

Víctor Hugo Gómez Yepes

LA TÉCNICA: EL UMBRAL ENTRE  
LA CULTURA MATERIAL  
Y EL MATERIALISMO DE CONSUMO

Por un debate social sobre la tecnociencia





## Víctor Hugo Gómez Yepes

Filósofo, Magíster en Desarrollo y doctor en Filosofía. Docente investigador Escuela Economía, Administración y Negocios, en la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Víctor Hugo Gómez Yepes

LA TÉCNICA: EL UMBRAL ENTRE LA CULTURA  
MATERIAL Y EL MATERIALISMO DE CONSUMO.

POR UN DEBATE SOCIAL SOBRE LA TECNOCIENCIA

113  
G633

Gómez Yepes, Víctor Hugo, autor  
La técnica: El umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo. Por un debate social sobre la tecnociencia / Víctor Hugo Gómez Yepes -- 1 edición -- Medellín: UPB, 2020.  
226 páginas: 16.5 x 23.5 cm -- (Humanitas)  
ISBN: 978-958-764-810-2 / En línea - Digital

1. Tecnociencia – 2. Filosofía de las ciencias – 3. Consumo – 4. Tecnología (Aspectos filosóficos) – 5. I. Título – (Serie)

CO- MdUPB / spa / RDA  
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Víctor Hugo Gómez Yepes  
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana  
Vigilada Mineducación

**La técnica: El umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo. Por un debate social sobre la tecnociencia**

ISBN: 978-958-764-810-2 / (versión digital)  
DOI: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-810-2>  
Primera edición, 2020

Escuela de Teología, Filosofía y Humanidades  
CIDI. Proyecto: La técnica: El umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo Por un debate social sobre la tecnociencia. Proyecto doctoral Acuerdo CDG 19. Radicado: 531C-09/19-39

**Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín:** Mons. Ricardo Tobón Restrepo

**Rector General:** Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

**Vicerrector Académico:** Álvaro Gómez Fernández

**Decano de la Escuela de Teología, Filosofía y Humanidades:** Luis Fernando Fernández Ochoa

**Editor:** Juan Carlos Rodas Montoya

**Coordinación de Producción:** Ana Milena Gómez Correa

**Corrección de Estilo:** Pablo Cuartas

**Diagramación:** Jorge Vélez Misas

**Foto portada:** <https://nanova.org/ciencia-tecnologia-y-tecnociencia-como-nos-transforman/>

**Dirección Editorial:**

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2020  
Correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)  
[www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)  
Telefax: (57)(4) 354 4565  
A.A. 56006 - Medellín-Colombia

**Radicado:** 1918-06-11-19

Prohibida la reproducción total o parcial en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

# Contenido

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>7</b>
<b>Prólogo .....</b>	<b>9</b>
<i>Erika Jaillier Castrillón</i>	
<b>Introducción .....</b>	<b>19</b>
<b>1. La técnica, lo artificial y lo poético en la reflexión filosófica .....</b>	<b>29</b>
1.1 Una mirada a la técnica a partir de la relación-tensión entre la ingeniería y las humanidades .....	34
1.2 La técnica, la industria, el capitalismo y el marxismo.....	40
1.3 La filosofía y sus puntos de vista ante el despliegue y crecimiento de la técnica .....	44
1.4 La filosofía de la tecnología ingeniril .....	48
1.5 La filosofía de la tecnología de las humanidades .....	51
1.6 Reconfigurar las concepciones de la filosofía de la tecnología. Hacia una dimensión biocultural de la técnica .....	61
1.7 Los nuevos intereses que empiezan a rondar sobre el mundo técnico .....	68
1.8 ¿Una técnica en función de nuestro materialismo extremo? .....	79
1.9 Un puente que comunique a nuestro mundo con los ideales de un buen vivir.....	X
<b>2. La omnipresencia de la técnica .....</b>	<b>X</b>
<b>2. El debate público sobre la tecnociencia.....</b>	<b>84</b>
2.1 El informe Vannevar Bush: el modelo lineal.....	92
2.2 Por un nuevo contrato social para la actividad científico-tecnológica .....	120
2.3 La tecnociencia: una agenda política .....	131

