) depende de un mismo sistema de formación. Pero este sistema no está caracterizado principalmente por sus “modos de fabricación”, como pudiésemos pensar comúnmente –esto es, por categorías que parecen dar continuidad a los actos de formulación: 1) las categorías de concepto, tradición, semejanza, evolución, influencia o “espíritu”; 2) las categorías sobre las reglas de construcción, la lógica de producción interna,

---

y finalmente, 3) las categorías relacionadas con la noción de origen y contexto (Foucault, 2006, 180). Más bien, los sistemas de formación de los discursos pueden trazarse por las *condiciones de existencia* en las cuales los enunciados que los constituyen emergen y son dichos, configurados, contruidos. Las condiciones de existencia tienen lugar en los espacios de las prácticas discursivas (pues los actos de formulación se relacionan con otros actos de formulación), pero también a través de las prácticas no discursivas: el “conjunto de las técnicas, las instituciones, los esquemas de comportamiento, de los tipos de transmisión y de difusión, en las formas pedagógicas que, a la vez, las imponen y las mantienen” (Foucault en Castro, E. 2011, 110). De allí que un discurso, desde el punto de vista genealógico de Foucault, no sólo se restringe a lo lingüístico. También pueden haber espacios discursados-como las prisiones, los museos y las escuelas, y puede haber discursos visuales -películas, fotografías, publicidad, etc. (The University of Chigago: “Theories of Media, Keywords Glossary: Discourse”, en <http://csmt.uchicago.edu/glossary2004/discourse.htm>).

Las prácticas discursivas y no discursivas que sostienen las condiciones de existencia para la aparición de un discurso producen un *control discursivo*: las circunstancias en las que algo puede o no ser pronunciado, y sobre el tipo de sujeto que puede o no pronunciarlo. Qué es razonable o no expresar, y finalmente, lo que se designa como verdadero o falso (Foucault en Castro, op.cit.). Otro ámbito de control discursivo tiene que ver con las restricciones que los discursos ejercen sobre los discursos (ibíd.): los límites y posibilidades discursivas que unos imponen sobre otros. El *control disciplinar* es un control, “que determina las condiciones que debe cumplir una proposición para poder pertenecer a un dominio determinado del saber” (ibíd.) Un espacio de control discursivo más se encuentra en los ámbitos de la apropiación social de un discurso, que limitan su intercambio y comunicación (por ejemplo, el sistema educativo, las instancias religiosas, jurídicas, etc.) (Op.cit., 111) Esto quiere decir que las luchas de poder que se ejercen en relación al control discursivo no son externas al propio discurso, ni son su fuente, no se producen “por el control del discurso y los sujetos”, sino “mediante”. Más bien, el poder se ejerce a través del discurso mismo. El discurso es así, para Foucault, un dispositivo estratégico, social, de ejercicio del poder (ibíd). La caracterización del discurso como un *dispositivo* estratégico de movilización de poderes da cuenta de ese vaivén productivo entre los individuos y las sociedades en que viven, pues el discurso es, sin duda, un catalizador de la propia subjetividad, ya que el discurso establece modos de objetivación de los individuos, en términos de lo que se ha determinado en ese momento como verdadero. El discurso se convierte así en una manifestación de valores sociales, y a su vez, es una práctica social que produce la legitimación de otras prácticas sociales y políticas (The University of Chigago: op.cit.)

Esta última caracterización de discurso es medular para la CPCT: los discursos de verdad de la CPCT producen no sólo individuos cognoscentes; también producen al ser (social e individual) ético, a partir de estatutos sociales que legitiman ciertas normas y formas de conducta, modos de ser específicos, en nuestra

interacción, el diálogo, la negociación y la asignación de facultades individuales y colectivas entre aquellos agentes y grupos sociales involucrados, voluntaria o involuntariamente, con la ciencia y la tecnología. Por ello, la comunicación pública de la ciencia y la tecnología es siempre una intervención política<sup>10</sup>.

Podría objetarse que ante semejante definición, casi cualquier discurso que trate de ciencia y tecnología podría considerarse comunicación pública de la ciencia y la tecnología. La amplitud de la definición propuesta es intencional, por la siguiente razón: si bien esta tesis no tratará de aquellas representaciones de científicos y tecnólogos en programas de transmisión masiva como *The Big Bang Theory*, o en libros como *El código da Vinci*, denominados “pop science”, ni de los discursos que abordan temas como los de Jaime Maussán, catalogados como “pseudociencia”, ni de las fantásticas historias de Ursula K. Le Guin, designadas “ciencia-ficción”, la definición de comunicación pública de la ciencia y la tecnología que se propone no busca minimizar la validez de los análisis críticos que abordan este tipo (y otros análogos) de fenómenos mediáticos y culturales. Estudios como los realizados por el grupo del Departamento de Cultura, Política y Sociedad de la Universidad de Turín, Italia, sobre el caso de los expertos sismólogos y técnicos encarcelados por la devastación de la ciudad de L'Aquila debido a un sismo en 2009, nos muestran que es urgente retomar estos “puntos ciegos” en el estudio de los fenómenos de la CPCT, si se busca describirlos e intervenir en su emergencia de forma integral (social, económica, política, tecnocientífica, mediática, comunicativa, cultural). Los discursos que gestionan los medios de comunicación masiva producen una enorme cantidad de interacciones,

22

---

relación (personal y colectiva) con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

10 Una reflexión interesante y muy apropiada para esta definición, que relaciona a un público con el propio discurso que le da identidad como tal, y que se produce mediante un constante movimiento de transformaciones entre ser concebido y concebirse entre individual y lo colectivo, como conocido y como un extraño a la vez, se encuentra en Warner, M. “Publics and Counterpublics”, en *Public Culture*, 14 (1), Duke University Press, 2002. Págs. 49-90. Agradezco a la Dra. Vivette García Deister por hacerme notar esta relación.

encuentros, desencuentros, diálogos y roles entre los agentes involucrados en sus actos de comunicación. Vale la pena voltear la mirada hacia ellos.

Los estudios que abordan los fenómenos mediáticos antes mencionados se catalogan como ajenos a la canónica comunicación de la ciencia, porque se juzga que no representan correctamente ni a la práctica ni al conocimiento tecnocientíficos. No obstante, vendría bien a los comunicadores de la CyT adoptar el requisito de simetría analítica para todo fenómeno sociológico, sin importar las evaluaciones *a posteriori* que de éstos se tengan. Este principio es bien conocido desde la sociología y los estudios de crítica cultural, como el Programa Fuerte de Sociología de la Ciencia (SSK, por sus siglas en inglés). El sociólogo David Bloor afirmaba en *Knowledge and Social Imagery* que hay factores sociológicos que influyen y configuran toda creencia, sea ésta considerada, una vez pasado el tiempo, como verdadera o falsa, y que por lo tanto deben investigarse con el mismo rigor teórico y metodológico, sin importar las evaluaciones *a posteriori* que de dichas creencias se tengan<sup>11</sup>.

23

Esta tesis no analiza este tipo de fenómenos mediáticos debido a que no pertenecen al campo de experiencia profesional de esta autora, pero eso no significa que no habrán de ser abordados académicamente, como parte de las muchas gestiones comunicativas sobre la ciencia y la tecnología.

Una explicación más: se conserva lo “público” en la nomenclatura de la práctica<sup>12</sup> que estudiaremos porque resulta incluyente; es así como se introduce el carácter movable y transitorio de los distintos grupos de agentes involucrados en el desarrollo tecnocientífico. Los profesionales de la ciencia y la tecnología son “públicos” en

---

11 Bloor, David. *Knowledge and Social Imagery*. The University of Chicago Press. Estados Unidos, 1991. La sección denominada “Afterword” presenta algunas explicaciones y respuestas a críticas hechas al principio de simetría en sociología.

12 Más adelante, en el capítulo 3, se aclarará por qué se utiliza tanto el término disciplina, como práctica.

determinadas circunstancias, y de manera análoga, todos somos expertos en algo, en ciertas circunstancias. La noción de “público” mantiene la condición abierta, móvil, de carácter comunitario, de la disciplina descrita con anterioridad.

La idea central de esta tesis es apuntalar la cuestión siguiente: la comunicación pública de la ciencia y la tecnología expresa y comunica no sólo aspectos (epistémicos o sociales) de la ciencia y la tecnología. También expresa una filosofía sobre la ciencia y la tecnología. Por lo tanto, dicha práctica es más que un intercambio de conocimientos entre quienes saben y no: a la sazón, es siempre una *intervención política*.



## ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y FILOSÓFICOS DE UNA TRADICIÓN

“Nuestra civilización se ha visto gravemente afectada por el descubrimiento de que la naturaleza está estrictamente gobernada por leyes impersonales [...]. En el futuro, necesitaremos confirmar y robustecer la visión de un mundo racionalmente comprensible, si es que hemos de protegernos de las tendencias irracionales que aun asechan a la humanidad”.

- **Steven Weinberg**<sup>1</sup>

“Sin duda hay algunos científicos profundamente involucrados en la actitud racionalista, pero están equivocados cuando creen que los puntos de vista racionalistas y científicos coinciden necesariamente. El problema es que cuando el científico se sale de su campo a menudo lleva consigo sólo su técnica, y esto lo alía de inmediato con las fuerzas del racionalismo”.

- **Michael Oakeshott**<sup>2</sup>

25

### CLARIDAD Y EXACTITUD: CONCEPTOS PILARES PARA LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA TRADICIONAL, DIRIGIDA AL PÚBLICO

Para comenzar a realizar una reflexión en torno a la actividad profesional y académica que originalmente, por un lado, ha tenido por objetivo producir discursos<sup>3</sup> para comunicar la ciencia y tecnología (CyT)<sup>4</sup> a públicos no especialistas en éstas, y que, por otro, ha

1 Steven Weinberg en Latour, Bruno. *La esperanza de Pandora*. Gedisa Editorial. España, 2001. Págs. 258, 259.

2 Oakeshott, Michael. *El racionalismo en la política y otros ensayos*. Fondo de Cultura Económica. México, 2000. Pág. 47.

3 Véase la nota 10 para la definición de “discurso”.

4 No he utilizado el ahora muy extendido concepto de “ciencia, tecnología e innovación” porque la noción de “innovación” está relacionada directamente con

integrado los análisis reflexivos en torno a dicha producción, presento aquí una de las definiciones de la denominada comunicación pública de la ciencia y la tecnología (CPCT) más conocidas y utilizadas en Iberoamérica. Elijo esta definición, entre otras razones, porque expresa de manera muy precisa el espíritu del paradigma o corriente más utilizado y conocido<sup>5</sup>, al cual denominaré ‘comunicación pública de la ciencia y la tecnología informacional’ (CPCTI)<sup>6</sup>:

“La divulgación (comunicación) de la ciencia es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es **comunicar**, utilizando una diversidad de medios, **el conocimiento científico** a distintos **públicos voluntarios**, recreando ese conocimiento científico con **fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible**”<sup>7</sup>

26

---

un proyecto que tiene por objetivo la generación de bienes de mercado a partir del desarrollo de “productos” tecnocientíficos. No toda la comunicación pública de la ciencia se enfoca en discursar sobre este aspecto en particular, y por ello he decidido dejarlo de lado, si bien el uso del vocablo “innovación” se utiliza cada vez más, sobre todo, para justificar el apoyo a proyectos de desarrollo científico y tecnológico bajo las presiones de un entorno eminentemente capitalista.

5 Trench, Brian. 2010, 122. - Callon, Michel. “The Role of Lay People in the Production and Dissemination of Scientific Knowledge”. *Science, Technology and Society*. 1999, 4:81. Consultado en línea: <http://sts.sagepub.com/content/4/1/81>, el 28 de enero, 2013. Pág.82.

6 Más adelante se podrá ver por qué he adoptado este nombre para dicha corriente.

7 Sánchez Mora, Ana María, *La divulgación de la ciencia como literatura*. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC, UNAM. México, 1998. Se puede argumentar que no es válido adoptar una definición para caracterizar a toda una corriente de comunicadores. Aclaro que he expuesto esta definición porque ha sido adoptada por el Sistema Nacional de Investigadores de México (SNI): [www.conacyt.mx/dac/sni/sni\\_glosario\\_recomendaciones.html](http://www.conacyt.mx/dac/sni/sni_glosario_recomendaciones.html), es decir, es el parámetro a partir del cual se evalúa al sistema científico de México. Para más definiciones de corte tradicional, véase: *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. Tonda, J., A. M Sánchez y N. Chávez (coords.). DGDC-UNAM. México, 2002. Otro conjunto de definiciones de este mismo paradigma puede encontrarse en Sánchez Mora, Ana María. *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. Universidad Veracruzana, México, 2010. Págs. 22 y 23.

De acuerdo con la anterior definición, uno de los retos fundamentales de todo proyecto profesional de comunicación pública sobre CyT consiste en producir discursos *claros* para el lector, mientras que son científicamente *exactos*<sup>8</sup>.

- **‘Expresar con exactitud’** alude al acto de exponer, con fidelidad y apego, los métodos, conceptos, modelos, teorías y resultados del asunto científico-tecnológico sobre el cual se vaya a tratar, mientras se busca satisfacer un segundo aspecto,
- **‘Conseguir la claridad expositiva’**, que consiste en ‘traducir’ en experiencia particular, cotidiana, de ser posible, lo que en principio es abstracción generalizada (en leyes, en principios, en teorías científicas), para que ésta adquiera sentido dentro de un sistema de creencias<sup>9</sup> (el del público) que no necesariamente guarda relación o es coherente con el conjunto de creencias científicas.
- Es posible alcanzar un apropiado **balance entre ‘la claridad’ y ‘la exactitud’** mediante recursos teóricos, metodológicos y técnico-formales, cuyo origen se ubica en una amplia gama de disciplinas (como la propia literatura<sup>10</sup>, la historia o la pedagogía, entre muchas otras).

27

Ya se puede observar en dónde radica el problema principal a resolver desde la mirada del paradigma de la CPCTI: un afán excesivo respecto al apego al tema científico puede impedir al comunicador encontrar un límite apropiado para la cantidad y tipo de información que integra en su discurso, de tal suerte que de exagerar respecto a la exactitud, éste acabaría siendo incomprensible o tedioso para el neófito. Pero caer en el extremo opuesto no es mejor: un

---

8 Sánchez Mora, A.M., 2010. Págs. 127, 128.

9 Nótese que al usar la palabra “creencia” no me refiero sólo a las afirmaciones de tipo práctico, religioso o metafísico, sino a la acepción de D. Roustán como adhesión a una idea que quien la adopta la toma como verdadera, como todo juicio que se plantea a título de verdad (Ferrater Mora. *Diccionario de Filosofía, Tomo I*. “Creencia”. Editorial Ariel. España, 1994. Pág. 724). En este sentido, las afirmaciones científicas también son creencias.

10 Sánchez Mora, A.M., 1998.

discurso que da más peso a la claridad tiende a ser trivial, condescendiente e inútil, ya que sirve poco para que quien no sabe del tema científico del que se esté tratando, comience a familiarizarse con el asunto de forma relevante (es decir, de manera duradera y transformativa -que modifica la acción). En el peor de los casos, un discurso que sólo busca ser claro pero que mantiene poco apego a la información científica es mentiroso y confunde al lector.

El problema 'entre la claridad y la exactitud' no es, de ninguna manera, trivial. Encontrar un buen balance entre ambos requiere de un conocimiento amplio del tema científico a tratar, así como de un panorama general sobre los asuntos más importantes dentro de las disciplinas científicas, con el cual el comunicador pueda encontrar relaciones temáticas relevantes<sup>11</sup>. También se requiere de un conocimiento de los distintos recursos literarios, comunicativos y pedagógicos, para poder integrar un discurso claro, coherente, e interesante. Y por supuesto, para encontrar el balance entre claridad y exactitud es necesario definir bien al público, pues en el discurso del comunicador se deben integrar elementos propios al contexto del lector.

28

La enorme aportación de los primeros autores del proyecto conocido como "divulgación de la ciencia" consistió ni más ni menos que en fundar una disciplina: determinar un *corpus* inicial de nociones, conceptos, ideas, problemas y retos, que permitiera erigir la labor de "decir la ciencia entre nosotros" en un completo paradigma. Al instaurar una sucesión de problemas relevantes para la divulgación de la ciencia, simultáneamente se concretó un sustrato académico que permitió a generaciones futuras revisar, elaborar y proponer críticamente. Al conjunto de preguntas que emergen frente a la búsqueda del equilibrio entre la claridad y la exactitud se añadieron, para dicho paradigma, otras relacionadas con los fundamentos para la evaluación de proyectos de comunicación, con las relaciones de la comunicación de la ciencia y la educación (informal

---

11 En este caso cabe preguntarse: "Relevantes, ¿para quién?". Se abordará esta pregunta más adelante.

y formal), cómo se realiza la producción material de los discursos con base en reflexiones teórico-metodológicas, cómo deben profesionalizarse los comunicadores de la ciencia, etc.

**Definiciones de un paradigma fundacional:  
“...Comunicar [...] el conocimiento científico  
con fidelidad”**

Para el comunicador tradicional de la ciencia, lo importante es comunicar ‘la ciencia’. Pero, ¿qué es la ciencia y la tecnología desde esta perspectiva? De acuerdo al periodista científico Manuel Calvo Hernando, uno de los personajes más importantes en el establecimiento de la CPCT como un ejercicio comunicativo profesional que puede analizarse, en palabras del físico Richard Feynman es:

“una de tres acepciones, o una mezcla de ellas: ciencia significa, algunas veces, un método especial de descubrir las cosas. Otras veces nos referimos al cuerpo de conocimientos que surge de las cosas descubiertas. También puede significar la consecuencia del descubrimiento o la producción real de nuevos artefactos o instrumentos. Esto último se denomina tecnología”<sup>12</sup>.

29

Sirva lo anterior como ilustración para afirmar que, desde la corriente CPCTI, la noción de ciencia y tecnología, o al menos lo relevante de ella, parece restringirse al conocimiento científico (evidencias, datos, modelos, teorías y principios), al método y las prácticas epistémicas que presuntamente deben seguirse para obtener tal conocimiento, y a los resultados obtenidos, presentados como representaciones certeras del mundo<sup>13</sup>. Esto quiere decir

---

12 Las cursivas son mías. Calvo Hernando, Manuel. *Divulgación y periodismo: entre la claridad y la exactitud*. Col. Divulgación para Divulgadores. DGDC-UNAM. México, 2003. Pág. 13

13 Sánchez Mora, A.M. 2010, 23.

que no hay CPCT si no hay una explicación de un tema sobre los conocimientos científicos, el método o sus resultados.

Pero, ¿por qué es importante para la tradición centrar su enfoque comunicativo en la información científica, sus métodos y sus resultados? Considero, junto con otros autores, que hay tres razones:

- Primero, porque desde la CPCTI se cree que mediante las explicaciones de estos asuntos científicos es posible **mostrar** y **convencer** al neófito sobre la validez y superioridad epistémica (y en casos más extremos, sobre la verdad, lo que le otorga superioridad moral<sup>14</sup>) de las afirmaciones/creencias científicas, en contraste con las afirmaciones/creencias propias al neófito.
- Desde la perspectiva de la CPCTI se espera lograr, mediante la claridad y la exactitud de la información que se provee a través del discurso de comunicación de la ciencia, que el lego adopte, a través de un acto de comparación, las aseveraciones racionales de la ciencia<sup>15</sup>, mientras que al mismo tiempo sustituye sus creencias previas (es decir, todo aquello basado en el sentido práctico, tácito y no siempre lógicamente coherente en el que suelen establecerse las creencias comunes) respecto al tema que se esté tratando, pues a diferencia de la aseveración científica presentada por la CPCT, la creencia previa del neófito, se afirma, es un prejuicio que carece, al menos en principio, de una revisión racional<sup>16</sup>. En otras palabras, desde la perspectiva de la CPCTI *sólo hace falta entender la serie de argumentos lógicos-causales de la información científica para conven-*

---

14 Gross, Alan G. "The Roles of Rhetoric in the Public Understanding of Science". *Public Understanding of Science*, Vol. 3. Reino Unido, 1994. Págs. 3-23.

15 Que desde esta perspectiva sólo pueden ser científicas, pues se asume que estas aseveraciones son resultado de un proceso epistemológico basado en evidencias empíricas y expuesto en la forma de argumentos, en los que las proposiciones y las conclusiones tienen una relación lógica o causal.

16 Callon, Michel. 1999, 82-84.

cerse<sup>17</sup> de su superioridad como instrumento de descripción, aprehensión y acción ante el mundo; esto es: para actuar correctamente, el neófito debe poder notar la necesidad de sustituir sus creencias (quien para entonces debe reconocer que con frecuencia son irracionales) por otras de manufactura superior, las de la ciencia (notablemente racionales, en contraste).

- Segundo, porque esta corriente asume que con sus explicaciones sobre temas de ciencia es posible lograr que el no especialista en alguna disciplina científica pueda configurar para sí un *criterio de demarcación*<sup>18</sup> que le permita distinguir lo que es científico, de lo que claramente no lo es<sup>19</sup>.
- Es a través de la exposición de las observaciones, del método con el cual se estudian estas evidencias, de la supuesta objetividad con la cual se realiza este proceso y de los descubrimientos hechos, como la corriente de CPCTI busca lograr que el neófito distinga entre las creencias científicas y otro tipo de creencias.
- Por tomarse la CPCTI a sí misma como parte de un proceso racional de selección y adopción de creencias, considera que su discurso no sólo debe ser exacto con respecto a su apego al conocimiento científico, sino también al “emular” una postura objetiva<sup>20</sup> propia a la ‘buena ciencia’ y a la ‘bue-

---

17 Irwin, Alan. “Moving forward or in circles? Science communication and scientific governance in an age of innovation”. *Investigating Science Communication in the Information Age*. Holliman, Richard, et. al. (eds.) Oxford University Press. Estados Unidos, 2009. Pág. 7

18 Callon, Michel. Op. cit., 89.

19 Más adelante se tratará sobre esta noción de “demarcación” que asumen los comunicadores de la ciencia tradicionales, herencia del proyecto moderno-cartesiano.

20 Por lo general, en el paradigma CPCTI se cree que hay un único modo de ser objetivo, y que esta objetividad única y atemporal es característica de la ciencia. Sin embargo, como apunta Lorraine Daston y Peter Galison en su profundo libro

na comunicación'. El comunicador tradicionalista cree que puede ser apolítico y neutral, es decir, objetivo, al crear un texto<sup>21</sup> puramente informativo. Considera que esto lo logra si su discurso versa principalmente sobre 'los hechos científicos'. De manera análoga, cree que el lector debe emular esta postura objetiva (es decir, científica) en lo que respecta a la aceptación de creencias y a las acciones que emprenderá a raíz de ello<sup>22</sup>.

- Y tercero, porque desde el paradigma CPCTI se juzga que a través de la contrastación lógica de creencias para adoptar las científicas, y de la capacidad de establecer un criterio de demarcación, el neófito puede de hecho *mejorar* su propio sistema de creencias y, por tanto, la elección de sus acciones.
- El énfasis alfabetizador del paradigma tradicional tiene su explicación en la creencia de que el inexperto, al realizar maniobras racionales de contraste entre la propuesta científica y su propia creencia, maniobras que tienen su origen en los planteamientos claros y exactos de la información científica<sup>23</sup>, y al "distinguir la buena ciencia del mal sin sentido o de la especulación deforme"<sup>24</sup>, de hecho mejorará su sistema de creencias al ir sustituyendo las propias por aquellas coherentes con lo que es 'científico', asumido

32

---

*Objectivity*, no hay un modo ideal y sempiterno de 'ser objetivo'. Todavía más importante: la idealización de objetividad como la capacidad de desprenderse de toda perspectiva o punto de vista, o como la suspensión de toda noción previa, ¡jamás ha tenido lugar en la historia de la ciencia moderna!

21 Con 'texto' me refiero a una serie articulada de signos, que por ser configurada bajo reglas gramaticales y por la convención de uso, adquiere significado y sentido, y que se encuentra plasmada en un soporte material. Así, hay textos escritos, visuales, auditivos, etc.

22 Callon, Michel, op.cit., 84.

23 Irwin, A. 2009, 8.

24 Hacking, Ian. *Representar e intervenir*. Editorial Paidós-UNAM. México, 1996. Pág. 21.

como sinónimo de lo que es ‘racional’<sup>25</sup>. Como apunta el sociólogo Michel Callon, el proyecto de la CPCTI se centra en dos aspectos relacionados: reestablecer el clima de confianza del público hacia la CyT al hacer converger los riesgos objetivos (calculables científicamente) del desarrollo tecnocientífico y su aplicación en contextos específicos, con el riesgo percibido por un público: al ‘corregirse’, el último debe tender al primero. Para lograrlo, hay que purgar epistemológicamente al neófito: “una vez que las emociones y las creencias que nublan la mente [del público] se han dispersado, los ciudadanos y consumidores están preparados para tomar decisiones racionales”<sup>26</sup>.

- Es posible afirmar que la CPCTI asume que hay una jerarquización epistemológica (y por lo tanto, moral, por la relación que se afirma desde esta perspectiva tiene la CyT con la verdad-realidad) entre los distintos sistemas culturales de conocimiento<sup>27</sup> respecto al grado de coherencia, verdad,

---

25 Desafortunadamente, no exagero cuando hago esta aseveración. Ana María Sánchez Mora (2010, 22) cita a Pierre Fayard, al describir qué es la divulgación de la ciencia, en estos términos: “La vulgarización de la ciencia trata de poner a los profanos en situación de comprender un discurso científico adaptándolo, simplificándolo y explicándolo, y favorecer la actualización de los conocimientos del *hombre sensato del siglo XX*. Se propone borrar y reducir las ideas científicamente erróneas, las creencias mágicas y la superstición (Pierre Fayard, ‘*La communication scientifique publique*.’)” (las cursivas son mías).

26 Callon, Michel, op.cit.

27 Un *sistema cultural de conocimiento* se define como “todo el conocimiento disponible en una cultura o sociedad. Comprende las estructuras cognitivas de conocimiento y las formas materiales de su representación externa, así como las formas de su transmisión social. *El conocimiento en toda esfera social se construye y transmite a lo largo de experiencias ordinarias con objetos inespecíficos, acompañados por el lenguaje cotidiano, pero también mediante experiencias específicas y determinadas socialmente a través de los artefactos materiales de esa cultura*”. El análisis de un sistema cultural de conocimiento no sólo se centra en el estudio de la obra o idea de autores individuales o de ideas específicas en torno al mundo. No se concentra en “las condiciones contextuales de la ciencia, sino en el proceso del desarrollo de conocimiento, en cualquier modo en que se conciba la noción de ‘desarrollo’ y de ‘conocimiento’”. (Renn, Jürgen. “History of Science as

validez y viabilidad de cada sistema: el científico es el mejor logrado, mientras que todos los demás sistemas deberán emularlo para dirigirse a la corrección epistémica y moral<sup>28</sup>.

- Esta jerarquización epistémica asumida *a priori* hace que emerja un problema respecto a la relevancia de sus proyectos. La relevancia de un discurso de divulgación, desde esta perspectiva, se centra en transformar la acción y el sistema de creencias del no-experto. Pero al sostener el foco de atención discursiva y teórica en “los conocimientos científicos”, el paradigma informacional confunde con mucha frecuencia el interés de los expertos en ciencia y tecnología, con el interés público, pues da por sentado que el segundo necesariamente es subalterno del primero<sup>29</sup>.

En resumen: según el paradigma de la CPCTI, es mediante la exactitud informacional expuesta de forma objetiva y clara, como se espera que el neófito aprecie la solidez del argumento científico, al compararlo sistemática y lógicamente con la vaguedad de otros tipos de creencias, para que al adoptar aquéllas científicas, mejore su capacidad de decidir, de proponer, de demandar, de valorar... De razonar y de vivir.

34

---

Historical Epistemology”. *Historical Epistemology and the advancement of Science*. Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte. Alemania, 1996, Pág. 6, 7. Las cursivas son mías).

28 Alan (1994) describe en su interesante artículo sobre el uso de la retórica como recurso analítico y práctico para la CPCT, una serie de estudios de caso en los cuales se evidencia que la CPCT tiene una función moralizante, y que esta función no está en absoluto relacionada con la verdad o la certeza de la ciencia. Los casos también permiten ver que el asunto moralizante que se construye en el discurso de CPCTI tiene menos de trascendental por la relación de la CyT con la Verdad o la realidad, y más de social, por el modo en que los contextos y las expectativas sociales acaban determinando y asignando roles específicos para los distintos agentes involucrados en asuntos relacionados con la CyT.

29 Se abundará al respecto al final del capítulo 2.

**“... y contextualizándolo  
para hacerlo accesible.”**

Ya se ha expuesto que desde la perspectiva informacional de la CPCT, el concepto ‘ciencia’ parece restringirse al conocimiento científico y su método, y ‘tecnología’, a sus resultados. Para la CPCTI, el contexto, que no es ciencia propiamente, es útil y valioso en la medida que otorga ligereza a la pesadez que puede llegar a tener la exposición de modelos, conceptos, métodos y resultados tecnocientíficos. Prácticas sociales, espacios, procesos de negociación, eventos históricos, incertidumbres, personas, sociedades, instituciones, discursos no científicos, rutas de viaje, otras creencias y relaciones históricas son, para esta corriente de comunicación, parte de un paisaje que funge como marco facilitador para que el profano entienda, en sus propios términos, el asunto principal del esfuerzo de comunicación: la información científica. Información recreada con metáforas, comparaciones y analogías, investida por estructuras literarias, estudiada con modelos pedagógicos, e inserta en anécdotas y cronologías<sup>30</sup>. Es así como la CPCTI busca ser clara.

35

En conclusión, y en palabras de Hans Reichenbach, en la CPCTI es evidente que lo que importa comunicar es el contexto de justificación<sup>31</sup>. El contexto de descubrimiento no es relevante, pero sí

---

30 Como si fuera éste el único modo de formular la relación de la comunicación de la ciencia con la historia. No es posible desarrollar este punto dentro del marco de este texto. Sin embargo, no quisiera dejar de notar que es un problema más que la comunicación de la ciencia debe poner en la mesa y en el ejercicio. Baste la advertencia de Thomas Kuhn a través del *Representar e Intervenir* de Ian Hacking: “Si se considera la historia algo más que un depósito de anécdotas o cronología, puede producir una transformación decisiva de la imagen que poseemos actualmente de la ciencia”. Hacking, 1996, 20.

31 El contexto de justificación y el contexto de descubrimiento es una distinción que describió Hans Reichenbach en 1938, en su libro *Experience and Prediction*. El **contexto de justificación** se refiere a aquella sucesión de argumentos que forma parte de una reconstrucción racional de una teoría o descubrimiento científico: “recopilar las relaciones objetivas, inductivas entre los hechos conocidos de la

es necesario en la medida en que debe ser empleado como recurso para otorgar accesibilidad al primero. Y dado que el contenido principal se da por sentado, pues siempre se refiere a los conceptos científicos, cualquier discusión para analizar la comunicación de la ciencia se referirá sólo a la *forma*, a la manufactura discursiva, bajo la perspectiva de la misma pregunta: ‘¿Cómo decir la información científica en modos más compresibles y exactos?’.

## CRÍTICAS AL PARADIGMA INFORMACIONAL: ¿VIEJAS FILOSOFÍAS DETRÁS DE NUEVAS MÁSCARAS?

Con frecuencia, la comunidad de comunicadores de la ciencia en general critica la obsolescencia del modelo de comunicación de la tradición, ya ampliamente conocido como el “modelo de déficit”<sup>32</sup>.

36

---

teoría es parte de la justificación, y es independiente de cómo el descubridor de hecho obtuvo dichas relaciones” (Bagce, Samet. “Reichenbach on the relative a priori and the context of discovery/justification distinction”, *Synthese*, No. 181, Springer, 2011. 87) Para Reichenbach el contexto de justificación es el que debe interesar a la epistemología, esto es, a la búsqueda de teorías sobre el conocimiento; se intentará determinar cómo se produce la relación de la teoría con los hechos, sin importar quién haya realizado el descubrimiento o la teoría (ibíd.). Ese quién queda para el **contexto de descubrimiento**; éste abarca los aspectos psicológicos, sociológicos y culturales en los cuales se produce un descubrimiento o teoría. Según Reichenbach, estos aspectos no tienen nada que ver con la determinación del valor de verdad de los descubrimientos o teorías. Por lo tanto, afirma, el contexto de descubrimiento no tiene ningún valor epistemológico (op. cit., 88). Los comunicadores informacionales de la ciencia han adoptado dicha distinción: el centro de interés comunicativo se ubica en el contexto de justificación, y el contexto de descubrimiento funge como elemento anecdótico y de ornato.

32 “Llamado así porque en este modelo se asume que todo déficit de conocimiento debe ser llenado, y que una vez ‘arreglado’ el déficit, todo estará ‘mejor’” (Lewenstein, Bruce V. “Models of Public Communication of Science and Technology”. Estados Unidos, 2003. Págs. 1 y 2. Consultado a través de: [http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem\\_feb04.pdf](http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_feb04.pdf)), pues “superar la brecha cognitiva que [separa a los legos] de los expertos conduciría a mejorar sus actitudes respecto de la ciencia” (Cortassa, Carina. “Asimetrías e interacciones: un marco epistemológico y conceptual para la investigación de la comunicación de la ciencia”. *ArtefaCToS*, vol. 3, no. 1, diciembre 2010. Pág. 154, 155). Los practicantes del modelo de déficit

A los comunicadores de la ciencia tradicionales se le reprocha que los datos científicos que han comunicado no acaban de tener sentido en la vida de las personas, y se les hace notar que sus esfuerzos para ‘cerrar la brecha’ entre los gestores de la ciencia y el público general no han servido de mucho, porque todos los estudios que intentan medir, evaluar la ‘cultura científica’ indican que ésta no aumenta ni mejora, es decir, los ciudadanos no han sido científicamente alfabetizados: siguen sin saber qué es más pequeño, si el átomo o la célula, ni tampoco saben si el Sol gira alrededor de la Tierra o viceversa<sup>33</sup>. La cantidad de jóvenes que se matriculan en las carreras de ciencia es poco satisfactoria. Las actitudes tampoco son más positivas: la gente se muestra cada vez más suspicaz ante el desarrollo científico y tecnológico. Por si fuera poco, se critican las relaciones de poder desiguales que la comunicación de la ciencia tradicional apuntala entre los especialistas y los no especialistas: los últimos, con frecuencia, ven minimizados sus propios valores, intereses, aptitudes y creencias<sup>34</sup>, y la divulgación tradicional no hace sino reforzar tal situación<sup>35</sup>.

37

---

asumen que “la ignorancia científica de la sociedad alimentaría una imagen ambivalente de la ciencia que afecta la posibilidad de un examen reflexivo de parte de los ciudadanos” (Cortassa, C. 2010, 168).

33 En mi experiencia a veces ocurre que quienes critican a los comunicadores “deficitarios” de la ciencia cometen el mismo error que critican, pues tienden a medir la supuesta “cultura científica” por la cantidad de datos de ciencia que la población tiene en la mente, como si esto fuera lo único o lo importante que hay que saber sobre la CyT.

34 Durante su investigación doctoral, Carina Cortassa realizó un estudio de campo sobre la representación social que tienen los grupos sociales participantes en el acto de la CPCT (los científicos, los comunicadores y el público) sobre sí mismos en relación a los otros agentes. Dicho estudio develó que el público cree que es epistémicamente incompetente ante la CyT, y los científicos creen que el público y los comunicadores son epistémicamente incompetentes, de tal suerte que creen que el acto de comunicarse con ellos es, en cierto modo, un esfuerzo inútil (Cortassa, Carina. *Tesis doctoral: Las dimensiones epistémicas y culturales de la Comprensión Pública de la Ciencia*. 2009).

35 Lewenstein, B. *Ibíd*; Gross, A. (1994) describe estudios de caso en los cuales

De acuerdo a la doctora en ciencia y cultura Carina Cortassa, los cuestionamientos más importantes al programa clásico de comunicación de la ciencia y a su perspectiva informacional-deficitaria son vastos y se dirigen a diversos aspectos, entre ellos, “la refutación empírica de la hipótesis de asociación lineal entre conocimientos y actitudes;... Las objeciones a la validez teórica del concepto *alfabetización* y a la fiabilidad de los indicadores con los cuales es medido [...] Por su parte, la corriente de estudios etnográfico-contextuales [...] inaugura una etapa de crítica holística al programa deficitario: cuestiona a la vez sus supuestos epistemológicos, la definición de conceptos y metodologías, y las estrategias de intervención comunicativa que sustenta”<sup>36</sup>.

38

Por su parte, el profesor en estudios de la comunicación Alan Gross apunta que el modelo de déficit echa mano de una *retórica de la adaptación*, pues “requiere una retórica que actúe para adaptar los hechos y los métodos de la ciencia a la limitada experiencia y capacidad cognitiva del público”<sup>37</sup>. Gross denuncia que dicho modelo posee tres defectos generales, convirtiéndolo así en un proyecto fallido: “personifica una imagen errónea de la ciencia; aísla a la ciencia de los contextos que le otorgan importancia pública y finalmente, no puede encarar los asuntos políticos y éticos que la ciencia plantea”<sup>38</sup>.

Pese a todas estas quejas, y pese a que hoy casi nadie quiere ser tomado por un comunicador de la ciencia deficitario, el modelo de déficit permanece oculto detrás de múltiples máscaras denominativas, para reaparecer en cada uno de los discursos que cuen-

---

se refleja este hecho.

36 Cortassa, C. 2010, 155. Remito a mi lector al texto original, en el cual se señalan los distintos autores que han abordado cada uno de estos tópicos.

37 Gross, A. 1994, 6.

38 Gross, A. Op. cit. pág. 7

tan la ciencia a otros<sup>39</sup>. “Divulgación de la ciencia”, “Entendimiento público de la ciencia” y “compromiso público con la ciencia y la tecnología” (nótese el cambio de preposición de una denominación a otra), son sólo nombres que tienen su antecedente en viejas filosofías compartidas. Por ello, son lo mismo en lo nuevo. En lo nuevo, siempre hay lo mismo. El modelo deficitario regresa una y otra vez con nuevos nombres, y no parece que haya modo de salir de éste.

### **Antecedentes filosóficos e históricos de una tradición comunicativa<sup>40</sup>**

Sería inadmisibles acusar a los comunicadores de la ciencia tradicionales<sup>41</sup> de inocentes, necios, dogmáticos o peor aun, de malintencionados, sólo con base en los discursos que producen sobre ciencia y en las relaciones de poder que apuntalan entre las distintas esferas sociales, como si estos comunicadores hubieran erigido, de manera (in)consciente y por vez primera, sin antecedente histórico alguno, todos los fundamentos filosóficos sobre los cuales en su momento construyeron su disciplina. Una crítica que coloca a la CPCTI más allá de su tiempo y su contexto carece de validez porque niega la posibilidad de que los antecedentes filosóficos e históricos sean revisados y transformados así en otros paradigmas de comunicación de la ciencia y la tecnología.

La escritora y divulgadora de la ciencia Ana María Sánchez Mora

---

39 Trench, B. 2010.

40 De ninguna manera es mi intención descalificar a una tradición. Esta exposición es una crítica filosófica y reflexiva, pues yo misma he sido parte de esta corriente. La crítica de este escrito tiene su origen, sobre todo, en mi propio trabajo como comunicadora informacional de la ciencia.

41 Quienes van desde Edwin Abbott con su *Flatland* y Carl Sagan con su *The Demon-haunted World*, hasta los museólogos que planean las exhibiciones de la *Cité des sciences & de l'industrie* en Francia, los científicos que determinan el contenido de las salas del Museo de las Ciencias *Universum*, y algunos guionistas de programas del Discovery Channel.

expone el establecimiento generalizado de la tendencia deficitaria de la CPCT en México en estos términos: “El movimiento de *Public Understanding of Science* [...] se basa principalmente en la suposición de que si el público tiene una mejor comprensión de la naturaleza y de los métodos de la ciencia, tendrá mayor respeto tanto por la ciencia como por los científicos [...] Para los divulgadores mexicanos de la década de 1980, esta fue la corriente privilegiada, el modelo a seguir, donde la comunicación es unidireccional: desde los expertos hacia los legos”<sup>42</sup>.

¿Por qué el comunicador de la ciencia tradicional genuinamente cree que es necesario decir la información científica a otros? ¿Por qué escogió ese aspecto de la cultura, y no otro? ¿Por qué cree un comunicador alfabetizador de la ciencia que el modo de conocer la realidad sólo puede realizarse a través de un método lógico, causal y construido con base en inferencias, mismo que considera como propio únicamente a la ciencia? ¿En dónde están los antecedentes de las creencias de un comunicador informacional de la ciencia?

40

### **El positivismo lógico**

A la CPCTI, con frecuencia, se le acusa de promover una imagen dogmática de la CyT porque es “positivista”. Sin embargo, creo pertinente hacer una aclaración: si bien la filosofía positivista lógica y la comunicación de la ciencia tradicional comparten la asunción de que existe un criterio de demarcación que permite distinguir lo que es ciencia de lo que no es, así como la idea de que hay un único método para producir conocimiento, no comparten los matices respecto a cuestiones como la realidad o la verdad.

El positivismo lógico es una filosofía que se caracteriza por una manifiesta oposición a la metafísica: “Las proposiciones significativas son aquéllas cuya verdad o falsedad puede determinarse de

---

42 Sánchez Mora, A.M. 2010, 13.

alguna manera”<sup>43</sup>. “Las proposiciones no contrastables, las entidades no observables, las causas, las explicaciones profundas: éstas [...] son metafísica y deben dejarse de lado”<sup>44</sup>. Según los positivistas lógicos, la realidad y la verdad sobre ésta son pura metafísica, porque no tenemos acceso directo a éstas. A lo único que tenemos acceso directo es a los fenómenos, es decir, a lo que percibimos. Pero los noúmenos, la realidad y sus condiciones de verdad, son inaccesibles e independientes de nosotros.

Ahora se ve por qué la realidad no es la piedra de toque de la filosofía positivista: lo único que podemos tener son percepciones, y no a la ‘realidad en Sí’. Lo único que tenemos para contrastar a los fenómenos (tomados erróneamente por “realidad”), son otros fenómenos, nunca al noúmeno. Dado que no hay modo de acceder al noúmeno, no hay modo de determinar su valor de verdad o falsedad. Por lo anterior, el positivista otorga un papel preponderante no a la realidad, que por ser una entidad metafísica debe ser dejada de lado, *sino a la experiencia*: “lo que podemos ver, tocar y recibir por los demás sentidos proporciona el mejor contenido o fundamento para el resto de nuestro conocimiento no matemático”<sup>45</sup>. Para el positivismo lógico, *lo significativo es lo perceptible*. Las explicaciones “pueden ayudar a organizar fenómenos, pero no proporcionan ninguna respuesta más profunda a las preguntas sobre por qué, excepto para decir que los fenómenos ocurren regularmente de tal y cual manera”<sup>46</sup>. Por supuesto, *la realidad*, como entidad metafísica, inalcanzable, *no puede ser explicación de los fenómenos*. El positivismo, en sí, no tiene una adherencia realista, aunque algunos de sus miembros no cesaron de buscar respuestas para favorecer la causa del realismo científico<sup>47</sup>.

---

43 Hacking, I. 1996, 61.

44 Hacking, I. Op. cit, pág. 62.

45 Ibíd.

46 Ibíd.

47 Uebel, Thomas. “Vienna Circle”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*:

Con respecto al método científico, el positivismo lógico hace hincapié en el valor de la contrastación entre las hipótesis y los fenómenos, sea en términos de verificación de las hipótesis a través de la experiencia, como lo proponía Rudolf Carnap, “de abajo para arriba: hagamos observaciones y veamos cómo van adquiriendo sentido para confirmar o verificar un enunciado más general”, o en términos de falsación, como lo exigía Karl Popper: “de arriba para abajo. Primero formamos una conjetura teórica, y entonces deducimos consecuencias y las contrastamos [con lo observado] para ver si son verdaderas”<sup>48</sup>. Los positivistas creen en la unidad del método de la ciencia, que tiene su modelo en la física: plantear hipótesis, deducir consecuencias y contrastarlas con lo observado. En este sentido, para el positivismo el método para obtener conocimiento científico es único, atemporal y ahistórico.