2.4 La ciencia y la tecnología en el centro del debate social .....	136
2.5 Redes comunitarias para el debate de ciencia y tecnología .....	140
2.6 El extrañamiento y la opacidad se alojan en las tecnologías no entrañables .....	156
2.7 Conformar una red comunitaria para el debate público de la ciencia y la tecnología .....	173
<b>Conclusiones .....</b>	<b>189</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>209</b>

## Agradecimientos

Este libro es resultado de una investigación doctoral llevada a cabo en la Facultad de Filosofía de Universidad Pontificia Bolivariana, de Medellín. Expreso mi gratitud a la Universidad, al Doctorado en Filosofía, al CIDI y la Editorial de la Universidad por los apoyos brindados. Esta publicación es, en definitiva, resultado de la confluencia de diversos actores de la UPB, comprometidos no solo en fomentar la reflexión e investigación, sino también en ofrecer a la ciudadanía elementos de análisis que aporten a la comprensión de nuestra realidad y el mundo que habitamos.

A mi familia, por su apoyo, cercanía y comprensión. A la Doctora Erika Jaillier Castrillón, sus orientaciones, diálogos y acompañamiento en la dirección de la tesis fueron cruciales para llegar a buen puerto. Al Dr. Raúl Domínguez Rendón, Dra. Piedad Gañán Rojo, Dra. Seny Hernández Ledezma y al Dr. Francisco Rodríguez Valls, por sus aportes, observaciones y recomendaciones.

# Prólogo

Frente al debate social sobre la tecnociencia:

Más que prólogo, una invitación a la lectura...

*Erika Jaillier Castrillón*

Hace unos años, el tema la hipertecnologización del mundo era parte de la ciencia ficción, de las novelas futuristas... Hoy, en cambio, es un problema real de la producción de conocimiento científico centrado en instrumentos, dispositivos, inteligencia artificial, big data y la llamada cuarta revolución industrial. Podríamos entender la tecnociencia como un fenómeno propio de un contexto reciente de la ciencia misma, pues proviene de la evolución del concepto de lo científico de finales del siglo XX. Quien inicia la utilización del término es Gastón Bachelard, quien desde 1953 lo mencionaba en su libro *Materialismo racional*. No obstante, el concepto como tal cobra mayor fuerza con el libro de *Ciencia en acción* de Bruno Latour.

El mismo Latour nos dice que “existe un vínculo fascinante entre el principio de la simulación política y el de la modelización científica (Dahan y Armatte, 2005)” (Latour, 2017, p.287), para explicar cómo los modelos de ciencia, así como las leyes del mercado y las políticas globales no pueden imponerse a la cuestión social. Si la política es el arte de lo posible, dice, “no deja de ser necesario que haya artes para multiplicar esos posibles” (Latour, 287, citando la máxima del programa de experimentación en Artes Políticas -SPEAP, 2015).

Ahora bien, como investigadores, como académicos, necesitamos revisar estas temáticas que nos lleva a un modelo de ciencia que quizás no sea el más adecuado para el futuro humano, así se cruce estratégicamente con los poderes políticos y económicos que lideran el devenir de nuestro mundo. Esto es lo que motiva este texto: sentar bases propositivas para encarar los avances de la tecnociencia de modo más coherente con lo que nuestro actual contexto global necesita para no llevarnos a la extinción. El profesor Víctor Hugo Gómez ha dedicado un buen tiem-

po de su vida académica a reflexionar sobre estas sinergias entre ciencia y tecnología. Más aún, nos invita a replantearnos los conceptos de ciencia, tecnología y políticas sobre CTI desde visiones más benéficas para la sociedad y para nuestro ecosistema.

El conocimiento situado<sup>1</sup>, en este texto nos permite otra perspectiva frente a la tecnociencia, dado que tiene dos componentes centrales: “el carácter situado en términos sociales e históricos, de toda forma de conocimiento, [así como] la posibilidad de identificar un privilegio epistemológico derivado de la perspectiva que del mundo se obtiene desde ciertos puntos de vista, de tal forma que no se renuncia a la producción de un conocimiento objetivo” (Piazzini, 2014; citando a Nancy Hartsock, 1983: 284 y Sandra Harding, 1993: 54. El subrayado es nuestro). Partimos de decir que esta investigación nos muestra un conocimiento situado porque adopta una perspectiva con un privilegio epistemológico derivado de las miradas periféricas, a veces marginadas o desde abajo, o incluso contrarias a las existentes entre la mayoría, o como se le ha dicho en otros momentos, desde un pensamiento fronterizo.

El conocimiento situado requiere que el objeto de conocimiento sea visto como un actor y un agente, no como una pantalla, un soporte o un recurso, y nunca finalmente como un esclavo del maestro que encierra en sí la dialéctica en su agencia única y su autoría del conocimiento “objetivo” (Haraway, 1988: 592). (Piazzini, 2014)

<sup>1</sup> Así tomemos este concepto en préstamo de Donna Haraway en *Ciencia, cyborgs y mujeres: la reinvencción de la naturaleza* (1991), donde nace desde teorías epistemológicas críticas desde el feminismo, hoy es además usual en visiones de poscolonialismo. Retomando a Carlo Emilio Piazzini, “En este sentido, el concepto de conocimiento situado ha sido empleado a menudo para justificar la autoridad que, por lo menos en sus propios términos, tendrían sistemas de pensamiento y formas de conocimiento diferentes de aquellas que han pretendido edificar visiones universales desde el no-lugar de la objetividad científica” (2014), por lo que ahora nos sirve para tener otra visión de objetividad diferente.

En este espacio, quiero hacer especial énfasis sobre algunas de las temáticas que su tesis y esta publicación nos llevan a considerar de forma urgente en momentos que se podrían enunciar como parte de la crisis de la modernidad contemporánea. El trabajo investigativo que le dio origen nos muestra una apuesta por una *ciencia en acción*, que como lo explican Cruz, Reyes y Cornejo (2012), nos lleva a una mutua influencia entre ciencia y sociedad, muy en la lógica de autores que también se encuentran dentro del escrito del profesor Gómez: Latour, Callon, Mulkay entre algunos de relevancia internacional. Estas temáticas, si bien no son la únicas de gran valor, sí me parecen muy aportantes a la originalidad y pertinencia de este proceso intelectual del profesor Víctor Hugo Gómez.

### Tecnociencia sí, pero para el buen vivir

Una de las más fuertes apuestas para el debate social que nos plantea el presente libro es precisamente el valor que pueden tener las tecnociencias siempre que se deriven hacia el buen vivir. Según dice Eduardo Galeano en *Las venas abiertas de América Latina* (1971), el primer sistema de patentes para proteger la invención fue creado por Francis Bacon a quien se le adjudica la célebre frase “El conocimiento es poder”. Tendríamos que preguntarnos también ¿poder para qué? Sobre todo si tenemos datos perturbadores como el aumento del agua no potable (la demanda de agua puede aumentar en un 55% para el 2050, por lo que ya no se le considera un recurso renovable), el ascenso de desechos registrados en el mundo en las últimas décadas, la disminución de las especies marinas (entre 1970 y 2012 se presentó un descenso del 58% de especies de peces, anfibios, mamíferos y reptiles), la deforestación (se han perdido 129 millones de hectáreas vegetales en la última década), la pérdida de nutrientes de los suelos, el crecimiento de basura no biodegradable, la acidificación del océano y la generación de basura espacial, el aumento del nitrógeno (120 millones de toneladas cada año, lo que representa efectos en el fitoplacton que es el principal regulador del oxígeno en el agua).