42

Finalmente, para el positivismo lógico, sin duda hay una diferencia fundamental entre el contexto de justificación y el de descubrimiento. El contexto de justificación, conformado por las afirmaciones científicas y el método con el cual supuestamente se obtuvieron tales afirmaciones, es lo relevante. El contexto de descubrimiento de tales conocimientos queda relegado a mera anécdota<sup>49</sup>. Lo importante es, pues, el conocimiento y el método con el cual se obtuvo, concebido como un conjunto único de reglas que produce resultados contrastables públicamente, y que se asumen, por tanto, como verdaderos. Para los positivistas lógicos, es la contrastación pública y nunca la realidad, lo que determina el valor de verdad de la ciencia.

La corriente tradicional de la comunicación de la ciencia, sin embargo, difiere en este aspecto de su antecedente positivista: los dis-

---

<http://plato.stanford.edu/entries/vienna-circle/#SciTheTheTerProRea> Consultado el 2 de julio de 2015.

48 Hacking, I. Op.cit., 21.

49 Op.cit., 24.

cursos de la primera tienden a relacionar a las creencias científicas con la realidad y la verdad, e imponer mayor o menor distancia entre una y la otra<sup>50</sup>, porque en ellos se reproduce la idea de que los enunciados, descubrimientos e inventos que genera la ciencia y la tecnología son los únicos posibles (en ese momento o a la postre), pues sólo hay una ‘verdad por conocer a través de una ‘única realidad’, transparentes (o cada vez más) sólo al (los) método(s) científico(s). Y como este proceso es objetivo, no es posible conseguir la verdad por otros medios de explicarnos “qué está pasando allí”. Tarde o temprano llegaremos, mediante nuestras aproximaciones y si seguimos el método correcto, a la verdad de la realidad<sup>51</sup>. La nanotecnología, la bomba de hidrógeno, las vacunas y la teoría de la relatividad habrían de aparecer en el escenario del mundo porque siempre estuvieron ahí, como potencialidades nouméricas puestas para ser descubiertas o inventadas. Mediante la presentación de un discurso teleológico y determinista sobre la ciencia y la tecnología, la comunicación de la ciencia informacional establece un lazo entre ‘conocimiento’, ‘método científico’ y ‘realidad/verdad’ que los positivistas lógicos hubieran dudado en tomar por válido.

43

El proyecto de encontrar un criterio de demarcación para el cono-

---

50 En una ocasión, mientras charlaba con un brillante físico mexicano respecto a la carencia de una instancia de validación del arte contemporáneo, hizo una comparación con la ciencia, para determinar que ésta sí contaba con una validación fundamental: “el juez último, definitivo, único, de toda aseveración científica, -dijo él- es la Naturaleza”.

51 En los discursos de la CPCTI vemos con frecuencia un extraño error lógico: por un lado, se afirma que la ciencia siempre está cambiando y mejorando, al realizar aproximaciones cada vez más certeras sobre la realidad. Por eso puede decir que cada vez las aseveraciones científicas son “más verdaderas” y progresivas. Es decir, la ciencia es una empresa en constante transformación que tiende a aproximarse más y más a la verdad de la realidad. Pero los comunicadores clásicos no se dan cuenta de que al tener como piedra de toque a la realidad, toda aseveración sobre ella que no corresponda en su totalidad con ésta ¡será, necesariamente, falsa, sin gradaciones! No hay gradaciones entre la verdad y la falsedad de una aseveración, si éstas se contrastan con un único marco de referencia: la realidad. Huelga decir que un comunicador alfabetizador de la ciencia jamás diría que la ciencia es “siempre falsa, hasta que sea verdadera”...

cimiento científico (establecido en esos términos por los positivistas lógicos del Círculo de Viena) pronto formó parte de la práctica de la CPCT del siglo XX, sobre todo, en aquélla que se comenzó a hacer después de la Segunda Guerra Mundial. Por supuesto, no era tarea de los comunicadores de aquella época encontrar los criterios de demarcación, pero sí lo era darlos a conocer a la gente para que entendiera por qué debía apoyar ciertos proyectos científicos y para convencerla de los beneficios de hacerlo<sup>52</sup>.

### La Modernidad y otros tiempos

Los comunicadores de la ciencia tradicionales no “inventaron” su versión sobre qué es la ciencia, la tecnología y su papel e importancia en nuestras sociedades, mediante un acto consciente y premeditado para lograr los propósitos que se les imputen, o para proteger los intereses de quienes se teorice que están detrás de ellos, tirando de sus cuerdas. La creencia de que hay una práctica que se desarrolla a través de un método objetivo, que logra representar y capturar la realidad, y que tiende a ser verdadera, hoy conocida como ciencia, es una que los comunicadores públicos de la ciencia comparten con la mayoría de las personas en el mundo occidental.

En su libro *Cosmópolis*, el filósofo Stephen Toulmin hace un recuento sobre lo que nos dice la concepción heredada respecto a la historia de la racionalidad, la Ilustración y la Modernidad. Según dicha concepción, durante la Edad Media europea la filosofía natural había tenido un pobre avance debido a que la gente no se preocupaba por el uso sistemático de un método certero para conocer el mundo y a sí mismos<sup>53</sup>. La Modernidad, se dice, comenzó en el siglo XVII, cuando la Iglesia disminuyó la presión de su yugo y cuando hubo prosperidad económica; estos factores permitieron

---

52 Stilgoe, Jack y James Wilsdon. “The new politics of public engagement with science”. *Investigating Science Communication in the Information Age*. Holliman, et.al. (eds). Oxford University Press. Estados Unidos, 2009. Págs: 18,19

53 Toulmin, Stephen E. *Cosmopolis. The hidden agenda of Modernity*. Univ. of Chicago Press. Estados Unidos, 1992. Pág. 14

que se estableciera un compromiso con la racionalidad<sup>54</sup>.

La concepción heredada, aquélla que con cierta frecuencia se enseña durante la formación básica, asevera que el origen intelectual de la Modernidad tiene dos momentos clave: uno, con los humanistas del Renacimiento (cuyo inicio se ubica en el siglo XIV); el otro, representado por los racionalistas del siglo XVII, quienes tienen su más alto ejemplo en dos personajes: René Descartes, a quien se caracteriza como poseedor de un espíritu filosófico que lo inmunizó frente a los eventos históricos de su tiempo. Descartes, se dice, creó un nuevo método para conocer que, mediante el desprendimiento de los prejuicios y sólo atendiendo a las evidencias, permitía teorizar de manera clara y distinta. El otro gran personaje de esta historia es Galileo Galilei, un hombre que logró liberarse de las erróneas y perniciosas creencias aristotélicas, de tal suerte que, al crear un método de experimentación sistemático y lógico, inició una revolución científica que permitió alcanzar grandes adelantos en física y astronomía. En fin, se dice que gracias a la Modernidad aprendimos a ser racionales y a permanecer suspicaces ante la magia y la superstición<sup>55</sup>.

45

En el presente, estudios históricos como el realizado por el propio Toulmin y por otros investigadores (como los del historiador Jürgen Renn en el caso de Galileo) han dejado ver que, durante el siglo XVII, Europa estaba sumida en profundos conflictos económicos y religiosos; Descartes, quien no era un hombre aislado de su entorno, no hacía más que buscar un método mediante el cual pudiera reducirse el caos, el disenso y la incertidumbre. “La crisis generalizada durante el siglo XVII fue, en resumen, no sólo económica y social, sino también intelectual y espiritual: el colapso de la confianza pública en el antiguo consenso cosmopolítico. En vez de imaginar a los filósofos del siglo XVII como sonámbulos indiferentes a la agitación de los tiempos, podemos ver al filósofo moderno

---

54 Op.cit., 81.

55 Op.cit., 15.

como un producto subsiguiente del mismo conflicto que dio forma a muchos otros aspectos de la experiencia humana entre 1610 y 1650<sup>56</sup>.

Sin embargo, la visión mítica de la Modernidad ha prevalecido durante todo el siglo XX, y adquirió nuevas fuerzas durante los años 30 y los posteriores a la Segunda Guerra Mundial. El positivismo lógico del siglo XX tomó por ciertas todas las idealizaciones que se referían al siglo XVII, y adoptó el ideal para fundar su propio proyecto.

No fue sino hasta mediados del siglo XX cuando hubo un cambio en el modo de concebir la filosofía: ésta se planteaba a sí misma ya no como un “sistema general a partir del cual extraer los fundamentos sobre los cuales hacer descansar saberes subordinados”<sup>57</sup>, como un “pensamiento que se aboca a delimitar los fundamentos del ser en general o los fundamentos del conocimiento en general”.<sup>58</sup> Más bien, la filosofía se convirtió desde entonces en un ejercicio crítico que busca diagnosticar nuestras condiciones presentes, de tal suerte que “al pensar en su propia historia puede liberar al pensamiento de lo que piensa en silencio y permitirle pensar de otro modo”<sup>59</sup>. Fue a partir de esta nutación filosófica, que valoraba el peso de la historia y del contexto, que los filósofos discutieron en formas novedosas sobre la ciencia y la tecnología, ya no como un sistema lógico y determinado, sino como un conjunto de prácticas humanas sujeto a su propia historicidad<sup>60</sup>.

Ahora bien, a pesar de que han pasado más de cincuenta años, las reflexiones de la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia

---

56 Op.cit., 71.

57 Betancourt Martínez, Fernando. *Historia y Lenguaje: el dispositivo analítico de Michel Foucault*. UNAM-INAH, México, 2006. Pág. 29.

58 *Ibíd.*

59 Op.cit., 30.

60 Toulmin, S. Op.cit., 84.

apenas comienzan a permear y configurar un nuevo modo de entender y exponer la ciencia en nuevas generaciones de comunicadores de la ciencia<sup>61</sup>.

Debe aclararse que la idealización moderna no sólo aqueja a los comunicadores científicos: aún cuando la concepción heredada de la Modernidad y sus presupuestos han sido puestos en cuestionamiento por los estudios culturales, las visiones alternativas no se enseñan en las escuelas básicas ni de educación superior, ni están disponibles dentro del ámbito cotidiano. Incluso, los supuestos modernos todavía se dejan ver en proyectos tan caros a la filosofía, como ocurre en algunas corrientes de la epistemología<sup>62</sup>. Esto significa que hoy todavía se nos enseña una concepción mítica del ser racional, y por ello estamos intentando ser los modernos que nunca hemos sido a lo largo de la historia.

---

61 De acuerdo a Carina Cortassa (2010, 155), los efectos de la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia en el análisis de la CPCT comenzaron a notarse en los años noventa en el trabajo de estudiosos de la escuela etnográfica (quienes no son comunicadores de la ciencia) como el sociólogo Brian Wynne y el sociólogo Alan Irwin. Considero que el hecho de que los cuestionamientos conceptuales y metodológicos al programa deficitario de la CPCT no provengan de los propios comunicadores de la ciencia, ha disminuido el impacto y la aportación que los estudios de la CTS han hecho sobre la práctica de la comunicación de la ciencia y la tecnología.

62 Adriana Murguía Lores comenta al respecto: “la epistemología tradicionalmente no ha reconocido, dado el énfasis en el individuo y la racionalidad que ha guiado hasta recientemente su análisis, [...] que los seres humanos dependemos de otros para adquirir, producir y validar nuestro conocimiento, y por tanto, que la dependencia epistémica es ineliminable, y que ésta se fundamenta en la confianza”. (Murguía Lores, Adriana. “La confianza en la ciencia. Reflexiones desde la teoría de la sociedad”. *Estudios Filosóficos*, vol. LX, núm. 173. Pág. 43. España, 2011.) Murguía no ha dicho que no hay reconocimiento alguno de la epistemología sobre el rol que la comunidad tiene en el ámbito de la producción y adquisición de conocimiento. Más bien, ha dicho que aún prevalece la visión individualista. La emergencia de distintas epistemologías sociales es evidencia de que cada vez más se introduce el espacio social como ingrediente ineludible a los estudios filosóficos y sociológicos sobre el conocimiento. Las dos propuestas más conocidas son la de Alvin Goldman, y la de Steve Fuller. La epistemología feminista es otro ejemplo del florecimiento del camino comunitario que ha tomado la epistemología contemporánea.

## La idealizada relación moderna entre Razón, Fuerza y Poder

La búsqueda de un método único que permitiese conocer efectivamente una única realidad, a través del cual se puedan dirimir todas las controversias, a diferencia de lo que afirma la concepción heredada, no emergió en la Modernidad. El asunto ha ido y venido a lo largo de la historia de Occidente. El sociólogo Bruno Latour<sup>63</sup> da cuenta de un antiguo debate entre Sócrates y los retóricos (Gorgias, Polo y Calicles), presentado allá por el 385 a. C. en el Gorgias de Platón, sobre el método válido para encontrar una solución que permitiese establecer decisiones ciertas y únicas. Calicles defiende la Fuerza como el recurso para llegar a toda respuesta, mientras que Sócrates defiende a la Razón. Desde entonces, se asume que la Razón es opuesta o contraria a la Fuerza: sólo a través de la Razón es posible doblar la Fuerza de quienes tienen el Poder.

48

Sócrates, Descartes, los filósofos del Círculo de Viena y el físico Steven Weinberg, cada uno en su momento histórico, han aceptado la creencia de que es posible encontrar toda solución a los problemas mediante de la autoridad de la Razón. También comparten esta idea la mayoría de los comunicadores alfabetizadores de la ciencia. Pero no son los únicos, porque hoy día hay pocas personas que, de buena fe, preferirían lo que consideran es el ejercicio arbitrario de la fuerza, sobre el ejercicio (tomado por el común como no arbitrario) de la razón. Es frecuente creer que “si la razón no gobierna, entonces la simple fuerza triunfará”<sup>64</sup>. ¿Quién en este espacio trazado por la cosmovisión moderna europea se niega a ser claro y cierto en la búsqueda de soluciones para los problemas que nos aquejan, y así evitar la imposición forzada de criterios arbitrarios del Poder? ¿Quién, que se tome por sensato, prefiere que sea la Fuerza y no la Razón la que determine el Derecho?

No es fácil encontrar la salida de un mundo que, en muchos as-

---

63 Latour, B. 2001, 258-263.

64 Op. cit., pág. 23.

pectos, todavía intenta ser moderno; menos evidente es elucubrar por qué hoy es necesario salir de su perspectiva idealizada de racionalidad. Los comunicadores de la ciencia no tienen por qué ser distintos, a no ser que se hayan tomado un tiempo más bien largo en cuestionar tal creencia y en deducir las consecuencias de asumir la idea de que hay una única racionalidad mediante la cual se llega a una verdad.

## De la filosofía a la ideología

Uno de los problemas que enfrenta la CPCT hoy no estriba en el hecho de que tenga un antecedente positivista, sino que al no haber revisado los supuestos detrás de su énfasis en la autoridad de la racionalidad, moviliza una ideología<sup>65</sup> muy particular asociada al racionalismo: el cientificismo. Cuando la CPCTI borra los matices entre conocimiento, verdad y realidad, porque ha admitido que “hay una ‘razón’ común a toda la humanidad, un poder común de consideración racional”<sup>66</sup> para entender y enfrentar el mundo, pierde a su vez terreno como instrumento democrático<sup>67</sup> de intercambio dialógico entre las distintas esferas sociales.

49

---

65 Más adelante se explicitará la definición de ideología que se utiliza aquí.

66 Oakeshott, M. 2000, 22.

67 De acuerdo a Jürgen Habermas, hay tres concepciones de la *democracia*: la *liberal*, la *republicana* y la *deliberativa*. En cualquier caso, toda democracia se caracteriza por operar bajo estos tres elementos: “la autonomía privada de los ciudadanos, que tienen el derecho a llevar una vida autodeterminada; la ciudadanía democrática, esto es, la inclusión de ciudadanos libres e iguales en la comunidad política; y una esfera pública independiente que, operando como la esfera de la libre formación de la opinión y de la voluntad, vincula entre sí al Estado y a la sociedad civil” (Habermas, Jürgen. “¿Tiene aún la democracia una dimensión epistémica? Investigación empírica y teoría normativa”. *¡Ay Europa! Pequeños escritos políticos XI*. Ed. Trotta. España, 2009. Pág. 138) La comunicación de la ciencia, en una democracia, formaría parte de esa esfera pública que establece vínculos muy concretos entre el espacio público (la sociedad civil) y el Estado. Como se afirmará más adelante, no hay comunicación de la ciencia y la tecnología que no forme parte de un proyecto político específico.

El proyecto democratizador que dice tener por objetivo un comunicador de la ciencia informacional es uno que paradójicamente no busca la autodeterminación, ya sea individual o colectiva, ni el diálogo deliberativo (características específicas de la tradición democrática liberal, republicana o deliberativa, respectivamente<sup>68</sup>), sino *vencer las resistencias*<sup>69</sup> porque, como a todo idealista de la racionalidad, “le resulta difícil creer que alguien que piense honesta y claramente pensará de manera distinta”, pues “no puede haber lugar para preferencias que no sean racionales, y todas las preferencias racionales coinciden necesariamente”<sup>70</sup>.

Desde su perspectiva racionalista, es natural que la CPCTI ponga énfasis justamente en los métodos, los resultados, las teorías

---

68 Habermas, J. 2009, 139-143. Habermas describe las tres modalidades de democracia, *grosso modo*, en estos términos:

- *La tradición liberal* establece que el papel del Estado consiste en poner todas las condiciones necesarias para favorecer la autodeterminación del individuo.

- *La tradición republicana*, en contraste, se centra en la soberanía popular. El Estado adquiere justificación y potestad al proceder del pueblo, y la autodeterminación se centra más bien en los ciudadanos asociados.

- *La tradición deliberativa* echa mano de la esfera pública para la mejor toma de decisiones. La esfera pública se constituye de representantes informados de la sociedad, para captar, discutir y depurar discursivamente las opiniones de los ciudadanos, de tal suerte que funge como una “caja de resonancia” entre la sociedad y el Estado. De acuerdo a Habermas, en las democracias deliberativas la toma de decisiones requiere como parte medular de una racionalidad comunicativa: los asuntos públicos se debaten en la esfera pública, misma que tiene la capacidad de insertar dichos asuntos en la agenda del Estado y las corporaciones para su discusión, la negociación y la toma de acuerdos.

69 Resistencia, no sólo como oposición abierta a las creencias científico-tecnológicas. También me refiero a la duda, al disenso o a la transformación novedosa de una creencia, que acaba siendo distinta únicamente porque no es la calca de una creencia científica. A final de cuentas, es bien sabido que no hay modo de defender una distinción entre una y otra, porque tanto las creencias que no tienen su origen en el desarrollo científico, como aquéllas que sí, involucran la constante elaboración de posturas personales y colectivas.

70 Oakeshott, M. 2000, 22, 25. Más adelante, en el apartado 1.3., se hablará de qué significa para el racionalismo “ser racional” y de los problemas que hay detrás de sus supuestos.

y los conceptos de la CyT. En efecto, no importa cuántos cambios denominativos haya para su proyecto, el comunicador de acuña moderno-cientificista se encuentra atado al molde del modelo de déficit porque desdeña el valor de todo aquel conocimiento que no tenga su origen en la ciencia. La CPCTI asume un *a priori* que idealiza el racionalismo, y que da mayor importancia a los contenidos (los saberes), sobre la pertinencia de éstos bajo la perspectiva del *interés público*<sup>71</sup>, pues “cree sinceramente que un adiestramiento en el conocimiento técnico es la única educación que vale la pena, porque está movido por la fe en que no hay ningún conocimiento, en el sentido correcto, fuera del conocimiento técnico”<sup>72</sup>, entendido como “un conocimiento que puede estar enteramente contenido entre las dos tapas de un libro, cuya aplicación es, en la mayor medida posible, puramente mecánica”<sup>73</sup> o lógica.

Este contenido técnico, por supuesto, para cualquier idealista de la racionalidad, sólo puede echar frutos en aquéllos cuyas mentes están dispuestas a vaciarse, y quien no tenga tal destreza mental, tendría que pasar por una purificación que elimine sus prejuicios y concepciones previas<sup>74</sup>. El sociólogo Alan Irwin apunta: “La comunicación de la ciencia con frecuencia nos insta a que seamos más racionales con respecto a ‘los hechos’, explicándonos lo que evidentemente no hemos entendido (si no, ¿por qué habríamos de estar en desacuerdo con el comunicador?), y persuadiéndonos de que la ciencia y la tecnología tienen las respuestas a nuestras preguntas (usualmente no formuladas y no hechas).”<sup>75</sup> Esto es: la co-

---

71 Berruecos, Lourdes. *La divulgación de la ciencia puesta en discurso*. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC-UNAM, México, 2009. Pág. 20. Véase la última parte del capítulo 2 para conocer la articulación entre interés público e interés experto que se presenta en esta tesis.

72 Oakeshott, M. Op. cit., 51.

73 *Ibíd.*

74 *Ibíd.*

75 Irwin, A. 2009, 8.

municación pública de la ciencia y la tecnología tradicionalmente se ha proyectado como un medio para *pensar* por el otro, dado que el no experto, se considera desde esa postura ideológica, o tiene un defecto en su capacidad de razonar, o porque ese otro, quien no sabe, no tiene los contenidos técnicos suficientes para llegar a conclusiones válidas, suficientes, razonables o útiles<sup>76</sup>.

### Libertad, necesidad e ideología

El racionalismo moderno en la CPCT se torna en ideología<sup>77</sup> porque asume que el método científico, un conjunto objetivo, único, de reglas y pasos a seguir, es el único modo de producir conocimientos verdaderos y por tanto, válidos, sobre el mundo. El racionalismo se convierte en ideología científicista porque asume que toda pregunta significativa, relevante o importante, sólo puede ser respondida si se sigue pacientemente el método científico o, cuando menos, los preceptos emanados de las aseveraciones científicas. Y mientras la CPCTI diluye en sus discursos el matiz del filósofo positivista cuando asume que verdad y realidad son uno solo,

52

---

76 El escritor y divulgador de la ciencia Carlos Chimal protagonizó recientemente un episodio que ilustra esta postura condescendiente de la tradición en comunicación pública de la ciencia. Él afirmó durante una entrevista con Héctor González, para *Aristegui Noticias*, que con su labor “a través de la precisión y la claridad, tiende puentes entre un conocimiento que no necesariamente cualquiera está dispuesto a entender. Para que la cultura científica permee en la sociedad tiene que haber un acto de contención”. La entrevista completa puede consultarse en: [http://aristeguinoicias.com/2607/lomasdestacado/la-ciencia-ficcion-es-una-tomadura-de-pelo-carlos-chimal/?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=la-ciencia-ficcion-es-una-tomadura-de-pelo-carlos-chimal](http://aristeguinoicias.com/2607/lomasdestacado/la-ciencia-ficcion-es-una-tomadura-de-pelo-carlos-chimal/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=la-ciencia-ficcion-es-una-tomadura-de-pelo-carlos-chimal)

77 Sobre la noción de *ideología* con relación a la ciencia, el biólogo Richard Lewontin (1991. 3,4) advierte: “[Ciertas] instituciones sociales tienen injerencia en la ciencia, tanto en lo que se hace, como el modo en que se concibe, y toman de ésta conceptos e ideas que a la sazón afianzan sus instituciones, *para hacerlas parecer legítimas y naturales*. Es este proceso dual -por un lado, la influencia social y el control sobre los que los científicos hacen y dicen, y por otro lado, el uso de lo que los científicos hacen y dicen para apuntalar las instituciones de la sociedad- lo que se quiere decir cuando hablamos de la ciencia como ideología” (las cursivas son mías). Más adelante abundaremos en la definición de ideología, con base en la propuesta de Habermas.

y que éstas son transparentes únicamente al método científico, el cientificismo que comunica refuerza los mecanismos que ponen las condiciones de existencia para otorgar a la ciencia la máxima autoridad epistémica, y por lo tanto, la máxima autoridad cultural y moral<sup>78</sup>. Los demás modos para entender el mundo, como el arte, el conocimiento práctico, el que obtenemos a partir de la interacción social, son reducidos a formas menores de conocer o a llana superchería. Ian Hacking afirma en *¿La construcción social de qué?*, que la ideología cientificista tiene una función extrateórica, en el sentido que advertiera Karl Mannheim<sup>79</sup>: producir una reverencia piadosa al “presentar a los científicos como quienes más profundamente investigan el universo, como los descubridores de verdades fundamentales. [...] La ciencia, (se nos dice) ha descubierto [...] cómo son las cosas, cómo tienen que ser, en la situación en que nos encontramos”<sup>80</sup>. La imagen determinista, lógicamente estructurada y libre de toda influencia externa a sí misma, que se presenta de la ciencia, está “al servicio de la forma de ver el mundo de un cierto estrato social, el de los científicos”<sup>81</sup>.

Ahora se ve que el problema principal del cientificismo radica en que desde éste se asume que la ciencia es condición necesaria y suficiente para establecer sociedades más justas y libres, *mientras*

---

78 Gross, A. 1994.

79 En su *Ideología y Utopía*, Karl Mannheim da cuenta de dos tipos de *ideología*: la particular y la total. En su caracterización de ideología se refiere a categorías y modos de pensamiento que matizan las maneras en que los actores conciben y al mundo que los rodea. Estos matices constituyen distorsiones de la percepción sobre el mundo social. Ahora bien, lo importante en la definición de Mannheim es que esas categorías y modos de pensar, esas opiniones, no adquieren valor en entornos sociales por su significado e intención reales, sino sólo por la situación vivencial de quien las expresa: se busca entender lo que una persona o grupo dice “por el método indirecto de analizar las condiciones sociales del individuo o de su grupo”. (Mannheim, 1997, 50).

80 Hacking, Ian. *¿La construcción social de qué?* Editorial Paidós. España, 2001. Págs. 159, 160.

81 *Ibíd.*

*que nada más lo es.*

Cuando en el discurso de la CPCTI se afirma que el único modo válido de conocer el mundo y a nosotros mismos es a través de la ciencia y su método, se difumina la diferencia y distancia entre la ciencia, la verdad y la realidad, y con ello, se establece una jerarquización epistémica. Y es cuando la CPCTI acepta esta jerarquización, que se restringe o limita la comunicación libre y abierta entre los agentes involucrados en dicho acto, pues se destruyen las condiciones para que el diálogo se lleve a cabo exitosamente, debido a que dicha jerarquización *respalda la legalidad del dominio*: “el método científico, que conducía a una dominación cada vez más eficiente de la naturaleza, proporcionó después también tanto los conceptos puros como los instrumentos para una dominación cada vez más efectiva del hombre sobre el hombre a través de la dominación de la naturaleza. Hoy la dominación se perpetúa y amplía no sólo por medio de la tecnología, sino como tecnología”<sup>82</sup>. En relación al caso que nos ocupa, mientras que la CPCTI se presenta como un medio para eliminar supuestas estructuras de dominio, las acaba reforzando, tal cual lo hace cualquier ideología. Esto es: la ciencia, al exhibirse en la comunicación de la ciencia informacional como recurso que permite ejercer la crítica y, por tanto, como instancia libertadora, pero al ser presentada como única autoridad epistémica, se torna dominante y, por tanto, funge en concordancia a los planes institucionalizados dominantes<sup>83</sup>, aunque esa no

54

---

82 Marcusse, H. (*El hombre unidimensional*) citado por Habermas, Jürgen, en *Ciencia y técnica como ideología*. Tecnos, Madrid, 1986. Pág. 58. Las cursivas son mías.

83 Véanse algunos casos ilustrativos en Gross, A. 1994, 14-19. Otro ejemplo de esto es cuán rápido se ha generalizado la noción de “Sociedad del Conocimiento”. Perseguir este camino a ultranza, al aceptar que el conocimiento, sólo por serlo, es necesariamente bueno, y sin analizar a qué nos referimos cuando hablamos de conocimiento, puede ser un arma de doble filo ante la cual hay que estar más que atentos: al presentarse como una forma racional y necesaria de volver viables a las naciones en desventaja, y al echar mano de la idealización moderna que se tiene sobre la noción de “conocimiento”, un cierto tipo de “sociedad del conocimiento” emerge ya, pero es una configurada bajo el paradigma liberal que tiende a extenderse en nuestros días. La “sociedad del conocimiento” a la cual nos dirigimos hoy obliga a estos pueblos a entrar a un orden donde el conocimiento

sea la intención del comunicador ni del científico que produjo un discurso sobre la ciencia y la tecnología.

En palabras de Habermas, bajo la ideología de la racionalidad “la ausencia de libertad [en el caso que nos ocupa, por un lado epistémica, y por otro, extendida hacia otros ámbitos, pues el propio sistema de creencias en parte posibilita y guía la acción] no aparece ni como irracional ni como política, sino más bien, como sometimiento a un aparato técnico que hace más cómoda la vida y eleva la productividad del trabajo”, al punto de que “esta represión puede desaparecer de la conciencia de la población”<sup>84</sup>. Bajo el cientificismo, la CyT se presentan como “la forma de organización técnicamente necesaria de una sociedad racionalizada”<sup>85</sup>.

Desafortunadamente, y aunque no sean conscientes o no tengan intenciones de ello, los comunicadores informacionales de la ciencia han perpetuado una ideología con la cual, al tratar de democratizar (para ellos, difundir) el conocimiento científico, establecen los mecanismos de dominación de un sistema cada vez menos democrático.

55

Es pertinente hacer una aclaración: no es posible catalogar a estos comunicadores de manipuladores malintencionados, como si la ideología científicista tuviera su acuña en cuanto ellos emergieron. Para continuar, es preciso que se tracen los caminos que relacionan al racionalismo idealizado, con una ideología científicista.

---

es, a fin de cuentas, patente hecha mercancía, sometida a los flujos del mercado y a los vaivenes de la oferta y la demanda. Este tipo de sociedad, aun sustentada en el conocimiento, sigue siendo ontológicamente injusta, pues a fin de cuentas, alguien tiene que comprar lo que alguien más produce. Guevara Villegas, Aline. “El prejuicio moderno detrás de la actual ‘Sociedad del Conocimiento’”, en *Ciencia y Sociedad: pinceladas*. Vizcaya, E. et. al. (eds.). Coplt Arxives. México, 2013.

84 Habermas, J. Op. cit.

85 Ibíd.

## Orden vs. democracia

El modelo de argumentación racional, inspirado en el razonamiento demostrativo propio de la geometría del siglo XVII, basado en una concepción mecanicista del universo y en un riguroso método de comprobación empírico-demostrativa, fue montado en el siglo XVII no como resultado de un período de paz y relativa calma, como según reza la concepción heredada. Más bien, la búsqueda de un modelo de argumentación racional apareció en un momento en que era necesario encontrar los mecanismos mediante los cuales se pudiera reducir o eliminar el caos del disenso y la controversia en el que Europa se encontraba<sup>86</sup>. Tanto René Descartes en la filosofía, como Thomas Hobbes en la política, buscaban métodos argumentativos distintos a los de la retórica de la tradición humanista, “que inclina persuasivamente nuestro juicio hacia la mejor de las opiniones en controversia”, pero que no necesariamente resulta concluyente porque siempre está sujeta a continuo debate y cuestionamiento<sup>87</sup>. De acuerdo con el filósofo político Ambrosio Velasco, “Tal cuestionamiento representaba una constante amenaza a la estabilidad del gobierno y del estado que tanto padeció y temió Hobbes”<sup>88</sup>, y que con seguridad soportó la mayoría de los habitantes de ese tiempo, incluyendo a los filósofos. Era necesario, pues, que las decisiones políticas tuvieran una justificación inamovible, equivalente a las demostraciones geométricas de Euclides. Cada una de ellas se establecería con base en evidencias, demostraciones y en elecciones racionales, para que los decretos no estuvieran sujetos a la discusión de las masas. La argumentación dejó de ser prudencial, para volverse racional, pero autoritaria. “Con ello, el diálogo deliberativo, la apelación al ‘sensus communis’ de los ciudadanos perdió toda relevancia”<sup>89</sup>. Es importante notar, pues, que

56

---

86 Toumlin, S. 1992, 71.

87 Velasco, Ambrosio. “La revolución hobbesiana”, en Benítez, L., et. al. (comps.) *Filosofía Natural y Filosofía moral en la Modernidad*. UNAM, México, 2003. Pág. 53

88 *Ibíd.*

89 *Ibíd.*

“la revolución epistemológica [del siglo XVII] responde a una motivación eminentemente política e ideológica”<sup>90</sup>.

Sin duda, detrás de dicha revolución epistemológica hay un temor oculto, uno más antiguo que el propio siglo XVII. En relación al debate entre Sócrates y Calicles que antes se describió, Bruno Latour es contundente al afirmar no hay diferencia entre la postura de Calicles y los retóricos, que abogan por la autoridad de la Fuerza, y la de Sócrates, que aboga por la autoridad de la Razón, pues tanto Fuerza como Razón se imponen por “el temor al imperio de las masas”<sup>91</sup>. “Detrás de la fría cuestión epistemológica -¿pueden nuestras representaciones captar con alguna certeza las características estables del mundo exterior?- acecha siempre una segunda y ardiente ansiedad: ¿es posible encontrar un modo de repeler a las masas?”<sup>92</sup>. En efecto, tanto la autoridad de la Fuerza como la autoridad de la Razón son posiciones autoritarias, no deliberativas.

57

Antes de adoptar una postura científicista, esto es, un modelo alfabizador para proceder, los comunicadores de la ciencia deberían saber que hacerlo significa tomar un camino para evitar el disenso y establecer el orden, pero que ese trayecto “sólo es posible si los individuos renuncian al ejercicio directo de sus derechos y libertades [...] y los entregan a una persona ficticia que se constituye en autoridad soberana, quien a través de leyes explícitamente elaboradas prescribirá y procribirá ciertas acciones en ámbitos que considere pertinentes”<sup>93</sup>. Cuando el comunicador de la ciencia toma la postura científicista, debe aceptar que se engaña cuando cree que sus discursos no gestionan políticas potencialmente antidemocráticas. Debe aceptar que ha apuntalado la figura del Demiurgo. Debe saber que ha renunciado, cuando menos, a un pro-

---

90 Op.cit., pág. 52.

91 Latour, B. 2001, 262-281.

92 Op. cit., 27.

93 Velasco, A. Op. cit, pág. 56.

yecto dialógico, y que es posible que también haya abandonado su objetivo democratizador.

## PRIMERA PROPUESTA: REELABORAR NUESTRA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

El espíritu de la Modernidad descrito antes en este capítulo continúa influyendo nuestra conceptualización actual del desarrollo científico y tecnológico, y su relación con aquéllo que catalogamos o no como conocimiento, así como lo que definimos como una acción racional o un pensamiento racional.

58

Recapitulemos: las versiones más fuertes de realismo presuponen que hay una realidad, un mundo exterior, independiente de nuestros modos de concebirlo, de nuestros modos de conocerlo y de nuestros modos de acción. Otras versiones menos radicales, que admiten en ciertos grados de la distinción entre la realidad y nuestras aproximaciones epistemológicas (como se vio en el caso del positivismo lógico), enfatizan el rol de las percepciones comunitarias, que luego determinamos como “mundo”. Es la experiencia, los fenómenos, los que guían al conocimiento y la razón.

Desde estas perspectivas, el desarrollo de la ciencia y la tecnología puede representarse de manera lineal, determinista y teleológica (pues apunta a un fin, mediante un procedimiento único: describir el mundo, la realidad, en términos reducidos, mínimos y universales<sup>94</sup>).

En la concepción lineal, el “origen” se apunta en algo que percibimos sobre el mundo: la realidad o un fenómeno (dependiendo de la postura que se asuma) es una *constante* que se resuelve *cada vez mejor* en el tiempo. Con el paso del tiempo, nuestras descripcio-

---

94 Morin, Edgar. *Ciencia con consciencia*. Ed. Anthropos. Argentina, 1982. Pág. 99-103, 105.

nes fenoménicas sobre *la misma pregunta o problema* van aproximándose más a lo que ocurre en la realidad. Y como ésta última es única, sólo puede haber un camino verdadero o viable, y una descripción correcta. Todos los errores son sólo peldaños hacia una versión cada vez más precisa de lo que “hay allí afuera”. Es en este sentido que se puede hablar de una ciencia y una tecnología que progresan. Nuestros acercamientos, al ser sucesivamente más ciertos, tienden al progreso. También se habla de progreso científico y tecnológico porque se explica más, se controla más, se resuelve más, de lo que se lograba en el pasado.

Utilizaré el ejemplo del fenómeno “estar pegados al piso” (gravedad) para ilustrar esta conceptualización.

# D1

## CONCEPTUALIZACIONES SOBRE EL DESARROLLO DE NUESTRAS APROXIMACIONES SOBRE EL MUNDO

59

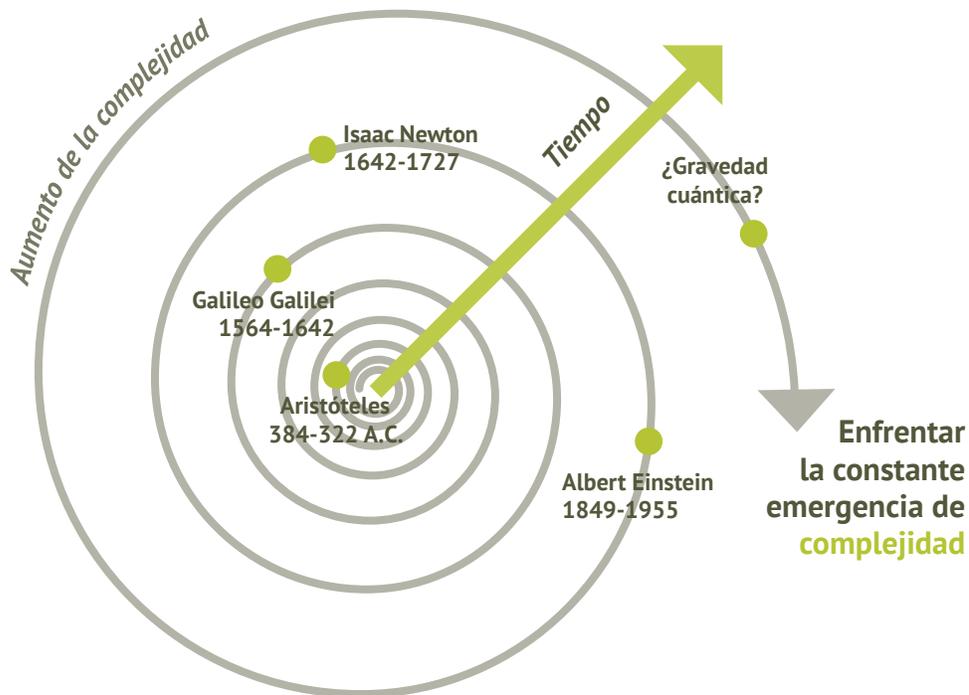
### D.a CONCEPCIÓN LINEAL



Ahora bien, como vimos antes, el realismo y el empirismo tienen dificultades conceptuales porque por un lado, no podemos asegurar que la realidad exista, o que lo haga independientemente de nosotros; por otro lado, no podemos certificar que haya un método o sistema único, universal, de aproximarnos al mundo, con miras a tomar decisiones bajo una racionalidad unívoca, sobre cómo habremos de conducirnos en éste. Por si fuera poco, a la fecha, no contamos con una instancia histórica en la cual hayamos dado, al fin, con

una explicación total sobre la vida, los humanos o el mundo (por ejemplo, la teoría de la evolución, la relatividad general o una explicación sociológica) que no tenga oquedades, silencios, retos y un semillero de cuestionamientos, de dudas, de inexactitudes. Añadido a esto, tenemos ejemplos históricos en los cuales las producciones de la ciencia y la tecnología no han mejorado las circunstancias en las que los humanos (con)vivimos, creemos, comprendemos y actuamos en el mundo. La conceptualización lineal de la ciencia y la tecnología también desconoce el problema de la responsabilidad por las consecuencias de la inserción de dichas producciones. Cabe preguntarse entonces: ¿en qué sentido hablamos de progreso?

Un primer paso para reelaborar el ejercicio reflexivo y práctico de la CPCT se centra en retrazarnos nuestros conceptos sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología. A continuación presento una propuesta basada en las reflexiones de Edgar Morin<sup>95</sup> y de Ian Hacking<sup>96</sup>.



95 ibíd.

96 El libro *Representar e Intervenir* de Ian Hacking trata sobre esta capacidad productiva e interventiva de la ciencia y la tecnología (véase bibliografía).

Aumento/cambio  
de fenómenos por enfrentar



**Aristóteles / problema-pregunta:**

rocas que siempre caen al fondo del agua, planetas que giran en torno a la Tierra

**Galileo / problema-pregunta:**

cuerpos que giran en torno a planetas, planetas que giran alrededor del Sol

**Newton / problema/pregunta:**

órbitas planetarias que obedecen a las leyes de Kepler

**Einstein / problema/pregunta:**

movimiento de Mercurio, Big Bang y la expansión del Universo, mecánica cuántica

**??????? / problema/pregunta:**

Expansión *acelerada* del Universo, galaxias que giran más rápido *de lo que deberían*, (materia oscura, energía oscura), geometrías espaciotemporales para escalas cuánticas y *Grand Unified Theory*

Nuestras aproximaciones al entorno no son sólo representaciones de éste. Durante el ejercicio de aprehensión, transformamos, *producimos* el entorno. Esto es: *toda aproximación crea nuevas instancias de realidad. Produce la emergencia de fenómenos nunca antes vistos*, fenómenos que a su vez tendrán que ser explicados, controlados, conocidos, resueltos. La mirada de nuestras aproximaciones se dirige a ellos, sólo para hacer emerger nuevos desplazamientos, como un “remolino”, dijera Morin, de constante movimiento y re-*re*alimentación. El origen de una pregunta nunca es claro, pues siempre queda subsumido históricamente, esto es, en el tiempo y el espacio, en constantes re-elaboraciones, entre continuas reapariciones de un fenómeno que *nunca es el mismo, es otro, acompañando de nuevos*. En el tiempo, no aumentamos en progreso. Dado que nuevos fenómenos se introducen, nuevos problemas a enfrentar emergen. Hay, pues, un aumento en *complejidad*<sup>97</sup>.



<sup>97</sup> Agradezco a la Mtra. María Haydeé García Bravo por la discusión y los apuntes bibliográficos sobre complejidad, conocimiento y el trabajo de Edgar Morin.



## DE LA PARTÍCULA A LA FILOSOFÍA

Una vez que se ha hecho un análisis de cómo la CPCTI asume una ideología científicista, y cómo ésta puede conducirle a asumir una postura autoritaria, a continuación trataré de ilustrar con un ejemplo específico que no es únicamente a través de la estrategia científicista, consistente en crear discursos claros y exactos sobre un tema científico, como alguien que no es especialista en ese tema se pudiera convencer de que las afirmaciones científicas expuestas fuesen verdaderas, ciertas o necesarias, y mucho menos, interesarse e involucrarse en cuestiones de ciencia y tecnología. Mediante el ejemplo de las partículas ilustraré que lo que permite a la gente imaginar la ciencia y la tecnología, hacerse de éstas como parte de su cultura y, en ocasiones, convencerse sobre la pertinencia del conocimiento científico como guía para establecer el sistema propio de creencias y la acción, se produce con más que un proceso cognitivo-lógico (uno que habrá de realizarse en la mente de cada uno de los individuos de igual manera) sustentado en la comprensión precisa, exacta, de conceptos científicos. Mi intención al presentar este capítulo es argumentar que la comunicación pública de la ciencia y la tecnología necesita ver más allá del problema de la claridad y la exactitud expositiva en su reflexión, porque de hecho hace más que explicar al discursar sobre la ciencia y la tecnología. En la existencia de los individuos y en la estructuración cultural acontece mucho más, que la comprensión lógica de los conceptos producidos dentro de sendas prácticas.

63

Para exponer el ejemplo, presentaré las dificultades prácticas y filosóficas que enfrenté al crear textos visuales<sup>1</sup> con los que se re-

---

1 Con 'texto' me refiero a una serie articulada de signos, que por ser configurada bajo reglas gramaticales y por la convención de uso, adquiere significado y sentido, y que se encuentra plasmada en un soporte material. Así, hay textos escritos, visuales, auditivos, etc. Por otro lado, el término 'imagen' no sólo se refiere a textos visuales. Por ejemplo, también las hay mentales y especulares. Aquí intentaré demostrar que si bien la 'partícula' del físico puede generar imágenes mentales o modelos, no es posible representarla en soportes materiales (esto es, presentarla en forma de texto) de modo que sea reconocible y comprendida por quien no es especialista en física cuántica..

presentasen, de manera clara y exacta, las partículas cuánticas. Al tratar de resolver ese proyecto como comunicadora informacional de la ciencia, pronto pude ver que ilustrar y diseñar un cómic sobre mecánica cuántica siguiendo el canon de claridad y exactitud implicaría *visualizar lo invisible*.

## DE LA PARTÍCULA<sup>2</sup> ...

64

El intento de ilustrar el guión de un cómic que un conocido físico mexicano escribió para contar los experimentos más importantes en física cuántica, y que trazaron el camino para crear el Modelo Estándar, me enfrentó a un primer grupo de dificultades que a continuación expongo. Al tratar de hacer un texto visual de las distintas partículas cuánticas y sus extraños comportamientos, respetando los requisitos de claridad y exactitud de la CPCTI, me percaté de que los conceptos de la física cuántica no pueden “materializarse” visualmente, esto es, ser representados en un texto visual, si al mismo tiempo se deben atender a las convenciones que usa alguien que no es especialista en física cuántica.

¿En dónde radicaba mi dificultad para ilustrar un electrón, o al representar visualmente la diferencia del comportamiento entre

---

<sup>2</sup> Durante toda esta discusión me referiré al Modelo Estándar de Física de Partículas, esto es, la interpretación de Copenhague, porque es la que actualmente se utiliza como fundamento teórico en la mayoría de los proyectos de investigación en física (sobre todo, en física de altas energías). Ahora bien, esta interpretación no es la única, actualmente se están realizando nuevas propuestas para resolver algunos de los problemas teóricos que el Modelo Estándar no logra contestar (entre ellos, su incompatibilidad con la Relatividad General). Durante una discusión sobre este capítulo, el Dr. Elías Okón apuntó con certeza que las dificultades conceptuales que a continuación describiré en este apartado respecto a la representación del Modelo Estándar, no emergen durante el proceso de comunicar sus distintos aspectos técnicos (expertos), a un grupo de no expertos. *Emergen en la teoría misma*. Esto significa que su comunicabilidad teórico-lógica es problemática tanto entre expertos, como entre los no expertos, porque el Modelo Estándar mismo es problemático. Pronto abordaremos este asunto cuando hablemos de la emergencia histórica del Modelo Estándar.

bosones y fermiones<sup>3</sup>? Resulta que la ‘partícula’ del físico contemporáneo no tiene un sitio concreto en el espacio, pues no tiene un volumen (esto es, una masa que ocupe un cierto espacio) ni posición determinadas. Y al no tener volumen, las partículas cuánticas no tienen forma concreta<sup>4</sup>. Además, el cambio de los estados (por ejemplo, la posición) de una partícula cuántica no transcurre necesariamente como una serie de transformaciones continuas en el tiempo<sup>5</sup>. Y como algunas de las partículas cuánticas son las responsables de que todo tenga color, el mundo cuántico carece de color<sup>6</sup>. Bajo ciertas condiciones experimentales, se manifiesta como

---

3 Los bosones no obedecen al principio de exclusión de Pauli. Los fermiones sí. Gracias a este principio, las cosas tienen la forma que tienen (no se hacen una “masa” sin forma concreta) y las fuerzas (como la luz) pueden propagarse en campos sin constituirse en bloques de materia. Podría decirse que los bosones son partículas de fuerza e interacción (como los fotones, que son partículas de luz), mientras que los fermiones son partículas masivas (p.ej., los electrones). Sin embargo, como buenos entes cuánticos, existen las anomalías, pues hay partículas bosónicas masivas, ¡y hay fermiones que se preferiría no tuvieran masa!

4 No lo tienen porque si tuvieran volumen violarían las leyes de la física. Por ejemplo, el electrón no puede ser una esferita, porque entonces tendría superficie, y dada la velocidad a la que rota el electrón (su espín), si tuviera superficie, ¡ésta tendría que ir más rápido que la velocidad de la luz! Entonces cabe preguntarse, ¿qué es un electrón si no es un objeto? Ya abordaremos esta pregunta más adelante en este mismo capítulo.

5 Cuando digo lo anterior, no significa que el tiempo se detenga en el espacio cuántico, o que opere de manera distinta a como lo hace en el mundo macrofísico. El tiempo en el espacio cuántico y en el macro transcurren obedeciendo una flecha unidireccional de tiempo, del pasado, hacia el futuro, *de forma continua*, y nunca al revés (del futuro al pasado). Lo que no es continuo son las transformaciones en el tiempo de los objetos cuánticos: por ejemplo, no siguen trayectorias continuas; pueden cambiar de un lugar a otro sin haber pasado por un camino intermedio. Tampoco cambian en el tiempo como lo hacemos nosotros: por ejemplo, el decaimiento de partículas en otras no ocurre una vez que “han cumplido” un cierto tiempo. No es posible distinguir un protón que apenas se creó, de uno que existe desde el inicio del Universo.

6 Y no es que la partícula científica sea transparente, parda o negra. En ese ‘mundo cuántico’ no hay tal cosa como ‘color’, de no ser, de nuevo, por los fotones. Un purista podría aducir que algunas partículas cuánticas tienen ‘color’, pero de nuevo, ¡el término ‘color’ tiene un significado y un sentido en la esfera cotidiana,

si fuera un corpúsculo, y bajo otras, como si fuera onda. Pero estas caracterizaciones no son de gran ayuda, porque sea como partícula o como onda, ninguno de estos dos *modelos-metáfora*<sup>7</sup>, por sí mismos y aislados del tinglado teórico que les da sentido, expone, explica o representa, de manera clara y exacta, al ente cuántico.

Espero que mi lector quede convencido con la descripción anterior de que no es posible dibujar, hacer una escultura o una animación de la partícula cuántica, es decir, materializarla en un texto visual, y que de paso sea reconocible por casi todos como una ‘partícula’. ¿Cómo hacer un texto visual suficientemente claro, es decir, algo que cuando menos deberá reconocerse por quien no es físico como ‘partícula de la física contemporánea’, pero que a su vez, para ser exacto, tenga que carecer de color, volumen, direccionalidad y forma? ¿Cómo se hace

---

y otro absolutamente distinto en la científica! La convención para el signo “color” en la esfera pública es totalmente distinta de aquella de la esfera especializada. Ahora bien, como me hizo notar el Dr. Elías Okón, los fotones “adquieren” la cualidad de color, pero una vez que han sido percibidos o registrados por un artefacto (incluyendo el ojo humano). Antes, lo que tienen es sólo una frecuencia de onda que los caracteriza en un sitio específico del espectro electromagnético.

7 Se aclarará más adelante por qué he llamado modelos-metáfora a la dualidad onda-partícula de los objetos cuánticos. Por el momento, baste con la caracterización de los modelos (científicos) para poder precisar cuál es su función. Los modelos científicos pueden tener dos funciones representacionales:

- a) Un modelo puede ser la representación de una parte específica del “mundo”, ya sea sobre fenómenos, o como una colección depurada de datos.
- b) Un modelo puede representar una teoría en el sentido de que interpreta las leyes y axiomas de esa teoría. Sin embargo, la función del modelo va más allá de una simple representación *a posteriori*. En cierto sentido, los modelos tienen cierta independencia con respecto a la teoría porque pueden complementar teorías, pueden constituirse en recursos que permiten manipular epistemológicamente teorías complejas que sin el modelo no podrían comprenderse, y por que los modelos también pueden constituirse como teorías preliminares. Es decir, el modelo no siempre es una representación posterior a la teoría. También puede ser la teoría misma, o anteceder a ésta (Frigg, Roman y Stephan Hartmann “Models in science”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Consultado en: <http://plato.stanford.edu/entries/models-science/>)

una partícula para la cual no es necesario describir una *geometría*<sup>8</sup>?

Si el lector no me cree, por favor inténtelo. Con lo dicho hasta aquí, dibuje (abraiga) una partícula cuántica fiel a la información científica, es decir, que represente con apego técnico-epistemológico las convenciones de la física para describirla, sin que se convierta en una abstracción que sólo podrá comprender un físico<sup>9</sup>. Dado que los textos visuales sólo pueden representar cosas que ocupan un lugar específico en el espacio, no hay modo de confeccionar tal texto con las características de la partícula cuántica, *inmaterial de origen*<sup>10</sup>, sin fallar a alguno de los requisitos de la buena comunicación de la ciencia tradicional: claridad y exactitud en la explicación de conceptos científicos.

Se me podría objetar que no es necesario dibujar una partícula para ser claro y exacto en relación a la ciencia de la física de partículas. Quizá sea posible hacerlo por escrito, o con otro medio que exponga a través un texto los detalles teóricos del Modelo Estándar. Para contestar a esta objeción, a continuación presentaré una sucesión de impedimentos epistemológicos que afectarían el uso de cualquier recurso mediante el cual se construya un texto

67

---

8 Reitero: me refiero únicamente a la Interpretación Estándar. Hay esfuerzos para incorporar geometrías de espacio-tiempo para que la teoría que intenta representar al mundo cuántico, represente también la gravedad. A este esfuerzo se le conoce como Gravedad Cuántica.

9 No estoy diciendo que las partículas cuánticas no se puedan representar visualmente. Los diagramas de Feynman y los rastros de partículas en las cámaras de burbujas de los artefactos experimentales de la física de altas energías son un ejemplo de que sí se puede. Lo que estoy diciendo es que para extraer el sentido de unas representaciones que buscan ser exactas con respecto a la información científica, es necesario pasar por un proceso formativo que permita a quien lee esas representaciones, hacerse de las convenciones propias a la esfera especializada para poder interpretarlas clara y exactamente.

10 Ya hablaremos más adelante de cómo, durante la emergencia de la teoría cuántica conocida como el Modelo Estándar, se perdió la cualidad de "objetud" de los entes cuánticos. Beller, Mara, *Quantum Dialogue. The Making of a Revolution*. The University of Chicago Press. Estados Unidos, 1999, Pág. 20.

de comunicación pública de la ciencia de la física de partículas del Modelo Estándar<sup>11</sup>.

Si creyésemos, junto con la corriente informacional de comunicación de la ciencia, que la relación más importante que puede o debe establecerse entre los especialistas en física de partículas y los distintos públicos no expertos es puramente cognitiva (epistémica), no podría cumplirse con el objetivo de dicha tradición: establecer un diálogo para cerrar una brecha. Éstas serían las razones:

### Enfrentamientos epistemológicos

La dificultad para representar al mundo cuántico en un proyecto de comunicación pública de la ciencia informacional se presenta en cualquier tipo de texto, si éste sólo se centra en explicar el Modelo Estándar, porque la ‘partícula’ científica no es la ‘partícula’ que se pueda entender desde el ámbito cotidiano y que, sobre todo, se pueda imaginar, modelar, visualizar mentalmente, a través de un bagaje cultural que no incluya un conocimiento especializado sobre física de partículas.

a) Por un lado, estamos ante un **enfrentamiento de convenciones**.

Según David Kellogg Lewis, para que exista una convención es necesario que se cumpla lo siguiente:

“la regularidad R [...] constituye una convención en la comunidad  $C \equiv_{def}$  cuando:

- 1) Todo miembro de C se atiene a R;
- 2) todo miembro de C cree que todo miembro de C se atiene a R;
- 3) esa creencia de que todo miembro de C se atiene a R cons-

---

<sup>11</sup> Más adelante veremos que sí es posible hablar en y entre distintos contextos sociales de la práctica que produce la física de altas energías, y que tiene como parte sustancial de su sistema de conocimiento al Modelo Estándar, pero esta posibilidad existe porque hay mucho más por decir de la ciencia y la tecnología, que la mera información científica.

tituye para cada miembro de C una razón para atenerse a R;  
4) todo miembro de C prefiere que todo miembro de C se atenga a R, a que todos salvo alguna excepción (incluso si él es la excepción) se atenga a R;  
5) hay alguna regularidad alternativa, R', que serviría a los mismos fines que R, si respecto a ella se cumplieran las anteriores condiciones; y  
6) hay conocimiento mutuo entre los miembros de C que rigen las condiciones (1)-(5).<sup>12</sup>

Con base en la definición de Kellogg, ahora analicemos las convenciones de la vida diaria y las especializadas en física de partículas. El conocimiento desde la esfera cotidiana se asienta inicialmente en un acercamiento intuitivo, socializado, y sobre instancias particulares y concretas del 'mundo'<sup>13</sup>. En cambio, el conocimiento científico se configura dentro de un campo experto que busca crear aproximaciones generalizantes y abstractas de los fenómenos. Una 'partícula' en el ámbito de lo común es, quizá, una esferita redonda, un corpúsculo más o menos preciso. O una mota. Flota ante nuestros ojos con trayectorias determinadas, mientras le toma cierto tiempo llegar de un punto a otro. En contraste, la convención para 'partícula' en física se describe mediante la abstracción de 'función de onda', ecuación que expresa, en términos estadísticos y probabilísticos, el estado del objeto en cuestión. Ahora se ve el problema: por un lado, es probable que una función de onda no tenga mucho sentido ni significado para quienes no son especialistas; si lo que se espera de ellos es que entiendan con exactitud a qué se refiere tal concepto en el ámbito especializado, requerirán un cierto tiempo de formación en el campo de la física cuántica para comprender el significado fiel de la

---

12 Pérez Otero, Manuel y Manuel García-Carpintero. *Filosofía del lenguaje*. Universitat de Barcelona. España, 2005. Pág. 75.

13 Bachelard, Gaston. *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. Siglo Veintiuno Editores, México 2004. Págs. 15-29.

frase “función de onda”. Por otro, un corpúsculo minúsculo y preciso no cumple con ninguna de las condiciones de Lewis para constituirse como una representación siquiera parecida a la convención especializada ‘una partícula cuántica’. Esto quiere decir que el enfrentamiento de convenciones representa un enfrentamiento entre las *regularidades* de comunidades distintas. Cada miembro de cada comunidad (las públicas, por un lado, y la de físicos expertos por el otro) puede entender la regularidad del signo ‘partícula’, correspondiente a su comunidad. Los requisitos de Lewis se ven satisfechos para cada comunidad y su correspondiente regularidad. El problema es que la regularidad ‘partícula’ que supuestamente está tratando de representar la regularidad ‘partícula’ para la otra comunidad, no tiene sentido alguno ante ésta. Ninguno de los requisitos de Lewis se ve satisfecho en estos casos.

70

b) Por otro lado, estamos ante un **enfrentamiento de niveles epistemológicos**.

El embrollo entre las partículas cuántica y la partícula que se representa en un texto para hacerla “accesible” al común de la gente, no es uno del tipo ‘el mapa no es el continente’ o uno análogo al famoso cuadro de Magritte donde se lee “Ésta no es una pipa”. Tampoco es un problema sobre el uso de una metáfora incorrecta. Hay dos diferencias relevantes entre estos casos, y el que nos incumbe sobre las dos nociones de ‘partícula’ que aquí enfrentamos:

- **La traición de las palabras**

Tanto en el caso de la relación “mapa-continente” (figs. 1 y 2), como en el de “Ésta no es una pipa” de Magritte (fig. 3), se está relacionando un fenómeno (la percepción de un continente, o de una pipa) con la representación<sup>14</sup> del tal fenó-

---

14 En términos de Ian Hacking, con el término ‘representación’ me refiero a la materialización de carácter público (y por ende, exteriorizado) que pretende capturar, haciendo referencia de semejanza, a un aspecto del ‘mundo’, aun cuando ésta no sea evidente o sea determinada como incorrecta (Hacking, l. 1996, 158-174). Entre éstas, por tanto, se encuentran las teorías científicas. Es necesario

meno (el mapa, en referencia al continente, o la pintura de Magritte, en referencia a la pipa). Evidentemente, en ambos casos la representación no es el fenómeno.

F1

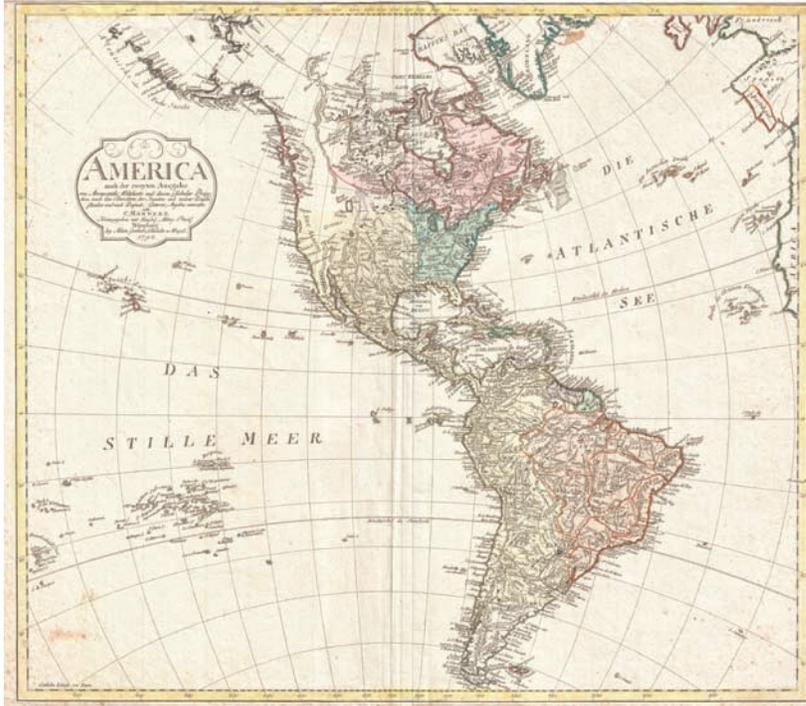
He aquí una fotografía de la NASA, tomada desde el Espacio, del continente americano. Nadie creería que este fenómeno es América *en sí*. (NASA. Blue Marble Project. [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)).



71

---

hacer notar que en esta disertación el término 'representación' no es tomado sólo como sinónimo de 'vicario', como materialización que existe 'en lugar de' y por su similitud a algo que existe en el mundo (como un *Nachbild*, es decir, como representación hecha después y en correspondencia al mundo). 'Representación' también es tomada como constitutivo del mundo mismo (como *Vorbild*, esto es, hecha en el antes y durante la constitución del mundo). La noción de *Vorbild* es especialmente importante en el análisis de entidades teóricas, pues éstas son "todas las cosas postuladas por las teorías que no pueden ser observadas" (Hacking, 1996). Las partículas cuánticas son excelentes ejemplos de lo que son las entidades teóricas. Para poder saber algo respecto a éstas es necesario hacer uso de recursos instrumentales para poder hacerlos 'observables'. Es mediante la representación instrumental que las partículas se vuelven 'mundo'. La noción de 'representación' aquí tomada tiene su origen en algunas ideas del libro *Representar e Intervenir*, de Ian Hacking, y en una charla que sostuve con el Dr. Andoni Ibarra durante el Coloquio sobre imágenes que representan saberes (Universidad Autónoma Metropolitana-C, 2007). Agradezco sinceramente al doctor Ibarra por su ayuda.



Esta convención - mapa busca representar al fenómeno Sudamérica, mismo que podríamos percibir con nuestros propios ojos, si poseyéramos una flamante nave espacial.

Algunos sabemos que esta deforme representación del fenómeno, no es el fenómeno *en sí*. (Mapa de Norte y Sudamérica de C. Mannert -1796. *Geographicus*. Wikimedia Commons).

F2



Esto no es una pipa... Y tampoco es la

pintura de Magritte (Reproducción de la pintura de René Magritte, *La traición de las palabras* -1928-1929).

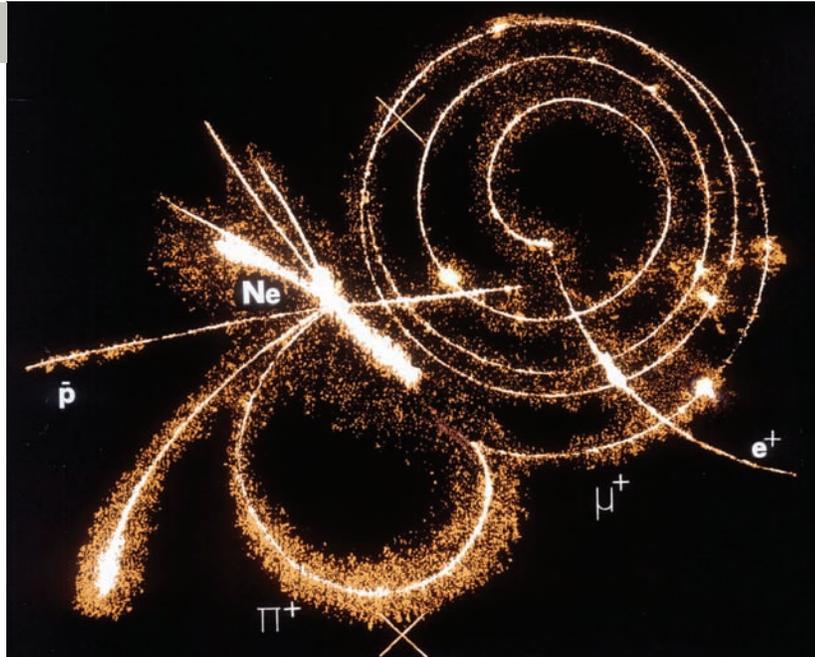
F3

En cambio, en el caso de la comparación 'partícula cuántica' con 'partícula-texto de comunicación científica para legos en física cuántica', se intenta establecer una relación entre representaciones hechas texto escrito, visual, etc., que intentan hablar de otras representaciones, las teóricas

e instrumentales<sup>15</sup>. Esto es: la relación no es del tipo fenómeno-representación (o dicho en otros términos, fenómeno-convención), sino del tipo representación-representación (o sea, convención-convención).

F4

Esta imagen es muy hermosa, pero es improbable que esta representación instrumental, esta convención para la comunidad especializada, por sí misma, nos permita reconocer la serie de regularidades que se encuentran en ella. Magritte, junto con todos los que no somos físicos cuánticos, podríamos intitular a la imagen "Esto no es una partícula" en un sentido que va más allá de la no-pipa en la pintura de Magritte ... (Partículas subatómicas durante el proceso de decaimiento radioactivo. CERN).



73

15 No es posible afirmar tajantemente que las representaciones (teorías) de la física de partículas (y en consecuencia, de la comunicación de física de partículas) tienen su origen o su referente correspondiente en fenómenos primarios o en la realidad. Justificar este tipo de fenomenología tiene sus dificultades, especialmente en el caso que nos ocupa, pues las partículas cuánticas son el mejor ejemplo de lo que se denominan 'entidades teóricas': entidades postuladas por una teoría que no son observables directamente. Para saber algo respecto a tales, es necesario pasar por un tamiz instrumental que las torne "perceptibles". Cabe entonces preguntarse si lo que finalmente se obtiene del instrumento es un fenómeno en sí, ¿o la re-presentación de un fenómeno! En la física de partículas, las representaciones teóricas tienen mucho de su origen en las inscripciones instrumentales. Se pudiera conceder que tales inscripciones se obtienen de la creación de cierto fenómeno mediante el instrumento, pero sea como fuere, las inscripciones instrumentales resultantes de este proceso de creación son, necesariamente, representaciones (en forma de abstracciones particulares del fenómeno creado). En el caso de la comunicación de la física de partículas, sus representaciones tampoco tienen origen en los fenómenos, sino en las representaciones de la disciplina científica (las teorías y las representaciones instrumentales). La nota 14 aborda también el asunto de la representación.

Y DENTRO DE UN ÁTOMO DE URANIO 235...

¡ELECTRONES SUERTUDOS! AUNQUE NO SE LLEVEN BIEN, TIENEN MUCHO ESPACIO EN SUS ORBITALES, Y NI SE ESTORBAN.

NO QUE YO, VIVO EN UN NUCLECITO. LO MALO ES QUE NO ME AGRADAN LOS DEMÁS PROTONES... ¡QUÉ FASTIDIO!

¡GUÁCALA! VIVIMOS GODO CON GODO. ESTE NÚCLEO ATÓMICO ES MUY CHICO. ¡PARECE QUE VAMOS EN METRO A HORAS PICO!

NUESTRA CARGA ELÉCTRICA POSITIVA ES LA QUE NOS IMPIDE LLEARNOS BIEN. Y TODAVÍA HAY QUE AGHANTAR OTRAS TONTERÍAS...

PERO UN PROTÓN LOS OYÓ...

¡DÉJANOS EN PAZ!

MIENTRAS TANTO, UN NEUTRÓN ESCUCHA...

¡QUÉ BUENO QUE NO TENEMOS CARGA ELÉCTRICA! ASÍ PODEMOS LLEARNOS BIEN CON TODOS.

¡SIN NOSOTROS, ESOS PROTONES ODIOSOS YA SE HUBIERAN SEPARADO!

LO BUENO ES QUE LA INTERACCIÓN NUCLEAR FUERTE NOS AYUDA A MANTENERLOS DENTRO DEL NÚCLEO.

¡MIRA, SUFRIMOS MÁS QUE USTEDES! NUESTROS QUARKS NOS HACEN COSQUILLAS, Y NO PODEMOS MANTENERLOS TRANQUILOS.

¡QUÉ DIFÍCIL VIVIR EN ESTE NÚCLEO PEQUEÑO!

TENEMOS YA TANTA ENERGÍA ACUMULADA, QUE CUANDO POR FIN NOS LIBERAMOS UNOS DE OTROS, LA SOLTAMOS DE UN JALÓN...

Y MIENTRAS DISCUTEN, NO IMAGINAN, NO SABEN...

...¡QUE UNA CATÁSTROFE ESTÁ POR SUCEDER!

¡¡Y PODEMOS HACER UN VERDADERO DESASTRE!

¡¡SOMOS CHIQUITITOS, PERO MUY PODEROSOS!!

UN NEUTRÓN SOLITARIO, LENTO, SE APROXIMA AL NÚCLEO, Y SE ACERCA MÁS, Y MÁS...

Y MÁS... Y MÁS...

¡¡KABOOOMMM!!

Ésta es una representación de partículas cuánticas (protones, neutrones y quarks), a partir de la cual de algún modo quienes no son especialistas deberán inferir que lo representado tiene relación con la figura anterior (4) y con lo que se ha caracterizado en párrafos anteriores como 'partícula cuántica'. Nótese que el principio de exactitud de la comunicación informacional de la ciencia ha sido flagrantemente violado en aras de una claridad, ¡que tampoco se consiguió! En este caso, el común de la gente podría decir "esto es una partícula", pero los físicos se verían desconcertados ante tal representación. Para ellos, evidentemente, esto no es una partícula cuántica en ningún sentido, salvo por la 'etiqueta' -que sólo sirve para decir: "esto es lo que se dice que es". (Último episodio del comic "Habitantes del mundo cuántico". Guión del Dr. Jorge Flores. Adaptación, diseño e ilustración de Aline Guevara, Ana Navarrete y Jorge Trejo -Departamento de Multimedia, DGDC, UNAM. Fue exhibido en la sala *Expo Q*, en Universum, Museo de las Ciencias, UNAM. Para un análisis sobre los problemas de comunicación gráfica a enfrentar y resolver en este proyecto, revítese Guevara V., Aline. *Planeación y creación de textos visuales para la comunicación de la ciencia. Tesis de licenciatura*. ENAP, UNAM. México, 2005).

En otras palabras: el nivel epistemológico de la relación fenómeno-representación (fenómeno-convención), que ocurre en el caso de la pipa con el cuadro de Magritte, o el del mapa con el continente, no es el mismo que el nivel epistemológico de la relación representación-representación (convención-convención) entre la partícula cuántica representada mediante una inscripción instrumental y la partícula representada en un texto de comunicación pública de la ciencia. La diferencia es importante, ya que mientras que todos podemos entender cómo interpretar la convención 'mapa' o 'pintura', porque para todos nosotros, mapas y pinturas constituyen convenciones que pueden representar al fenómeno 'continente' o al fenómeno 'pipa', pues tenemos la experiencia de las pinturas, los mapas, las pipas y los continentes, no es posible que alguien que no se haya tomado un buen tiempo en entender física de partículas vea tras de la representación de una inscripción instrumental (fig. 4), la sucesión de regularidades detrás de las convenciones especializadas sobre una partícula cuántica. Mucho menos es posible que el neófito en física cuántica se haga de las convenciones de las partículas cuánticas, mediante un dibujo que tiene ojos y que se etiqueta como "protón" (fig. 5).

- **La traición de las metáforas**

Se podría entonces contestar que esa es exactamente la función de la metáfora<sup>16</sup> en la comunicación de la ciencia, función que podemos enunciar así: el establecimiento de una conexión lógica o semántica entre dos representaciones que tienen su origen correspondiente en dos fenómenos distintos: la representación de un primer fenómeno, desconocido y por conocer, mediante la representación de un segundo fenómeno conocido, que funge como referente al primero. Es decir, para que la metáfora funcione, requiere de una *compatibilidad lógica o de significado* entre las representaciones de los fenómenos relacionados. Pero en este caso también encontraremos problemas. La ‘pipa-representación’ de Magritte no es lógicamente incompatible con su ‘pipa-fenómeno’. Al afirmar “esto no es una pipa” y remitirnos a su famoso cuadro, Magritte estaba estableciendo un juego entre la representación, y la apariencia o fenómeno que la primera pretende re-presentar. Por supuesto, hay una imposibilidad material si se intenta fumar la pipa del cuadro de Magritte (bien lo decía el pintor: su pipa es infumable. El intento que resultaría extrañísimo, dado que el carácter de “representación de lo que no es”, la pretensión de semejanza, puede ser entendida por todos aquellos que sabemos qué es una pipa y que podemos descifrar textos visuales bidimensionales), pero no hay una incompatibilidad lógica o de significado al pensarlo. En cierto sentido podemos imaginar que la pipa de Magritte es “fumable”, quizá por la experiencia que casi todos hemos tenido con las pipas.

---

16 El diccionario en línea de la Real Academia Española define ‘metáfora’ como: “1. f. Ret. Tropo que consiste en trasladar el sentido recto de las voces a otro figurado, en virtud de una comparación tácita; 2. f. Aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente, con el fin de sugerir una comparación (con otro objeto o concepto) y facilitar su comprensión.” Manuel Calvo Hernández define a la metáfora como “el traslado de sentido por sustitución analógica”; a la analogía como un tropo que “opera (al igual que la metáfora) mediante la evocación de una imagen asociada, una representación mental pero con mayor solidez concreta. La similitud expresa una relación cualitativa” (citado en Sánchez Mora, A.M. 2010, 129).

Pero en el caso de las partículas, la situación es distinta: las convenciones científica y cotidiana respecto al caso 'partícula' son lógicamente incompatibles, porque son empíricamente incompatibles. Y esto se debe a que no es posible percibir, experimentar, una partícula cuántica en la vida cotidiana. El único ámbito que proporciona una experiencia genuina (esto es, significativa<sup>17</sup>) sobre la partícula cuántica es, justamente, el especializado de la física cuántica.

Sin duda, no es el mismo mundo circundante<sup>18</sup> el que viven los físicos cuánticos y los que no lo son. Todos los fenómenos que enfrentamos en la vida diaria, común, transcurren en el tiempo y ocupan un espacio. Sin embargo, no podemos echar mano de estos fenómenos conocidos, para metafORIZAR un fenómeno cuántico desconocido y por conocer, porque en ese mundo cuántico no hay espacio ni tiempo como los conocemos. La experiencia de la partícula intuitiva y cotidiana no se relaciona en absoluto con lo que se puede "ex-

77

---

17 De acuerdo con Heidegger, 'significativo' en este sentido: "Este mundo que nos rodea no consta de cosas con un determinado contenido de significación, de objetos a los que además se añada el que hayan de significar esto o aquello, sino que, por el contrario, *lo significativo es lo primario, es lo que se me da inmediatamente, sin ningún rodeo intelectual a través de una captación desnuda de la cosa. Viviendo en un mundo circundante, hay significación para mí siempre y por doquier*" (cita a Heidegger en Escudero Adrián, Jesús. "El joven Heidegger y los presupuestos metodológicos de la fenomenología hermenéutica". *Thémata. Revista de Filosofía*. Número 44. 2011. Pág. 220. Las cursivas son mías). Las cosas, el mundo, "no se manifiestan primariamente en la región interior de la conciencia según el tradicional esquema sujeto-objeto; antes bien, nos resultan accesibles y comprensibles desde la pertenencia previa del sujeto a un mundo simbólicamente articulado, es decir, desde el horizonte de precomprensión del mundo inherente al ser humano. La vivencia inmediata del mundo circundante no arranca de la esfera de objetos colocados ante mí y que percibo, sino del plexo de útiles de los que me cuido y comprendo. No es que primero veamos colores, superficies y formas de un objeto para posteriormente asignarle un significado; en realidad, de alguna manera ya comprendemos las cosas gracias a nuestra familiaridad con el mundo en el que habitualmente vivimos" (Escudero Adrián, Jesús, Op.cit. Pág. 221. Las cursivas son mías).

18 El mundo circundante de Heidegger que menciono en la nota anterior.

perimentar” sobre una partícula cuántica<sup>19</sup>. Por tanto no hay metáfora alguna mediante la cual el no especialista perciba el meollo, la relevancia o lo extraño de la ‘partícula’ científica a través de la convención popular de ‘partícula’ que él/ella entiende. Dado que no hay conexión fenoménica, lógica o semántica que se pueda establecer entre la partícula popular y la partícula científica, no hay modo de crear una metáfora clara y exacta que relacione los fenómenos a los cuales cada parte de la metáfora se refiere.

### **Enfrentamientos ontológicos: la emergencia de una abstracción total**

78

La imposibilidad de establecer una conexión empírica o lógica para crear una metáfora clara y exacta de la partícula cuántica, describable para quien no es físico cuántico, reside probablemente en la génesis misma de la física cuántica. Las decisiones que los científicos involucrados en la formulación de la física atómica moderna hubieron de tomar al enfrentar la incapacidad para determinar el estado de las partículas subatómicas en un instante dado en el espacio y el tiempo, rompieron definitivamente con el modo en que los no especialistas sondeamos, experimentamos, internalizamos y representamos al ‘mundo’. La imposibilidad a toda metáfora sobre partículas cuánticas, como ya hemos dejado entrever, tiene su origen en la más extraña incompatibilidad lógica entre el mundo cotidiano y el mundo cuántico: en el primero todo está sujeto a un espacio-tiempo donde todas las entidades que allí existen se transforman de manera continua<sup>20</sup>, mientras que en el segundo

---

19 Recordemos el ejemplo del electrón que no tiene volumen.

20 Se puede afirmar que en el mundo cuántico también es posible encontrar entidades sujetas a un espacio-tiempo continuo, sobre todo, en los límites entre lo cuántico y lo macroscópico, así como entre la descripción estadística de la función de onda y su ‘colapso’ durante la medición experimental.

*nada lo requiere*<sup>21</sup>. No hay modo en que yo esté sentada y en el instante siguiente inmediato, me encuentre parada junto a la puerta. El tiempo y el espacio de nuestro entorno exigen continuidad. Para cambiar mi posición de la silla a la puerta, necesito cierto tiempo durante el cual me desplazaré de lugar a otro. En el mundo cuántico no hay necesidad de tal cosa, pero entonces, ¿cómo es? El tiempo y el espacio en el mundo cuántico no son como los experimentamos en el nuestro<sup>22</sup>.

### **Partículas: ¿metáfora para la abstracción matemática?**

La vieja teoría cuántica que intentaba describir los objetos cuánticos bajo los supuestos de la mecánica clásica (que reconoce un espacio-tiempo donde las entidades que allí existen se transforman de manera continua) no podía dar cuenta de los resultados obtenidos en los experimentos para entender la naturaleza de la luz, la estructura interna de los átomos o el comportamiento de los electrones. El físico Max Born, por ejemplo, afirmaba: “Nadie ha podido encontrar un método para determinar el período de un electrón en su órbita o incluso para la posición del electrón en un instante dado. Parece no haber esperanza de que esto llegue a ser posible, pues para determinar longitudes o tiempos se necesitan barras medidoras y relojes. Éstos, sin embargo, consisten en sí mismos de átomos y, por tanto, se derrumban en el reino de las dimensiones atómicas”<sup>23</sup>. Es decir, “no podemos determinar la localización de un electrón en un átomo sin destruir al átomo completo”<sup>24</sup>. Ante

79

---

21 Por ejemplo, no es posible decir que para alguna de las entidades cuánticas el tiempo pase, modificando así su estado. El significado de la frase “un protón es un protón es un protón”, se establece en referencia a la atemporalidad de las entidades cuánticas. No importa si un protón ha existido desde el inicio del tiempo o si lo hace apenas desde hace un segundo: no es posible notarlo, no porque no tengamos un instrumento apropiado para ver cómo pasa el tiempo para el protón. Es que el tiempo, para el protón, *no necesita pasar*.

22 Véanse las precisiones de la nota 5 respecto al tiempo en el ámbito cuántico.

23 Born en Beller, M. 1999, 20.

24 Ne'eman Yuval y Yoram Kirsh. *The particle hunters*. Second edition. Cambridge

tal dificultad, en 1925, el físico Werner Heisenberg propuso “eliminar los inobservables y evitar modelos visualizables que se basan en imágenes colocadas en un espacio-tiempo continuo”<sup>25</sup>. En vez de considerar variables cinemáticas (referentes al movimiento, a la direccionalidad, al tiempo y al espacio), fatalmente inobservables en el caso de las entidades cuánticas, como la posición de un electrón, su velocidad y su período de revolución, Heisenberg propuso incorporar al marco teórico sólo las variables electromagnéticas, las cantidades: los datos obtenidos del espectroscopio<sup>26</sup>.

Aceptar este principio, propio al enfoque ‘matricial’ (uno de los dos con los que inicialmente se intentó dar cuenta del mundo cuántico<sup>27</sup>), implicaba dos cosas: por un lado, la eliminación del tiempo-espacio como un contenedor continuo del movimiento<sup>28</sup>, pues

---

Univ. Press. Estados Unidos, 1996. Pág. 44.

25 Beller, M. 1999, 19. Las cursivas son mías. De acuerdo a Born, “uno no puede visualizar fenómenos atómicos como procesos continuos en el espacio [...] porque el espacio en sí mismo no es infinitamente divisible” (Born en Beller)

26 Beller, M. 1999, 19.

27 El otro es el enfoque ondulatorio. La historiadora Mara Beller argumenta fuertemente contra el mito de que el enfoque matricial (posteriormente catalogado como una teoría corpuscular) y el enfoque de Schrödinger (catalogado como una teoría ondulatoria) fueran desde el principio conceptualmente distintos e históricamente independientes. En principio, Beller argumenta que el enfoque matricial no es compatible con la idea que describe a los entes cuánticos como partículas. Cuando el enfoque matricial perdió el presupuesto de un espacio-tiempo continuo, perdió a la vez la posibilidad de entenderse como una teoría de partículas, pues la misma noción de partícula, en términos cuánticos, implica una ‘objetud’ (*thinghood*) que los físicos matriciales intentaron evitar

28 Beller, M. 1999. 19, 20. El adjetivo “clásico” se refiere a que se presupone un espacio-tiempo como un continuo. El espacio-tiempo de Einstein no es considerado clásico (newtoniano), pero aun cuando describió el espacio-tiempo en términos distintos al que percibimos cotidianamente, no dejó de ser continuo. En cambio, en el mundo cuántico “no tiene sentido representar el movimiento del electrón como un cambio de posición en el tiempo [...] El espacio-tiempo existe sólo en el dominio macroscópico. –en el dominio atómico ‘los puntos espaciales en el sentido ordinario no existen’” (Born en Beller, 1999).

al ser inobservable, carecía de sentido considerarlo o presuponerlo; por tanto, el enfoque matricial sólo consideraba ‘observaciones’ con referentes cuantitativos, relacionados entre sí mediante abstracciones: “cuando lidiamos con un reino que está más allá del alcance de nuestros experimentos, *debemos abandonar todos los modelos y representaciones concretos*. Más bien, debemos restringirnos a cantidades medibles, [...] y buscar ecuaciones que conecten a esas cantidades”<sup>29</sup>. Es decir, se trataba de “abandonar cualquier intento por construir *cualquier tipo de modelo* y mejor apegarse a cantidades, mismas que podemos medir y entender”.<sup>30</sup> Así, la mecánica matricial culminó en la construcción de un modelo que no tiene la necesidad de describir la “objetud” de los entes cuánticos en términos concretos, es decir, de un modelo que hablase de partículas, sino en una descripción de las escalas atómicas completamente abstracta y matemática.

Nótese la relación que existe entre los principios adoptados por algunos de los físicos que estudiaban el mundo atómico, y la oposición a la metafísica de los positivistas lógicos. Ambos consideraron que los inobservables carecen de sentido, y por tanto, deben ser dejados de lado. Pero en el caso de la física cuántica, lo observable no fue más el fenómeno, sino las cantidades obtenidas de los instrumentos. Lo observable se tornó así en abstracción particular, y la teoría cuántica, como abstracción generalizadora, se relaciona a su vez con estas instancias abstractas particulares<sup>31</sup>.

81

---

29 Ne'eman, Y. y Y. Kirsh, 1996. Op.cit. Las cursivas son mías. Los autores continúan: “No es fácil seguir este consejo y construir un mundo de únicamente ecuaciones abstractas. *La mente humana siempre prefiere pensar en términos de un modelo concreto basado en imágenes trazadas por la percepción de los sentidos* (incluso si ha quedado claro que tal modelo es sólo parte de la verdad).”

30 *Ibíd.*

31 Este es un buen ejemplo para matizar la tendencia común de relacionar la idea de abstracción con la de instancia general, y la de lo concreto con la instancia particular. Por un lado, aquí se evidencia que las abstracciones obtenidas de los instrumentos son tan particulares como los textos concretos que representan una pipa. Por otro lado, la creación de toda representación en un texto (como la palabra ‘pipa’) requiere de un acto de abstracción que se relaciona en múltiples

Al considerar lo anterior, nos damos cuenta de que lo visible cotidiano trata de presentarse en la comunicación pública de la física de partículas como lo inobservable cuántico. El problema es que lo observable cuántico, al ser pura abstracción, se tornó en lo inexperimentable cotidiano. Cuando durante la creación de la mecánica cuántica matricial se renunció a la noción de espacio-tiempo continuo, aunque sea parcialmente, se perdió la característica ‘objetual’<sup>32</sup> del ente cuántico. Si se abandona la característica continua de un espacio-tiempo, uno que todos podemos entender, y más aun, en la cual un modelo accesible para todos pudiera configurarse, y sin recurrir a la abstracción matemática que requiere de un entrenamiento de años para adquirir sentido, ¿qué puede quedar por comunicar, desde la perspectiva de la CPCTI?

82

Hay quienes afirman que hay temas científicos “incomunicables”. Estoy en desacuerdo con esto por razones que se explicarán más adelante, pero por supuesto, si abordásemos el proyecto de comunicar la física de partículas desde la perspectiva informacional, éste sería uno de ellos, pues ya se ve que no es posible ser claro ni exacto en lo que respecta a la información científica sobre la física cuántica, al menos, si el neófito no ha tomado algunos temas de física especializada en el Modelo Estándar.

### **Ondas: ¿metáfora para experimentar lo probable?**

Se podría objetar a lo anterior alegando que, desde la perspectiva ondulatoria de la mecánica cuántica, sí se puede concretar un modelo-metáfora que puede ser comprendido por todos. Después de todo, parece ser que una gran cantidad de personas han tenido la experiencia “onda”. Una onda cotidiana puede ser descrita en términos de una propagación de una perturbación de alguna propiedad de un medio, es decir, hay una variación espacial de la extensión que abarca esta perturbación, que ocurre a lo largo de

---

modos con las instancias particulares (como por ejemplo, las percepciones de diversas pipas).

32 Mara Beller lo llama “thinghood”.

cierto tiempo: una onda, cuando se extiende, cambia su lugar en el espacio durante un lapso dado de tiempo. Ambos cambios se dan en una forma continua, no fragmentaria: vemos que las ondas en el agua se extienden a lo largo del tiempo sobre la superficie, sin dar “brincos” entre un estado y otro.

Pero no estamos en mejor posición desde esta perspectiva, pues lo que se afirma desde la mecánica cuántica ondulatoria poco tiene que ver con lo que experimentamos cuando vemos una onda en el agua. El modelo ondulatorio como metáfora se presta a múltiples confusiones porque para “quien no sabe” la noción de ‘función de onda como descripción estadística’ (que es a lo que se refiere la versión especializada), no tiene mucho sentido en sí misma, ni adquiere sentido al contrastarse con la experiencia conocida como ‘una onda’ (que es lo que todos podemos presenciar al tirar una roca a un estanque) y que sí puede ser descrita en términos concretos. Aun más importante: a partir de nuestra experiencia sobre lo que una onda es, no es posible renunciar a la idea de espacio-tiempo continuo y así, posiblemente, comprender algunas de las particularidades del mundo cuántico. Incluso si el neófito tuviera un conocimiento más sofisticado sobre el comportamiento de las ondas (como por ejemplo, que supiera sobre los patrones de interferencia de las ondas al encontrarse), de ningún modo inmediato o evidente se perfila una idea probabilística y discontinua, propia a la onda cuántica. En efecto, si usamos la noción de onda cotidiana para explicar la onda cuántica, enfrentamos una ecuación y una representación instrumental probabilística, contra un fenómeno concreto continuo (por ejemplo, el “subibaja” del agua tras la caída de una roca en un estanque), sin que haya una relación vivencial, semántica o lógica evidente entre ellas. De nuevo, no queda muy claro que la función de la metáfora se cumpla en esta situación.