La alternativa al desarrollo conocida como “Buen Vivir” y “Bien Vivir” reivindica principios éticos, saberes tradicionales de los pueblos

nativos como parte de los procesos de transformación sociotécnica y sociocultural para un mejor futuro. Propone una mirada alternativa a lo que se ha venido llamando “Desarrollo y progreso” para plantear tecnologías (blandas y duras) más afines con la sostenibilidad y con la necesidad real y consciente de las comunidades con las que se trabajan los avances científicos. Es dar cuenta de la necesidad para plantear la problematización propia de lo investigativo, pero con una perspectiva de acercamiento a las realidades concretas de los verdaderos beneficiados finales. En reacción con los estilos neoliberales, esta visión de la investigación plantea una reflexión clara sobre la utilidad de la ciencia y la tecnología desde la calidad de vida de los seres y de la naturaleza. Es pensar lo tecnocientífico desde lo apropiado para los pueblos, para el medio o contextos específicos y desde ellos, es decir, desde cómo involucrarlos en el proceso de gestación de las innovaciones o iniciativas tecnocientíficas, verificar y validar con ellos y en el contexto las posibilidades de funcionamiento y de adopción y adaptación de lo creado.

Eso cambia necesariamente el trayecto investigativo mismo y, en consonancia, el resultado tecnocientífico final. Es pensar la ciencia y la tecnología desde una ecología profunda, más allá de las connotaciones del progreso y el cambio definidas materialmente.

En ese sentido, el texto que nos presenta Víctor Hugo Gómez nos lleva a hacer ese tipo de revisiones éticas y fundamentales para las nuevas expectativas del quehacer investigativo. Es una temática que dará qué hablar, que generará debates, pero que motivará también lógicas de pensamiento novedosas en nuestros diferentes campos de saber contemporáneos.

### Suficiencia, sostenibilidad y gobernanza: sobre el nuevo contrato social

Aunado a lo anterior, los conceptos de suficiencia, sostenibilidad y gobernanza entran también en juego para esa perspectiva diferenciadora del quehacer tecnocientífico. Las nociones contradictorias que pueden percibirse en el actual momento de la llamada “cuarta revolución industrial”, nos dejan prever un posible colapso de estructuras tradicionales

en las sociedades liberales. Numerosos gobiernos y empresas han desarrollado plataformas on line e incorporado las tecnologías digitales y el big data para la toma de decisiones y el relacionamiento con sus públicos. El sector govtech ha crecido en la última década más del 300%, pero no se logrará nada en corto plazo si no se tienen en cuenta a otros agentes del grupo social: “no es la tecnología, sino su gobernanza, lo que salvará la democracia”, decía Diego Rubio, de la Universidad de Oxford y director del Centro de Gobernanza para el Cambio, en una entrevista en El País, de España (2018).

La tecnología puede informar y desinformar, unir y dividir, puede utilizarse para comprender mejor la realidad o alejarnos de ella. La automatización creciente en espacios industriales amenaza con destruir nuestra noción de trabajo, y aunque puede ayudarnos a superar el reto del envejecimiento demográfico y elevar la productividad, también puede acrecentar el desempleo en los países llamados “en vía del desarrollo”.

Por ello, el concepto de gobernanza tecnológica y de conocimiento es clave. A partir de ella se reflexiona sobre las implicaciones sociales, culturales y políticas que se presentan en las sociedades democráticas frente al saber científico y tecnológico en su relación con la política, la ciudadanía y los ecosistemas sociales. Derivado de este concepto de gobernanza se podrán encontrar otros como modernización reflexiva, suficiencia y sostenibilidad cuando se trata de la gestión estratégica de los procesos tecnocientíficos. El autor nos llevará a encontrarnos con algunos de estos conceptos esmeradamente tratados en este texto.

Cabe decir que el término de gobernanza se suele relacionar con gobierno y gobernabilidad, pero su definición va más allá del arte de gobernar o de “llevar el timón”. Se refiere a la participación directa, consciente y crítica de los grupos sociales o los actores sociales frente a la toma de decisiones públicas. Tiene relación con la capacidad de gestión estratégica, pero también con la legitimidad, la negociación y el aprendizaje social frente a los procesos de gestión pública.

En el caso de la ciencia y la tecnología se refiere al valor de lo público, de la ciudadanía, del relacionamiento con lo social, lo cultural y lo político del quehacer científico. En síntesis, para algunos (Muñoz, 2005), la “coordinación operativa” entre los diferentes actores de I+D+i. Si la mirada clásica de la ciencia conectaba investigación – desarrollo – innovación – comercialización, y cada eslabón tenía dinámicas, patro-

nes y finalidades diferentes, la visión actual que nos propone Gómez Yepes, ya no es tan lineal, ni tan centrada en lo económico, sino en la relación entre los sistemas de innovación, los sistemas tecnocientíficos y los ecosistemas sociales. Se requiere una mejor búsqueda de confianza entre unos y otros dentro del actual panorama mundial. La crítica al modelo lineal de la ciencia y la tecnología modernas conlleva esa necesidad de confianza y de independencia de los procesos de conocimiento ante lo económico.

## El conocimiento en red y tecnología abierta

En esa misma línea de búsqueda de confianza y de independencia de la ciencia, se habla cada vez más ya no de una Sociedad del Conocimiento, sino de Sociedades de Conocimientos, en donde las redes sociales (no solo las digitales, sino las del relacionamiento dentro del tejido social), buscan interacciones cada vez más dinámicas y fluidas de los grupos científicos y técnicos con las organizaciones sociales y la sociedad de base. La cooperación supera a la colaboración en tanto se busca la creación de nuevo conocimiento desde diferentes formas de saber y conocer de los grupos humanos. La colaboración conlleva un plan o una estructura; la cooperación implica la libertad para interactuar, unirse, participar y actuar. Se busca conectar conocimientos, personas, culturas, modos de aprehender la realidad desde la red como estrategia de horizontalización y no de forma jerárquica, como suele plantearse el proceso de conocimiento en las maneras tradicionales tanto educativas como del hacer científico.

En tal sentido cobra fuerza el concepto de apropiación social del conocimiento, entendiendo este desde la cooperación para el aprendizaje y la comprensión del conocimiento y no desde la individualización del saber.

Esto implica, entre otros principios:

- Debatir la relevancia y pertinencia de los nuevos conocimientos
- Negociar su significado e impacto
- Co-desarrollar contenidos y estrategias conducentes a un nuevo conocimiento

- Aceptar los compromisos políticos que conlleva el nuevo conocimiento, como asunción colectiva
- Revisar una terminología común, desde el punto de vista semántico frente a la ciencia, la técnica, las tecnologías y la innovación.

Frente a esto último, desde los años 90 comenzó la crítica mundial ante la privatización del conocimiento científico. Esta privatización ha tenido consecuencias muy importantes –y graves– para el quehacer investigativo pues se dejan de lado las problemáticas de largo plazo (porque no producen rentabilidad inmediata en lo financiero y, difícilmente medibles en términos de lo social), la importancia y relevancia del “conocer por conocer” y de la investigación teórica (mucho más en campos como las humanidades, la filosofía o las ciencias básicas como la matemática), y la representación misma de las realidades humanas (pues ni es rentable, ni es “útil”, como sucede con la literatura y las artes).

Boyle (2003, citado por Aibar y Dunajcsik, 2014), planteaba que este nuevo cercamiento es similar al primero, dado en Inglaterra en el siglo XVI, cuando se privatizaron las tierras y pastos comunales. Hoy ocurre con el conocimiento, con bienes comunes intelectuales e intangibles. Si el primer momento de cercamiento hizo desaparecer lo comunitario en los territorios de los Estados-Nación, este segundo podría hacer desaparecer culturas y tradiciones. Por esto, cobra un valor preponderante el asunto de la producción colaborativa y cooperativa, la ciencia abierta y la tecnología abierta, que serán temáticas que se abordarán en este texto.

A esto se le suman la investigación abierta y la publicación abierta, que además son movimientos que suman fuerzas en latitudes como las nuestras donde el tema de la libertad y del derecho al conocimiento requieren reflexiones profundas desde lo público.