Quienes no somos especialistas en física cuántica discernimos el mundo en continuidades de causas y efectos. No podremos renunciar a este modo de entender y experimentar el mundo mientras los problemas cuánticos se nos sigan presentando mediante las convenciones no expertas, con las cuales se representan los

aspectos ondulatorios o corpusculares especializados. Al intentar hacerlo, se pierde una y otra vez la posibilidad de conocer clara y exactamente a qué se está refiriendo la física cuántica<sup>33</sup>.

### **Profano, ¿ha comprendido usted la descripción estadística desde una onda? -dijo el Demiurgo.**

Con el tiempo y la interacción dialógica que sostuvieron con los físicos 'ondulatorios', la afirmación fuerte de los físicos 'matriciales' que rezaba: 'dentro del átomo no hay geometría', se tornó más moderada. Cambió a una que decía: 'dentro del átomo sólo hay estadística'<sup>34</sup>. Para quien no ha dedicado un tiempo más bien largo de entrenamiento en física cuántica para tratar de entender estas afirmaciones, este matiz pierde significado. En su libro *The Particle Hunters*, los físicos Yuval Ne'eman y Yoram Kirsh confirman en varias ocasiones la imposibilidad de generar un modelo concreto sobre los conceptos propios a la física de partículas moderna, en términos no especializados, de forma satisfactoria, y advierten: "la dificultad existe solamente respecto a la visualización concreta del modelo, y no en la teoría matemática [...] "Una y otra vez nos damos cuenta de que ningún modelo específico puede darnos una imagen sensible de todos los aspectos del mundo atómico"<sup>35</sup>.

84

Como expresa la definición de la CPCTI, hay un requerimiento que se exige a todo comunicador científico que se respete: encontrar un equilibrio entre la claridad expositiva y la exactitud respecto al tema científico. Pero este caso 'particulesco' presenta un dilema,

---

33 Debido a que en la comunicación informacional de la ciencia raras veces se trata la noción de "campo" (todavía se habla mucho de la física cuántica en términos de partículas y ondas), no la he abordado aquí. Sin embargo, éste es otro concepto problemático que ha sido representado como una "gelatina", o como un "éter", pero ninguna de estas metáforas parece dar con el clavo "exacto y claro". En cualquier caso, la noción de campo tiene sus propios detalles teórico-conceptuales, y están relacionados con los problemas y detalles "incomunicables" detrás de la interpretación estándar

34 Beller, M. 1999, 19.

35 Ne'eman, Y. y Y. Kirsh. 1996, 47. Las cursivas son mías.

pues ahora vemos que al utilizar una de las dos convenciones (la cotidiana o la especializada), se falla en el propósito del paradigma de la CPCTI: al usar la convención cotidiana de 'partícula' o de 'onda', sin duda se fracasa respecto a la exactitud científica. Nada tienen que ver estas convenciones con aquéllas de la esfera especializada. Y, si por el contrario, se usa la convención científica, se falla en el intento por comunicar algo que sea claro, esto es, reconocible y significativo al profano. Hacen falta años de empeño formativo en física para que las palabras 'geometría' y 'estadística' en relación al mundo cuántico, adquieran un sentido apegado a la disciplina especializada.

Incluso para los físicos que no se han especializado en física cuántica, entender el recurso metafórico de la partícula-onda constituye más que un reto. Carmen Sánchez Mora, comunicadora de la ciencia, hizo una evaluación en el cual investigó la inteligibilidad informativa de la Sala Expo Q, en Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM, que trata sobre la física cuántica. Ella reveló que no sólo los alumnos de secundaria y preparatoria tienen problemas para entender los conceptos expuestos en la sala; según su análisis, ¡también los profesores de física los hallaron con frecuencia ininteligibles!<sup>36</sup>

Es necesario decir que *Expo Q* se conceptualizó bajo todos los cánones de la CPCTI: los expertos físicos decidieron qué contenidos temáticos sobre mecánica cuántica exhibir, y ellos mismos realizaron los guiones generales. Los comunicadores otorgaron la forma al contenido ya dado sobre temas de ciencia; el foco se centró en los contenidos científicos; la historia es un corolario de progresos y grandes nombres, de cronologías y anécdotas. Se espera que, una vez que se hayan conocido todos estos conceptos científicos, la gente comprenda mejor cuál fue la relevancia de la revolución cuántica para su vida.

---

36 Sánchez Mora, María del Carmen. "La exposición museográfica como apoyo a la enseñanza de la mecánica cuántica", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Julio-septiembre, 2006. Vol. 11, Núm. 30, Pp. 913-942.

## Las consecuencias de centrarse en el conocimiento científico

Por asumir que lo relevante a decir es la información científica, y por tomar al “contexto” como simple aderezo clarificador y que otorga ligereza, la comunicación de la ciencia informacional se enfrenta a un problema constante: su proyecto se vuelve forzosamente “programático-curricular”, de tal suerte que, desde la CPCTI, habría contenidos de ciencia que no pueden ser explicados si no se tiene un bagaje de conceptos científicos previos que den soporte epistémico a los subsecuentes conceptos científicos. Por ejemplo, si un discurso de comunicación científica sólo trata de los conceptos de física cuántica, es totalmente necesario que el ‘recipiente’ del mensaje de comunicación sepa de antemano otros conceptos científicos, como la naturaleza de la luz y el electromagnetismo, o la descripción, desde el modelo clásico, del comportamiento de una onda y de una partícula. Sin estas nociones previas, evidentemente, es muy improbable que el lector de un cómic de mecánica cuántica pueda entender los conceptos cuánticos.

86

Carmen Sánchez Mora menciona que hay quienes sostienen que es justamente el conocimiento de la física clásica lo que impide el conocimiento de la física cuántica. Sin embargo, ella advierte: “El presupuesto de que este tema resultaría más accesible a quienes no están contaminados con el aprendizaje escolar puede parecer osado si partimos de que, como lo han mostrado muchas investigaciones, *en realidad lo que sucede es que quien aprende está anteponiendo su conocimiento del mundo basado en hechos observables*”.<sup>37</sup> En efecto, no es el conocimiento de la física clásica lo que impide al neófito alcanzar el cabal entendimiento de la física cuántica, más bien, como hemos visto, ¡es la experiencia misma de existir en un mundo cotidiano, lo que se interpone entre ‘el recipiente’ y la comunicación informacional de la física de partículas!

En su libro *La formación del espíritu científico*, Gaston Bachelard afirmaba que para avanzar en el conocimiento tenemos que realizar un ejercicio constante de revisión de nuestras creencias, de

---

<sup>37</sup> Sánchez M., C. 2006, 920. Las cursivas son mías.

nuestras primeras percepciones, de nuestras primeras intuiciones y experiencias sobre el mundo, pues son tan fuertes, que se instauran como fundamentos de nuestros sistemas de conocimiento. Son tan potentes, que constituyen obstáculos epistemológicos para poder modificar y refinar nuestras aproximaciones respecto al mundo<sup>38</sup>. ¿Podría hablarse de un obstáculo epistemológico en este caso, el referente a las experiencias básicas, que describía Bachelard? ¿Son nuestras intuiciones y primeras vivencias sobre el mundo cotidiano obstáculos para poder comprender, interesarnos e involucrarnos en la física de partículas? ¿Es que acaso la distancia fenoménica es tan grande, que no hay nada que pueda relacionarnos con ella? Y entonces cabe preguntarse: ¿Es sólo la comprensión epistemológica de la información científica lo que puede establecerse relacionamente entre “quien sabe”, y “quien no”? ¿Es este obstáculo epistemológico tan grande, que no es posible, o incluso que no es necesario, dialogar entre las distintas esferas sociales sobre algún tema relacionado con esta disciplina?

87

### **El núcleo duro de la información científica**

Se podría finalmente aducir que la comunicación de la ciencia centrada en conceptos de ciencia constituye un recurso válido para decir la ciencia a los no especialistas, incluso si dicha práctica debe enfrentar los problemas descritos en los párrafos anteriores, porque lo que se mantiene en todo el vaivén de convenciones entre la esfera especializada y la pública es una constante que se transforma, un núcleo duro conceptual que se conserva desde la representación de la partícula especializada, hasta la representación de partícula en un texto de comunicación de la ciencia. Se podría alegar que hay una especie de constante, una *referencia circulante* latouriana<sup>39</sup> entre los conceptos especializado y de comunicación científica, y entre los conceptos previos y los conceptos nuevos. Explicaré a qué me refiero con esto.

---

38 Bachelard, G. 2004, 15-29.

39 Latour, B. 2001, capítulos 2 y 3. Se abundará sobre la idea de referencia circulante más adelante.

Mientras Bruno Latour viajaba con una expedición a Boa Vista, Brasil, hizo notar algo importante: no hay ninguna relación de semejanza entre el mapa que representaba a Boa Vista, y el lugar que visitó. Al respecto, Latour comenta: “hemos tomado a la ciencia por una pintura realista, imaginando que se dedica a hacer una copia exacta del mundo”<sup>40</sup>, cuando lo que ocurre son una sucesión de transformaciones conceptuales que *crean*, que *instauran* al propio objeto de estudio, en un contexto específico. En efecto, la noción de referencia circulante nada tiene que ver con una relación de semejanza entre el mundo y los conceptos científicos, sino con las instancias de realidad de los no-objetos (electrones, por ejemplo) en su vaivén por los diversos ámbitos culturales: los espacios donde estos no-objetos se van afianzando y adquiriendo realidad propia.

88

Ahora bien, de manera análoga, si aplicáramos la noción de referencia circulante a la relación entre la ciencia y su comunicación pública, como lo hizo ya Latour, notaríamos que hay poca relación de semejanza entre los conceptos expuestos en el discurso científico y el discurso de comunicación científica pública. Dejaríamos de creer que la CPCT puede y debe hacer una copia más o menos precisa del concepto científico y que con ello “es suficiente”; dejaríamos de concebir al lego como alguien que únicamente debe “emerger de un baño de información con pleno dominio de conceptos y métodos científicos, con capacidad y fundamentos para juzgar de manera independiente las afirmaciones de la ciencia”, mediante “una progresión gradual hacia un estado superador de autonomía y equiparación cognitiva”<sup>41</sup>. La relación entre la ciencia y su comunicación pública no sólo puede centrarse en su vaivén informativo o de datos científicos. La referencia circulante que describe Latour no enfatiza un papel preponderante de la información científica (teorías, resultados, principios, métodos) sobre todos los demás espacios sociales donde los objetos y los no-objetos adquieren realidades específicas. Más bien, habla de una ocurrencia de

---

40 Latour, B. Op. cit., 97.

41 Cortassa, Carina, 2010, 159.

eventos diversos en torno a la experiencia de relacionarse con la ciencia en su totalidad: en su gestión, en su desarrollo, en su producción, en su circulación pública, en su capacidad de transformar a humanos y no-humanos. La referencia circulante no alude a sólo la partícula de la física en sí, y cómo este concepto científico se adapta y modifica en otros análogos de un espacio social a otro, sino a la serie de transformaciones entre los distintos humanos y no-humanos involucrados, que se da justo por *la relación entre ellos. Emerge una transformación constante del propio objeto de estudio y de las esferas sociales involucradas.*

El modelo de Bruno Latour de la referencia circulante de ninguna manera se centra sólo en el núcleo conceptual, esto es, en la información científica, que él llama ‘vínculos y nudos’, para dejar de lado ‘el contexto’. Latour critica una y otra vez la visión interno-externalista de ciertas reflexiones epistemológicas sobre la ciencia y la tecnología que admiten la distinción entre un contexto de justificación relevante y uno de descubrimiento anecdótico<sup>42</sup>. Desde la noción de referencia circulante, esta distinción se mostraría al comunicador de ciencia, cuando menos, irreal y artificiosa, ya que un nudo conceptual desprovisto de los otros aspectos que lo crean, lo transforman, lo movilizan y le otorgan su verdad<sup>43</sup>, no puede siquiera comenzar a existir, salvo como un modelo ideal<sup>44</sup>. Dejar desprovistos a los vínculos y los nudos de todas las movilizaciones que se requieren para que, en su momento, dejen de ser controversias y se conviertan en cajas negras cerradas y dadas por sentado, es decir, en conceptos, teorías y resultados científicos, significa perder el entendimiento de los alcances y límites de la práctica científica y de nuestra relación con ésta, esto es, de lo que nos hace ver,

---

42 Latour, B. 2001, cap. 2 y 3. Véase la nota 28 del capítulo 1 sobre la distinción entre contexto de justificación/contexto de descubrimiento de Reichenbach.

43 Latour, B. Op. cit., 87.

44 Guevara Villegas, Aline. “La búsqueda del diálogo a través de la comunicación de la ciencia”. *Ponencia presentada en la XIII Reunión de la RedPOP/XIX Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica*. Zacatecas, México. Mayo, 2013.

como sociedad, la importancia, el interés y nuestra responsabilidad respecto al desarrollo de la ciencia y la tecnología<sup>45</sup>. Considerar a la información científica como el contenido de interés y al contexto como aderezo es un error porque significa perder la conexión con “el mundo exterior”, para quedar atrapados en una mente que siempre idealiza, pero que nunca alcanza al ‘Mundo’.

En resumen, si la CPCT se pensara a sí misma en términos de uno de los ámbitos que transforman y que producen referencias circulantes, lograría ver que la partícula de la física nunca es reproducible en la partícula cotidiana, pero que además la partícula de la física nunca ocurre en el ámbito de las otras esferas públicas. La información científica es necesaria, pero no es lo único que importa en el caso de la comunicación de la ciencia, porque no puede ser sometida a evaluación y escrutinio públicos<sup>46</sup>, simplemente porque allí no se produce y no adquiere su realidad. Para que la CyT importe en ámbitos no especializados, son necesarios muchos más aspectos de la práctica científica y su relación, reestructuración y dependencia con otras instancias sociales.

90

El ejemplo descrito sobre la partícula de la física es iluminador porque permite entender cómo es que el proyecto de la CPCTI es uno errado. No hay una instancia del no-humano (la partícula, en este caso) que se repita constantemente en cada sistema de conocimiento y en cada momento en que dicha partícula adquiere existencia. Cada esfera, cada sistema, posee una instancia particular de su partícula y por lo tanto, en este sentido, la *realidad*, la existencia del no-humano en cada esfera, es distinta. La idealización de partícula cuántica que intenta describir la CPCTI *nunca ocurre en el mundo*, salvo entre las tapas de un libro de texto...

Después de analizar el problema de representar el mundo cuántico en términos cotidianos, y de examinar el origen de las posturas

---

45 Gross, A. 1994-12. Guevara, A. 2013.

46 Guevara, A. 2013.

cientificistas que los comunicadores informativos dan por sentado, vemos que el tan llevado y traído puente informativo y esclarecedor entre expertos y no-expertos, el que permitiría “hacer de todos” el conocimiento de física de partículas, se desploma por dos razones:

- Una es la incompatibilidad lógica entre convenciones expertas y comunes. Nuestra experiencia como seres que viven en un mundo describable por la física clásica nos impide entender el mundo cuántico<sup>47</sup>, si no es haciéndonos de las convenciones que dan sustento epistemológico y ontológico al segundo. La emergencia histórica abstraccionista del Modelo Estándar pareciera haberlo condenado a su incomunicabilidad pública, si y sólo si el esfuerzo comunicativo se centra en la información especializada en física cuántica.
- La otra razón es que la CPCTI, al aceptar en sus fundamentos un proceder histórico que prefiere el orden antes que el consenso, ha renunciado (probablemente sin tener mucha conciencia de ello) a su objetivo democratizante.

91

Como espero haber ilustrado con este caso sobre física cuántica, no hay modo en que el profano comprenda el contenido técnico en física cuántica a profundidad sin ocupar una gran cantidad de tiempo en ello, como para quedar convencido de su verdad o realidad, tal como se aspira desde el punto de vista informacional.

### **La incompatibilidad lógica entre convenciones y el dogmatismo científicista, ¿coartan el interés del público en la ciencia y la tecnología?**

La comunicación pública de la ciencia tradicional ha asumido que una conducta racional es toda aquella que persigue un fin premeditado y que se determina sólo por ese fin<sup>48</sup>, y que quienes busquen

---

47 Sánchez Mora, M.C., 2006, 918-920

48 Es decir, toda conducta racional debe ser deliberadamente dirigida al logro

acercarse a la práctica científica deben operar de esta manera. La idealizada 'mente' a la que apela la CPCTI, es una que existe primero y luego "adquiere creencias, conocimientos, prejuicios –un contenido–, los cuales, sin embargo, siguen siendo un mero apéndice de ella"<sup>49</sup>. Pero como advierte Michael Oakeshott, tal tipo de mente no existe: "No se tiene primero una mente, que adquiere un contenido de ideas, luego establece distinciones entre lo verdadero y lo falso, lo correcto y lo incorrecto, lo razonable y lo no razonable, y al fin, como un tercer paso, causa la actividad. La mente no tiene ninguna existencia aparte o por adelantado de éstas y otras distinciones"<sup>50</sup>. No somos un sustrato al que puede exigirse el estado de *tabula rasa* cada que va a 'recibir' un contenido científico para luego 'evaluarlo' y tomar una decisión/acción. Mucho menos somos una mente que no requiere de los otros para adquirir conocimiento, entre muchas otras experiencias y actitudes más.

92

El empeño de la CPCTI por ser un instrumento informativo neutral, objetivo, sobre temas de ciencia, instrumento que se exhibe ante una mente que se liberará de los prejuicios al evaluar sus propias creencias en contraposición a las creencias científicas, para adoptar la creencia 'racional' o lógica, es una idealización que nunca ocurre, como las idealizaciones conceptuales de la ciencia y la tecnología que representa. En toda CPCTI siempre *se dice algo más*, aunque no se quiera o se planee, y en toda mente *siempre acontece algo más*. Falta un aspecto importante a considerar: la mente nunca está sola. No opera desde una cubeta de manera autosuficiente.

Pero que no exista una mente liberada de todo prejuicio y aislada, paradójicamente representa una gran ventaja para la CPCTI, ya

---

de un propósito formulado y se encuentra dirigida por ese propósito. Esto quiere decir que quedan excluidas como conductas racionales las acciones caprichosas, que no tienen un fin preestablecido, que no se encuentran regidas bajo un sistema de reglas y principios, o que se realizan sin conocimiento de la disponibilidad de los medios para alcanzar un fin. Oakeshott, M. 2000, 106, 108.

49 Oakeshott, M. Op. cit., 112.

50 *Ibíd.*

que de existir un receptáculo neurológico vacío y por llenarse de información científica, que sólo necesitase establecer relaciones lógicas sistemáticas para validar todas y cada una de sus creencias, la CPCT fracasaría, pues la gente no creería automáticamente en las afirmaciones de la ciencia. Después de todo, la CPCT no puede exponer todas las conexiones lógicas, todos los recovecos epistémicos, la totalidad del tinglado de datos, instrumentos, resultados, teorías, conceptos y resultados científicos, esto es, todo el contexto de justificación de cada una de las nociones científicas, para que la mente-receptáculo ‘computase’ y adoptase dicho edificio teórico-fenoménico como válido.

Entonces, vale preguntarse, ¿por qué creemos que las partículas de la física existen? ¿Por qué nos emocionamos cuando leemos una noticia al respecto? ¿Por qué tenemos expectativas sobre el que-hacer científico y tecnológico? ¿Por qué le tememos? Por alguna razón, aunque no entendamos o conozcamos el tinglado teórico experimental de la física de partículas, dicha práctica nos atrae en distintos niveles, como el emotivo, el psicológico y el comunitario. Los físicos de partículas son objeto de la imaginación pública: pueden volar en pedazos al Vaticano mediante un plumazo de Dan Brown . Hace algunos años pudimos leer en los diarios que los físicos de altas energías pueden re-crear el inicio del Universo en un mini-Big Bang con la energía de un mosquito. Sus miembros más controversiales, los físicos de cuerdas, están en busca de la denominada “Teoría del Todo”: una argumentación que, mediante un conjunto restringido de entidades explicativas, un mismo grupo de principios, pueda dar cuenta de todas las fuerzas del Universo, en todas sus escalas. El apoyo a la física de partículas parece cardinal a conglomerados gubernamentales y universidades<sup>51</sup>. Los financia-

---

51 El número y envergadura de los laboratorios dedicados a la investigación de física de partículas son evidencia de ello. La Unión Europea y otros países europeos más tienen su CERN, Alemania su DESY, Estados Unidos su Fermilab y Japón no se queda atrás: KEK es el nombre. Cada uno de estos mega laboratorios son excelentes ejemplos de lo que Javier Echeverría llama ‘tecnociencia’. No es posible listar todos los laboratorios existentes, ni es necesario a este estudio. Para conocer cómo se ha constituido la comunidad de físicos de partículas, léase

mientos y alianzas que requieren sus laboratorios son enormes y la demanda de horas de trabajo experto crece conforme lo hace la envergadura de sus proyectos<sup>52</sup>. La relación que se establece para la consecución de los proyectos de física de altas energías entre las universidades y las empresas privadas es el paradigma a seguir para otros planes que se crean bajo el esquema conocido como 'Innovación Abierta'. Incluso su comunidad de comunicadores públicos y especializados es una de las mejor organizadas y persistentes<sup>53</sup>.

Aunque el comunicador no esté consciente de ello, en su ejercicio discursivo hay algo más que la exposición estética de la racionalidad de la información científica, y que logra llamar a la imaginación, la experiencia y la socialización de autores de novelas y cuentos, a televidentes para los que todo aparece "científicamente comprobado", a miembros de Greenpeace, a los enemigos de la ciencia y la tecnología (como el grupo 'Individualidades Tendiendo a lo Salvaje', quienes envían bombas a nanocientíficos en México), a comunicadores de la ciencia y hasta a los propios científicos. La física de partículas ya es parte de nuestra cultura, sea o no de manera clara y exacta.

94

---

de Andrew Pickering, *Constructing Quarks*, 1999. Algunos nombres y links a los más importantes laboratorios de partículas del presente se pueden encontrar en [www.interactions.org](http://www.interactions.org)

52 Revítese como ejemplo el documento "Scientific Activities of CERN and Budget Estimates for the Years 2008-2011 and provisional projections until 2016" (en <http://ph-dep.web.cern.ch/ph-dep/InfoCommunication/News/070622.pdf>)

Las siglas FTE se refieren a 'Full Time Equivalent': es un número que considera horas de trabajo experto -no se refiere al número de personas. Las siglas MTP significa 'Medium Term Plan'. 1 MCHF indica un millón de francos suizos. Como puede notarse en la gráfica de la pág. 28, las proyecciones a futuro demandan más horas de trabajo experto, pero dados los recursos que se esperan recibir en el mismo tiempo, la proyección de la cantidad de horas en staff fijo y provisional decrece. Aun así, es posible ver la cantidad de recursos humanos y financieros que requiere un laboratorio de esta envergadura y cuántas alianzas con organizaciones, instituciones y países deben involucrarse para construirlos y hacerlos funcionar.

53 Para comprobarlo, visítese [www.interactions.org](http://www.interactions.org), el sitio donde los comunicadores de física de partículas de los laboratorios y universidades más importantes de todo el mundo se comunican y comunican a otros.

De acuerdo al filósofo e historiador Carlos López Beltrán, lo anterior acontece porque si bien puede haber incompatibilidades lógicas, semánticas, o incluso perceptuales entre las aproximaciones hacia los objetos cuánticos y hacia los objetos cotidianos, esto no impide que existan compatibilidades intuitivas, emotivas y sociales. Por ello, en cierto sentido, podemos comprender, ser llamados e interesarnos por un asunto tecnocientífico<sup>54</sup>. Sabemos que el contexto personal, histórico y cultural en el cual se produce una idea científica es parte indisociable de la práctica científica misma. No hay producción epistemológica sin tejido cultural, pues ésta posibilita la existencia de la primera. Por esta razón, no es válida la distinción entre contexto de justificación y de descubrimiento, esto es, no es sostenible la distinción entre “información científica” que importa, y “contexto” que adereza. Pero lo mismo puede decirse en relación a la apropiación cultural de la tecnociencia: el contexto permite integrar la práctica científica en el espacio personal, histórico y cultural. El contexto, por lo tanto, no debe describirse y entenderse sólo como el ornato o como el recurso que aligera la pesadez informativa de los expertos hacia los legos. El contexto es el ámbito donde hay todavía más potenciales compatibilidades que nos permiten interesarnos unos por otros: es el lugar dentro del cual todos podemos evaluar y nos podemos involucrar.

95

La ciencia y la tecnología se instalan e integran en nuestra cultura no sólo porque se vean inmersas un mundo de distinciones lógicas entre creencias, sino porque existe en un vaivén de referencias circulantes<sup>55</sup> que producen expectativas, roles y políticas, referencias que no sólo tienen que ver con una teoría, un resultado o un método evaluados por individuos, es decir, con un núcleo conceptual

---

54 Agradezco al Dr. López Beltrán por hacerme notar que este hecho debe enfatizarse mediante la distinción entre los distintos órdenes de compatibilidad/incompatibilidad: unas son las lógico-semánticas, y otras, distintas, son las incompatibilidades / compatibilidades histórico-ontológicas (como se indicasen en el texto), las perceptuales o sensibles (experienciales), y las emotivas (en el orden de la imaginación y la empatía, en el vaivén entre el yo y los otros).

55 Latour, B. 2001, capítulos 2 y 3.

sobre temas de ciencia en una mente puramente epistemológica, sino con la *concepción personal y social misma de la práctica científica y de la posición que cada uno y su comunidad ocupa frente a ésta*, en un sistema representacional que otorga prescripciones y proscipciones de acción a cada persona y a cada grupo social<sup>56</sup>, y que ha sido configurada a través de políticas, alianzas y gestiones, de resistencias y cooperaciones de los humanos y de los no-humanos, de representaciones públicas de toda índole en torno a la práctica científica, y de las experiencias vividas<sup>57</sup>.

Hay una cuestión todavía más importante a considerar: cuando la CPCTI reduce la importancia del contexto a mera anécdota, y se centra en la información científica, apuntala perniciosos roles que ya hemos visto para los humanos (científicos, los gestores de ciencia, los ‘no científicos’) y los no-humanos (las partículas, los detectores), pues su modelo de déficit paraliza la capacidad de agencia de los ciudadanos, o como lo dijera Alan Gross, “fomenta el silencio político”<sup>58</sup>. Esto se debe a que de las idealizaciones, nadie puede estar o no de acuerdo u opinar<sup>59</sup>. De las situaciones, los contextos en los que las idealizaciones dejan de serlo, para adquirir existencia y realidad (en el sentido que Latour expuso en su libro *La Esperanza de Pandora*) todos tenemos algo que decir y responsabilizarnos<sup>60</sup>. El contexto es algo más que adorno. *El contexto es la existencia misma de los no-humanos que, a su vez, posibilita el ejercicio del juicio de los humanos*<sup>61</sup>. Aunque no lo tenga por objetivo, o no sea consciente de ello, la CPCT no cesa de establecer relaciones que transforman a cada uno de los involucrados.

---

56 Cortassa, C. 2010, 166-177.

57 Latour, B. *Ibíd.* Cortassa, C. 2010.

58 Gross, A. 1994, 19.

59 Guevara, A. 2005.

60 *Ibíd.*

61 Guevara, A. 2013.

Con todo lo anterior no quiero convencer a mi lector de que no es importante comunicar la información tecnocientífica, o que no es necesario. Lo que quiero decir es que la práctica de la de la CyT, y lo relevante de nuestra relación con ella, no es reducible a la comprensión lógico-causal en la cadena de argumentaciones detrás de los conceptos científicos. Sin duda, la relación que cada individuo y grupo social establece con la práctica de la CyT en su totalidad es importante porque, como afirma Ian Hacking en *Representar e Intervenir*, ésta última tiene la capacidad de producir nuevos fenómenos y de gestionar sus regularidades. En este sentido, la CyT transforma al mundo, y por lo tanto, también cambia el modo en que la gente existe en el mundo. Por eso es conveniente pensar en términos de lo colectivo<sup>62</sup>, con respecto a la gestión de la actividad en CyT. Y lo colectivo, para comenzar, siempre es *heterogéneo*.

En su libro *Image and Logic*, Peter Galison hizo un hallazgo revelador en lo que respecta a la interacción que ocurre entre dos comunidades de expertos que producían fenomenología en física de altas energías (a las cuales denominó tradiciones experimentales), y entre las que no había un consenso total en sus aproximaciones teórico-experimentales<sup>63</sup>. Sin llegar a la *homogeneización* epistémica, instrumental y fenoménica total, las subculturas que constituían sendas tradiciones experimentales podían *colaborar*, coordinarse y realizar su trabajo, a través de “zonas de intercambio”: producciones materiales, intelectuales y sociales que emergían en el intercambio mismo, y que les daba fuerza y coherencia en conjunto<sup>64</sup> para realizar su labor.

Galison describió un intercambio colaborativo y heterogéneo que ocurría entre comunidades de expertos. ¿Acaso puede pasar lo

---

62 En oposición a una realidad ‘ahí afuera’, una mente ‘ahí dentro’ y una multitud ‘ahí abajo’. Latour, B. 2001, 30.

63 Galison, Peter. *Image and Logic*. A Material Culture of Microphysics. Chicago University Press. Estados Unidos, 1997.

64 Op. Cit. pág. 844.

mismo entre comunidades todavía más diversificadas, en las que el estatus de experto se difumina debido a la gran complejidad (diversidad) contextual en la que interactúan? ¿Es posible articular zonas de intercambio entre las diversas esferas sociales involucradas con un asunto científico y tecnológico y que, a la sazón, les permitan funcionar de manera coherente y viable, sin que una comunidad tenga que someterse a la otra? En los capítulos sucesivos, especialmente en el cuarto, abordaremos esta cuestión.

## SEGUNDA PROPUESTA: DEL INTERÉS EXPERTO AL INTERÉS PÚBLICO

98

Una vez que se presentó el ejemplo de las partículas, seguido de una discusión sobre la diversidad de relaciones posibles entre los agentes involucrados por medio de algún asunto científico-tecnológico, y los espacios históricos, contextuales que estos agentes movilizan, presentaré una segunda propuesta de esta tesis, que prepara el terreno para las siguientes: la comunicación de la ciencia no debe confundir el interés científico, enfocándose únicamente en sus aspectos epistémicos, con el interés público, considerándolo sólo en sus componentes políticos y sociales. La comunicación de la ciencia necesita elaborarse en los espacios de interacción entre las comunidades (incluyendo la suya), en sus contenidos epistémicos, sociales, políticos, psicológicos, emotivos, etc.

La experiencia que he podido vivir al desarrollar proyectos de CPCTI, los cuales los expertos en el tema científico dirigieron conceptualmente/discursivamente, para que luego los expertos en producción mediática dieran forma y materialidad, y finalmente fuesen presentados al público, me permitió ver que en la corriente tradicional se equipara y confunde el interés epistémico de la comunidad científica, con el interés público. O lo que es lo mismo: se cree que el interés epistémico de la comunidad científica es tan importante, tan determinante, tan resolutivo, que se debe traducir en el interés público, mientras que el interés público sobre alguna

cuestión en ciencia y tecnología puede reducirse a lo que los científicos tengan por decir sobre dicha cuestión.

La CPCTI tiende a otorgar competencia total al experto en ciencia, en asuntos respecto a los cuales como experto tiene apenas una competencia epistémica parcial. Por esta razón, con frecuencia vemos que la voz del experto científico es lo único que aparece en las comunicaciones públicas sobre alguna cuestión de interés, controversia o problema del ámbito público. Por ejemplo, la preocupación sobre la introducción de organismos modificados genéticamente para consumo humano suele reducirse en la CPCTI a la controversia científica respecto a su bioseguridad (*controversia sobre la que sólo los expertos en la ciencia de dichos organismos pueden discutir y cerrar*). No se suelen considerar o se minimizan los aspectos sociales, políticos o culturales sobre los cuales tales expertos tendrían un campo limitado por decir, pero sobre lo que sí podrían hablar otros grupos sociales (los políticos, los campesinos, los empresarios, los sociólogos, etc.)<sup>65</sup>.

99

Lo mismo pasa con la controversia sobre el uso de la energía nuclear como alternativa a la producción energética mediante hidrocarburos. La voz que suele visualizarse desde la CPCTI es la del experto en física nuclear, y de nadie más. Para ejemplificar esta tendencia, presento un fragmento de una nota realizada por un periodista de ciencia profesional:

“La solución, dijo el experto, reside en las energías solar y nuclear. Con el sol que reciben seis regiones en el mundo (América del norte y del sur, África, Medio Oriente, Asia y Australia) sería posible generar 20 TW, es decir, toda la electricidad que requiere el mundo y más. ‘La energía solar tiene un enorme potencial pero se necesita reducir sus costos y desarrollar su almacenamiento y transmisión con

---

65 No exagero. He aquí un ejemplo de esta situación en la prestigiosa revista *Scientific American*: <http://www.scientificamerican.com/article/why-people-oppose-gmos-even-though-science-says-they-are-safe/>

el fin de que se convierta en un gran jugador pues en la actualidad solo ofrece 1/1.000 de la electricidad', explicó el inglés. Por otro lado, 'la energía nuclear tiene que expandirse dramáticamente en los próximos años' a través de una nueva generación de reactores con menos componentes, menos residuos, menor tiempo de inactividad y costos más bajos. *Los obstáculos para su proliferación son más de tipo político y de percepción errónea sobre su seguridad que de recursos técnicos.* De acuerdo con Llewellyn, la energía nuclear es mucho más segura de lo que se piensa pues muere más gente en plantas hidroeléctricas o en la extracción de carbón y de petróleo al año que por accidentes nucleares en toda la historia.<sup>66</sup>

100

Como podrá notarse, la única fuente consultada para esta nota es el experto en física nuclear. El problema es que la introducción de la energía nuclear para su uso en contextos sociales requiere evaluaciones que van más allá de la discusión sobre si se sabe o no con certeza todo sobre la fisión del átomo, o sobre la ingeniería de la construcción de vasijas de contención seguras, es decir, sobre lo que el físico experto conoce dentro de su ámbito de competencia profesional. En efecto, no es lo mismo construir una planta de energía con fuentes nucleares en Japón, que en México. *¿Quién puede y debe hablar por dicha diferencia? ¿Por qué no se ha otorgado la voz a quienes podrían vivir profundas transformaciones en su entorno y en sí mismos, una vez que se aprobara el uso de la energía nuclear en ese contexto específico?*

---

66 Nota que se publicaría en el diario *El Universal* (México) durante mi gestión como Jefa del Departamento de Noticias y Atención a Medios de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. La nota no se publicó por las razones que explico más adelante: faltan voces sobre el tema. Las fuentes posibles están limitadas a una sola comunidad involucrada, y toda la responsabilidad por las distintas consecuencias de adoptar en México la energía nuclear, caerían sólo en esa comunidad. Las cursivas son mías. Si el lector prefiere puede consultar una nota que sí fue publicada, en la misma tónica: [http://www.fisica.unam.mx/noticias\\_defensaenergianuclear2012.php](http://www.fisica.unam.mx/noticias_defensaenergianuclear2012.php)

Ahora bien, la confusión entre el interés epistémico del experto y el interés público no tiene lugar únicamente durante las interacciones controversiales entre dos comunidades relacionadas por alguna cuestión tecnocientífica. El fracaso que sufrió el cómic de partículas cuánticas que intentaba explicar los experimentos más relevantes para la conceptualización del Modelo Estándar no se debió sólo las incompatibilidades epistémicas o vivenciales. En su momento, con tiempo, el Modelo Estándar se puede entender, aprender y experimentar. El fracaso ocurrió porque los que tuvieron la idea de hacer el cómic no apelaron al interés de los potenciales visitantes del museo, interés que se puede rastrear al preguntarse *¿qué podrían decir ellos (con sus múltiples contextos) sobre esto que yo (mi gremio) digo? ¿Pueden ellos también decir algo, o soy yo (mi gremio) quien sólo tiene algo por decir?*

Respecto al interés científico, restringido a lo epistémico, sólo pueden hablar los expertos en ese asunto científico. Respecto a asuntos de interés público, muchos más (incluyendo los científicos) tienen mucho por decir.

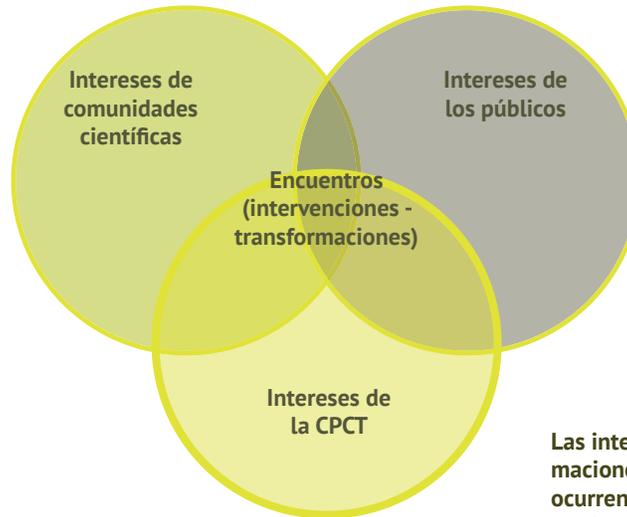
101

El contexto en la comunicación pública de la ciencia y la tecnología no es sólo para aligerar y aderezar. Es el lugar que abre la posibilidad de discusión, de diálogo, de negociación, de interacción, entre los distintos grupos sociales que se ven involucrados con la ciencia y la tecnología, porque es allí donde la ciencia y la tecnología adquieren *realidad compartida*.

## D2

### INTERACCIONES ENTRE SISTEMAS CULTURALES DE CONOCIMIENTO HETEROGÉNEOS A TRAVÉS DE LA CPCT

**Intereses científicos:** relacionados con la elaboración, desde el campo experto, de la producción científica y el cierre de controversias disciplinares. En este proceso intervienen los expertos en las disciplinas involucradas. El interés científico no se restringe sólo a los aspectos epistémicos de la producción científica. También se consideran los aspectos psicológicos, económicos, sociales y políticos.



**Intereses públicos:** asuntos que emergen durante el encuentro entre el campo tecnocientífico y otros campos políticos, económicos, sociales, culturales. El interés público no se restringe a éstos: también tiene componentes epistémicos.

**Las intervenciones y transformaciones durante el encuentro ocurren en múltiples vías, y se producen, negocian y establecen entre los distintos agentes / comunidades involucrados en dichos encuentros (voluntarios o involuntarios).**

**Espacio de elaboración disciplinar de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.** En esta interacción

surgen las preguntas:  
¿Por qué se ha mencionado esto, y no otra cosa? En este contexto, ¿quién habla? ¿qué se tiene por decir?

## ...A LA FILOSOFÍA.

Ya que la definición de la CPCTI no parece satisfactoria para comenzar a contestar las preguntas que emergen en la interacción entre los agentes y sus comunidades antes descrita, quedaría por reto tratar de encontrar nuevos matices que la caractericen. Pero hay una dificultad, ya que ante las preguntas que se le plantean respecto a ella misma, la CPCT parece perderse. ¿Qué es la comunicación pública de la ciencia y la tecnología? A continuación propongo algunas pistas para rastrear su caracterización.

Si se responde que es una ‘disciplina’, en el sentido de ‘arte, facultad o ciencia’<sup>67</sup>, valdría preguntarse cuál es su objeto:

- Ciertamente, no es la naturaleza, como podrá ser el de las ciencias ‘naturales’ o ‘exactas’. La CPCT ha sido considerada, erróneamente, como un ejercicio menor dentro de las comunidades científicas porque, después de todo, no produce conocimientos científicos, sólo (se dice) los expresa en otros términos. Hay incluso versiones que afirman que la CPCT es “un puente para cerrar la brecha” entre quien no sabe y el que sabe de ciencia y tecnología.
- De acuerdo a la definición presentada en el primer capítulo, la CPCT no tiene como objeto de estudio a los sujetos y a sus interacciones entre ellos y con el mundo. Si acaso, sólo las establece. Por lo anterior, la CPCT ha sido objeto de estudio de las ciencias sociales. La historia, la sociología, la psicología, la comunicación y la antropología, por mencionar algunas disciplinas, han tomado a la CPCT como tema a analizar.
- Pese a que tiene relaciones estrechas con la literatura, con la comunicación, con la pedagogía, con la historia y con el arte, la CPCT no ha encontrado ‘su lugar natural’ dentro de las coordinaciones de humanidades, pero por ser un instrumento de comunicación, la CPCT sin duda requiere de las reflexiones propias a las humanidades para poder analizarse y producirse.
- La CPCT tampoco parece pertenecer al campo filosófico, pues no reflexiona propiamente sobre la ontología, la epistemología, la estética, ni la ética. No obstante, se encuentra constantemente en cuestionamiento porque, al existir, al ser, y mientras es confeccionada, adopta necesariamente posturas ontológicas, estéticas, epistemológicas y éticas. En otro lugar

---

<sup>67</sup> Una de las acepciones de la Real Academia Española ([www.rae.es](http://www.rae.es)). Otra acepción, la que toma Michel Foucault, como ‘instrucción de una persona, especialmente en lo moral’, se tratará más adelante respecto a la comunicación de la ciencia.

ya establecimos que no hay CPCT sin una filosofía de la ciencia que le recorre paralela y que se hace visible a través de las costuras de su discurso (sea el comunicador consciente o no de ello)<sup>68</sup>. Pero por su relación con los problemas epistemológicos, ontológicos y éticos que le atraviesan, y al ser *algo* que expone afirmaciones sobre el conocimiento, sobre la verdad y sobre la realidad, la filosofía puede describir, analizar y diagnosticar a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

Se podría decir que la CPCT es una especialización de la comunicación, pues comparte los problemas propios a la comunicación en general. Esto es evidente si definimos comunicación como “la práctica mediante la cual se produce y negocia el significado, [práctica que se realiza] bajo condiciones sociales, culturales y políticas específicas”<sup>69</sup>. En lo que respecta a la producción y negociación de significados desde la CPCT, es necesaria la reflexión holística abordada desde los distintos enfoques disciplinares como la comunicación, la filosofía, la sociología, la historia, la psicología, la literatura y las artes, la pedagogía, etc.

104

Pero esta negociación de significado implica, también, una constante negociación de poderes. Las aproximaciones holísticas son necesarias para dar cuenta de las formas mediante las cuales la CPCT produce y apuntala *condiciones de existencia* específicas de los agentes, de los grupos sociales, frente la práctica tecnocientífica, y de la posibilidad de aparición, emergencia, de los discursos que se producen para hacerlo. Por lo tanto, puede describirse como una disciplina en todo su derecho. Disciplina, porque el ámbito de problematización de la comunicación científica pública es doble:

- Por un lado, ella misma, al analizar su propia forma y contenido, y sobre todo, al determinar “las condiciones que debe cumplir una proposición para poder pertenecer a ese dominio

---

68 Guevara A. 2005.

69 Burns, T.W., O'Connor, D.J y Stocklmayer, S.M. “Science Communication: a Contemporary Definition”. *Public Understanding of Science*. No. 12. 2003. Pág. 186.

determinado del saber”<sup>70</sup>; y

- como intervención comunicativa, al establecer relaciones entre las personas y el mundo, y producir tales relaciones mediante la ejecución de un “conjunto de técnicas en virtud de las cuales los sistemas de poder tienen por objetivo y resultado la normalización de los individuos”<sup>71</sup>: lo que se debe saber, creer y conocer, lo que se puede hacer y decir, en relación a la ciencia y la tecnología. Esto es, la CPCT es una disciplina siempre productiva, pues produce subjetividad, por un lado, y relaciones de poder, por el otro.

Hay quienes niegan que la CPCT sea una disciplina, y mencionan que es un oficio, una labor artesanal<sup>72</sup>. Sin embargo, ya hemos visto que comunicar ciencia va más allá de aplicar algunos recursos literarios para contar la información científica a los legos. Es necesario considerar que el ejercicio de la CPCT ha trascendido mundialmente de la mera manufactura artesanal, hacia todo un espacio profesionalizado que busca abordar los dos aspectos mencionados: el estudio respecto a la producción discursiva, por un lado, y por el otro, el análisis holístico de dicha producción.

105

## **Comunicación pública de la ciencia y la tecnología como discurso, práctica, gestión y disciplina**

Por el momento, y con base en lo dicho durante este capítulo, afirmaré lo siguiente: la CPCT tiene tres funciones. En términos de Mi-

---

70 Véase nota 9 del capítulo 1 sobre el control discursivo y disciplinar en Michel Foucault.

71 Castro, E. 2011. 103, 104.

72 Ana María Sánchez Mora afirma que la comunicación de la ciencia no es una disciplina en su libro *Introducción a la Comunicación escrita de la ciencia*: “1. La divulgación no es una disciplina (en el sentido de asignatura, doctrina, enseñanza, carrera); es un quehacer, una artesanía; algunos la conciben como “área emergente. 2. Es una labor multidisciplinaria” (Universidad Veracruzana, México 2010, pág. 22).

chel Foucault, es una **práctica discursiva** (1ª. función), en la medida en que se crea mediante un lenguaje y se construye, adquiere valor y sentido, en relación a otros discursos al hablar sobre estos y a través de estos. Pero sobre todo, la CPCT es una *práctica creadora de discursos de verdad* que, entre otras cosas, toma a los enunciados de la tecnociencia como objetos “dignos de ser repetidos y transmitidos a otros”<sup>73</sup>. El discurso de la CPCT, como todo discurso según Foucault, es “un relato finito de prácticas reguladas que *pueden formar y transformar lo dicho*”<sup>74</sup>.

Pero la CPCT es también un **conjunto de estrategias**<sup>75</sup> (2ª. función) que configuran al discurso como arma de poder, de control, de sujeción y de agencia pues, dado que la CPCT, para crear su discurso, construye relatos sobre lo verdadero y lo falso, mientras expresa algún aspecto sobre la ciencia y la tecnología, establece al mismo tiempo jerarquías entre los diversos modos de conocer de los agentes y de las diversas comunidades. En este sentido, los transforma, tanto como transforma a los no-humanos de los cuales habla (recordemos el caso de la partícula del capítulo 2).

Este conjunto de estrategias jerarquizantes instaaura o apuntala ciertas condiciones de existencia para que haya ciertos agentes y comunidades posibles que *son situados y se sitúan a sí mismos* en cierta relación con la práctica científica y tecnológica. Esto quie-

---

73 Enunciado' en el sentido de Foucault, o lo que H. Dreyfus y P. Rabinow llaman 'actos de habla serios': actos de habla que ganan en autonomía (pues se encuentran divorciados de la situación local de afirmación) “pero sólo si pasan por una suerte de pruebas institucionales...” Tales enunciados pueden comprenderse como “verdaderos por un oyente informado de modo que no necesita hacer referencia al contexto cotidiano en el cual se expresa el enunciado”. La justificación “sistemática e institucionalizada de la declaración de la verdad de ciertos actos de habla, toma su lugar en un contexto en que verdad y falsedad tienen serias consecuencias sociales” (Dreyfus y Rabinow, 1983, 75). Es así como estos actos de habla “reclaman para sí la condición de saber y los convierte en objetos dignos de ser estudiados, repetidos y transmitidos a otros” (Dreyfus y Rabinow, *Ibíd.*)

74 Dreyfus y Rabinow, *Ibíd.*

75 *Ibíd.*

re decir que la CPCT, al formar y transformar lo dicho respecto a la CyT y nuestra relación con ésta, es también una práctica no discursiva que clasifica a las personas y a los grupos sociales, boceta lo que puede ser viable o inviable para cada tipo o clase, prescribiendo y proscribiendo, en consecuencia, las acciones posibles para cada uno. Por lo tanto, la CPCT es no sólo un generador de discursos de verdad<sup>76</sup>, también es un *gestor de agentes y de los poderes que ocurren entre ellos y entre los distintos grupos sociales*. Foucault se refiere a este acto clasificatorio como una ‘tecnología disciplinar’: “reglas dadas a los individuos a través de las cuales son propuestos o prescritos mecanismos para fijar su identidad, mantenerla o transformarla conforme a ciertos fines”<sup>77</sup>. Como ya vimos, al formar y transformar las posibilidades que tenemos como agentes ante la CyT, y al promover ciertas condiciones de existencia en relación a ésta, la CPCT tiene una tercera función: es **disciplina**. Y por lo tanto, ejerce una cuarta función: es **intervención política**.

---

76 Dreyfus y Rabinow, 2001, 233.

77 Lechuga, G. *Ibíd.*



## EL TERRITORIO DE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

“Pareciera que la función del intelectual moderno es aportar claridad para articular la verdad.”

- H. Dreyfus y P. Rabinow *parafraseando lo dicho por M. Foucault*<sup>1</sup>

Hoy día, el análisis de la CPCT parece reconocer dos corrientes, dos polos opuestos que, en un primer vistazo, se apetecen inconmensurables:

- El primer paradigma es el informacional-deficitario, expuesto anteriormente y que se puede rastrear, indirectamente, con una filosofía racionalista o positivista (dependiendo de su distancia con la realidad). La corriente deficitaria tiende a apuntalar una ideología científicista y dogmática sobre la ciencia y la tecnología. Para ‘allanar’ el déficit cognitivo del público, usa una retórica de la adaptación. El género discursivo que utiliza, por lo tanto, es demostrativo o epidíctico<sup>2</sup>.

- El otro paradigma, al cual se le denomina ‘contextual’, suele presentarse a sí mismo como una alternativa crítica a la corriente informacional, pues ha retomado algunos referentes de la filosofía y

1 Dreyfus, Hubert y Paul Rabinow. *Michel Foucault: más allá del estructuralismo y la hermenéutica*. Editorial Nueva Visión. Argentina, 1983. Pág.233.

2 Gross, A. 1994, 6. De acuerdo a la doctora en literatura Ascen Saenz, “El [género] demostrativo tiene como fin el alabar o vituperar a una persona o cosa ante un público determinado. Frente a los [géneros judicial y deliberativo], *el demostrativo carece de una practicidad social pues no conlleva temas sobre los cuales es necesario tomar una decisión*. El discurso adquiere valor en sí mismo acercándolo a la literatura.” (Saenz, Ascen. “Argumentos de persona del género deliberativo deliberativo en ‘La elección de los alcaldes de Daganzo’”. *Actas del VII Congreso de la AISO*, 2005. 2006. Pág. 551. Las cursivas son mías).

de la sociología de la ciencia (especialmente de los estudios CTS) para cuestionar los supuestos cientificistas de la perspectiva tradicional. Su objetivo principal es establecer mecanismos de diálogo entre las distintas esferas sociales, para que puedan tomarse decisiones conjuntas y producir conocimiento específico, en torno a problemas de interés común. Para lograrlo, echa mano del género discursivo deliberativo<sup>3</sup>, y por ello, utiliza una retórica de la reconstrucción<sup>4</sup>.

Carina Cortassa lo expone así:

“Ambas perspectivas reflejan modos diferentes de comprender el distanciamiento entre ciencia y sociedad y las estrategias para superarlo, que pueden identificarse respectivamente con el tándem ‘conocimientos/alfabetización’ [corriente informacional] y ‘contexto/diálogo’ [corriente contextual]. En la primera [corriente] [...] superar la ignorancia de la sociedad mediante la divulgación de una serie de conceptos y métodos científicos básicos se postula como el mecanismo necesario y suficiente para franquear la brecha cognitiva y actitudinal que la separa de la

110

---

3 “El género deliberativo se desarrolla ante un hecho que se verificará en el futuro y tiene como objetivo también el disuadir o persuadir sobre un asunto que se apoya en la dicotomía útil/perjudicial.” (Ibíd).

4 La retórica de la reconstrucción formula juicios razonados, pero no necesariamente basados en la supuesta objetividad de una afirmación. La retórica de la reconstrucción es relativista, pero esto no significa que sea anti-empírica o irracional, y mucho menos arbitraria. Más bien, rechaza las pretensiones de objetividad de una afirmación como piedra de toque en asuntos donde debe intervenir el juicio, por ejemplo, donde hay intereses encontrados o en disputa. Esto significa que la retórica de la reconstrucción “necesariamente es inestable, autocuestionante, reflexiva y se encuentra en un continuo proceso de reconstitución a la luz de nuevos eventos históricos, nuevos hábitos y convicciones [...] Se compromete con una política de pluralismos rivales, un parlamento de voces que argumenta sobre cuáles voces privilegiar, y sobre cómo construir, arreglar, comparar y evaluar a los propios objetos de su escrutinio, *incluyendo las múltiples racionalidades contendientes, sobre la racionalidad con la cual la disertación se habrá de sostener*”. (Simons, Herbert W. “Rhetorical Reconstruction”. Temple University. Consultado en <http://astro.temple.edu/~hsimons/rhetoric-of-philosophical10.html> el 29 de marzo de 2013. Las cursivas son mías).

ciencia y habilitar la participación de los ciudadanos en las discusiones que la involucran. Por su parte, [la corriente contextual dirige su interés] hacia la variabilidad de las relaciones entre expertos y legos en función de los contextos en que se insertan [...] No se trata ya de alfabetizar de manera unilateral a una de las partes -que no lo necesita, pues está dotada de sus propias capacidades- sino de promover un acercamiento basado en prácticas de diálogo e intercambio.”<sup>5</sup>

La autora afirma a continuación que la distancia entre el paradigma alfabetizador y el dialógico supone una diferencia cualitativa en lo que respecta a la concepción de la relación entre agentes competentes, y en su capacidad para “asumir un papel activo en la relación [comunicativa]”<sup>6</sup>.

Como se mencionó en el primer capítulo, la corriente informacional, por lo general, crea discursos que buscan apuntalar o restaurar la confianza en la CyT porque asume que el método de la ciencia, con el que se intenta conocer al mundo, alcanza de modo más o menos transparente a éste último y por ello produce verdades sobre aquél. En contraste, el paradigma que podría tomarse por opuesto, suele adoptar un relativismo epistémico respecto a los modos válidos de interpretar, entender y controlar el mundo. Esta ruptura con la jerarquización de saberes le permite retomar conceptualmente la intención dialógica, y es en este movimiento donde radica el gran valor de los estudios CTS y la labor de la corriente contextual.

Más adelante argumentaré que ambas corrientes, tanto para producir discursos de CPCT, como para realizar análisis sobre la CPCT, son insostenibles, y que lo que parecen ser polos opuestos no son tanto, porque ambos tienden a ser reduccionistas, pero sobre

---

5 Cortassa, C. 2010, 155, 156.

6 *Ibíd.*

todo, porque comparten supuestos filosóficos que los tienen atados a conceptualizaciones de tipo trascendental: detrás de los discursos que hablan de la ciencia y la tecnología, es posible exponer una verdad sobre el mundo o sobre nosotros mismos, y es a través de esta verdad como podemos liberarnos del poder que se ejerce sobre quien no conoce tal verdad.

Sin embargo, para llevar a cabo lo anterior, y para encontrar un camino alternativo mediante el cual sea posible rastrear las movilizaciones que la CPCT hace en la construcción de sus discursos y en la gestión de condiciones de existencia para agentes posibles y sus relaciones, intentaré delinear las distintas vetas desde las cuales se investiga y ejerce dicha práctica. Requiero de un mapeo que me permita entender a la CPCT en general, tanto en sus aspectos productivos (pragmáticos), como reflexivos (teóricos)<sup>7</sup>.

112

En principio, diremos que la CPCT se ocupa, por un lado, de la creación de discursos con los que se dé a conocer al público diversos aspectos sobre la CyT. Por otro lado, se concentra en la revisión de la manufactura de sus discursos, así como en los supuestos (teóricos y conceptuales) y en los objetivos (las razones por las cuales se comunica ciertos aspectos de la CyT) que motivan tal producción discursiva. Adoptaré, pues, una distinción: por un lado, describiré el análisis de la práctica discursiva, y por otro, la teorización que se realiza sobre dicha práctica. Esta estrategia me permitirá desmenuzar el entorno en el cual puede estudiarse la CPCT.

Por supuesto, esta división no debe tomarse tajantemente, ni debe entenderse que la distinción entre práctica y teoría existe de hecho. No hay producción discursiva que no deje ver un entorno conceptual paralelo, ni aproximación teórica que no se vea afectada por los problemas prácticos de su aplicación. Por ello no es mi intención hacer alguna afirmación sobre cuál es más importante, o más necesaria, ya que sin duda son inseparables.

---

<sup>7</sup> Alan Gross (1994,5) ha estudiado los aspectos reflexivos y productivos de la CPCT desde la retórica.

## PROPUESTA DE ANÁLISIS DEL TERRITORIO DE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

He aquí una propuesta para distinguir los distintos modos de analizar la comunicación científica pública:

- **Como discursos que pueden revisarse desde su manufactura y su forma (*mirada informacional*)**

Ya hemos mencionado que lo principal a exponer y explicar en la CPCTI es la información científica y el supuesto proceso metodológico mediante el cual la CyT se produce y desarrolla. Esto quiere decir que desde dicha corriente se acepta la distinción entre el contexto de justificación y el de descubrimiento. En la corriente de la CPCTI se suele admitir que los científicos son los responsables de generar el contenido principal, que es la información científica; por lo tanto, éste se toma como dado y no se considera sujeto de mayor análisis o discusión. Esto significa que, desde el punto de vista tradicional, centrado en los conocimientos científicos, los comunicadores de la ciencia no tendrían nada que decir respecto a la información científica y los protocolos para producirla, pues carecen de los contenidos técnicos para intervenir en la producción epistémica de la ciencia y la tecnología. No obstante, sí tienen la capacidad para comprender cabalmente los contenidos epistémicos. Por eso, cualquier análisis o estudio desde esta corriente tiende a centrarse en mejorar la *manufactura discursiva para explicar mejor el contenido técnico*. Es decir, el contenido informacional sobre las teorías y los descubrimientos, el contexto de justificación<sup>8</sup>, no se discute por su pertinencia conceptual, sino sólo a nivel de la expresión: *cómo ser fiel a la información científica* (por ejemplo, los comunicadores de la ciencia no pueden decidir si hay uno, o varios bosones de Higgs. Un experto debe indicar qué resolución cerró esta controversia, y de allí, los comunicadores sólo pueden determinar cómo dar forma representacional al

---

<sup>8</sup> Véase nota 28 del capítulo 1 sobre el contexto de justificación y el contexto de descubrimiento.

bosón -o los bosones- de Higgs). Como ya hemos dicho antes, el contexto psicológico, sociológico e histórico en el cual se realizó la teoría, el experimento, el descubrimiento, etc., se toma como un recurso para elaborar maniobras narrativas, esto es, como un recurso para dar forma clara al discurso.

El perfeccionamiento de destrezas para manufacturar narrativas cada vez más claras y exactas de una amplia variedad de contenidos científicos para no especialistas se vuelve, desde el punto de vista de la CPCTI, el problema principal a resolver y hacia el cual se debe centrar el análisis. Por ello, la investigación que se realiza desde la perspectiva informacional tiene dos vertientes: una, a través de encuestas que miden la deficiencia cognitiva del público y de los medios. La deficiencia de los medios se mide con análisis de contenido para evaluar cuán exactos son sus discursos en relación a la información científica. La segunda vertiente enfoca sus discusiones en la forma y la manufactura de su discurso. La tradición se ha interesado principalmente en perfeccionar el uso de las estructuras gramaticales y de los recursos literarios y narrativos, para expresar el conocimiento científico. Es así como se enfoca en estudiar las características *internas* de su propio discurso, a partir de las perspectivas lingüísticas-semiológicas y narratológicas, y se apoya en la pedagogía, el arte, la comunicación y la literatura.

Algunos términos familiares a la reflexión de este tipo de análisis de la CPCT me permitirán ilustrar a qué me refiero cuando afirmo que el enfoque informacional centra su teorización en la manufactura discursiva. Mi intención al presentar esta serie de ejemplos de ninguna manera es agotar la lista; sólo trato de ilustrar qué es lo propio a la rama de análisis que se preocupa primordialmente por la forma: 'lo elocutivo-delocutivo-alocutivo', 'sujeto enunciador y sujeto destinatario', 'temporalidad', 'modo' y 'densidad semántica' son propios al análisis lingüístico del discurso; 'historia (story)', 'rol', 'evento', 'tiempo', 'acto' y 'locación', son algunos que se han obtenido desde la narratología. 'Texto' es un término compartido por semiólogos, lingüistas y narratólogos, con definiciones propias a cada uno. 'Medio y su aplicación', 'guión', 'soporte material', 'secuencia' y

‘ritmo’, se adoptan desde todas las especializaciones en comunicación (como la museología, los multimedia, el diseño gráfico y el periodismo). ‘Figura retórica’ y ‘género’, son ejemplos propios a la literatura.

• **Como una práctica que gestiona imágenes públicas de la ciencia y la tecnología (*mirada crítica-contextual*)**

La comunicación de la ciencia tradicional ha sido seriamente criticada, sobre todo porque, como ya se dijo en el primer capítulo, tiende a producir discursos idealizados, teleológicos y deterministas que dan por sentada la superioridad del conocimiento científico frente a otros modos de concebir el mundo, comunicando así una ideología científicista.

Por supuesto, las críticas no son irrelevantes: el desarrollo de la ciencia y la tecnología con frecuencia ha estado asociado a asuntos controversiales relacionados con el cambio y control de nuestros ambientes social y natural. Ante la presencia de estas dificultades, no es obvio que la gente deba tomar el desarrollo y crecimiento de la empresa CyT como una práctica neutral que resulta finalmente beneficiosa, idea que la CPCTI parece afirmar una y otra vez en sus discursos. Es necesario, argumentan los críticos, “abrir la caja negra de la ciencia al conocimiento público, desmitificando su tradicional imagen esencialista y filantrópica, y cuestionando también el llamado ‘mito de la máquina’ [...], es decir, la interesada creencia de que la tecnología es inevitable y benefactora en última instancia”<sup>9</sup>.

Como una respuesta crítica que intenta oponerse a la corriente informacional, los estudios CTS sugieren a los comunicadores que se debería cambiar el enfoque de los discursos de comunicación desde los temas de ciencia, a la práctica científica en su totalidad, sin olvidar su eventualidad histórica y sus componentes sociológicos, mientras que hace un énfasis en la natu-

---

9 López Cerezo, J.A. “Ciencia, tecnología y sociedad”, en Ibarra, Andoni y León Olivé (eds.). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Biblioteca Nueva. España, 2003. Pág. 147.

raleza indisociable de los aspectos anteriores con respecto a la producción de lo que luego se toma como puro 'conocimiento científico'. También han criticado seriamente la jerarquización que la divulgación apuntala entre los distintos sistemas culturales de conocimiento<sup>10</sup>.

Tomando en consideración lo anterior, el análisis desde la corriente CTS, a diferencia de aquél que normalmente hace la corriente informacional sobre la manufactura discursiva y la forma, se centra en la preocupación por el *contenido* de las afirmaciones de la CPCT, con respecto a la CyT. El centro de atención de la mirada CTS no está sólo en el conocimiento científico, sino en las relaciones implícitas o explícitas que todo discurso de CPCT establece entre los discursos sobre ciencia y otros discursos, en la filosofía de la ciencia que ostenta, apuntalando así ciertas imágenes de la ciencia, así como en los modos de concebir y producir la historia y las relaciones sociales. Pero sobre todo, la mirada CTS cuestiona los roles, las potestades de existencia y de agencia que la CPCT establece entre las personas y comunidades involucrados en el proceso de comunicación.

En fin, es posible afirmar que el objeto de análisis de los estudiosos con veta CTS no se centra en la forma de su discurso, sino en el *contenido, lo dicho* de la CPCT y las relaciones que tales discursos construyen fuera de sí mismos. Por ello, su recurso de investigación preferido se ubica en los estudios de caso, mediante los cuales pueden conocer en qué términos se han establecido las relaciones de poder en ciertos proyectos de CPCT, implementados en contextos específicos.

Se puede ver que esta tendencia de análisis tiene dos ramificaciones importantes:

**a) Como práctica reflexiva que describe sus propios discursos.**

Su pregunta tiene una intención descriptiva: '¿qué es lo que se dice en este proyecto específico de CPCT y qué se moviliza de hecho?' Tal cuestión se ramifica en un universo de preguntas:

---

10 Véase nota 25 del capítulo 1 para consultar la definición de un sistema cultural de conocimiento.

‘¿qué juicios de valor se establecen en tal o cual CPCT?’, ‘¿qué representaciones sociales se exteriorizan en este modo de comunicar la ciencia?’, ‘¿qué situaciones, relaciones y estructuras sociales se crean, se inutilizan y se apuntalan?’, etc. Este tipo de estudios desgranar al discurso para entender la relación entre éste y lo que está más allá de sí, con miras a evaluar lo dicho y relacionarlo con aquello que no se dice, pero que se realiza<sup>11</sup>.

**b) Como práctica reflexiva que busca normar la práctica discursiva**, relacionada a aquélla del inciso ‘a’, pero que contiene usualmente y en referencia a la línea descriptiva, un componente normativo, al buscar constantemente nuevos modelos y corrientes de CPCT. El debate en este aspecto enfrenta a preguntas como: ‘¿qué se debería decir?’ y ‘¿qué se debería expresar y efectuar al hacerlo?’ Esta ramificación del análisis de la CPCT busca otros mecanismos de producción de discursos para diversificar el tipo de relaciones sociales y políticas que se consolidan entre los distintos sistemas de conocimiento (relaciones entre las que se encuentran, por supuesto, las no-discursivas).

117

A manera de resumen de lo anterior, y como introducción a lo que sigue, afirmo que la práctica de la CPCT de nuestros días parece haber sido abordada desde dos polos: uno, que se puede identificar someramente con una filosofía racionalista o positivista y que, por lo general, centra su análisis en la forma de los productos de comunicación científica. Esta corriente generalmente crea producciones discursivas que buscan apuntalar o restaurar la confianza en la CyT, y admite que el contenido fuerte, es decir, el conocimiento científico, está ya dicho, y por ello lo da por sentado.

La corriente contextual, relativamente nueva dentro de las discu-

---

11 Las prácticas no discursivas que describiera Foucault, son aquellos modos de hacer institucionalizados, que conjuntan “formas de racionalidad que organizan las maneras de hacer” a través de relaciones de poder (Castro, E. 2011, 315). Un ejemplo de estas prácticas son las instituciones educativas y las que controlan la comunicación masiva.

siones sobre CPCT<sup>12</sup>, suele presentarse como proponente de una alternativa crítica al primero, pues ha retomado lo encontrado desde la filosofía, la historiografía y la sociología, así como las reflexiones contemporáneas sobre teoría comunicativa, para cuestionar los supuestos cientificistas de la tradición. En cualquier caso, esta corriente se centra en el contenido discursivo, esto es, lo que se dice respecto a la CyT, y en el análisis de la práctica de la CPCT frente a otros agentes, esto es, en las relaciones no-discursivas.

### Una precaución: de ciencia y anti-ciencia<sup>13</sup>

Dada la importancia del desarrollo de la CyT en nuestro contexto por las transformaciones que éstas introducen en nuestra vida diaria, se ha vuelto urgente evaluar los procesos en los que la CyT se relaciona (en múltiples vías) con otras prácticas humanas. Ahora bien, si la CPCT tiene por objetivo hacer permeables los caminos entre las comunidades científico-tecnológicas y otros grupos sociales variados, de ser un medio crítico para promover el diálogo,

118

---

12 La corriente crítica tiene representantes sobre todo de otros ámbitos de estudio, como la filosofía o la sociología, pero hay cada vez más un número creciente de comunicólogos que, desde las reflexiones teóricas de la propia comunicación, buscan establecer cuestionamientos y otras normativas. La relevancia de este nuevo grupo de comunicólogos es que parte de su investigación busca encontrar mecanismos efectivos que permitan que las reflexiones teóricas se reflejen en resultados prácticos (discursivos) de CPCT. Algunos ejemplos en México: el grupo de comunicación de la ciencia de la Universidad Veracruzana y el grupo de especialistas en biología de la conducta de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. En la Universidad Nacional Autónoma de México, los institutos de investigación científica han integrado en sus grupos académicos a filósofos de la ciencia para realizar acciones prácticas de comunicación pública de la ciencia. Entre ellos se encuentra el Instituto de Ciencias Nucleares y el Instituto de Fisiología Celular.

13 En *La esperanza de Pandora*, Bruno Latour hace una interesante reflexión respecto a los prejuicios que han llevado a ciertos grupos de intelectuales a creer que los estudios sobre ciencia son anti-científicos. Dicha reflexión permite ver cómo es que tanto modernos como posmodernos comparten puntos de contacto que los dirigen a proyectos errados de investigación sociológica e histórica.

la negociación y el entendimiento<sup>14</sup>, es urgente comprender los mecanismos estructurantes que crearon las condiciones en que se volvió una posibilidad creer que hay una distancia (epistémica, social, ética) entre la comunidad que produce la CyT y otras comunidades. Es necesario entender cómo la CPCT ha contribuido con la creación de condiciones de existencia para que esto ocurriese.

Por ello, el análisis de la CPCT desde los estudios CTS ha adquirido enorme relevancia. Pero debido a que la crítica CTS suele tener un tono de denuncia (especialmente, contra el dogma cientificista y los procesos de dominación política y ética que como consecuencia se han establecido una vez que se apuntala una jerarquización de saberes), algunos intelectuales y científicos<sup>15</sup>, así como algunos comunicadores de la ciencia tradicionalistas, con frecuencia identifican a esta corriente de estudio como parte de un movimiento anti-científico que debe ser detenido. Afirman que la corriente contextual parece tomar cada vez más fuerza en nuestros días, tanto en el ámbito público como en el intelectual, devastando así la autoridad de la ciencia<sup>16</sup>. El físico e historiador Gerald Holton, alarmado ante los embates de la crítica sociológica-contextual, afirma: “En efecto, la imagen del mundo imbuido por una tenden-

119

---

14 No me refiero a que haya un problema de entendimiento de nuestras sociedades hacia la ciencia, o viceversa. El problema del ‘entendimiento’ existe en dos direcciones, es decir, entre la ciencia y la sociedad, ya que tanto la esfera científica como otras esferas sociales tienen ciertas preconcepciones acerca de cada una y deben lidiar unas con otras.

15 Entre ellos se encuentra el biólogo Richard Dawkins, el físico Steven Weinberg y el físico y matemático Alan Sokal.

16 El sociólogo Harry Collins explica que hay dos reacciones ante la afirmación de que la ciencia no tiene una conexión evidente epistémica y ontológica en su relación con la realidad, y que por lo tanto cualquier creencia científica es igual que otras creencias: una, en la cual los anticientíficos asumen que detrás de la producción de ciencia, sin duda, hay contenidos determinados políticamente. La otra reacción, aparentemente opuesta, da por sentado que cuestionarnos sobre la visión tradicional de cómo opera la ciencia es un ataque a la ciencia misma. (Collins, Harry. “Expertise: Between the Scylla of Certainty and the New Age Charybdis”. *Accountability in Research*, Vol. 5: 1-3, 1997. Pág. 127).

cia pro-científica del siglo XX es más bien [hoy] una postura minoritaria vulnerable y frágil, todavía más, una vez que los científicos y otros intelectuales, como grupo, no han podido crear foros institucionales o intelectuales suficientemente efectivos para siquiera discutir entre ellos, y con otros, sobre cuáles son los alcances y los límites de la ciencia”<sup>17</sup>.

Algunos intelectuales, sensibles a la crítica desde los estudios CTS, pero errados en su interpretación de ésta, han querido romper con las visiones apologéticas al tratar de denunciar en sus discursos los aspectos “construidos”, aspectos que deben ser en efecto expuestos porque, desde su enrarecido entendimiento de la filosofía/sociología de la ciencia, lo “construido” parece ser un desliz, un desvío, un engaño o algo pernicioso al desarrollo del conocimiento científico<sup>18</sup>.

Ciertos académicos y comunicadores, influenciados por la revisión crítica de los estudios CTS, consideran que no necesariamente se debe comprender<sup>19</sup> o comunicar el conocimiento científico para

120

---

17 Holton, G, 1993. “The anti-science phenomenon” en *Science and Anti-science*. Pág. 152.

18 Latour, B. 2001, 118. Latour describe cómo, con frecuencia, lo que hace coincidir a científicos “duros” y sociales es que creen que una ciencia debe estar desconectada, de un modo, del contexto en que ha sido producido, para ser una ciencia mejor. Pero como bien advierte: “No se trata de que existan o no científicos verdaderos que hayan roto con la sociedad y farsantes que se dejen influir por las veleidades de la pasión y la política”. (Ibíd.).

19 Yo, personalmente, conocí a una socióloga que pretendía estudiar a la comunidad de físicos de partículas del CERN como si fueran nativos de una isla desconocida. El problema con su propuesta es que pasó un año observando a los ‘nativos’ involucrarse en acaloradas discusiones sobre aspectos teóricos y fenoménicos de la física de partículas, asuntos sobre los cuales no tenía ni idea, para determinar qué aspectos sociales y políticos zanjaban tan acaloradas discusiones. El problema es que su investigación no obtuvo resultados satisfactorios porque no le fue posible distinguir cuándo terminaba lo técnico y comenzaba lo político, por desconocer lo primero. He aquí un ejemplo de cómo se puede malinterpretar el *Laboratory Life* de Latour y Woolgar. En contraste, la socióloga Karin Knorr Cetina centró parte de su análisis en estudiar las estructuras políticas, espaciales y sociales en colaboraciones tan grandes como las que tienen lugar en el CERN, y

dar cuenta de la realidad de la práctica científica. En esta tendencia, palabras como 'práctica', 'interés', 'intención', 'construcción' y 'social' con frecuencia sustituyen a 'la teoría de la relatividad', 'el cuanto', 'el agua', 'el motor de combustión interna' y 'el método científico'<sup>20</sup>.

Ante este tipo de situaciones, alguien tan confundido, desinformado y asustado como Gerald Holton puede poner en la misma canasta de la anti-ciencia:

“...muchas y muy distintas cosas que tienen en común, únicamente, que tienden a molestar o a amenazar a aquellos que se consideran a sí mismos como más iluminados”<sup>21</sup>. [Y continúa:] “Comenzando desde el extremo intelectualmente más serio, hay un tipo de filósofo moderno que afirma que a la ciencia ya no le queda más que aceptar el estatus de uno de los 'mitos sociales' [como lo hace Mary Hesse o Bruno Latour]. Seguido, hay un grupo, pequeño pero muy

121

---

que permiten a miles de expertos laborar de forma relativamente pacífica y coordinada. Sin evadir los aspectos epistémicos de dichas colaboraciones (muestra de ello es, por ejemplo, la detallada articulación sobre el contenido técnico dentro del CERN en su libro *Epistemic Cultures*), Knorr Cetina pudo comprender cómo, mediante el “sacrificio” de la identidad individual de los colaboradores, era posible constituir una “identidad colectiva” que les permitía coordinarse sin llegar necesariamente al consenso total (tanto epistémico como político). La estructura política que dirige el entorno del CERN, afirma Knorr Cetina, se parece más al de una comuna (Merali, Zeeya, “The Large Human Collider”, *Nature*, vol. 464, 25 de marzo, 2010, Págs. 482-484).

20 Un buen ejemplo sobre esta tendencia es la interesante columna que presenta el Programa Universitario de Bioética de la UNAM en el diario en línea *Animal Político*. Un ejemplo de esta aproximación puede leerse en <http://www.animalpolitico.com/blogueros-una-vida-examinada-reflexiones-bioeticas/2015/06/17/el-movimiento-antivacunas-irracionalidad-y-desconfianza-en-la-ciencia-2/> ). En ésta no se explica cómo funcionan las vacunas para convencer a los anti-vacunas sobre su uso. Más bien, se hace un recuento de algunas actitudes que producen distancias entre la comunidad de científicos y otras, de tal suerte que se ha minado la confianza general en la ciencia.

21 Holton, G. 1993, 152,153.

influyente, de intelectuales alienados [como Arthur Koestler, que] se encuentran a sí mismos abandonados –y en desesperación, escriben ataques contra la ciencia. [...] Tercero, hay un resurgimiento entre los que he llamado los Dionisianos, y que van desde el pensamiento New Age hasta el paralelismo burdo con el Misticismo Occidental, [quienes] coinciden en que uno de los peores pecados del pensamiento moderno es el concepto de datos que se pueden obtener objetivamente. Un cuarto grupo, [...] es un ala radical del movimiento representado por Sandra Harding. [...] Una de sus colegas, quien comparte su mentalidad, se aventura en la fantasía de que la ciencia es la proyección de obsesiones edípicas con las nociones de fuerza, energía, poder o conflicto”<sup>22</sup>.

Nótese lo variopinto de la clasificación, y más aún, cuán preocupante es que un respetado intelectual pueda incluir a Bruno Latour en el mismo saco que los “Dionisianos” del New Age, también mal representados por el irritado Holton.

La tendencia a relacionar las perspectivas de las CTS con acciones anti-científicas radica en el hecho de que entender los matices detrás de las afirmaciones de los estudios CTS requiere de largas explicaciones, de largas horas de estudiar las mutaciones que la propia sociología de la ciencia ha sufrido durante el siglo XX. Para saber a cabalidad de qué están hablando los historiadores, los sociólogos y los filósofos, es necesario especializarse. Aserciones llamativas y famosas como “Anything goes” (de Paul Feyerabend) o “Abolir la distinción entre ciencia y ficción” (de Bruno Latour), sin ningún contexto o explicación, reproducidas a la ligera y sin que quien los usa entienda que estos autores, al afirmar algo, están discutiendo con otros filósofos, otros sociólogos, otros historiadores, pueden ser verdaderamente dañinas para cualquier proyecto que tenga como propósito promover el diálogo, la colaboración y el respeto a la diferencia epistémica entre distintas esferas o sistemas sociales de conocimiento, y que echa mano de los valiosos recursos académicos de los estudios CTS.

---

22 *Ibíd.*

En efecto, no hay peor remedio para echar atrás los efectos perniciosos del Mito Cientificista, que crear el Anti-Mito.

## ¿DOS POSTURAS OPUESTAS PARA PRODUCIR Y PENSAR LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE HOY?

A vuelo de pájaro, bajo una primera mirada, las dos tendencias de comunicar la ciencia descritas antes, aquella de corte alfabetizador y aquella de influencia CTS, se podrían percibir como modos opuestos de producir y entender la CPCT.

Esto parece evidente durante las acaloradas discusiones que se desatan en congresos y reuniones de comunicadores de la ciencia y de quienes tienen algo que ver en el estudio de ésta. La tendencia informacional sigue teniendo el mayor número de practicantes. La contextual es naciente, pero fuerte con la argumentación, lo que permite que se haga escuchar en las discusiones. La escisión parece enorme. Basten algunos ejemplos para ilustrarla: el ejercicio del viejo modelo de déficit en una propuesta de proyecto comunicativo, frente a un modelo pluralista de otro; las múltiples críticas sobre la pertinencia de una ‘comunicación de la ciencia’, contra una filosóficamente relativizada ‘comunicación intercultural’; las propuestas que van del modelo ‘edutainment’ (término que crisparía los nervios de Guy Debord y que tanto gustan a centros de investigación científica tan importantes como el CERN o la NASA), hasta los modelos de producción crítica de los saberes. Los partidarios de la soberanía de la ciencia acusan a los contextuales de socavar la pretensión de verdad de la ciencia, y por tanto, la confianza en ésta. No parece que haya consenso, ni punto de contacto sobre el cual se pueda discutir. En términos de T. Kuhn, quizá se colocarían en paradigmas distintos.

En lo sucesivo intentaré argumentar contra esta percepción, al

demostrar que las tendencias antes descritas para comunicar la ciencia y para estudiarla no son tan opuestas como parecen. Sobre todo, afirmaré que no es mediante la adopción de alguna de éstas como se pueda encontrar un método de análisis de la CPCT alternativo, que escape a las explicaciones reduccionistas. En efecto, tanto el reduccionismo cientificista como el reduccionismo sociológico se aproximan, desde la perspectiva filosófica, como lo hacen dos caras de la misma moneda.

La primera coincidencia que abordaremos entre las dos corrientes que nos ocupan se centra en un objetivo compartido: su proyecto democratizador busca fomentar la capacidad o posibilidad de autodeterminación de los individuos o de los grupos sociales en relación a la ciencia y la tecnología.

### **Comunicación de la CyT para alcanzar la libertad epistémica y de agencia**

Comúnmente se dice que cerrar la brecha entre la ciencia y el público implica, entre otras cosas, que estos últimos puedan autodeterminarse con respecto a la primera (requisito primordial si se vive en una democracia), mientras que el desarrollo tecnocientífico sirve a los propósitos de supervivencia de la sociedad en la cual se gesta. La CPCT tiene por objetivo principal, sea desde la perspectiva tradicional o desde la corriente crítica, ser un instrumento de intercambio entre las distintas esferas que permita a los individuos y a los grupos sociales ejercer su capacidad de decisión y negociación en relación a la práctica científica, a su gestión y al papel que la CyT juega en sus vidas. En este sentido, podría decirse que la CPCT, en general, sea desde la perspectiva informacional o desde la contextual, tiene un objetivo democratizante y libertador. ¿Qué es la libertad, sino otro más de los derechos humanos establecidos con la Modernidad, íntimamente relacionado con el derecho a la autodeterminación?

Queremos ser libres, sí, para poder autodeterminarnos. Ese es

nuestro derecho. Pero cabe entonces preguntarse, ¿libres de qué, o en qué sentido, en nuestra relación con el desarrollo de la CyT?

Para revisar las intenciones liberadoras de la CPCT, es necesaria una definición de 'libertad' a la cual asirse. Presento pues una definición de Isaiah Berlin<sup>23</sup>:

- Por un lado, la **libertad negativa** se refiere a la ausencia de obstáculos, barreras o restricciones a la acción. Uno tiene libertad negativa en la medida en que las acciones estén disponibles, en este sentido negativo. Por un lado, uno puede pensar en la libertad como la ausencia de obstáculos externos al agente. Eres libre si nadie o nada te detiene de hacer lo que quieras hacer. En este caso, la libertad es la mera ausencia de algo. Puede responder a la pregunta: ¿Cuál es el área en la cual una persona o grupo de personas es o hace, o debería permitírsele ser o hacer, *sin interferencia de otras personas*? Sólo carezco de libertad en la medida en que otro o algo me impida hacer ciertas cosas. Los teóricos de la libertad negativa están interesados en el grado en que los individuos o grupos sufren la interferencia de *agentes externos*. En este sentido, la noción de derechos civiles se configura dentro de la perspectiva de libertad negativa.
- Por otro lado, la **libertad positiva** es la posibilidad de actuar (o el hecho de actuar) de modo tal que uno pueda tomar el control de la propia vida y realizar sus propósitos fundamentales. Desde esta perspectiva, uno puede pensar en la libertad como la *presencia de control* por parte del agente. Para ser libre, debes auto-determinarte, es decir, tener control de tu propio destino en función de tus propios intereses. Su pregunta es: ¿qué o quién es la fuente de control o interferencia que puede determinar a alguien qué hacer o ser, en vez de ser o hacer

---

23 En Carter, Ian, "Positive and Negative Liberty", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2012. <http://plato.stanford.edu/entries/liberty-positive-negative/>. Como podrá notarse, ambas definiciones están interconectadas: al disminuir las restricciones exteriores, el agente puede tener más control en la realización de sus propósitos, es decir, puede autodeterminarse.

esto o el otro? Los teóricos de la libertad positiva atienden a los *factores internos* que afectan el grado en que los individuos o grupos actúan autónomamente.

En el caso de la perspectiva negativa, la libertad es la mera *ausencia* de algo (de obstáculos, barreras, restricciones o interferencia de otros), mientras que en el segundo caso, en el de la perspectiva positiva, la libertad parece requerir la *presencia* de algo (de control, maestría, autodeterminación o autorrealización). Uno podría decir que mientras que en la versión negativa, la libertad se establece sólo con respecto a cuántas puertas hay abiertas para el agente, desde la perspectiva positiva es más sobre ir hacia las puertas correctas por las razones correctas. De ahí que la idea de libertad desde la perspectiva positiva haya sido ampliamente criticada, ya que en aras de la autodeterminación de un grupo, algunos sectores minoritarios o políticamente débiles podrían acabar siendo quienes, al no tener *las razones correctas* según un grupo mayoritario o empoderado, o el acceso a *las puertas correctas*, se vean sometidos a la determinación de unos cuantos.

126

Como puede notarse, ambas definiciones se “llaman” una a otra: al disminuir las restricciones exteriores, sean cuales fueren, una persona o grupo social puede tener más control en la realización de sus propósitos, es decir, puede autodeterminarse. Al encontrar esta conexión entre una y otra noción sobre libertad, el filósofo del derecho Gerald MacCallum buscó una definición que uniera ambas perspectivas en un concepto básico: un sujeto o agente, está libre de ciertas restricciones o impedimentos para ser o hacer ciertas cosas<sup>24</sup>. La noción de libertad, por lo tanto, establece una relación triádica: un agente, ciertas condiciones restrictivas, y ciertas posibilidades del agente de ser o de realizar ciertas acciones.

Cualquier enunciado sobre la libertad o la ausencia de libertad toma la forma anterior al especificar *quién* es libre o no, *de qué* es

---

24 *Ibíd.* Cuando mencionamos agente, no sólo nos referimos a individuos. También hay agentes colectivos.

libre o no, y *qué* es libre o no de hacer o ser. Cualquier afirmación sobre la presencia o ausencia de libertad en una situación dada, por lo tanto, establecerá ciertos supuestos sobre:

- a) lo que cuenta como agente,
- b) lo que cuenta como restricción o limitación de la libertad y,
- c) lo que cuenta como propósito, de tal suerte que el agente pueda ser descrito como libre o no de lograr<sup>25</sup>.

Ahora bien, ¿en qué sentido se consideran tanto la corriente informativa como la corriente crítica de CPCT, como instrumentos de liberación y de autodeterminación?

### **La libertad desde la CPCT informativa (CPCTI)**

Por un lado, la corriente CPCTI justifica la necesidad de que se comunique la ciencia al público basándose en la supuesta conexión (más o menos directa) de las afirmaciones científicas con la realidad. Ya que como vimos, para estos comunicadores el método científico representa el único modo válido de conocer y de describir al mundo porque finalmente produce conocimientos verdaderos (o progresivamente más ciertos) respecto a éste, es necesario que quienes no ejercen la práctica científica conozcan tanto el modo en que la ciencia produce tales conocimientos, como las certezas que ésta afirma. Bajo la perspectiva científicista, parece indispensable que los no-especialistas reduzcan sus limitaciones con respecto a la verdad (de naturaleza científica, que es la única) del mundo y de sí mismos, y que conozcan el modo de conocer propio a la ciencia, para que aprendan a ejercer la capacidad de pensar racionalmente, de tal suerte que puedan ser liberados o liberarse de los sistemas dominantes que se apoyan en la ignorancia, en la superstición, en su irracionalidad y en las 'falsas creencias' (como afirman los CPCTI es la religión o las creencias populares, por ejemplo), para manipular sus decisiones y sus acciones. La CPCTI espera que la gente no sea fácilmente manipulada debido a

---

25 *Ibíd.*

su ignorancia, (tomada como la falta de conocimientos científicos y el desconocimiento del método para conocer), un estado que de no superarse le impedirá tomar la rienda racional de sus propias decisiones. Ese grupo asume que todas las respuestas a preguntas relevantes tendrán su origen en la actividad científica y su resolución en el desarrollo de la CyT. Por lo tanto, es necesario que todos sepamos tales respuestas. Con base en la definición de MacCallum, los tres elementos que se relacionan en la conceptualización liberadora de la CPCTI podrían describirse así:

a.CPCTI) Lo que se asume como agente son grupos sociales o una persona no especialista en alguna disciplina científica;

b.CPCTI) Lo que cuenta como restricción o limitación de la libertad, es la ignorancia de esos grupos sociales o de dicha persona, respecto al método racional para tomar decisiones en relación a la realidad y con base en las afirmaciones científicas sobre ésta. Tal ignorancia les impide pensar racionalmente. Otra limitación a su libertad son aquellos grupos que intentan aprovecharse de dicha ignorancia para lograr sus propios propósitos y,

c.CPCTI) Lo que cuenta como propósito, de tal suerte que el agente pueda ser descrito como libre o no de lograr, es que el agente logre ejercer el pensamiento racional con base en las afirmaciones científicas, para que pueda tomar mejores decisiones respecto a su vida y en particular, respecto a la CyT, y se proteja de quienes intentan abusar de su ignorancia.