La mentalidad hacker ya ha llegado a muchas tecnologías: artefactos de código abierto, hardware abierto y objetos tecnológicos acabados cooperativamente a distancia, la literatura científica colaborativa... Es una oportunidad para vislumbrar otras opciones para la ciencia y la tecnología que, junto con la gobernanza y la sostenibilidad, pueden dar nuevas posibilidades para la investigación y el conocimiento en el mundo.

Quisiera cerrar esta invitación a la lectura del libro que tiene en sus manos con una frase de Ray Bradbury: “*El mejor científico está abierto a la experiencia, y esta empieza con un romance, es decir, con la idea de que todo es posible*”. Agradezco a Víctor Hugo la oportunidad de acompañarle en esta odisea de hacer ciencia para reflexionar la ciencia.

## Referentes

- Aibar, E. y Dunajcsik-Maxigas, P. (2014) De la ciencia abierta a la Tecnología abierta. En: Argumentos de Razón y Técnica, N°17, 2014, pp 115-136. Consultado en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48300>
- Cruz, M.A., Reyes, M.J. y Cornejo, M. (2012). Conocimiento situado y el problema de la subjetividad del investigador/a . En: Cinta moebio 45: 253-274 Consultado en: [www.moebio.uchile.cl/45/cruz.html](http://www.moebio.uchile.cl/45/cruz.html) 258
- Galeano, E (1971) Las venas abiertas de América latina. México: Siglo Veintiuno.
- Latour, B. (2017) Cara a Cara con el planeta. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Muñoz, E. (2005). Gobernanza, Ciencia, Tecnología y Política: Trayectoria y Evolución. En: Arbor ciencia pensamiento y cultura CLXXXI 715 septiembre-octubre (2005) 287-30. Consultado en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/413/414>
- Piazzini, C. (2014) Conocimientos situados y pensamientos fronterizos: una relectura desde la universidad. En: Geopolítica (s), 2014, vol. 5, núm. 1, 11-33. Consultado en [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_GEOP.2014.v5.n1.47553](http://dx.doi.org/10.5209/rev_GEOP.2014.v5.n1.47553)

El hombre no es hombre más que en la medida en que se pone fuera de sí, en sus prótesis. Antes de esta exteriorización, el hombre no existe. En este sentido, si se dice frecuentemente que el hombre ha inventado la técnica, sería quizás más exacto o en todo caso más legítimo decir que es la técnica, nuevo estadio de la historia de la vida, la que ha inventado al hombre. La “exteriorización”, es la prosecución de la vida por otros medios diferentes a la vida. Hombre y técnica forman un complejo, son inseparables. El hombre se inventa en la técnica y la técnica es inventada en el hombre (Stiegler, 2001, p. 5).

El desarrollo de una trayectoria tecnológica es un proceso complejo que presenta múltiples dimensiones. Una de ellas (pero solo una entre muchas) es la dimensión económica: el valor en el mercado de una nueva tecnología. En la actualidad predominan los discursos y modelos de desarrollo tecnológico que atienden prácticamente en exclusiva a la dimensión económica. Los criterios de evaluación de un proyecto tecnológico se limitan al cálculo de costes y beneficio, de oportunidad comercial, etc. (Quintanilla, 2017, p. 50).

He de insistir en la dimensión comunitaria y colectiva de la vida buena para los seres humanos. No se trata de construir ningún paraíso sobre la Tierra. Solo de evitar los peores infiernos que los seres humanos podemos infringirnos unos a otros. Tratar de cambiar el mundo simplemente cambiando el corazón del hombre y de la mujer, sin cambiar las estructuras, puede constituirse en una excusa para dejar todo como está (Gadotti 2002).

Se trata, por ejemplo, de apartar del poder a la plutocracia financiera nihilista –Los “inversores”, los “mercados”, o en castellano menos eufemístico: Los rentistas– que hoy dominan el mundo y nos están llevando a una catástrofe civilizatoria (Riechmann, 2011a, p. 53).