### **La libertad desde la CPCT contextual (CPCTC)**

El grupo de comunicadores contextuales, en una oposición crítica a los primeros, asegura que la CPCT debe articularse no sólo enfocándose en el contenido de las ideas científicas, sus logros y sus aplicaciones; es imperativo describir qué es, cómo se adquiere, se elabora e instauro la racionalidad científica que hace del conoci-

miento científico un recurso confiable para la acción<sup>26</sup>. Para comunicar en qué consiste esta racionalidad, la CPCT debería explicar que dicha racionalidad no sólo incluye aspectos epistémicos; también deben considerarse los aspectos axiológicos, políticos, sociológicos y económicos<sup>27</sup>. Desde esta perspectiva también se indica que es necesario explicitar cómo se adquiere la experticia, pues así el público logrará comprender cuáles son los límites de la comunidad científica y de sus afirmaciones, y para qué pueden ser de utilidad como consejeros expertos<sup>28</sup>. Esta perspectiva conmina a una CPCT verdaderamente responsable a que presente en la mesa de las concepciones de la CyT otras imágenes de la ciencia, distintas de aquélla que disocia las vicisitudes de la producción y la práctica científica de lo que acaba siendo presentado como los descubrimientos y hechos científicos, para que se sepa que éstos no tienen un fundamento directo y único en la realidad, y que por lo tanto distan mucho de ser afirmaciones verdaderas, cada vez más ciertas y necesarias, sobre ésta<sup>29</sup>. Es decir, es importante hacer notar a otros que la actividad científica no es distinta de otras actividades humanas, al menos, si es que se pretende que los individuos sean liberados del dogma científicista y tecnocrático, para que puedan ser capaces de decidir sobre la relación que ellos desean mantener con respecto a la ciencia y la tecnología. Es necesario que sepamos cuáles son las disposiciones productivas de la tecnociencia y sus límites, si es que queremos ser libres de nuestras idealizaciones sobre la ciencia y la tecnología, para así ejercer nuestras posibilidades de elección. Al liberarnos del dogma científicista obtenemos autonomía.

129

Con base en lo dicho anteriormente, la tríada de MacCallum para la CPCTC puede exponerse así:

---

26 Olivé, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. Ed. Paidós-UNAM. México, 2004, pág. 68.

27 *Ibíd.*

28 Collins, H. 1997, 133-135.

29 Olivé, León. *Op. cit.* 69, 70.

a. CPCTC) Lo que cuenta como agente son los públicos o un sujeto tal, que crean en la superioridad de la ciencia como práctica epistémica y como cuerpo de conocimientos. Esto significa que el agente no sólo se constituye del público no-especialista; el agente también puede ser un experto en alguna disciplina científica, o ser un gestor del desarrollo científico;

b. CPCTC) Lo que se asume como restricción o limitación de la libertad, es la creencia del agente en la ideología científicista, en la visión dogmática respecto a la CyT y en las afirmaciones que desde ésta se producen, conocidas como 'conocimiento científico'. Es decir, la restricción a la libertad, desde la CPCTC, se debe a la ignorancia del agente sobre cómo se realiza la práctica científica y cuáles son sus verdaderos alcances y límites en nuestras vidas. Otra limitación a la libertad del agente es que cuando admite la visión dogmática-científicista, al mismo tiempo acepta las jerarquizaciones entre saberes y entre los agentes involucrados con la práctica de la CyT (incluyendo la jerarquización que el agente ejerce sobre él mismo<sup>30</sup>). Una restricción más a la libertad del agente la constituye toda persona, grupo o discurso (mediático-propagandístico, de CPCT o educativo) que le refuerza, de un modo u otro, esta visión simplista, científicista y dogmática de la práctica en CyT y,

c. CPCTC) Lo que cuenta como propósito, de tal suerte que el agente pueda ser descrito como libre o no de lograr, es que a través de conocer otros modos de entender y pensar la CyT, así como su papel y valor dentro de un sistema social más amplio, se quite el velo científicista que le ha impedido tener el control sobre sus propias decisiones y que lo ha dejado a merced de quienes ostentan la gestión del conocimiento científico y técnico.

---

30 Carina Cortassa denomina a esta asunción autoimpuesta de la jerarquización epistémica como "desconfianza autoinfligida", en el caso de la minimización epistémica y cultural que asumen los agentes no expertos en algún aspecto de la CyT, en relación y comparación a los expertos.

## EL OTRO Y LO MISMO FILOSÓFICO EN LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En su artículo “The Role of Lay People in the Production and Dissemination of Scientific Knowledge”, Michel Callon ya denunciaba que la supuesta distancia que hay entre los paradigmas mencionados no es tan grande, pues ambos asumen en la práctica (aunque la corriente crítica diga que no es así) que existe un criterio de demarcación: todos, de algún modo, logramos distinguir lo que es científico de lo que no lo es. En efecto, pareciera que dentro de su propio sistema de creencias, la gente o las comunidades pueden distinguir qué de aquél es científico y qué no, y por lo tanto, si el conocimiento científico es de algún modo distinto, parecido o idéntico al propio. Por eso es posible reemplazarlo o complementarlo: “en el [modelo deficitario] la prioridad se ubica en la educación de un público científicamente iletrado. En el [modelo contextual] el derecho a la discusión emerge primero porque la gente tiene conocimiento y competencias que podrían enriquecer y completar el conocimiento de los científicos y los especialistas. Sin embargo, más allá de sus diferencias, esos dos modelos comparten una obsesión común: el de la demarcación. [Tanto el primer como el segundo modelo] niegan al público profano cualquier capacidad de participación en la producción del [conocimiento científico]. En el [modelo deficitario] la exclusión es total; en el [modelo contextual] es negociada, *pero en ambos casos el temor radica en que los laboratorios sean tomados por asalto por hordas de no especialistas*”<sup>31</sup>. En cualquier caso, manifiesta Callon, el conocimiento científico y otros tipos de conocimiento no son totalmente incompatibles, como postula el modelo deficitario, ni se producen independientemente uno del otro, como parece asumir el modelo contextual.

Pero las similitudes filosóficas no terminan con lo encontrado por Callon. La supuesta oposición filosófica entre las corrientes informacional y de influencia contextual desaparece una vez que advertimos, retomando la mirada de Michel Foucault, que lo que ambos

---

31 Callon, M. 1999, 89. Las cursivas son mías.

tipos de CPCT están tratando de hacer es liberar a alguien de un poder que se ejerce sobre él de manera vertical por otros, y que se impone debido a la ignorancia de una verdad, ya sea sobre el mundo o sobre las intenciones o inserciones de otros agentes. *La libertad, en cualquier caso, está condicionada por si se conoce o no una verdad.*

Para hacer notar tal similitud, veremos que cada corriente de CPCT acepta, a final de cuenta, voluntades de verdad<sup>32</sup> discursivas y reflexivas. Éstas pueden expresarse en términos foucaultianos, de la siguiente manera:

a) La corriente informacional busca crear un “discurso verdadero [que] encuentra su *fundamento y modelo en esta verdad empírica cuya génesis rastrea en la naturaleza o en la historia*”<sup>33</sup>. Desde esta perspectiva se produce “un análisis de tipo positivista ([pues] la verdad del objeto *prescribe* la verdad del discurso que describe su formación), [...] [es decir] una verdad del discurso definida a partir de la del objeto”<sup>34</sup>.

b) La CPCT contextual, por su lado, busca producir un “discurso verdadero [para anticipar una] verdad cuya naturaleza e historia define, la *esboza* de antemano y la *fomenta* de lejos”<sup>35</sup>. Su perspectiva filosófica produce “un discurso de tipo escatológico (la verdad del discurso filosófico constituye la verdad en formación) [...] una

---

32 Según la cita que hace Graciela Lechuga en su libro *Foucault* (2008, 210) del propio Foucault, verdad es un “conjunto de procedimientos que permiten a cada instante y a cada quien proponer enunciados que serán considerados como verdaderos. No hay, de ninguna manera, instancia suprema. Existen regiones en donde los efectos de verdad están perfectamente codificados [...] por ejemplo los ámbitos científicos”. Cuando me refiero a voluntad de verdad o a pretensión de verdad, es en este sentido, a que “hay una voluntad de verdad, mas no hay un verdad absoluta”.

33 Foucault, M. 2005, 311. Las cursivas son mías.

34 *Ibíd.* Las cursivas son mías.

35 *Ibíd.* Las cursivas son mías.

verdad objetiva por venir del discurso sobre el hombre”<sup>36</sup>.

Ahora ya se ve que para que cualquiera de estos proyectos de CPCT cumpliera con sus objetivos libertadores, sea cuales fueren, es necesario que *movilice discursos de verdad mediante/desde la CyT* (sea como cuerpo de conocimientos desde la CPCTI, sea como construcciones sociales desde la CPCTC), *para/hacia* los sujetos que deben conocer esa verdad (sea sobre el mundo y sobre sí mismos, o sobre otros agentes involucrados en la práctica y la gestión de la CyT, incluidos ellos mismos).

### Un Sujeto-Experiencia, una **verdad**, una **ética**

Lo que parecen polos opuestos, en efecto, no lo son tanto. La voluntad de verdad representa toda una serie de problemas para todo discurso y estudio actual de las ciencias humanas, incluido aquellos que nos ocupan sobre la CPCT, ya que, como bien advierte Foucault, toda pretensión de verdad es:

- Por un lado, “**del orden del objeto** [...] que se esboza poco a poco, se forma, se equilibra y se manifiesta a través del cuerpo y los rudimentos de la percepción”<sup>37</sup>; un conocimiento empírico que se perfila y forma en una “sede privilegiada”: sea la mente, sea el sistema nervioso, es una “*naturaleza* del conocimiento humano que [determina] las formas de éste y que, al propio tiempo, [tal naturaleza puede] serle manifestada en sus propios contenidos empíricos”<sup>38</sup>. Una verdad que se puede obtener a través de un análisis empírico que ejecuta una mente, un sustrato nervioso, para estudiar las ilusiones de la humanidad, al conocer “las condiciones históricas, sociales o económicas [del conocimiento] que se formaba en el interior

---

36 Ibíd.

37 Ibíd.

38 Op. cit., 310.

de las relaciones que se tejen entre los hombres<sup>39</sup>, pero que “igualmente se dibuja a medida que las ilusiones se disipan y que la historia se instaure en un status desenajado<sup>40</sup>, una historia del conocimiento que “podía ser dada a la vez al saber empírico y prescribirle sus formas<sup>41</sup>.”

- Por otro lado, la pretensión de verdad es “**del orden del discurso** –una verdad que permite tener sobre la naturaleza o la historia del conocimiento *un lenguaje que sea verdadero*”<sup>42</sup>.

El problema de esta dualidad objeto–discurso con una pretensión de verdad, problema en el que se encuentran las ciencias humanas, y específicamente en el caso que nos concierne, en que se ubica la producción discursiva y el estudio de la CPCT, estriba en que tanto la corriente informacional, como la contextual, intentan “hacer valer lo empírico a nivel de lo trascendental<sup>43</sup>, ya que asumen que hay un sujeto que va más allá de sus condiciones históricas, una mente, pero que, a su vez, es trascendido por su experiencia, una mente que espera a tomar forma cognoscente mediante la experiencia. Creen que hay una mente, el sujeto, “bombardeado por un mundo reducido a un conjunto de estímulos sin sentido<sup>44</sup>, que de pronto extrae “de esos estímulos todo lo que necesitaba para recomponer las formas y los argumentos del mundo<sup>45</sup>. Ambas corrientes, en simultáneo, ponen a quien conoce, a lo cognoscible y lo que queda por conocer, y al discurso sobre este conocimiento, tanto en el orden de la reducción, al “tratar de articular la objeti-

---

39 Ibid.

40 Op. cit. 311.

41 Op. cit. 310.

42 Op. cit. 311. Las cursivas son mías.

43 Ibid.

44 Latour, B. 1999, 17.

45 Ibid.

*vidad posible* de un conocimiento de la naturaleza sobre la experiencia originaria que se esboza a través del cuerpo<sup>46</sup>, como en el orden de la promesa, al “articular la historia posible de una cultura sobre el espesor semántico que a la vez se oculta y se muestra en la experiencia vivida<sup>47</sup>”.

Al producir y comunicar discursos de verdad como objetivo de su existencia, ambas corrientes comunicativas presuponen que los agentes (individuos y grupos sociales), las prácticas y los discursos, especialmente ellos como agentes discursivos y no discursivos, son capaces de trascender las condiciones mismas de movilización de prácticas, discursos y agentes. Sólo asumiendo que hay una constante trascendental en la mente, en la experiencia y/o en las mentalidades colectivas<sup>48</sup>, es posible creer que hay algún tipo de verdad que se nos escapa y escabulle, pero que en cierto sentido, se mantiene, que se puede develar y que puede liberarnos. La distancia entre ambas corrientes, vista desde el análisis foucaultiano de las ciencias humanas del presente, no parece muy amplia.

135

Quizá, lo que une tanto a una corriente de CPCT como a otra, y lo que les compele a atarse a una pretensión de verdad, es el temor a la opacidad, a la pérdida de una suerte de conexión más o menos directa entre las mentes (de individuos y colectivos) y el mundo, o entre las mentes y otras mentes<sup>49</sup>. Para ambos paradigmas es necesario ver a través de esta opacidad porque se cree que oculto en ella se halla el ejercicio del poder, de la injusticia, de las falsas jerarquías, de las inequidades<sup>50</sup>. Pero como bien advierte Bruno Latour, “sólo una mente colocada en la más extraña de las situaciones, mirando el mundo de dentro hacia fuera y no relacionada

---

46 Foucault, Op. cit., 312. Las cursivas son mías.

47 *Ibíd.*

48 Latour, B. 1999, 19-21.

49 *Ibíd.*

50 Dreyfus y Rabinow. 1983, 233.

con el exterior más que a través de la tenue conexión de su mirar, se estremecería con el miedo permanente a perder la realidad”<sup>51</sup>.

Debido a que ambos modelos buscan el cambio actitudinal al presentar una verdad profunda, comparten el hecho de que “sostienen una concepción instrumental de la comunicación [...]: un polo emisor que concentra el poder de decisión acerca del tipo y modalidad de la aplicación de un estímulo; por otro, un receptor que reacciona de la manera esperada: acepta el mensaje y adopta las actitudes consecuentes”<sup>52</sup>.

Foucault estaba en contra de esta posición del intelectual como profeta de futuros y como legislador, en parte porque al tomar dicho rol, el intelectual (en nuestro caso, el comunicador de la ciencia) cree que puede articular la verdad detrás de la opacidad porque está “fuera de los intereses partidarios, para hablar la voz universal, para representar la ley de Dios o del Estado, para dar a conocer los dictados universales de la razón”<sup>53</sup>, porque se considera a sí mismo un “intelectual que afirma decir la verdad sobre el poder y que resistirse a él supondría efectos represivos”<sup>54</sup>. En efecto, este intelectual cree que puede trascender a su propio ser y a su propio contexto. Este intelectual cree que está fuera de “la brecha” entre el público y los tecnocientíficos, y que puede producir un metadiscurso respecto al socavón que se extiende entre unos y otros.

136

---

51 Latour, B. Op. cit., 17.

52 Cortassa describe el modelo lineal de comunicación de Shannon y Weaver para dar cuenta de las expectativas de la comunicación deficitaria o informacional. Sin embargo, en tanto lo que se busca es un cambio actitudinal del “receptor” mediante un discurso que se plantea como más profundo, genuino o verdadero, que aquél existente, afirmo que tanto la CPCTI como la CPCTC comparten la misma idea lineal entre estímulos, recepción y cambio. (Cortassa, C. “Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, no. 15, vol. 5, Septiembre de 2010. Pág. 55).

53 Dreyfus y Rabinow. 1983, 233.

54 *Ibíd.*

Dado que el objetivo de la CPCT desde ambas corrientes es participar en la liberación de los individuos<sup>55</sup> ante ciertos impedimentos y barreras para que puedan tomar el control de su pensamiento y acción, para así autodeterminarse, y debido a que esta liberación, consideran los comunicadores, sólo puede lograrse mediante el conocimiento de una verdad, es posible afirmar entonces que ambas corrientes comparten el supuesto de que es posible, mediante su mirada trascendente, establecer una ética en cada individuo, y una moral única para cada grupo social, justamente porque está basada en el conocimiento de la verdad, ya sea sobre el mundo o sobre las intenciones e interrelaciones de otros sujetos.

### **La prejuiciosa oposición entre Poder y Razón-Conocimiento**

En la sección anterior se dijo que la CPCT, en cualquiera de sus dos corrientes, asume que es posible liberarse del ejercicio del poder sobre nosotros, una vez que hemos conocido una verdad. Veamos cómo esto significa que ambas corrientes de comunicación comparten también una misma noción de poder.

137

A manera de resumen de lo dicho hasta aquí, podemos ver que tanto la CPCTI como la CPCTC admiten el siguiente grupo de relaciones entre poder, conocimiento y ética:

- La verdad de las cosas o de los sujetos es traducible a un conjunto de enunciados, dados a la mente a través de la experiencia, que permiten hacer conscientes un estado Real de cosas, eventos o situaciones.

---

55 Si bien tanto la corriente informacional como la contextual integran en sus discursos las palabras “público”, “gente”, “grupo social”, “comunidad”, etc., se puede notar que en la reflexión y la práctica se tiene a enfocar el esfuerzo en los individuos: los individuos tienen déficits que se pueden allanar de manera individual, también. Salvo algunas excepciones, no hay una necesidad teórica ni práctica del colectivo en sus propuestas.

- Conocer la verdad de las cosas y de los sujetos permite configurar un control o resistencia frente a algo externo, sea ante la realidad-mundo, sea ante otros y sus designios, expresos u ocultos.
- Es posible adquirir poder y configurar una ética a través del conocimiento de una verdad, ya sea sobre el mundo o sobre otros y uno mismo.
- Es posible liberarse del poder a través del conocimiento, pero también es posible adquirir poder a través de él. Es necesario evitar ejercer el poder mediante el conocimiento sobre el mundo y sobre otros, al menos, si uno busca constituirse en un sujeto moralmente recto. Esto es equivalente a decir que un sujeto moralmente recto jamás utilizaría el conocimiento sobre el mundo o sobre los otros, para ejercer el poder.

138

Siguiendo a Ian Hacking<sup>56</sup>, quien parafrasea a Foucault, podemos articular la idealizada noción de poder que comparten ambas corrientes de CPCT de la siguiente manera, y que se puede denominar como ‘el modelo del soberano’: el poder se establece mediante un conjunto de estrategias que alguien, un agente, autoridad, estructura o sistema, ejecuta de manera vertical sobre otro alguien, normalmente un ente pasivo que ha perdido el control<sup>57</sup>. El poder, desde esta perspectiva, es algo siempre externo a la voluntad de quien es sometido, de quien ha perdido el control porque no tiene el conocimiento sobre ese poder, conocimiento que a su vez le permitiría escapar de ese poder. El poder del soberano, visto así, siempre se ejerce desde fuera y desde arriba, como una represión desde la cual “siempre hay un quien: un agente identificable [que] está organizando las vidas de otras personas; como resultado [de esta organización], no nos está permitido hacer ciertas cosas”<sup>58</sup>. Desde esta noción de poder, el conocimiento no puede ser más que un arma que se esgrime tanto para reprimir, como para liberarse. El

---

56 Hacking, Ian. *Historical Ontology*. Harvard University Press. Estados Unidos, 2002, 73.

57 Op. cit., 3.

58 Op. cit., 80.

conocimiento permite así tanto ejercer la política, como liberarse de ella. Desde el modelo del soberano que describe Hacking, “(1) el conocimiento constituye un instrumento que aquellos en el poder pueden blandir para lograr sus propios fines; (2) un nuevo cuerpo de conocimientos hace que emerja una nueva clase de gente o instituciones que pueden ejercer un nuevo tipo de poder”<sup>59</sup>.

Otra importante objeción que postulaba Foucault ante los discursos con voluntad de verdad y los intelectuales que los producen se centra en que, como se puede ilustrar con el ejemplo anterior sobre la CPCT, en ellos la noción de poder sólo puede estar relacionada a la verdad o al conocimiento en una *oposición de contrarios*. Este tipo de concepción impide ver que el poder, en vez de ser ‘algo’ que somete a un ‘alguien’ pasivo, es una sucesión de procedimientos socializantes y productivos que se mueve, que se ejerce, se usa y que se acepta, que se transforma y se comparte, y que se configura entre el vaivén de las condiciones de existencia dadas y la capacidad transformativa de cada persona y colectividad<sup>60</sup>.

139

---

59 Op.cit., 73.

60 Con frecuencia se cree que Michel Foucault estaba evidentemente del lado estructuralista, y que él afirmaba que los sujetos eran eso, ‘sujetos’, entes inmóviles atados a sus inamovibles condiciones de existencia. Esta interpretación es, como lo han apuntado distintos autores (como Dreyfus y Rabinow o Ian Hacking), errónea. La labor de Michel Foucault no se paralizó en la realización de arqueologías de estructuras. El proyecto de Foucault no se centraba sólo en descubrir unas densas condiciones de existencia que literalmente ‘sujetan a sujetos’ pasivos. El proyecto era producir ontologías de nuestro presente, diagnósticos de nosotros mismos, para siempre poder ejercer nuestra capacidad transformativa, cambiando así tanto el ser de cada individuo, como las propias condiciones de existencia comunitarias. Bien apuntaba Foucault que toda creación vigilante de normas, de sujeciones, de estructuras legales, no era en absoluto destructiva o necesariamente negativa. Por el contrario, el ejercicio del poder vigilante siempre es productivo, pues lo que viene a continuación es un ‘semillero de ilegalidades’. En efecto, la sujeción y la vigilancia siempre son productivas porque las personas hacen ejercicio de su resistencia y voluntad. Foucault no utilizó la palabra ‘agente’, pero dudo que se hubiera negado a otorgar a las personas, en el contexto de sus trabajos, toda capacidad de agencia. A lo que se negaba Michel Foucault era a aceptar que este cambio siempre llevaba a mejores condiciones de existencia o a mejores sujetos, o que es posible ‘planificar’ una mejoría, porque justamente toda

Esto significa que la gente no está sujeta, pasivamente y sin remedio, a las miserias del poder estructural y de su ignorancia. Como encontró Michel de Certeau a lo largo de sus estudios sobre la vida cotidiana, la gente ordinaria es “menos obediente y sumisa a un orden social y cultural que lo que las autoridades se complacían en decir y creer”<sup>61</sup>. En su libro *La invención de lo cotidiano*, de Certeau afirmó que la cultura ordinaria “no cesa de volver a articular el conocimiento con lo singular, de volver a poner a ambos en una situación concreta particularizante y de seleccionar sus propias herramientas de pensamiento y sus técnicas de uso en función de esos criterios.”<sup>62</sup> De Certeau pudo encontrar que este ‘hombre sin atributos’ posee las siguientes cualidades: “1) el consumo que realiza es siempre activo y creativo, nunca se somete pasivamente a la forma del producto; 2) la habilidad en el uso de las artimañas para vencer al fuerte (la presencia anónima del poder); y 3) la sensibilidad para recrear redes de intersubjetividad paralelas a los grandes poderes”<sup>63</sup>.

140

Ahora bien, ya sabemos bastante sobre cómo las comunidades producen sus propios desarrollos epistémicos, muchas veces en diálogo o en franca oposición al conjunto de creencias de una comunidad de científicos, de ‘expertos’, y cómo a partir de ello ejecutan una sucesión de prácticas concretas que logran afectar el propio desarrollo comunitario, científico y político en circunstancias particulares, gracias a los estudios de caso en sociología de la ciencia. Pero de esa constante resistencia particularizante del ciudadano ordinario, en lo que respecta a la recepción e integración pública

---

teleología progresiva requeriría de criterios trascendentales que, como hemos visto, resulta muy difícil defender.

61 Giard, Luce, “Introducir a una lectura de Michel de Certeau”. *Relecturas de Michel de Certeau*. Carmen Rico de Sotelo (coord.) Universidad Católica de Uruguay, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Iberoamericana, 2006. Pág. 29.

62 De Certeau, M; Giard, L y Mayol, P, *La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar*. Universidad Iberoamericana. México 1999. Pág. 264.

63 Mendiola, Alfonso. “Michel de Certeau: la búsqueda de la diferencia”. *Historia y Grafía*, núm.1. Universidad Iberoamericana, México, 1993. Pág.18.

de los discursos que produce la comunicación de la ciencia, es decir, sobre cómo ésta se introduce y elabora en la praxis pública, sabemos poco. Tampoco sabemos cómo se transforman los propios comunicadores y los tecnocientíficos frente al encuentro con otras esferas sociales. Frente al encuentro, todos cambiamos.

Los resultados de investigaciones inspiradas en la perspectiva deficitaria-informacional son poco significativos, porque siempre son predecibles: “sus encuestas encuentran una y otra vez que el público es ignorante en ciencia básica generalmente irrelevante a sus intereses, y los académicos [alfabetizantes] continúan favoreciendo la popularización que presenta tales irrelevancias con cada vez mayor exactitud. A pesar de sus esfuerzos, sin embargo, los análisis de contenido de los medios siguen revelando serias deficiencias en el tratamiento de temas científicos”<sup>64</sup>. En lo que respecta a la investigación desde el paradigma tradicional, Cortassa apunta: “los estudios de percepción reconocen la necesidad de sofisticar conceptual y metodológicamente el modelo tradicional, pero implícitamente mantienen inamovible el sentido último del analfabetismo científico como el obstáculo a superar mediante mejoras de los niveles de educación e información de los ciudadanos”<sup>65</sup>. Los estudios desde la perspectiva informacional se centran en cómo enfrentar la inconmensurabilidad existente entre los códigos que usan los científicos-expertos, y los legos. De allí que a la comunicación pública de la ciencia se le tome con frecuencia como un “traductor” de un código a otro, “que elimina los obstáculos” en el proceso comunicativo<sup>66</sup>.

141

Por otro lado, la realidad es que, a pesar de la “gran ruptura” paradigmática que ocurrió a final de los años 80 y que tomó fuerza

---

64 Gross, A. 1994, 9.

65 Cortassa 2010b, 65.

66 Op. cit., 55.

durante los 90 con el texto de Brian Wynne<sup>67</sup> sobre las afectaciones que los ovejeros de Cumbria (Inglaterra) por la catástrofe de Chernobyl, esto es, con la emergencia del enfoque etnográfico-contextual en la CPCT que reorientó “el problema central de la disciplina hacia los contextos específicos en que se produce el contacto de los ciudadanos con la ciencia”<sup>68</sup>, en el presente, los estudios sobre la CPCT desde las perspectivas críticas tienen poco impacto en la producción práctica de los discursos de CPCT.

142

Esto se debe a que lo que se discute en los estudios etnográfico-contextuales se centra en cuánto fallan los discursos alfabetizantes, cuán inverosímil ha sido la ciencia que describen, así como las relaciones impuestas y construidas que los agentes entablan con el desarrollo de la CyT, pero no mucho más sobre qué acciones concretas pueden aplicarse en la producción discursiva (sin que finalmente se retorne a la receta terapéutica del programa alfabetizador), o en el análisis de discursos de la CPCT (sin que nos digan lo que ya sabemos: o que hay un déficit cognitivo en el público, o que el déficit no importa<sup>69</sup>). Aunado a lo anterior, los análisis etnográfico-contextuales suelen realizarse, sobre todo, en casos donde hay afectaciones directas y *a posteriori* de ciertos grupos sociales como consecuencia de algún proyecto o artefacto tecnocientífico, pero poco se estudia cuando las relaciones entre un grupo social y el tecnocientífico no parecen evidentes o cuando apenas comienzan a *emerger* (como ocurre en el caso de la investigación contemporánea en física de altas energías).

Otro de los problemas relacionados con la aceptación generalizada de las perspectivas comunicativas y metodológicas de la corriente contextual en la CPCT radica en que hay una distancia importante

---

67 Wynne, Brian. “Misunderstood misunderstandings: social identities and public uptake of science”. *Public Understanding of Science*. Vol. 1, no. 3, 1992. Págs. 281-304.

68 Cortassa, 2010b, 58.

69 Cortassa, C. 2010b.

entre quienes estudian la comunicación de la ciencia, y quienes la producen, pues los divulgadores de la ciencia en general poco saben de dichas reflexiones, y muchos de ellos niegan que sea necesario adentrarse en problemas filosóficos, sociológicos o históricos relacionados con la CyT<sup>70</sup>, tanto para realizar los discursos, como para ejercer el análisis reflexivo. Finalmente, la CPCT está atada a resistencias prácticas de orden institucional y político: los proyectos discursivos normalmente se realizan con poco tiempo disponible para su planeación, en contextos donde la tendencia institucional que predomina es abiertamente deficitaria, porque como bien apunta Cortassa, es fácil decir que mediante proyectos “terapéuticos”, los cuales prometen arreglar la situación con la provisión de insumos educativos y comunicativos de directa aplicación, las cosas podrán cambiar y mejorar<sup>71</sup>. Así, los proyectos que se realizan bajo presiones políticas específicas, y que poco tienen que ver con concebir reformulaciones filosóficas y metodológicas para presentar otros modos de concebir la CyT, tienden al paradigma alfabetizador.

143

### Un Otro que siempre regresa a lo Mismo

Bien lo decía Bruno Latour: en nuestro afán de ser modernos, todavía no podemos escapar a la creencia de que Razón y Poder son opuestos, y que con uno se combate al otro. Una vez que se ha visto que tanto los comunicadores alfabetizadores como los de influencia contextual aceptan que hay una verdad que permite ejercer la Razón, esto es, es posible ser reflexivo ante el Poder (considerado como sinónimo de “Fuerza”), para encontrar una Acción, y una

---

70 Personalmente me he topado constantemente con una gran cantidad de divulgadores que consideran la inserción de la filosofía de la ciencia a la práctica discursiva como una monserga anticientífica que no sirve para nada. Las discusiones al respecto pueden leerse en el grupo Divulgadores de Ciencia en México en la red Facebook (es necesario añadirse al grupo) <https://www.facebook.com/groups/385096318214898/?fref=ts>

71 Cortassa, Op. cit., 52,53, 56.

vez que vemos que subyace en ambas corrientes la creencia en la trascendencia de un sujeto evaluador (que luego podrá hacer su evaluación como miembro de un grupo social), en una ética trascendental y en una verdad originaria, desde la cual se funda todo conocimiento y toda moral, nos percatamos de que no son alternativas para discutir la CyT en otros términos, que no sean aquellos que ya vemos hoy. Ni el Mito ni el Anti-Mito pueden constituirse en opciones discursivas capaces de intervenir en a las relaciones de poder que tanto condenan; ni la corriente informacional ni la contextual pueden erigirse en gestores de agencia y poder distintos a los que *ya son posibles* en el presente. Ninguna de estas posturas puede producir condiciones de existencia distintas a aquéllas que fundan las jerarquizaciones de saberes, jerarquías que, según estos comunicadores, tanto someten a los sujetos y a sus sociedades. Ninguna de las dos maneras de entender la CPCT puede acabar de ser una libertadora de unos sujetos que siempre parecen estar limitados a eventos, intenciones e intereses que van más allá de su control, a menos que sean conscientes a través del conocimiento.

¿Cómo escapar a la parálisis que afecta hoy a la CPCT? En un artículo sobre Pierre Bourdieu, Philippe Corcuff parafrasea al primero para advertir que las explicaciones con base en la intencionalidad impiden encontrar caminos alternativos de análisis:

“Hay una versión subjetivista y voluntarista de esta postura arrogante: la conspiración; y una versión objetivista y economicista: la supuesta omnipotencia del ‘sistema’. En el curso de la vida ordinaria estamos frecuentemente atraídos por las explicaciones en términos de intenciones, y particularmente de intenciones perjudiciales y escondidas. En tales esquemas, algunos poderosos organizarían a escondidas el curso del mundo. Recurrir al tema de la conspiración valoriza de este modo la conciencia y la voluntad de los individuos en el análisis, en detrimento de la parte no consciente de los fenómenos sociales, como son las múltiples circunstancias que no dependen de nosotros. A esta fascinación por lo escondido se suma probablemente

la dificultad para concebir la complejidad abstracta de los procesos sociales, dado que no podemos poner un nombre de persona a la dinámica de las maquinarias colectivas. Y luego, cuando usamos nuestra perspectiva militante de transformadores del mundo, se nos dificulta admitir que la voluntad (de los dominantes y de los dominados) no es lo principal.<sup>72</sup>

Desde el asunto que nos interesa, es esta tendencia a reducir todo a intencionalidades opacas que pueden develarse a través de la verdad, lo que nos ha impedido encontrar caminos distintos para producir discursos sobre la práctica de la CyT, de tal suerte que se puedan establecer otras condiciones de existencia (de preferencia, mediante la mutua empatía y la crítica propositiva), para relacionarse con dicha práctica.

En el siguiente capítulo intentaré establecer un escape de corte foucaultiano para alejarme de los análisis basados en la trascendencia de la Razón y del Poder, para encontrar un camino metodológico de estudio que permitiese, al menos en principio, evitar las asunciones de las dos posturas antes descritas para estudiar la CPCT.

145



---

72 Corcuff, Philippe, "Pierre Bourdieu leído de otra manera. Crítica social post-marxista y el problema de la singularidad individual". *Revista Cultura y Representaciones Sociales*. Año 4, no. 7. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, septiembre de 2009. <http://www.culturayrs.org.mx/revista/num7/>. Pág. 13.



## ADIÓS AL DEMIURGO: REPENSAR LAS INTERACCIONES E INTERCAMBIOS ENTRE LOS DIVERSOS SISTEMAS CULTURALES DE CONOCIMIENTO

“Hay que ser rico, por lo menos culturalmente, para dejar huellas escritas [...] Pero nuestra historia parte de esos documentos, y no juzga el resto sino a través de ellos... Una metodología refuerza el privilegio sobre el cual se apuntala; permanece ligada al medio sociocultural de sus orígenes modernos. Hay que inventar procedimientos nuevos que permitan que las experiencias sin escrituras encuentren su lugar, con su óptica propia, en una historia de otro tipo”.

- Michel de Certeau<sup>1</sup>

“¿Sobre qué bases podría implementarse el [diálogo, la discusión y el debate] cuando los agentes no cuentan con un umbral de comunicabilidad básico, un bagaje de conceptos y experiencias mínimamente compartidos acerca del objeto sobre el cual se procura dialogar, discutir y debatir?”

- Carina Cortassa<sup>2</sup>

147

En un artículo de 2008<sup>3</sup>, el sociólogo Harry Collins parafraseó uno de los objetivos más importantes de la CPCT desde la perspectiva contextual, a saber, otorgar al público la capacidad de decidir de forma informada: “cuando hablamos de lo que el público ‘necesita’, decimos que necesitan actuar responsablemente en una sociedad tecnológica donde se requiere que expresen opiniones sobre asuntos político-tecnológicos”. La prescripción de Collins en aquel texto fue clara: no es a través de la difusión terapéutica<sup>4</sup> de los

1 De Certeau, Michel. *La debilidad de creer*. Katz, Argentina, 2006. Pág. 211

2 Cortassa, C. 2010b, 66.

3 Collins, H. 2008, 133.

4 Cortassa, C. Op. cit., 49-55.

contenidos científicos, como los públicos podrán evaluar lo que les resulta pertinente para la vida, en lo referente a la investigación en CyT. Para replantear la cuestión de cómo hacer responsables a los diferentes agentes involucrados en el desarrollo de la CyT, los estudiosos desde la perspectiva CTS con frecuencia prescriben que lo que hay que presentar al público, más bien, es ‘el proceso’ de la ciencia<sup>5</sup>: exponer las prácticas detrás de la creación de las “cajas negras” que la tecnociencia introduce en nuestro mundo.

Collins afirma que lo que debemos hacer los comunicadores para lograr lo anterior y así reelaborar las relaciones entre expertos y no expertos, y dado que es imposible que el público pueda involucrarse en el cierre de las controversias tecnocientíficas (pues para hacerlo cada uno de los individuos tendría que ser un experto en el tópico de dicha controversia), es ayudar al público a conocer “la naturaleza de la experticia –el proceso mediante el cual el conocimiento científico y tecnológico se genera; así, ellos podrían optar por lo que entienden es propio del consenso [científico], sin que se les tenga que decir que [las afirmaciones científicas] son verdades absolutas”<sup>6</sup>. De acuerdo a Collins, si la gente supiera sobre la naturaleza falible de la experticia, entendería a su vez que los expertos no tienen detrás de sus posturas consensos uniformes e inamovibles respecto a una controversia tecnocientífica; los públicos sabrían que los conocimientos de expertos son falibles y de vigencia limitada. Así, los primeros podrían echar mano de los expertos para resolver las controversias caracterizadas por tener un ingrediente tecnocientífico como parte del problema<sup>7</sup>. En pocas palabras,

148

---

5 Collins, H. Op.cit.

6 Collins, H. 2008, 134.

7 Collins no hace una distinción explícita entre las controversias al interior de la comunidad científica respecto a temas especializados, y las controversias públicas relacionadas con un asunto con cariz tecnocientífico. En otro lugar he argumentado (Guevara, A., 2013) que en efecto, y de acuerdo con Collins, el público poco puede decidir en lo que respecta a una controversia generada en el interior de una comunidad de expertos (por ejemplo, poco podríamos decir los no expertos si mañana se afirma que no hay un bosón de Higgs, sino tres. Nos

la propuesta de Collins invita a que los discursos que retratan a la ciencia frente al público no los muestren más como productores de certezas, sino como asesores expertos<sup>8</sup>.

## DEL CONTENIDO TÉCNICO A LA ADQUISICIÓN DE EXPERTICIA (DISCURSOS EXPERTOS PARA LEGOS)

Sin embargo, de inmediato asaltan las dudas: ¿a qué nos referimos con ‘el proceso de la ciencia’? ¿Dónde se ubica el proceso?, esto es, ¿dónde tiene sus límites, dónde se recorta? ¿A qué nos referimos con la adquisición de experticia, para describir todos sus matices, sin que regresemos al acartonado y vapuleado modelo historiográfico internalista que habla del ‘método científico’? ¿Los comunicadores de la ciencia deberemos exponer los dimes y diretes detrás de una controversia científico-tecnológica, como parte de la adquisición de dicha experticia? ¿Deberemos enfocarnos al interior de las instituciones de investigación? ¿O se deberá hablar también de las negociaciones que los expertos, como parte del ejercicio de su experticia, tienen con los creadores de políticas públicas, con las universidades y las empresas privadas en Ciencia, Tecnología e

149

---

tendremos que atener a lo que discutan y concluyan los expertos). Pareciera, sin embargo, que Collins únicamente toma en cuenta este tipo de controversias y no a las otras, las de evidente carácter público, ocurridas en el lugar y espacio donde las prácticas tecnocientíficas introducen cambios a nivel de los entornos sociales. Por ejemplo, es muy probable que el público no experto no pueda cerrar la controversia tecnocientífica sobre la seguridad de los organismos genéticamente modificados (OGM), pues hacerlo requiere de conocimiento experto y años de formación. Sin embargo, los no expertos sí pueden conocer los aspectos generales de dicha controversia, y además relacionarla con la controversia política sobre si los OGM deben o no ser introducidos obedeciendo esquemas capitalistas y neoliberales, o si existen otros modos para su introducción en el espacio social y ecológico. En efecto: contrario a lo que afirma Collins en su libro *Rethinking Expertise*, los grupos sociales de no expertos también tienen mucho que decir respecto a la tecnociencia.

8 Collins, H. Op. cit., 127.

Innovación, quienes al final determinan qué investigación deberá ser apoyada y cuál no? ¿O debemos exponer un erudito recuento sobre cómo interfieren los diversos actores, desde los ciudadanos que contribuyen con sus impuestos al financiamiento de investigaciones, hasta los resultados teórico-experimentales que se producen con tal contribución? En conclusión, ¿deberemos sustituir al viejo recuento de teorías y resultados, por uno sociológico, pero 'ligero', pasando así de la deplorada 'divulgación de la ciencia', a la todavía más vaga 'divulgación de la sociología del conocimiento científico'?

150

Frente a estas preguntas, la solución de Collins sólo parece añadir un capítulo más a lo que ya hay que contar a los públicos, porque lo que es cierto es que si bien no hay no hay contenido experto sin la ejecución de la experticia, tampoco hay controversia que se produzca (¡comprenda cabalmente!) sin contenido experto. O sea: no hay modo de entender cómo es que un experto nos puede apoyar a los no-expertos en lo que nos importa, involucra o compete sobre la CyT, si para empezar no entendemos algo del contenido tecnocientífico respecto al cual este experto nos puede ayudar (sobre ese "algo" habrá de decirse en qué consiste), y que se encuentra en discusión. El contenido experto es ineludible en la CPCT, porque también es parte de los argumentos dentro de los debates públicos que ocurren cuando la gente común enfrenta alguna controversia con cierto talante tecnocientífico. Es por ello que es erróneo afirmar que el comunicador de la ciencia no necesita familiarizarse con el contenido experto para producir discursos públicos que involucren dicho contenido, o que, de manera análoga, no es necesario que la gente conozca cierto contenido experto para que ellos puedan evaluar y relacionarse con la CyT<sup>9</sup>. Para que la gente se percatara de que el desarrollo de la CyT no se caracteriza por la existencia de creencias homogéneas por parte de la comunidad

---

9 Una articulación amplia de esta cuestión se encuentra en Guevara V. Aline, 2013. Retomando a Latour, allí se demuestra que la realidad de los entes humanos y no-humanos solo puede ocurrir en dos niveles inseparables: uno, el de la determinación de características físicas (materiales), y otro, el de las caracterizaciones contextuales. Sin uno y otro no hay posibilidad de *ser real*.

científica, los no expertos tendrían que conocer las heterogeneidades culturales de dicha comunidad, entre las que se encuentran tanto las sociales, como las epistémicas. Si no fuese el caso, lo que pasaría entonces es que, para evitar que la gente creyera dogmáticamente en las creencias científicas porque se les presentan como verdades, tendríamos que pedirles que creyesen dogmáticamente sobre la existencia de las heterogeneidades científicas.

### **¿Un ejemplo desalentador?: comunicar al público “la partícula de Higgs”**

Para recalcar a qué me refiero con lo anterior, presentaré una tabla comparativa para ilustrar los problemas que enfrentan tanto los enfoques informacionistas, como los contextuales, cuando se trata de aplicar sus postulados teóricos en proyectos de comunicación prácticos.

151

Supongamos que debemos planificar un proyecto de comunicación pública sobre la búsqueda de la partícula de Higgs. Para ilustrar cuáles serían los cursos de acción comunicativo-discursiva respectivos tanto del paradigma CPCTI, como del CPCTC, de acuerdo a sus preceptos y enfoques, se presenta el siguiente cuadro comparativo:

# T1

## DESDE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA INFORMACIONAL (CPCT)

### PRESCRIPCIÓN TEÓRICA DE ACCIÓN COMUNICATIVA A TOMAR PARA LOGRAR CIERTOS OBJETIVOS:

La prescripción se determina bajo el precepto teórico conocido como “claridad- exactitud”:  
exponer el conocimiento científico de manera fiel, contextualizado en instancias cotidianas, para que los legos evalúen la estructura lógico-causal del argumento que le sostiene. Mediante las paráfrasis que la CPCT hace del conocimiento científico, los no-expertos podrán convencerse de la validez-verdad de dicho conocimiento, y de su capacidad descriptiva respecto al mundo.

### ENFOQUE DISCURSIVO:

Exponer la verdad-realidad (esto es, demostrar la existencia) de un objeto predicho por la física teórica, que ya fue descubierto: el bosón/campo de Higgs. Su descubrimiento resulta toral para constatar que el Modelo Estándar es un cuerpo teórico que resulta (“cada vez más”) verdadero/preciso porque, mediante experimentos, se ha demostrado que es una representación verificada empíricamente, sobre cómo creen los físicos que en realidad es.