## Introducción

La filosofía reconoce en la técnica un asunto relevante para sus intensas a partir de las primeras décadas del siglo pasado. Una temática que estuvo desligada de la tradición humanista, por cuenta de las aprensiones que rondaron sobre la cultura material, herencia del mundo clásico, no puede seguir al margen de las indagaciones del saber filosófico, menos aún en momentos en los que la técnica comienza a desplegar todas sus fuerzas y a materializar su capacidad transformadora en las bases que empiezan a configurar el *ethos* de la cultura moderna. La prolongada falta de análisis filosóficos sobre la técnica ha sido compensada mediante trabajos ininterrumpidos de pensadores que asumen, desde entonces, la tarea de hacer de la técnica su objeto de reflexión. El compromiso filosófico de alumbrar sobre lo *poiético* ha sido honrado con trabajos continuos, por parte de autores que descubren en el mundo artificial una cantera de posibilidades para indagar sobre las relaciones entre la cultura material, el hombre y la sociedad.

El camino fue trazado por figuras como Martin Heidegger, José Ortega y Gasset, Lewis Mumford, Pierre Ducassé, Jacques Ellul, Gilbert Simondon... Todos ellos advirtieron sobre las implicaciones de las acciones técnicas en el hombre, en su cultura y el entorno natural, en los medios que ha proporcionado la técnica para poder construir un mundo híbrido, equipado con una vasta gama de instrumentos y artefactos que definen la forma de vida humana, desligada totalmente del carácter adaptativo de los animales al medio natural. Esos autores también llamaron la atención sobre la creciente tecnificación de occidente y los efectos y posibilidades que dicho asunto podría desatar en muchos terrenos. Adicionalmente, los pensadores mencionados resaltan la importancia de desvelar el fenómeno técnico desde una postura crítica y reflexiva que sirva para comprender la esencia de este fenómeno y que contribuya a prever y evitar algunas de las posibles heridas que pueden generar las acciones técnicas. También pretenden exaltar la dimensión de una técnica orientada por los valores que arroja el humanismo, y

esquivar aquella perspectiva que tiene como objetivo una dominación autoritaria del ser humano y de la naturaleza (Mumford; 2010, Mitcham; 1989, 2019)

A partir de la Guerra Fría, las acciones técnicas tomaron nuevos rumbos (Echeverría, 2003, Sanchez; 2007, Sáenz; 2008). El interés en esos momentos de los políticos y militares por la técnica se explica en el afán por desarrollar armas, artefactos e instrumentos más sofisticados para afrontar los riesgos asociados al mundo bipolar. Aviones más veloces, radares, nuevos materiales, internet y el computador, son algunos de los legados que deja esta era de permanentes tensiones y escaramuzas. El foco de las disciplinas sociales y humanas se centra ahora en comprender esta nueva fase del desarrollo tecnocientífico y sus efectos políticos, económicos, comerciales, en un mundo que encuentra en la técnica la palanca para dinamizar el mercado y el consumo a partir de aparatos dotados de tecnologías cada vez más complejas.

John Ziman, Daniel Sarewitz, Bruno Latour, Jean-Jacques Salomon, José Manuel Sánchez Ron, Amparo Gómez, León Olivé, Javier Echeverría, Langdon Winner, Stephen Cutcliffe, Michel Serres, Carl Mitcham... centran su atención en la nueva agenda de un mundo que se tecnifica a ritmos vertiginosos, en las transformaciones que se experimentan en la vida cotidiana, cada vez más equipada con instrumentos electrónicos, en los estrechos vínculos con la ciencia, la empresa privada, la universidad, la política, en la expansión de artefactos por toda la geografía mundial, en el discurso global de progreso y bienestar asociado a las nuevas industrias de base tecnológica.