### PARA LOGRAR LO ANTERIOR, EL DISCURSO DE CPCT DEBERÍA CONTENER:

Para que el lego entienda la importancia de encontrar al bosón de Higgs para la física contemporánea, es necesaria la comprensión de las siguientes nociones, si es que se busca que el inexperto comprenda y anexe a su sistema de creencias la argumentación lógico-causal que da validez científica a la necesidad del bosón de Higgs. Esto se puede lograr contando la historia de cómo Peter Higgs, de manera visionaria, teorizó la existencia la partícula/campo de Higgs. Pero para entender cabalmente esta historia, es necesario “contarla” mientras se explica lo siguiente: onda, partícula, la no-onda, la no-partícula (es decir, explicar cómo el mundo cuántico prescinde de la noción de espacio-tiempo continuo), campo, teoría cuántica de campos relativista (frente a la mecánica cuántica de principios del S. XX., que no consideraba la equivalencia entre masa y energía). Fuerza nuclear débil. Teorías de la medida (Gauge theories) y los Grupos de Lie. Intercambio de partículas de fuerza (bosones), invariancia y renormalización. Vértices de interacción y diagramas de Feynman. Modelo Estándar de Partículas Fundamentales, para conocer cómo  $W^+$  y  $W^-$  permite el cambio de fase del isospín débil entre los dobletes de cada generación de quarks y leptones (fermiones). Unificación electrodébil mediante  $Z^0$ . Ruptura de simetría, apantallamiento (screening), simetría oculta, Campo de Higgs/Partícula de Higgs y su relación con la masa de fermiones y bosones.

## DESDE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA CONTEXTUAL (CPCTC)

Exponer el proceso de la ciencia, y cuál es la naturaleza de la experticia, esto es, los contextos específicos en los cuales la experticia se adquiere y se debate, y que involucran a otros actores sociales, para que los públicos logren entender que los expertos no constituyen un grupo independiente con opiniones y creencias homogéneas.

Exponer la verdad sobre las controversias epistémicas y sociopolíticas detrás del concepto “partícula de Higgs”, sobre su emergencia como “objeto que existe” al ser “encontrado” mediante experimentos ad hoc, y/o sobre los tránsitos políticos y sociales detrás de un megaproyecto científico de envergadura mundial, que busca, para validarse socialmente, presentar al Modelo Estándar como una descripción “más verdadera” del mundo (que dicho sea de paso, debe aparecer más sólida que su contraparte igual de importante para la física contemporánea, pero irremediablemente contradictoria, la Teoría de la Relatividad).

El discurso se basa en el precepto de “retratar el proceso de la ciencia”, como “adquisición de experticia”:

para que el lego conozca que la controversia es parte del proceso de la ciencia, necesita, primero, saber en qué consiste la controversia, conocer su origen y sus detalles epistémico-sociales para que distinga que su ‘cierre’ (parcial) sólo pudo alcanzarse con recursos de autoridad. Así podrá notar que es durante el transcurso hacia el cierre de dicha controversia que se muestran los grados de experticia (no sólo científico, sino también social y político) de los científicos involucrados en ella. Para lograrlo, es necesario explicar todo lo que se mencionó que debe explicitar la CPCTI, pero no para que la gente conozca sobre la relación lógico-causal detrás de las descripciones científicas del mundo, sino para que entienda con precisión cómo es que la relación entre la teoría y los experimentos detrás del Modelo Estándar está llena de recursos epistémicos, políticos y sociales ad-hoc, característicos de una comunidad heterogénea que busca cerrar las controversias.

Por ello, es necesario también hacer explícito una serie de “problemas duhemianos”: los artefactos experimentales se planificaron *ad-hoc*, para probar la teoría y con base en ésta; además, los experimentos no presentan a la partícula Higgs ‘tal cual’: nunca será encontrada como una esfera pequeñita flotando en un campo visual, sino sólo a través de la inscripción generada por un instrumento, misma que tendrá que ser interpretada a partir de expectativas teóricas, posibilidades epistémicas, con restricciones fenomenológicas y bajo presiones políticas, económicas y sociales.

**PARA LOGRAR LO ANTERIOR,  
EL DISCURSO DE CPCT  
DEBERÍA CONTENER  
(CONT.):**

En añadidura, para que el público sepa que el proceso de la ciencia requiere de demostraciones objetivas experimentales, es necesario hablar sobre la detección de las partículas (los artefactos experimentales), el decaimiento de algunas partículas en otras, y cómo estas otras pueden ser consideradas manifestación de que la partícula originaria “estuvo allí”.

**DE FALTAR A LA PRESCRIPCIÓN  
TEÓRICO-DISCURSIVA:**

Es necesario, si la gente quiere saber sobre la validez de la ciencia como modo de entender y representar al mundo, que reconozca cómo se traza una sucesión de encadenamientos lógico-causales que llevan de una idea, a la necesidad de otra. Por ello, nótese que de no exponerse esta cadena de explicaciones científicas en el discurso, no es posible ser ni claro ni exacto, pues el lego no entendería cuál es la necesidad de postular la existencia de la partícula/campo de Higgs para el Modelo Estándar. Tampoco quedaría claro la necesidad de un lugar como el CERN.

De no quedar bien claros y exactos los discursos, la gente no quedará convencida de que debe aceptar financiar al CERN, o de que la física de partículas es una empresa fascinante, o de los aspectos estéticos del desarrollo tecnocientífico.

**ALGUNOS EJEMPLOS ACTUALES  
(consúltense bibliografía para datos  
adicionales sobre los materiales):**

- a) Documental *Misterios del Universo*, con Morgan Freeman, del Discovery Channel .
- b) Libro que busca cumplir a cabalidad con el precepto “claridad y exactitud”: *Deep Down Things*, de Schumm, B .
- c) Animación del CERN sobre el Bosón de Higgs .
- d) Película: “Particle Fever”

Para poder realizar la lectura de la inscripción instrumental es necesario ser experto. Es necesario explicitar que por ello con frecuencia el resultado experimental tiende a dirigirse a confirmar la expectativa y que después, dicha confirmación, post facto, pasará a llamarse “predicción”.

Podríamos decir que Higgs no fue un visionario, sino que tuvo el conocimiento, la suerte y los contactos para que su idea (postular un bosón) sobresaliera sobre otras candidatas para resolver el enigma que el Modelo Estándar no lograba responder: cómo las partículas adquieren masa. No hay nada definido antes del cierre de la controversia “pesquisa Higgs”, más que recursos ad-hoc, sobre los cuales se crean expectativas que tienden a confirmarse experimentalmente, si bien “no todo se vale”: los vaivenes entre teoría, instrumentación y experimento están bien apertrechados. En la tecnociencia, no cualquier cosa puede decirse durante la producción de la realidad.

Ahora bien, en vista de que hay CPCTC que asume que no es necesario que la gente sepa de los vericuetos epistémicos para que se familiarice con la práctica científica, entonces el discurso puede prescindir de los aspectos de la producción y cierre de la controversia científica, pero entonces no le queda a este proyecto más que centrarse sólo en la descripción de la ciencia como la práctica de ‘prometer y convencer’, para sustentar un proyecto internacional de gran costo político, económico y social. El discurso “sin ciencia” puede contar que CERN es un complejo de una comunidad de expertos que motiva e impulsa la sinergia política y económica entre naciones, instituciones y empresas privadas, y que por lo tanto no funge tanto como un productor de verdades, sino como una instancia que produce spinoffs que resultan beneficiosos a los involucrados (expertos, naciones y empresas), y que con más frecuencia de la que quisiera admitir, se encuentra a merced de intereses políticos, económicos y sociales (al igual que todas las demás instancias culturales).

De no explicarse lo anterior, se incurre en el error de no exponer con precisión la realidad detrás de los procesos epistémicos y los determinantes sociopolíticos del desarrollo tecnocientífico, cosa que de paso no permitirá al público ver el proceso de la ciencia, ni cómo es que su naturaleza es cambiante y heterogénea. De no saberlo, el ciudadano no podrá decidir si quiere o no seguir financiando como ciudadanos al CERN, porque no podrá comprender la vulnerabilidad epistémica y social de esta investigación, ni en qué aspectos puede o no interesarle conocerla y evaluarla.

No se han encontrado ejemplares discursivos de CPCT que se elaboren bajo este paradigma.

Ya se ve que la cuestión de cómo planear proyectos de producción discursiva de CPCT con base en las posturas teóricas descritas con anterioridad no es trivial. Hay ya gran cantidad de ejemplos en documentales, libros, revistas y entrevistas que se han producido desde la perspectiva deficitaria-informacional que expongo arriba. En ellos, el “proceso de la ciencia” se reduce a la grandiosidad del complejo que es CERN, a la magnificencia de su construcción y operación, al desafío que emerge en la colaboración entre muchos expertos; los contenidos históricos se exhiben como anécdotas sobre retos que finalmente fueron exitosamente resueltos, sobre visiones teóricas que se volvieron confirmaciones empíricas; el contenido científico, en casi todos los casos, de ninguna manera se centra en explicar la cadena de inferencias teóricas y recursos experimentales para que se vea la necesidad de postular al bosón/campo de Higgs. Debemos creer que los científicos saben lo que hacen, sólo por ser científicos. Y Peter Higgs es presentado como un visionario. Lo único que nos queda es creer que en efecto, la investigación en el CERN importa, que ‘lo lograron’, que es necesario que siga adelante. Sin embargo, en ninguno de estos documentales se logra el objetivo de “claridad-exactitud” de su paradigma. El único discurso que encontré que busca cumplir con estos preceptos, y que expuso toda la ciencia necesaria para retratar la necesidad teórica de la partícula/campo de Higgs, es un erudito libro de física de Bruce Schumm que intenta pasar por “divulgación”, pero que como bien advertía Collins, parece más un manual para formar a futuros especialistas en física de altas energías que un libro para que los no-expertos puedan tomar decisiones sobre si, como ciudadanos, debieran seguir o no apoyando las investigaciones en el CERN, con base en las valoraciones que ellos mismos determinen.

A la fecha, a pesar de que hay gran cantidad de investigación realizada en torno al tema de la construcción cultural del bosón de Higgs, no he encontrado un discurso producido de CPCT que se realice bajo el paradigma contextual. Quizá esto se debe a que quien lo realizara no sólo debía entender la ciencia detrás de la propuesta “Higgs” (o sea, leer de cabo a rabo el libro de Schumm, previos conocimientos de física clásica), sino leer además *Constructing Quar-*

ks de Andrew Pickering y otras fuentes similares, mientras realiza una investigación de campo en el CERN, para ver cómo ocurren los cierres de controversias y cómo se producen los discursos que, a la sazón, habrán de pasar por no-controversiales<sup>10</sup>. ¿El comunicador público de la ciencia entonces también tendría que volverse sociólogo, o quizá el *experto comentarista* que describiera Collins en su *Rethinking Expertise*, para adquirir una voz *válida* en torno a la ciencia y la tecnología?

## EL ÉNFASIS EN EL “DÉFICIT DEL PÚBLICO” Y LA **CEGUERA DISCIPLINAR**

Carina Cortassa afirma que hemos llegado a un estancamiento disciplinar de la CPCT en lo referente al aspecto analítico-reflexivo, por un lado, y al aspecto productivo por el otro, pues lo único que se ha hecho a lo largo de veinte años de controversia y análisis es reproducir, una y otra vez, el debate entre el paradigma de déficit y el paradigma etnográfico-contextual<sup>11</sup>. Cortassa atribuye este estancamiento al lastre que ha representado la problematización continua del modelo deficitario<sup>12</sup>, ya sea porque los comunicadores tradicionales siguen insistiendo en que no han logrado alfabetizar correctamente a las hordas de legos, o porque, ella explica, “la corriente constructivista [...] comete un error al sostener que el déficit [denominado ‘asimetría epistémica’] no existe o que no jue-

157

---

10 No he podido ubicar un ejemplo de comunicación contextual sobre la práctica que produce a la partícula Higgs, que cumpla con los estatutos descritos en la casilla correspondiente. Sin embargo, un ejemplo de un proyecto que busca explícitamente rescatar la producción de la experticia científica, así como exponer los contextos en los que se realiza la práctica científica, es la Revista de Divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México, *¿Cómo ves?* Agradezco a la Dra. Vivette García Deister el ejemplo para este paradigma.

11 Cortassa, C. 2010b, 65.

12 *Ibíd.*

ga algún papel en la relación”<sup>13</sup>. A continuación Cortassa propone aceptar que la asimetría existe, y que ésta debe ser la condición a partir de la cual debe partir todo análisis reflexivo y toda producción discursiva en CPCT.

Coincido con Cortassa respecto a que hay una asimetría epistémica en la relación entre expertos y no-expertos. Es un hecho que la comunidad de expertos saben algo que los que no son expertos no saben; más aún, el primer grupo posee un conocimiento que tiene la capacidad de transformar al mundo y a nosotros mismos. No cabe duda de que para tomar decisiones informadas, es necesario que los que no saben, comiencen a saber sobre los diversos aspectos del debate. No obstante, me parece que reducir el estancamiento de la CPCT o incluso su proyecto a futuro, a la aceptación de que hay una asimetría epistémica *unidireccional* (el que sabe es el grupo tecnocientífico, el que no sabe es el público, cualquiera que éste sea), es insuficiente para cambiar sustancialmente el cauce disciplinar.

158

### El énfasis en la **incompetencia de los públicos**

De acuerdo a Harry Collins, en todo recuento de segunda mano sobre la investigación científica, como aquéllas que produce la comunicación de la ciencia, “la distancia produce su encanto [*distance lends enchantment*], porque mientras más nos alejamos del grupo de expertos en una materia específica [llamado por Collins el ‘*core-set*’], vemos cada vez menos lo que de hecho ocurre en un experimento, y también vemos menos de las habilidades e incertidumbres que le acompañan. [Un recuento de segunda mano], por muy detallado que sea, trata por encima algunas de las posibilidades [de la investigación] mientras establece su argumento. El filtrado que hacemos al leer un recuento de segunda mano simplifica las cosas aun más, otorgándoles una certidumbre cuasi-lógica”<sup>14</sup>.

---

13 Op. cit. Pág 63.

14 Collins, H. 2008, 131,132.

En el libro *Rethinking Expertise*, Collins expresa la misma idea: “[La comunicación de la ciencia] oculta los detalles, carece de acceso a lo tácito y difumina las dudas del científico [...] Mientras más distante se esté del origen de la creación del conocimiento en el espacio social y en el tiempo, más cierto parecerá el conocimiento [que se presenta]. Esto se debe a que para crear certeza, las habilidades y esfuerzo falible que hace que funcione un experimento, o aceptable una teoría, deben ocultarse.<sup>15</sup>” La conclusión de Collins es que todo esfuerzo por comunicar la ciencia al público lego está obligado a simplificar el proceso mediante el cual se produce. Afirma además que la información que la CPCT comunica no permitirá nunca a los legos tomar decisiones informadas, pues el contenido técnico presentado es tan pobre que sólo les permitirá tomar pobres decisiones técnicas, y que por lo tanto ésta no pasa de ser mera propaganda<sup>16</sup>.

Paradójicamente, si atendemos a la propuesta de Collins, a mayor pérdida de la información científica y del conocimiento tácito de un experto, mayor es el *efecto de certeza* sobre dicho conocimiento. El mayor efecto se consigue en el espacio público, justamente por la pérdida del contenido experto:

159

No cabe duda que este proceso descrito por Collins ocurre de he-

---

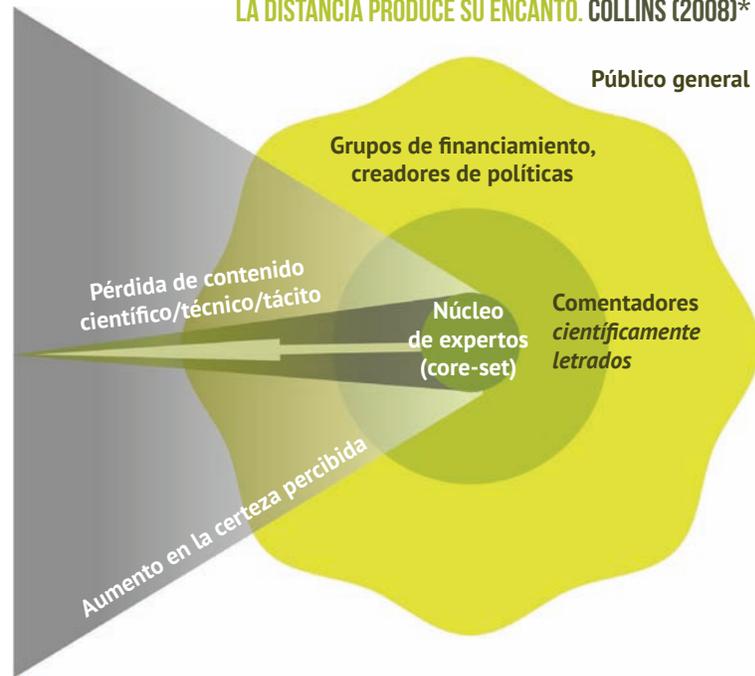
15 Collins, H. 2007, 20.

16 Op. cit., 21.

# D3

\*Se ha añadido al diagrama original la paradoja de “pérdida-aumento”.

LA DISTANCIA PRODUCE SU ENCANTO. COLLINS (2008)\*



160

cho, y no hay duda de que la CPCT contribuye a fabricar esta “aparición de certeza” en los espacios no-expertos.

Pero nótese un detalle: la flecha del diagrama de Collins, que indica el problema de una pérdida *sustancial* (porque de acuerdo a él la pérdida obnubila la *capacidad de decisión de alguien*), es *unidireccional*. El proceso que lleva al “*enchantment*” que describe Collins es uno centrado en cómo el no-experto (sobre todo el grupo más ignorante respecto al contenido experto, representado en el -los-público-s), pierde contenidos importantes sobre el proceso de la experticia, *lo que le impide hacer decisiones técnicas válidas*. Collins descalifica cualquier proyecto de comunicación que pretenda la democratización del desarrollo tecnocientífico porque asume que lo único relevante de dicho desarrollo es, a final de cuentas, cómo se despliegan y cierran las controversias tecnocientíficas<sup>17</sup> y

17 Collins afirma: “en el caso de la ciencia establecida desde hace tiempo, la diferencia entre un conocimiento más profundo de la ciencia y la tecnología, y el conocimiento popular no es muy importante en términos de la toma de decisiones pública; donde la ciencia está establecida, la diferencia entre el conocimien-

las decisiones que deben tomarse para que ello ocurra. En efecto, para opinar algo al respecto el público necesitaría del conocimiento técnico y tácito de un experto, y no tendría mucho qué decir sin éste. Por ejemplo, el público nunca podrá decidir si el Universo está hecho de partículas o de cuerdas.

Ahora bien, cabe preguntarnos, ¿es a este nivel del desarrollo tecnocientífico que la gente debe hacerse escuchar? ¿Es la controversia tecnocientífica equivalente a la controversia de orden político-público? Evidentemente, como vimos antes, no. De nuevo, podemos notar que, al igual que con los divulgadores, en este caso hay una confusión entre la relevancia al interior de la comunidad de tecnocientíficos de sus propias controversias expertas, y la relevancia de ciertos aspectos tecnocientíficos en el contexto de una controversia pública, y que necesariamente va más allá de las meras controversias tecnocientíficas.

Ya vemos que Collins y muchos en su gremio aciertan, y a su vez, caen en un error, cuando estipulan una *mutación* y una *pérdida* del contenido técnico y/o sociológico que se despliega cuando se transita del ámbito experto al ámbito público. Es un error, porque al igual que los comunicadores de la ciencia tradicionales, estos sociólogos han asumido por algún tiempo que lo único importante que pueda decirse sobre la tecnociencia en la esfera y el espacio públicos (retomando la nomenclatura habermasiana), consiste en opinar sobre el contenido técnico, propio al espacio experto, en la toma de decisiones *públicas*. Pero también están en un acierto, pues describen perfectamente lo que de hecho ocurre en la CPCT actual, en donde como ya vimos, lo único relevante a decir es el

---

to científico como una revelación y el entendimiento profundo de la ciencia tiene poco impacto en las conclusiones alcanzadas porque ambas llevan a las mismas conclusiones. Sin embargo, cuando la ciencia es objeto de disputa, la diferencia es esencial. Tres décadas de estudios sociales de la ciencia nos han mostrado que, en la ciencia en disputa, el detalle, el conocimiento tácito, y el entendimiento no verbalizado de quién es confiable entre aquellos que trabajan en el núcleo esotérico de la ciencia son componentes vitales en la toma de decisiones a un nivel técnico" (Collins, H. 2007, 20)

contenido técnico de un grupo de expertos. Collins tiene razón: ese enfoque comunicativo sólo nos deja como resultado, la propaganda.

Los estudios y proyectos tanto deficitarios como contextuales tienden a dirigirse de manera unidireccional hacia el estudio del público<sup>18</sup>. Al que hay que cambiar o analizar, es al lego, al no-experto, al público, a los públicos. Cómo entiende, reelabora, muta y contextualiza la CyT. Cómo es afectado por la inserción de la tecnociencia en su espacio, en su vida, en su existencia. Se habla de déficit cognitivo, de reelaboración apropiadora, de derechos del público a decidir, del valor del conocimiento comunitario y local de los no-expertos, etc. Nadie quiere caer en el cientificismo, pero su contraparte no es mejor: caer en la sobrevaloración del conocimiento popular sólo por que es popular. En efecto, “tanto el modelo de déficit como el etnográfico-contextual centraron su interés por la relación entre ciencia y sociedad en la performance de los públicos, sea para observar la progresión de su nivel de alfabetización y actitudes, sea para reivindicar sus propias competencias, saberes y valores.”<sup>19</sup>

162

Me permitiré reproducir los aspectos más reveladores de un cuadro, más bien deprimente, que presentó Brian Wynne en su artículo “Public Mistrust and Dialogue with Science”, en el cual resume con precisión los enfoques unidireccionales y deficitarios que han abordado a los públicos desde los años 90, al presente:

---

18 Wynne, Brian. “Public Mistrust and Dialogue with Science”. *Community Genetics*, no. 9, 2006, pág. 214.

19 Cortassa, C. 2010b, 68.

### EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS DE DÉFICIT PÚBLICO PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE LA DESCONFIANZA EN LA CIENCIA\*

I. Déficit público del entendimiento del conocimiento científico

II. Déficit público respecto a la confianza en la ciencia -más información, transparencia o explicaciones restaurarán esta confianza (al entenderse las motivaciones de los científicos).

III Déficit público del entendimiento del proceso científico - de la ciencia no debe esperarse certeza total o riesgo cero.

IV. Déficit público del entendimiento de que la ciencia “real” no tiene responsabilidad ética o social por sus aplicaciones o impactos.

V. Déficit público del conocimiento de los “beneficios” de la ciencia.

VI. Las respuestas del público son emocionales, dependientes, epistémicamente vacías, ingenuas hasta la manipulación. No pregunta sobre “nuestra” cultura científica institucionalizada y sus supuestos.

\* Wynne, B. Op.cit. pág. 216.

163

### TRANSITAR DE LAS ASIMETRÍAS EPISTÉMICAS A LAS INEQUIDADES POLÍTICAS: DEL ‘NO SABER’, AL ‘NO SER’

Para demostrar que el problema de la asimetría epistémica no es el más importante para la CPCT, es necesario primero definir qué es lo que requeriría un ciudadano o grupo de ciudadanos (expertos o no en tecnociencia) para tomar decisiones y, una vez tomadas, qué posibilitaría (o no) el hecho de que sus puntos de vista fuesen considerados como relevantes dentro de un proceso democrático.

Antes que nada, para tomar decisiones y que éstas sean escuchadas, se debe tener capacidad deliberativa. ¿Qué significa esto?

Desde las perspectivas deficitaria y contextual de la CPCT, la capacidad deliberativa parece reducirse a la facultad de los distintos agentes involucrados en la toma de decisiones para articular y manifestar sus problemas, su voluntad y su interés, con base en su conocimiento. Una inequidad deliberativa, por ende, se produciría por la asimetría epistémica que, a su vez, afecta la capacidad deliberativa de los distintos agentes involucrados en cierta toma de decisiones. El ciudadano o grupo social incapaz de deliberar lo sería por falta de conocimientos (técnicos o sociológicos). Por lo tanto, para acabar con las inequidades deliberativas, esto es, para que el ciudadano o comunidad pudiese adquirir capacidad deliberativa, bastaría con allanar las asimetrías epistémicas, al fomentar la justa distribución de **bienes epistémicos** (como la educación y la información)<sup>20</sup>. Bastaría con una introducción a la CPCT de un enfoque sociológico con perspectiva voluntarista, esto es, centrada en el interés, para resolver el problema del atasco en la CPCT.

164

Pero como bien apunta Adriana Murguía Lores, esta asimetría, entre otras (como las sociales, las políticas o las económicas), no sólo se explica a nivel de la capacidad, el interés y el acceso de individuos o grupos, para conocer sobre algo. Se sustenta y reproduce también en profundas inequidades y prejuicios estructurales, de *orden cultural*<sup>21</sup>.

De acuerdo a Murguía, las **injusticias deliberativas** se relacionan estrechamente con las injusticias epistémicas, definidas por Miranda Fricker como “el daño que se le hace a alguien, específicamente, en su capacidad como alguien que conoce”<sup>22</sup>. Las injusticias epistémicas se dividen en **testimoniales** y **hermenéuticas**.

- **Injusticia testimonial:** “ocurre cuando un prejuicio conduce a

---

20 Fricker, M, 2007, 1. De acuerdo a Murguía Lores, las injusticias epistémicas se distinguen de la injusta distribución de bienes epistémicos (Murguía, A. 2014, 113).

21 Murguía, A. 2014, 114.

22 Fricker, M. 2007, 1.

un oyente a otorgar un nivel injusto de credibilidad a la palabra de un hablante”<sup>23</sup>. Murguía Lores advierte que puede ocurrir en dos sentidos: la injusticia testimonial puede ser “deflacionaria, cuando por ejemplo se niega el conocimiento de un grupo social (‘los indígenas son ignorantes’) o inflacionario, cuando por ejemplo la autoridad epistémica de un grupo conduce a que no se cuestione su conocimiento [como ocurre en el caso de los científicos]”<sup>24</sup>.

- **Injusticia hermenéutica:** “deviene de un prejuicio identitario estructural que impide a un grupo darle sentido a su experiencia social de manera que ésta pueda ser comprendida colectivamente”<sup>25</sup>. Ocurre porque “hay un vacío en los recursos de interpretación colectiva, de tal suerte que pone a alguien o a un grupo en desventaja en su intento por dar sentido a sus experiencias sociales”<sup>26</sup>. La injusticia hermenéutica se debe a la negación o inexistencia de la visualización de grupos sociales específicos.

165

Fricker hace una caracterización de tipo bourdieuano de ambas injusticias, de la siguiente manera: “la injusticia testimonial es causada por un prejuicio en la economía de la credibilidad; y una injusticia hermenéutica se produce por prejuicios estructurales en la economía de las fuentes hermenéuticas colectivas”<sup>27</sup>.

Como puede notarse, las inequidades epistémicas no tienen como único acicate la asimetría epistémica que describe Cortassa (cantidad de conocimientos sobre algo y accesibilidad a estos conocimientos) entre los agentes. Sobre todo, no es sólo responsabilidad de los agentes individuales hacerse del capital epistémico para acabar con su “discapacidad” deliberativa. No sólo se trata de si

---

23 *Ibíd.*

24 Murguía, A. 2014,114.

25 *Ibíd.*

26 Fricker, M. 2007, 2.

27 *Ibíd.*

éstos pueden articular o no sus preocupaciones. También tiene como origen la cuestión de si los agentes tienen capacidad social, cultural y política (o no) de formar parte posible de los procesos de decisión. En conclusión, toda injusticia epistémica, origen de la inequidad deliberativa, deviene de una **inequidad política**.

Sin duda, los individuos y los grupos requieren de capacidades epistémicas para constituirse en agentes relevantes en la toma de decisiones. Pero no basta con eso: el acceso y la credibilidad en el espacio de la toma de decisiones demanda también, como lo apuntaba Pierre Bourdieu, del capital simbólico, social y cultural<sup>28</sup> pertinente para permitirles la deferencia dentro las esferas institucionalizadas donde las decisiones y las prácticas se instauran, apuntalan y reproducen.



---

28 Respecto a las definiciones de capital simbólico, social y cultural, Pierre Bourdieu hace notar que tanto el poder como la dominación no sólo tienen por sustrato el acceso o no a ciertos recursos materiales (como el dinero o una escuela). También depende de si se tienen o no recursos sociales - las redes sociales disponibles de apoyo y reciprocidad (Grenfell, M (ed.) *Pierre Bourdieu, Key Concepts*. Acumen, Reino Unido, 2008. Pág. 157), y culturales -todas aquellas *legitimaciones* de la categorizaciones y jerarquizaciones sociales (lo que se cataloga como “conocimiento”, “arte”, “altruismo”) que se consideran comunitariamente con ‘valor intrínseco’, y que se *reifica* en museos, escuelas galerías, laboratorios, libros, etc. (Moore, Robert. Op.cit. 105). De acuerdo a Bourdieu, estos recursos constituyen un *capital* debido a que son valiosos y valorados colectivamente (Crossley, Nick. Op.cit. 88,89). El capital simbólico se refiere a los “signos generales de reconocimiento social” (Ibíd.)

## CONCLUSIONES TEÓRICAS

### VISUALIZAR LO INVISIBLE: LAS VOCES DE LOS SILENCIADOS

A lo expuesto en el capítulo 4 sobre cómo el problema de la comunicación pública de la ciencia no es allanar o ignorar las asimetrías epistémicas, sino reflexionar sobre su rol en el apuntalamiento de injusticias políticas, se podría objetar diciendo que los problemas de la injusticia deliberativa y la inequidad política van más allá de lo que la CPCT puede resolver, y que su ámbito de acción sólo puede hacerse cargo de las asimetrías epistémicas.

Enfatizo: éste es un enfoque equivocado e irresponsable. La CPCT estaría imposibilitada a enfrentar el asunto de las inequidades deliberativas si fuera ajena a aquello que las produce, es decir, si fuera ajena a las agencias estructurantes<sup>1</sup> que introducen y reproducen las violencias simbólicas, que a su vez apuntalan las inequidades políticas. Pero resulta que la CPCT no está en el punto final del proceso que introduce inequidades deliberativas, de tal suerte que no pueda resolverlas. La CPCT puede enfrentarlas porque es parte del proceso que reproduce y fomenta las inequidades deliberativas y políticas. La CPCT ha afianzado las condiciones de existencia para que estas inequidades continúen existiendo.

167

Necesitamos reconocer que los enfoques de la CPCT centrados en la asimetría epistémica (dándola por sentado, o aceptando/negando su relevancia) para realizar el análisis reflexivo y la producción discursiva, consolidan la culturalización de injusticias deliberativas al fomentar las injusticias epistémicas, pues mediante discursos y análisis centrados “en lo que uno sabe y el otro no”, la CPCT asigna prescripciones, proscipciones y visibilidades sobre el valor, utilidad y peso de lo que cada agente puede manifestar y aportar o no respecto al desarrollo tecnocientífico (propiciando así la injusticia hermenéutica), y azuza a los agentes a aceptarse como elementos

---

1 Véase la nota 1 del capítulo 1.

relevantes o no en la toma de decisiones sobre el desarrollo tecnocientífico (propiciando así la injusticia testimonial)<sup>2</sup>.

La CPCT ha apuntalado la violencia simbólica porque históricamente ha promovido lo que Fricker denomina **prejuicios identitarios**, al distorsionar las percepciones sociales respecto a la credibilidad y capacidad de los agentes, quienes son juzgados sólo por su tipo social<sup>3</sup> (por ejemplo, los tipos experto vs. no-experto<sup>4</sup>). Mediante la CPCT, a las personas y grupos sociales se les atribuyen o niegan capacidades (epistémicas, comunicativas, políticas, etc.) que a la sazón no corresponden con lo que en efecto pueden o no hacer.

Es necesario, entonces, plantear otros cursos de acción disciplinar en los cuales los prejuicios identitarios promovidos por la CPCT sean identificados y enfrentados, pues es a este nivel donde la CPCT puede hacer frente a las injusticias epistémicas y deliberativas que ha reforzado, y que profundizan las injusticias políticas y culturales, de orden estructural. La comunicación pública de la ciencia y la tecnología puede reflexionar sobre su propia capacidad para estructurar socialmente la violencia simbólica y cultural, para cambiar su rumbo.

168

---

2 Recordemos que la propia Dra. Cortassa ha estudiado ya cómo los agentes involucrados en el proceso de comunicación de la ciencia (científicos, comunicadores y público) se autoasignan roles posibles y relevancia en lo que respecta al desarrollo tecnocientífico. Encontró que el público cree que es incompetente epistémico para tomar parte en lo que respecta a la tecnociencia, y los científicos creen que el público no tiene nada que decir al respecto porque es incompetente epistémico. Cortassa ha denominado a la desconfianza que el público tiene de sí mismo, como “desconfianza autoinfligida”.

3 Fricker, M. 2007, 3-4.

4 Es por ello que, por ejemplo, alguien como el físico Stephen Hawking cree que puede descalificar las aportaciones de la filosofía contemporánea, un espacio totalmente desconocido para él, y es por esta misma razón que existe gente que le cree, aunque sus afirmaciones salgan de su ámbito de experticia. Stephen Hawking es un experto, ¿pero en qué y dentro de qué espacios culturales?

## DE LAS PARÁFRASIS Y LAS MUTACIONES, HACIA LAS PRODUCCIONES EMERGENTES

No sorprende que, aunque el análisis crítico de orden sociológico se incorpore al de la comunicación pública de la ciencia, no ocurra nada sustancial en esta última, en tanto la mirada prescriptiva sobre cómo comunicar la CyT continúe centrándose en analizar y producir discursos para que el lego sea quien tenga herramientas para decidir sobre los puntos que el experto exprese. Qué es lo que el no-experto debe necesitar, debe saber, debe entender, *cómo debe ser transformado*. Desde la CPCT, a los “legos” se les aborda desde una mirada condescendiente.

Y a los “expertos” nunca se les aborda, pero en otro sentido. Desde estas perspectivas, ellos no necesitan transformarse en absoluto, pues como ellos son los productores del conocimiento técnico y su ejercen las prácticas tácitas, se asume, no necesitan saber ni hacer nada más...

Hay distintos grupos de profesionales que se dan por sentado: primero, los expertos en CyT, quienes tienen una enorme responsabilidad ética y social por el modo en que producen e introducen transformaciones tecnocientíficas en el mundo, y que por ello, de manera urgente necesitan reelaborar cuál es el papel y la relevancia de su experticia y de su práctica dentro del contexto de sus sociedades y culturas; segundo, los propios comunicadores y educadores, quienes ya vimos tienen una enorme responsabilidad sobre el modo en que reproducen transformaciones categoriales, prescripciones y proscripciones, y se apuntalan condiciones de posibilidad y de existencia en todos los niveles sociales del desarrollo tecnocientífico, y quienes de manera urgente necesitan aceptar que no hay tal cosa como un conocimiento y una comunicación objetiva, pues todo conocimiento y comunicación se configuran desde una postura política<sup>5</sup>. Tercero, otros que intervienen en la gestión (ad-

---

5 Guevara, A. 2013b.

ministrativa, política, cultural) de la CyT: políticos, administrativos, empresarios, agentes de ONG's, miembros de la comunicación masiva, entre otros.

Menciono a estos agentes, sólo por nombrar a los más visibles. No cabe duda que hay otros agentes invisibles que inciden en el desarrollo de la CyT, y que en su momento pueden visualizarse.

Nos unimos a la propuesta de Cortassa cuando asevera que el nuevo reto para la CPCT se centra en “trasladar el foco de los debates de la existencia del déficit o de su pertinencia como modelo explicativo, hacia el contexto epistémico-social en el cual interactúa esa comunidad de agentes [...] lo cual requiere superar el carácter históricamente *publicocéntrico* de la disciplina para extender la indagación hacia todos los participantes del proceso”<sup>6</sup>.

170

## UNA PRIMERA CONCLUSIÓN: DE LAS ACEPTACIÓN DE ASIMETRÍAS EPISTÉMICAS A LA LOCALIZACIÓN DE LAS VIOLENCIAS SIMBÓLICAS

No es admitiendo las asimetrías epistémicas donde se ubica la reelaboración disciplinar de la CPCT; se centra en cómo trascender las violencias simbólicas que ésta ha estructurado.

*Es en la suspensión de nuestras categorizaciones relacionales, aquellas que articulan jerarquizaciones epistémicas, políticas y culturales entre los agentes involucrados en el desarrollo de la CyT, donde se puede transformar la reflexión y la práctica en CPCT.*

Propongo, pues, que algunos puntos ciegos pueden iluminarse si suspendemos a nivel teórico y práctico en la CPCT, la distinción categorial entre expertos y no-expertos. No negaré que existe esta distinción, o que no sea útil para propósitos de la crítica, pero sí

---

<sup>6</sup> Cortassa, C. Op.cit.

asevero que su aceptación, sin mayor consideración, ha producido espacios de prejuicio disciplinar, y no sólo para la CPCT. Es una ceguera moderna, una que ya advertía Foucault padecen las ciencias humanas, producida por las categorías producidas desde la Modernidad.

## La comunicación pública de la ciencia y la tecnología, y la **historia**

Cuando contamos narrativas sobre el desarrollo de la CyT, y cuando realizamos análisis reflexivos, los comunicadores de la ciencia tejemos historias, y por lo tanto, compartimos el problema que de acuerdo a Michel de Certeau enfrenta el historiador: toda historia contada se produce en una constante tensión, al tratar de reconstruir un pasado mediante las *posibilidades* contextuales del presente, pues “las ‘categorías’ del pensamiento están ligadas a ‘actitudes’ históricas, [es decir,] existe una relación cercana entre el discurso y la historia”.

171

Toda historia no puede sino retratarse a sí misma, en lo que le es posible, pero sobre todo, *en lo que no le es posible pensar y narrar*, cuando habla de los que ya no están, de los otros, de quienes se quedaron en el pasado. Y la tensión se va al límite cuando la historia crea narrativas que, por tener el carácter de un ‘acto de habla serio’, producen *hechos históricos*. Las historias (stories) de la Historia (History) producen tipos de relaciones entre personas y grupos que, a la sazón, se aceptan como evidencias<sup>7</sup>. *Las historias de historiador producen y reproducen, así, condiciones de existencia.*

No hay modo de escapar a esta tensión. Más bien, parte del trabajo del historiador en el presente consiste en dilucidar, desde la actitud reflexiva, cómo es que los historiadores del pasado han retratado sus propios presentes, y esperar que en lo sucesivo historiadores del futuro pongan en evidencia nuestro propio presente, al obser-

---

<sup>7</sup> Op.cit. 207, 208.

var *cómo produjimos el pasado*<sup>8</sup>. Especialmente, qué fue aquello que dejamos oculto, invisible.

Michel de Certeau advierte que al instaurar categorías de análisis, es decir, cuando establece cortes de diferenciación y de jerarquización, el historiador habla por los otros, quienes ya no están. Pero particularmente, el presente se manifiesta cuando el historiador, como ejecutor de una ciencia humana, produce “una articulación con lo que [su discurso] silencia”<sup>9</sup>.

¿Qué nos dice a los comunicadores de la ciencia la tensión del historiador que caracteriza de Certeau? ¿Cómo nos habla el presente de nosotros mismos, comunicadores de ciencia, como productores de historias y de agencias? ¿Cómo ser reflexivo frente a la intención de romper con el lastre de los discursos de verdad (técnicos o sociológicos), para intentar estructurar otras condiciones de existencia? ¿Qué nos dicen nuestras categorías sobre nosotros mismos?

172

## SEGUNDA CONCLUSIÓN: SUSPENDER LA CATEGORIZACIÓN EXPERTOS/LEGOS PERMITE VISUALIZAR A LOS SILENCIADOS

A continuación enlistaré diversos ámbitos que pueden reelaborarse filosófica y sociológicamente, una vez que se suspende la distinción entre expertos y legos, principalmente, porque se dismantela la unidireccionalidad analítica que ha imperado en el desarrollo disciplinar respecto a la CPCT. ¿Qué ocurre una vez que hacemos de lado las jerarquizaciones epistemológicas, culturales y materiales que se instauran mediante la distinción entre especialistas y profanos?

---

8 *Ibíd.*

9 *Op.cit.*, 208.

- **Ir tras el retorno de algunos silenciados**

- En el caso de la CPCT, los públicos, el no-experto, el lego, siempre es ese otro que, al mismo tiempo que ocupa el enfoque principal de los estudios, debe ser amoldado, reconstruido, reestructurado, con base sólo en las posibilidades presentistas de quien los estudia, para categorizarlos, prescribirlos y proscribirlos: “ese otro puede ser tanto halagado como temido. Por turnos, es un sueño o una pesadilla, una imagen paradisíaca o diabólica. Pero, al parecer, *es tanto más introducido en el lenguaje como un objeto, cuanto más excluido está de la ciudad como sujeto*”<sup>10</sup>. Murguía Lores expresa lo anterior en términos sociológicos: esos otros son siempre “sujetos de exclusión pública e inclusión política: por un lado, los grupos políticamente empobrecidos no pueden evitar la exclusión pública [debido a las injusticias deliberativas.] Por otro lado, dichos grupos no pueden evitar la inclusión política, dado que constituyen en gran medida los receptores de acuerdos sobre los que no tienen influencia. Dado que no pueden iniciar la deliberación, su silencio es convertido por los participantes más poderosos en consentimiento”<sup>11</sup>. No cabe duda de que el ciudadano por un lado, y las comunidades, por el otro, han estado excluidos de la dirección que ha tomado la producción de la CyT, aun cuando en gran medida lo financian y experimentan de múltiples formas. No es sino hasta que emergen conflictos entre grupos sociales diversos involucrados en la producción tecnocientífica, que los públicos, esos otros, “impugna el ordenamiento de nuestra cultura; [...] Esas sociedades ‘otras’ resisten a nuestros códigos en la medida en que, a través de actos políticos, se dieron el medio de afirmarse culturalmente”<sup>12</sup>.

- Como se dijo antes, otro silenciado en la comunicación pú-

---

10 Op.cit. 209.

11 Bonham, J, en Murguía, A. 2014,112.

12 De Certeau, M. 2006, 211.

blica de la ciencia es la figura del experto mismo (en diversas disciplinas), quien por ser asumido como no problemático, también ha desaparecido de la mirada analítica y discursiva, aunque en un sentido distinto a la desaparición deliberativa del no-experto: éste debe ser transformado, mientras que aquél ya “está dado”, y por lo tanto no requiere de mayor escrutinio. Mucho menos requiere que alguien establezca un diálogo con él/ella o con su gremio.

- Con frecuencia, la CPCT ha despojado a los no expertos (entre ellos, a los políticos, los comunicadores y periodistas, los pseudocientíficos y los empresarios, por nombrar a algunos<sup>13</sup>) de toda responsabilidad por las consecuencias de los procesos en los que se lleva a cabo e inserta el desarrollo tecnocientífico, pues les estipuló el rol de entes pasivos que sólo reciben y transmiten (parafraseando y mutando) contenidos expertos. Al mismo tiempo, la CPCT hace aparecer al gremio experto tecnocientífico como el *único responsable* por las transformaciones que introduce en nuestra existencia, mientras desdibuja su limitado rango de experticia. Con alarmante frecuencia le asigna el papel de agente total<sup>14</sup>.

174

---

13 Tipaldo, G., Renzo, C. y Pizzo, A. “Sciencequake. A survey on the Italian seismologists community about the case of the Italian scientists conviction for the earthquake in L’Aquila”. en Slejko, D. (ed.), *Acts of the 32nd GNGTS Conference, Trieste, Italy*, 134-139. Nov 2013. Consultado el 3 de marzo de 2014. Disponible en: [https://www.academia.edu/5777299/18.\\_Sciencequake.\\_A\\_survey\\_on\\_the\\_Italian\\_seismologists\\_community\\_about\\_the\\_case\\_of\\_the\\_Italian\\_scientists\\_conviction\\_for\\_the\\_earthquake\\_in\\_L\\_Aquila](https://www.academia.edu/5777299/18._Sciencequake._A_survey_on_the_Italian_seismologists_community_about_the_case_of_the_Italian_scientists_conviction_for_the_earthquake_in_L_Aquila)

14 Un caso extremo de esta situación se analiza en el artículo de la nota anterior, en el que el Dr. Giuseppe Tipaldo y colegas escribieron sobre el encarcelamiento de quienes eran tomados por “expertos sismólogos” en la ciudad de L’Aquila, en Italia, y que por ello “fueron acusados de homicidio múltiple, por haber tranquilizado falsamente a los ciudadanos, cinco días antes del devastador terremoto de 2009, en el cual perecieron 300 personas”. En realidad se trataba de seis miembros, no todos sismólogos, de la Comisión Nacional para el Pronóstico y la Prevención de Riesgos Mayores. El artículo da cuenta de las intrincadas relaciones entre ciencia, pseudociencia, política, medios masivos de comunicación y la sociedad. Todos ellos jugaron un papel relevante en los cursos de acción to-

Ya es posible notar que, como bien indica de Certeau, un silencio llama al otro. Cuando suspendemos la distinción experto/no-experto nos damos cuenta que podemos retomar a los silenciados, y realizar una construcción respecto a ellos. Michel de Certeau recobraba la voz de los silenciados al analizar las prácticas de lo cotidiano. Así, encontró que todo acto, hasta el que se considera más trivial, es siempre productivo. Si observásemos el diagrama de Collins anteriormente expuesto, considerando que todos los agentes involucrados en el desarrollo de la CyT son productivos, y haciendo de lado las categorizaciones respecto a su experticia, podríamos trazar un nuevo proceso, no de pérdidas sucesivas en cada paráfrasis, sino de constantes elaboraciones materiales, intelectuales, sociales y culturales que **emergen** en los espacios de interacción y encuentro (voluntario o involuntario) entre distintos grupos sociales<sup>15</sup>.

Cabe advertir que no podremos localizar y construir todos los silencios. Ese es el peso que nuestra propia historia impone a nuestra narrativa.

175

### TERCERA CONCLUSIÓN: DECIR ADIÓS AL DEMIURGO

En su libro *Verdad y Método*, Hans Georg Gadamer, al analizar la noción de “prejuicio” y el sentido negativo que adquirió durante la Ilustración, encontró que los esfuerzos racionalistas por acabar con la preferencia generalizada a aceptar las creencias sustentadas en la tradición y la autoridad a través de los prejuicios, pronto lle-

---

mados antes, durante y después del terremoto, y en las consecuencias de dichas acciones. Nótese que sólo hubo un encarcelado del ámbito político, y ninguno en el mediático, ni civil. Toda la responsabilidad recayó en quienes eran considerados “expertos científicos”. Es necesario enfatizar que las expectativas sobre las capacidades y límites de un experto sismólogo eran desconocidas, ignoradas y falsamente representadas por otros agentes, especialmente los medios masivos de comunicación. (Tippaldo, G., Carriero, R y Pizzo, A. 2013.)

15 Galison, P. *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. The University of Chicago Press. 1997, P.p. 803.

varon al *Aufklärung* a fundamentarse en el prejuicio máximo: que es posible ejercer la razón y el entendimiento mediante la suspensión de todo prejuicio<sup>16</sup>. Así, una nueva “gnosis moderna” apareció, y con ello, un nuevo grupo de prejuicios y personajes<sup>17</sup>:

- La creencia de que existe de una instancia superior que constituye fuente de todo conocimiento y que abarca todo lo cognoscible sobre el mundo o sobre nosotros mismos.
- La creencia de que hay de una élite de sujetos que tiene acceso a esta instancia, lo que los hace poseedores y productores del conocimiento, es decir, de los recursos que posibilitan la salvación (tomada como una corrección del error al conocer, al pensar, al actuar).
- El carácter iniciático del adoctrinamiento que debe enfrentar todo aquél que no pertenece a la elite, si busca la salvación (evitar cometer errores).
- - La identificación del conocedor (hoy denominado “experto”) como un demiurgo, sobre el que cae toda la responsabilidad por las transformaciones del mundo que él produce.
- La creencia en la existencia dual del mundo de las verdades, frente al mundo sin ellas: sea el mundo prístino, originario, alcanzable sólo por el progreso racional y el conocimiento sobre éste, o mediante la suspensión de las transformaciones que se producen en éste para que emerja su estado verdadero, originario.

176

*La suspensión de la categorización entre expertos y no expertos permite dismantelar la figura del demiurgo heredada desde la Ilustración. Entonces, cabe preguntarse, ¿quiénes son los expertos, y en qué? La noción de experticia y su relación con la noción de prejuicio, de pronto se relativiza: todos somos expertos en algo, y a su vez, a todos nos falta algo por conocer. Razón, culturización y experiencia perte-*

---

16 Gadamer, H. G., *Truth and Method*. Ed. Continuum, 1975. P.p. 273-276

17 El siguiente párrafo tiene su origen en el curso “Michel Foucault: entre historia y filosofía”, impartido por el Dr. Fernando Betancourt Martínez. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. 2012

necen al ámbito de la creencia y la acción de todos y cada uno de los agentes involucrados en todo proceso de interacción social, incluyendo aquella que se da en el espacio del desarrollo tecnocientífico. En efecto: en ciertas circunstancias, todos somos expertos, públicos, ciudadanos, legos. De allí que conservemos en la nomenclatura disciplinar el carácter necesariamente público y abierto de su campo de acción.

### **Redefinición disciplinar de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología**

La suspensión de la categorización antes mencionada, y la definición que previamente habíamos expuesto de comunicación como “la constante negociación de significados”, permite entonces replantear la labor disciplinar de la comunicación pública de la CyT:

*“La comunicación pública de la ciencia y la tecnología es una disciplina que estudia, produce y gestiona discursos que intervienen en el encuentro, la interacción, el diálogo, la negociación y la asignación de facultades individuales y colectivas entre los distintos agentes involucrados, voluntaria o involuntariamente, con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este sentido, toda comunicación pública de la ciencia es, al mismo tiempo, mediación política respecto al desarrollo y la introducción de la ciencia y la tecnología en los ámbitos sociales y culturales”.*

177

En lo que respecta al proyecto de comunicación de la ciencia que propongo, no se trata de que estas negociaciones favorezcan a uno u otro grupo social involucrado. Se necesita, más bien, en cada caso, encontrar los mecanismos que permitan negociar las axiologías que habrán de posibilitar la viabilidad de cada grupo a corto, largo y mediano plazo<sup>18</sup>, dadas las circunstancias que emergen

---

18 Guevara, A. “From Truth to Patents: What Kind of ‘Knowledge’ Guides our Societies?” *Critical Perspectives on Making Science Public. Selected papers given at the Science in Public conference 2013 at the University of Nottingham*. Reino Unido. 2013. Pág. 44-48.

ante el encuentro entre distintos grupos sociales. Por ejemplo, la búsqueda de respuestas frente una controversia científica sobre el Universo primigenio mediante un gran arreglo experimental no se justifica si, bajo una axiología que pondera la justicia social y ecológica, el arreglo tecnocientífico contamina la localidad donde se encuentra ubicado.

### **Redefinición de las unidades reflexivas y discursivas de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología**

Antes se dijo que la preocupación central de los estudios y discursos de la CPCT actuales consiste expresar una verdad, ya sea sobre un concepto científico (versión informacional), o sobre los agentes involucrados en el desarrollo tecnocientífico (versión contextual). También se ha recalcado que este discurso experto introduce una única direccionalidad: del que sabe la verdad, al que no lo sabe, a través de sucesiones de paráfrasis deformantes y reduccionistas. Durante toda esta tesis se ha argumentado que este camino no sólo conduce al distanciamiento y la incomunicabilidad entre los distintos grupos sociales implicados, sino también, y sobre todo, al apuntalamiento de instancias que fomentan la injusticia deliberativa y por tanto, política.

Por ello, a continuación presentaré una propuesta viable, una vez que se suspende la categorización referente a la experticia, tanto para analizar interacciones entre agentes involucrados en algún ámbito del desarrollo de la tecnociencia, como para producir discursos dialógicos entre dichos agentes. La propuesta se basa en la noción de “objetos de frontera” (boundary objects) de Susan Leigh Star y James Griesemer, así como en la noción de “zonas de intercambio” (trading zones) de Peter Galison.

# CONCLUSIÓN METODOLÓGICA

## UNA PROPUESTA PARA ESTUDIAR Y GESTIONAR LAS INTERACCIONES ENTRE GRUPOS SOCIALES MEDIANTE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

### LOS OBJETOS DE FRONTERA Y LAS ZONAS DE INTERCAMBIO

En 1989, Susan Leigh Star y James Griesemer publicaron un artículo en el cual se realizaba el análisis de la colaboración de distintos grupos involucrados en la creación del Museo de Zoología de Vertebrados de Berkeley<sup>1</sup>. En éste, retomaron la noción de “objetos de frontera” (boundary objects) con la cual ya había trabajado Star, para describir los espacios de interacción materiales, intelectuales y sociales, donde amateurs y profesionales se encontraban durante la creación de la colección del museo citado, y mediante el cual se fundó con solidez el grupo de trabajo especializado de dicho recinto.

179

Lo que es importante recalcar es que durante el curso de sus investigaciones, Star se percató de que con frecuencia no había tal cosa como “el consenso” entre los grupos sociales que se relacionaban en una investigación científica, y sin embargo, trabajaban en conjunto y podían colaborar: “Muchos modelos [de investigación sociológica], a finales de los ochenta y que continúan hoy, de cooperación, con frecuencia comenzaron conceptualmente, con la idea de que primero el consenso debe alcanzarse, y entonces la cooperación puede comenzar. [Mediante mi trabajo sociológico] me pareció que el modelo del consenso era falso. El consenso raramente se producía, y cuando aparecía era frágil, y sin embargo,

---

1 Star, S.L. & Griesemer, J.R., “Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39”, Volumen 19, No. 3, 1989. P.p. 387-420.

la cooperación continuaba, con frecuencia, sin problemas. ¿Cómo podía explicarse esto?”<sup>2</sup> Para responder a esta pregunta, Star se enfocó en analizar la “ecología del espacio de trabajo”<sup>3</sup>, y así creó a la noción de *objetos de frontera*.

El concepto de ‘Frontera’ (*boundary*) se usa en este contexto para designar un “espacio compartido”, donde “el sentido de aquí y allá se *confunde*”<sup>4</sup>. ‘Objeto’ (object) “es algo hacia y con lo cual la gente actúa. [...] Su materialidad se deriva de la acción”, y no depende tanto de la “objetud” (material) de algo. Así, un objeto de frontera puede ser una teoría, una idea, un objeto, un recurso, un repositorio, un concepto, etc.<sup>5</sup>, que posibilita y guía formas particulares de acción y cooperación. El valor de la noción de objeto de frontera radica en que éste designa los espacios comunes donde grupos sociales diversos, heterogéneos, interactúan para realizar sus propósitos específicos. Durante la interacción, las prácticas se estructuran y los lenguajes emergen, justo porque las cosas se están construyendo en conjunto<sup>6</sup>.

180

Los objetos de frontera se caracterizan por tres aspectos:

- **Poseen flexibilidad interpretativa.** Cada grupo involucrado puede echar mano de un recurso compartido entre los distintos grupos, para cubrir sus necesidades específicas. Para un grupo, un mismo objeto de frontera puede significar y usarse distintamente que para otro. Por ejemplo, un mapa puede indicar el sitio de campamento para unos alpinistas colectores de especímenes, mientras que ese mismo mapa puede demarcar el territorio de cierta especie que estudia un botánico. La di-

---

2 Star, S.L. “This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept”. *Science, Technology and Human Values*, Vol. 35(5), 2010, Pág. 604.

3 Op.cit. pág. 605.

4 Op.cit, pág. 603. Las cursivas son mías.

5 *Ibíd.*

6 Op. cit. Pág. 602.

ferencia para cada grupo depende del uso e interpretación del objeto compartido<sup>7</sup>.

- **Hay una estructura material y organizacional que se establece en torno a cada objeto de frontera, que permite a diferentes grupos trabajar juntos sin que haya consenso entre ellos.** Sin embargo, dicha “adaptabilidad” no significa que las formas que el objeto de frontera tome para cada grupo sean arbitrarias. Se constituyen en función de las necesidades prácticas y de información de cada grupo social involucrado<sup>8</sup>.
- **Los objetos de frontera pueden cambiar en su escala/granularidad.** Éstos pueden adaptarse a distintos niveles semánticos, lo cual permite la cooperación entre grupos heterogéneos: estar vagamente definidos para poder adaptarse a las distintas necesidades de diversos grupos que colaboran, y al mismo tiempo estar extremadamente caracterizados para usos internos, especializados, a cada grupo<sup>9</sup>.

181

Esta arquitectura de los objetos de frontera permite que sean “temporales, basados en la acción, sujetos a reflexión y elaboración local, y distribuidos a lo largo de todas estas dimensiones”<sup>10</sup>.

Star resume así la caracterización de los objetos de frontera:

“- El objeto [como un conjunto de arreglos que son al mismo tiempo materiales y procedimentales] reside entre mundos sociales (o comunidades de práctica) donde está vagamente estructurado.

- Cuando sea necesario, el objeto es reelaborado por grupos locales que mantienen su identidad vaga como un obje-

---

7 Ibíd.

8 Ibíd.

9 Op. cit. 604.

10 Op. cit. 603.

to común, mientras que lo hacen más específico, más ajustado al uso local dentro de ese mundo social, y por lo tanto útil para aquel trabajo que no es interdisciplinario.

- Los grupos que cooperan sin llegar al consenso cambian de dirección, de ida y vuelta, entre ambas formas del objeto”<sup>11</sup>.

Peter Galison ha elaborado una noción similar a la de Star, denominada “zonas de intercambio” para analizar las distintas subculturas dentro de la física de altas energías: los teóricos, los experimentalistas y los instrumentalistas. Él concibe estas zonas de interacción como “un mortero social, material e intelectual que une las tradiciones desunificadas” de grupos sociales heterogéneos, que pueden llegar a tener consensos locales respecto a las condiciones de intercambio de bienes, y sobre los mecanismos de equivalencia entre éstos, sin que haya consensos globales<sup>12</sup>.

### **Descentrar el foco de interés de la CPCT: de los conceptos científicos o sociológicos, a los espacios emergentes de concurrencia intercultural**

Una de las objeciones que se le han hecho a Susan Star y sus objetos de frontera se debe a que, si se extiende la laxa definición

---

11 Op. Cit. 605.

12 Galison, P. 1997, 783, 803. Galison habla de grupos heterogéneos que, sin embargo, son jerárquicamente homólogos. En este sentido, el modelo de zonas de intercambio no enfatiza el hecho de que puede haber intercambios donde no hay negociación igualitaria entre los mundos sociales. Éste es el caso en el cual muchos de los proyectos de comunicación de la ciencia tienen que ejecutarse: en espacios donde uno o algunos de los grupos involucrados se ve sometido a los designios de otros más fuertes porque las relaciones de poder no son equivalentes. Con frecuencia, los ciudadanos se ven obligados a recibir las transformaciones del desarrollo tecnocientífico, incluso cuando nadie les ha consultado si están de acuerdo o no. Aun así, se ven obligados a formar parte de dichas transformaciones. De allí que la definición de comunicación propuesta anteriormente enfatice en el asunto de que esta relación heterogénea puede ser voluntaria o involuntaria.

de éstos, los objetos de frontera podrían ser cualquier cosa. No obstante, la objeción a los objetos de frontera sirve muy bien al objetivo central de la propuesta de esta tesis: encontrar nuevas aproximaciones teóricas (para el ejercicio reflexivo) y metodológicas (para el ejercicio productivo) que permitan articular proyectos de comunicación pública de la ciencia, que no se enfoquen en la verdad de la ciencia o en la verdad sociológica, esto, con el objetivo de romper con las jerarquizaciones (epistémicas, materiales, sociales, culturales y políticas) que se establecen una vez que se admite la distinción de los expertos, frente a los no-expertos.

Un aspecto importante que se debe rescatar de los objetos de frontera es que a menos que haya coerción, cada agente (miembro de un mundo social) debe ser capaz de mantener la integridad de intereses de otros mundos, para mantenerlos como aliados, y para salvaguardar la viabilidad de su propio proyecto<sup>13</sup>. El análisis ecológico que propone Star no presupone una jerarquización epistemológica para ningún punto de vista. Además, su alcance analítico no se centra sólo o principalmente en el mundo científico. Se analiza el conjunto de interacciones en torno a un desarrollo tecnocientífico en su totalidad, y en la coherencia, tomada no como identidad conceptual, sino como una *negociación de coexistencia*, que permite la viabilidad o no de los distintos mundos<sup>14</sup>.

Durante la coexistencia, los participantes de los distintos mundos crean representaciones conjuntas. Sin embargo, sus diferentes compromisos, intereses y percepciones se materializan en dicha representación. Las representaciones contienen, en cada etapa, los rastros de múltiples puntos de vista, transiciones entre mundos y batallas sin resolución<sup>15</sup>. La producción de los objetos de frontera constituye un modo de satisfacer cada una de las preocupaciones de los distintos mundos en colisión. Al respecto, Star advierte,

---

13 Star, S.L y J. Griesemer. 1989, 389

14 Op. cit, pág. 390.

15 Op. cit. pág. 413.

“otros modos incluyen la imposición imperialista de representaciones, la coerción, el silenciamiento o la fragmentación”. Esta advertencia resulta de capital importancia para la mirada reflexiva en la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

### **Objetos de frontera y comunicación pública de la ciencia y la tecnología**

Dado que los objetos de frontera no necesariamente se refieren a objetos científicos (métodos, nociones, teorías, principios explicativos o resultados), y que sí pueden articularse en torno a una variedad de interacciones, funcionan bien para no caer de nuevo en el foco temático de los esfuerzos tradicionales y contextuales de la CPCT.

184

La interacción entre diversos grupos involucrados en un aspecto del desarrollo de la tecnociencia, con mucha frecuencia, no ocurre únicamente en el seno de una controversia científica, sino en la introducción y realización de toda una gama de momentos de la práctica tecnocientífica, en el espacio social y cultural: la construcción cada vez más extendida de instalaciones experimentales de gran tamaño, el aumento en la cantidad de recursos, materiales y medios requeridos para la creación de proyectos tecnocientíficos, mismos que deben ajustarse a regulaciones y normas jurídicas, la distribución de dichos proyectos en territorios específicos de naciones y regiones, la cantidad de recursos inter y transdisciplinarios que se requieren para llevar a cabo una colaboración tecnocientífica, así como las políticas que permiten o no dichas colaboraciones dadas ciertas condiciones, son ejemplos de que las transformaciones que introduce la tecnociencia en el espacio social y cultural van más allá de la mera aparición de conocimientos y tecnologías en el mundo de los no-expertos.

La propuesta metodológica de esta tesis radica en analizar los objetos de frontera que emergen en la interacción que se dispara al momento en que mundos socioculturales heterogéneos se encuentran (voluntaria o involuntariamente) cuando ocurre una

transformación con relación al desarrollo tecnocientífico, y en la articulación de metodologías de producción discursivas en torno a dichos objetos de frontera, que apoyen las negociaciones axiológicas y la toma de responsabilidades frente a dichas interacciones sociales.

Con frecuencia, el encuentro y desencuentro entre los agentes heterogéneos no ocurre a nivel de las explicaciones que los expertos dan a los no expertos, ni de manera siempre voluntaria. Ocurre en los espacios donde ambos mundos, por muy diversas razones, se interrelacionan. Allí se desdibuja quién es el experto en qué, y cómo debe determinarse cómo se articulará la axiología y la política que habrá de encauzar dichas interacciones. En ocasiones los mundos se encuentran; en otras, colisionan. El papel de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología entonces consiste en visualizar, localizar algunos de los objetos de frontera emergentes, dadas las circunstancias del encuentro, y volverse parte de éste, modificándose también, al articular algunas de las posibles mediaciones comunicativas y políticas, negociando su propia intervención, al transferir el contenido discursivo al contexto nuevo. Frente al encuentro, todos cambiamos.

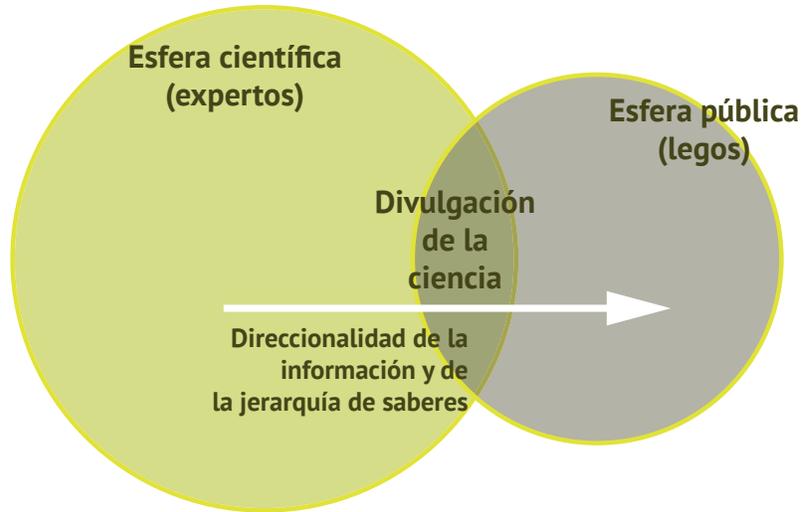
185

### **Representaciones gráficas de las corrientes presentadas de CPCT**

A continuación realizaré un breve resumen gráfico sobre la diferencia entre las aproximaciones informacional y contextual, y el enfoque dialógico propuesto aquí, desarrollado con base en la gestión, a través de la CPCT, de algunos objetos de frontera. Gestión, porque no es que los comunicadores de la CyT “estén allí”, con mirada trascendente a lo que “ocurre allí”. La CPCT interviene, es un agente más que produce, (se) cambia y (se) articula. En cada espacio, el propio ámbito de la CPCT debe reformularse también. No hay tal cosa como una brecha que hay que reducir. Hay encuentros culturales que, al acontecer, debemos articular entre todos.

# D4

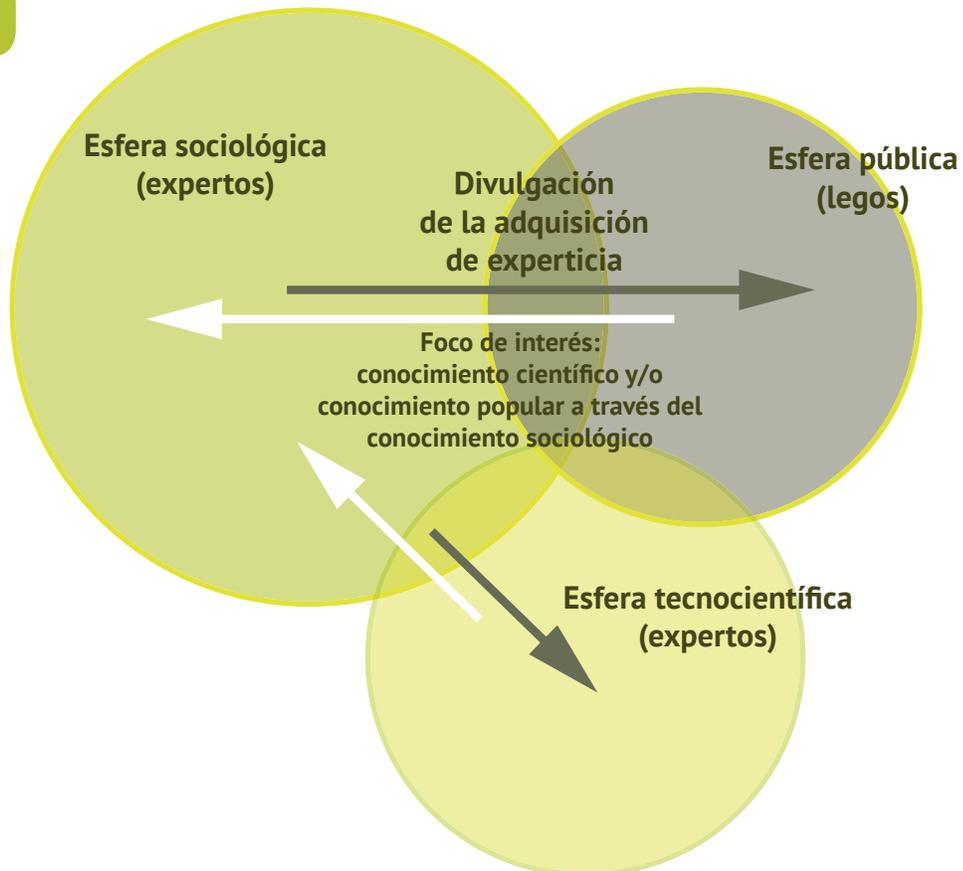
## CORRIENTE INFORMACIONAL DE LA CPCT

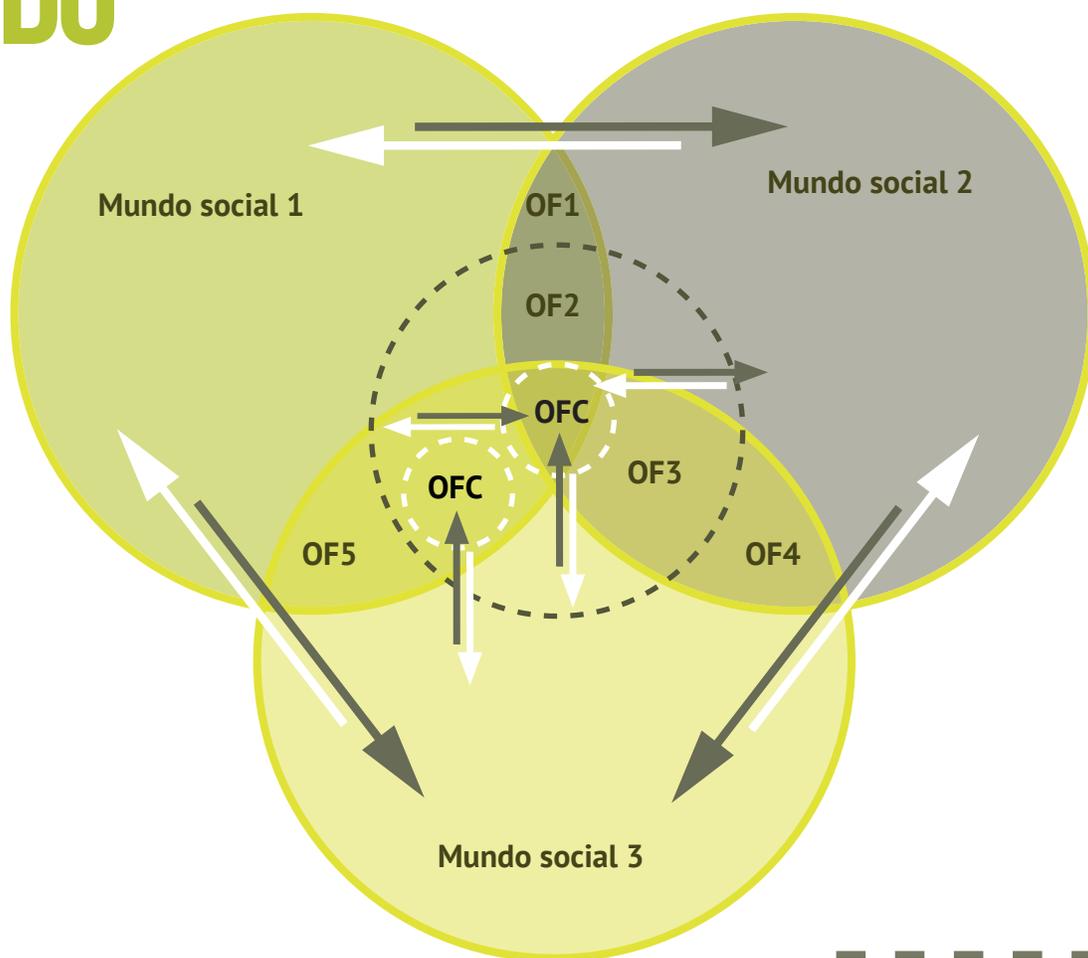


186

# D5

## CORRIENTE CONTEXTUAL DE LA CPCT





-----  
Espacio tecnocientífico

OF: objeto de frontera

OFC: objeto de frontera gestionado por la CPCT

En la corriente dialógica, el espacio tecnocientífico no es más que uno de tantos escenarios donde distintos mundos coinciden, se encuentran e interaccionan.

Uno de esos mundos es el de la comunicación pública de la CyT.

Ésta puede localizar y gestionar algunos objetos de frontera, pero sin duda emergen muchos más que los que la CPCT puede visualizar.

La CPCT en esta propuesta no es un metapunto entre los mundos sociales y culturales en colisión, que indica a los otros cómo deben interactuar, pues la interacción *ya ocurre de antemano*.

La CPCT es uno más de los mundos, y reconoce que no tiene el control total de las condiciones que emergen durante los encuentros.



En esta propuesta, los objetos de frontera se analizan y gestionan desde los tres ejes foucaultianos, de tal suerte que el énfasis no se ubica en uno de ellos. Como puede notarse, en los ejes se encuentra el ámbito epistémico, pero debe aclararse: no es el epistémico de los expertos, sino el de todos los mundos involucrados.

En este paradigma no se renuncia a la exposición de los sistemas de conocimiento de cada mundo; más bien se propone una evaluación crítica que permita crear *un* contenido de lo discursivo con base en las interacciones que emergen durante el encuentro de mundos.

En otras palabras: los sistemas de conocimiento son una parte, que no el todo, de la articulación política y ética *emergente* que podría permitir (o impedir) a los distintos grupos sociales involucrados la coexistencia y la viabilidad mutua.

Otros problemas habrán de emerger frente a esta CPCT: ¿cómo se articulará en espacios de gran alcance mediático o cultural (por ejemplo, la creación de documentales que se transmitirán por todo el mundo)? ¿Cómo habrá de lidiar un proyecto así con los avasalladores requerimientos de los medios masivos de comunicación? ¿Cómo habremos de dar cuenta del hecho de que la comunicación masiva está allí, y que es un mundo más a considerar? ¿Cómo se articulará esta CPCT en un mundo que tiende a convertir toda instancia cultural en un valor del mercado? ¿Cómo lidiaremos con las expectativas de lo que *debe ser y hacer* cada uno de los grupos sociales (deber ser científico, experto, ciudadano, propietario, etc.)? Expectativas que sin duda moldean la interacción entre unos y otros. Y finalmente, ¿cómo ser reflexivos ante las instancias de violencia que habremos de producir?



## NOTAS DE TABLA 1 (T1)

a) Puede verse en <https://www.youtube.com/watch?v=3MNyNJYptf8>. Dado que lo único que puede hacerse en el documental es explicar con muñequitos lo que los científicos creen que debe otorgar materia a lo que nos rodea, no queda a la producción más que ilustrar visualmente frases con información científica que, como no tienen un tejido teórico-causal, no tienen relevancia lógica entre ellas. Frente a frases que no tienen conexión reconocible públicamente entre sí, sólo queda, como no-experto, creerlas porque lo dice Morgan Freeman a título de los científicos.

b) El libro al cual me refiero es **Schumm, Bruce A.** *Deep Down Things: the Breathtaking Beauty of Particle Physics*. Johns Hopkins University Press. Estados Unidos, 2004.

c) <http://ed.ted.com/lessons/the-basics-of-boson-dave-barney-and-steve-goldfarb>

d) Los pormenores de la trama y la producción pueden consultarse en <http://www.imdb.com/title/tt1385956/>

## BIBLIOGRAFÍA

**Bagce, Samet.** “Reichenbach on the relative a priori and the context of discovery/justification distinction”, *Synthese*, No. 181, Springer, 2011. Págs. 79-93.

**Beller, Mara.** *Quantum Dialogue. The Making of a Revolution*. The University of Chicago Press. Estados Unidos, 1999.

**Berruecos, Lourdes.** *La divulgación de la ciencia puesta en discurso*. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC-UNAM. México, 2009.

**Betancourt Martínez, Fernando.** *Historia y Lenguaje. El dispositivo analítico de Michel Foucault*. UNAM-INAH. México, 2006.

**Bloor, David.** *Knowledge and Social Imagery*. The University of Chicago Press. Estados Unidos, 1991.

**Burns, T.W., O'Connor, D.J y Stocklmayer, S.M.** "Science Communication: a Contemporary Definition". *Public Understanding of Science*. No. 12. 2003. Pág. 186.

**Callon, Michel.** "The Role of Lay People in the Production and Dissemination of Scientific Knowledge". *Science, Technology and Society*. 1999, 4:81. Consultado en línea: <http://sts.sagepub.com/content/4/1/81>, el 28 de enero, 2013. Págs. 81-94.

**Calvo Hernando, Manuel.** *Divulgación y periodismo: entre la claridad y la exactitud*. Colección Divulgación para Divulgadores. DG-DC-UNAM. México, 2003.

192

**Carter, Ian.** "Positive and Negative Liberty", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2007. <http://plato.stanford.edu/entries/liberty-positive-negative/>

**Castro, Edgardo.** *Diccionario Foucault. Temas, conceptos y autores*. Siglo Veintiuno Editores. Argentina, 2011.

**Collins, Harry.** "Expertise: Between the Scylla of Certainty and the New Age Charybdis". *Accountability in Research*, Vol. 5: 1-3, 1997. Pág. 127-135.

**Collins, Harry y Robert Evans.** *Rethinking Expertise*. Univ. of Chicago Press. Estados Unidos, 2007.

**Corcuff, Philippe.** "Pierre Bourdieu leído de otra manera. Crítica social post-marxista y el problema de la singularidad individual". *Revista Cultura y Representaciones Sociales*. Año 4, no. 7. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, septiembre de 2009. Pág. 13.

Consultado en: <http://www.culturayrs.org.mx/revista/num7/>.

**Cortassa, Carina**

- “Asimetrías e interacciones. Un marco epistemológico y conceptual para la investigación de la comunicación de la ciencia”. *ArtefaCToS*, vol. 3, no. 1, diciembre de 2010. Págs. 151-185
- b) “Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, no. 15, vol. 5, Septiembre de 2010. Págs. 47-72

**Certeau, Michel de; Giard, L. y Mayol, P.**, *La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar*. Universidad Iberoamericana. México 1999.

**Certeau, Michel de.** *La debilidad de creer*. Katz, Argentina, 2006.

**Dreyfus, Hubert y Paul Rabinow.** *Michel Foucault: más allá del estructuralismo y la hermenéutica*. Ed. Nueva Visión. Argentina, 2001.

**Escudero Adrián, Jesús.** “El joven Heidegger y los presupuestos metodológicos de la fenomenología hermenéutica”. *Thémata. Revista de Filosofía*. Número 44. 2011.

**Ferreter Mora.** “Creencia”. *Diccionario de Filosofía*, Tomo I. Editorial Ariel. España, 1994.

**Frigg, Roman y Hartmann, S.** “Models in science”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Consultado en: <http://plato.stanford.edu/entries/models-science/>

**Foucault, Michel**

- *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI Editores. México, 2005.
  - *Arqueología del Saber*. Siglo XXI Editores. México, 2006.
  - Traducción de “Qu'est-ce que la critique? [Critique et Aufklärung]”, publicado en el *Bulletin de la Société française de Philosophie*, año 84, no. 2, abril-junio 1990, pág. 35-63. Consultado el 5 de febrero de 2011.
- Disponible en: <http://revistas.um.es/daimon/article/viewFile/7261/7021>

**Galison, Peter.** *Image and Logic. A Material Culture of Microphysics.* The Chicago University Press. Estados Unidos, 1997.

**Gauntlett, David.** *Media, Gender and Identity: an Introduction.* Routledge, Reino Unido/Estados Unidos. 2002.

**Giard, Luce.** "Introducir a una lectura de Michel de Certeau". *Relecturas de Michel de Certeau.* Carmen Rico de Sotelo (coord.) Universidad Católica de Uruguay, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Iberoamericana, 2006.

**Giddens, Anthony.** *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration.* Polity Press, Reino Unido/Estados Unidos, 1984.

**Grenfell, Michael** (ed.). *Pierre Bourdieu, Key Concepts.* Acumen, Reino Unido, 2008.

194

**Gross, Alan G.** "The Roles of Rhetoric in the Public Understanding of Science". *Public Understanding of Science*, Vol. 3. Reino Unido, 1994.

**Guevara Villegas, Aline**

- *Planeación y creación de textos visuales para la comunicación de la ciencia.* Tesis de licenciatura. ENAP, UNAM. México, 2005.

- 2013. "La búsqueda del diálogo a través de la comunicación de la ciencia". *Memorias de la XIII Reunión de la RedPOP/XIX Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica.* Zacatecas, México. Mayo, 2013.

- 2013b. "El prejuicio moderno detrás de la actual 'Sociedad del Conocimiento'". *Ciencia y Sociedad: pinceladas.* Vizcaya, et.al. (eds.). CopIt Arxives. México, 2013.

- 2013c. "From Truth to Patents: What Kind of 'Knowledge' Guides our Societies?" *Critical Perspectives on Making Science Public. Selected papers given at the Science in Public conference 2013 at the University of Nottingham.* Reino Unido, 2013. Pág. 44-48.

**Habermas, Jürgen**

- *Ciencia y técnica como ideología*. Editorial Tecnos, España 1984.
- “¿Tiene aún la democracia una dimensión epistémica? Investigación empírica y teoría normativa”. *¡Ay Europa! Pequeños escritos políticos XI*. Ed. Trotta. España, 2009.

**Hacking, Ian**

- *Representar e intervenir*. Editorial Paidós-UNAM. México, 1996.
- *¿La construcción social de qué?* Editorial Paidós. España, 2001.
- *Historical Ontology*. Harvard University Press. Estados Unidos, 2002.

**Holton, Gerald.** *Science and Anti-science*. Harvard University Press. Estados Unidos, 1997.

**Irwin, Alan.** “Moving forward or in circles? Science communication and scientific governance in an age of innovation”. *Investigating Science Communication in the Information Age*. Holliman, Richard, et. al. (eds.) Oxford University Press. Estados Unidos, 2009.

195

**Latour, Bruno.** *La esperanza de Pandora*. Gedisa Editorial. España, 2001.

**Lechuga, Graciela.** *Foucault*. Universidad Autónoma Metropolitana. México, 2008.

**Lewenstein, Bruce V.** “Models of public communication of science and technology”. Estados Unidos, 2003. Consultado a través de: [http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem\\_feb04.pdf](http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_feb04.pdf)

**Lewontin, Richard C.** *Biology as Ideology. The Doctrine of DNA*. House of Anansi Press, Canadá, 1991.

**López Cerezo, J.A.** “Ciencia, tecnología y sociedad”, en Ibarra, Anthoni y León Olivé (eds.). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Biblioteca Nueva. España, 2003.

**MacCallum, Gerald.** "Positive and Negative Liberty". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <http://plato.stanford.edu/entries/liberty-positive-negative/>.

**Mannheim, Karl.** *Ideology and Utopia*. Routledge, Estados Unidos, 1997.

**Martin, Bronwen y Felizitas Ringham.** *Dictionary of Semiotics*. New York: Cassell, Estados Unidos, 2000.

**Mendiola, Alfonso.** "Michel de Certeau: la búsqueda de la diferencia". *Historia y Grafía*, núm.1. Universidad Iberoamericana, México, 1993. Págs. 9-31.

**Merali, Zeeya,** "The Large Human Collider", *Nature*, vol. 464, 25 de marzo, 2010, Págs. 482-484

196

**Morin, Edgar.** *Ciencia con consciencia*. Ed. Anthropos. Argentina, 1982. Pág. 99-103, 105.

**Murguía Lores, Adriana**

- "La confianza en la ciencia. Reflexiones desde la teoría de la sociedad". *Estudios Filosóficos*, vol. LX, núm. 173. España, 2011.

- "Epistemología social y democracia deliberativa". *Acta Sociológica*, no. 63. Enero-abril 2014. Págs. 99-121.

**Ne'eman Yuval y Yoram Kirsh.** *The Particle Hunters*. Segunda edición. Cambridge Univ. Press. Estados Unidos, 1996.

**Oakeshott, Michael.** *El racionalismo en la política*. Fondo de Cultura Económica. México, 2000.

**Olivé, León.** *El bien, el mal y la razón*. Facetas de la ciencia y la tecnología. Ed. Paidós-UNAM. México, 2004

**Pérez Otero, Manuel y Manuel García-Carpintero.** *Filosofía del lenguaje*. Universitat de Barcelona. España, 2005.

**Real Academia Española** ([www.rae.es](http://www.rae.es))

**Renn, Jürgen.** “History of Science as Historical Epistemology”. *Historical Epistemology and the advancement of Science*. Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte. Alemania, 1996.

**Saenz, Ascen.** “Argumentos de persona del género deliberativo en ‘La elección de los alcaldes de Daganzo’”. *Actas del VII Congreso de la AISO*, 2005. 2006.

**Sánchez Mora, Ana María**

- *La divulgación de la ciencia como literatura*. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC, UNAM. México, 1998.

- *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. Universidad Veracruzana, México 2010.

**Sánchez Mora, María del Carmen.** “La exposición museográfica como apoyo a la enseñanza de la mecánica cuántica”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Julio-septiembre, 2006. Vol. 11, Núm. 30, Pp. 913-942

**Schumm, Bruce A.** *Deep Down Things: the Breathtaking Beauty of Particle Physics*. Johns Hopkins University Press. Estados Unidos, 2004.

**Serres, Michel**

- *Genesis*. University of Michigan Press. Estados Unidos, 1995.

- *Hermes: literature, science, philosophy*, citado en la introducción por Harari, J.V y Bell, D.F. The Johns Hopkins University Press. Estados Unidos, 1982. Pág. xxvii. El texto original de Michel Serres se encuentra en: Serres, M. *Jouvences sur Jules Verne*. Éditions de Minuit, 1977. Pág. 75.

**Simons, Herbert W.** “Rhetorical Reconstruction”. *Temple University*. Consultado en <http://astro.temple.edu/~hsimons/rhetoric-of-philosophical10.html> el 29 de marzo de 2013.

**Star, Susan L.** “This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept”. *Science, Technology and Human Values*, Vol. 35(5), 2010, P.p. 601-617.

**Star, S.L. y Griesemer, J.R.**, “Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39”, *Social Studies of Science*, Vol. 19(3), 1989. P.p. 387-420

**Stilgoe, Jack y James Wilsdon.** “The new politics of public engagement with science”. *Investigating Science Communication in the Information Age*. Holliman, et.al. (eds.). Oxford University Press. Estados Unidos, 2009.

**Tipaldo, G., Carriero, R y Pizzo, A.** “Sciencequake. A survey on the Italian seismologists community about the case of the Italian scientists conviction for the earthquake in L’Aquila”. en Slejko, D. (ed.), *Acts of the 32nd GNGTS Conference, Trieste, Italy*, 134-139. Nov 2013. Consultado el 3 de marzo de 2014. Disponible en: [https://www.academia.edu/5777299/18.\\_Sciencequake.\\_A\\_survey\\_on\\_the\\_Italian\\_seismologists\\_community\\_about\\_the\\_case\\_of\\_the\\_Italian\\_scientists\\_conviction\\_for\\_the\\_earthquake\\_in\\_L\\_Aquila](https://www.academia.edu/5777299/18._Sciencequake._A_survey_on_the_Italian_seismologists_community_about_the_case_of_the_Italian_scientists_conviction_for_the_earthquake_in_L_Aquila)

**Toulmin, Stephen E.** *Cosmopolis: The hidden agenda of Modernity*. Univ. of Chicago Press. Estados Unidos, 1992.

**Trench, Brian.** “Towards an analytical framework of science communication models”, en Cheng. D. (et. al.) (eds.), *Communicating Science in Social Contexts: new models, new practices*. Springer, 2010. Consultado en: [http://doras.dcu.ie/3629/1/framework\\_science\\_comm\\_models.pdf](http://doras.dcu.ie/3629/1/framework_science_comm_models.pdf)

**Trench, Brian y Massimiano Bucchi.** “Science communication research over 50 years: patterns and trends”, en B. Schiele, J. Le Marec y P. Baranger (eds.) *Science Communication Today – 2015: Current strategies and means of action*. PUN – Éditions Universitaires

de Lorraine, 2015.

**Uebel, Thomas.** “Vienna Circle”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (<http://plato.stanford.edu/entries/vienna-circle/#SciTheTheTerProRea>). Consultado el 2 de julio de 2015.

**University of Chigago:** “Theories of Media, Keywords Glossary: Discourse”, en <http://csmt.uchicago.edu/glossary2004/discourse.htm>. Consultado el 5 de marzo de 2015.

**Velasco, Ambrosio.** “La revolución hobbesiana”, en Benítez, L., et. al. (comps.) *Filosofía Natural y Filosofía moral en la Modernidad*. UNAM, México, 2003.

**Wynne, Brian**

- “Misunderstood misunderstandings: social identities and public uptake of science”. *Public Understanding of Science*. Vol. 1, no. 3, 1992. Págs. 281-304.

- “Public Mistrust and Dialogue with Science”. *Community Genetics*, no. 9, 2006, pág. 211-220.