El impulso de la técnica es cada vez más notorio en razón de los sólidos vínculos que entabla con el mundo empresarial, con el mercado, con los ecosistemas de innovación, gracias al papel central que cumple el consumidor en este engranaje (Bauman; 2008, Lipovetsky; 2007) y del crecimiento de las ciencias básicas y la tecnociencia. Todo lo anterior se ve reflejado en la aparición de nuevos artefactos y dispositivos que se pliegan con fuerza a las distintas actividades que caracterizan el mundo actual. Para realizar casi cualquier acción humana, se hace necesaria la mediación de algún aparato técnico. El computador e internet, diseñados para la guerra, darán luego un salto para estar al servicio del mundo empresarial, pero después de muy poco tiempo se instalan en el hogar y provocan una verdadera transformación en los hábitos del ser

humano: estudiar, buscar información, hacer compras, e incluso trabajar, se convierten, en un período relativamente breve, en actividades humanas ligadas al uso de artefactos y plataformas tecnológicas que se han convertido en instrumentos imprescindibles para el diario vivir.

La dependencia del hombre hacia los teléfonos inteligentes, los computadores y las redes sociales, se intensifica cada día más. La vida cotidiana actual requiere del uso de estos artefactos que han colonizado con determinación nuestra existencia (Puig; 2016, Baricco; 2019). Las barreras geográficas globales y locales se han evaporado por cuenta de la navegación informática, el concepto de tiempo se ha desdibujado y la métrica para separar el trabajo o el estudio de otras actividades se ha diluido: el trabajo y el ocio se compaginan muy bien en la era tecnológica; mientras se asiste a clase, también se chatea o se navega en la red. El orden establecido por la modernidad se ha erosionado por cuenta de la desmaterialización de la economía, por la emergencia de la conectividad instantánea y permanente. Estudiar no significa hoy ir a la escuela, trabajar no implica desplazarnos a la empresa, el entretenimiento y el ocio no exigen salir de casa. Ahora, estas actividades han migrado al mundo digital (Vinck; 2018), y el mundo digital es móvil y lo portamos con nosotros. No obstante, en el fondo se trata de asuntos de más calado que sobrepasan el análisis sobre los usos de artefactos en la cultura actual. La era digital requiere exámenes más agudos que den cuenta de cómo se está quebrando el concepto tradicional del tiempo y su manejo, enfocarnos en las implicaciones que ello acarrea para la vida laboral y personal, entender la reconfiguración del capitalismo, comprender las nuevas lógicas a partir de las cuales se gobierna la empresa. En efecto, es necesario pensar en las tecnologías que están emergiendo, pero no dejar a un lado los análisis que adviertan sobre las consecuencias, impactos y cambios que experimentan en su existencia millones de seres humanos.

En este sentido, estos temas van a demandar esfuerzos importantes por parte de los saberes humanos y sociales, porque, con las tecnologías que nos acompañan a todos lados y a toda hora, más las que vienen en camino, estamos de cara a cambios sustanciales en la concepción de la economía, en la manera de trabajar, de producir, de competir, de innovar, de comprar, de vender: “Dado que (las plataformas) se expanden más y más en nuestra infraestructura digital y dado que la sociedad se

vuelve cada vez más dependiente de ellas, es crucial que entendamos cómo funcionan y qué se puede hacer. Construir un futuro mejor lo exige” (Srniczek, 2018, p. 116)

Así pues, además de los pronósticos sobre el futuro cercano, y gracias a los pasos agigantados con los que avanza la revolución tecnológica, no se pueden ignorar los anuncios sobre lo que se avecina. Por ejemplo, la inteligencia artificial podría sustituir al ser humano en funciones hasta hoy reservadas solo para él. El interés creciente por estas máquinas inteligentes, se explica en gran medida por las especulaciones provenientes de científicos, humanistas y divulgadores que aseguran que estas podrían sobrepasar el coeficiente neuronal humano, y, así las cosas, estos artefactos, en teoría, podrían asumir el control total o parcial de nuestra especie.

Markus Gabriel estima que este tipo de afirmaciones relacionadas a la inteligencia superior de una máquina sobre la humana se ubica más bien en el terreno de la ideología dominante de nuestro tiempo, ideologías diseñadas para hacer propaganda a la superioridad tecnológica de Silicon Valley y sus empresas. Hay mucho de mito y de *marketing* en la creencia según la cual nos dirigimos hacia un mundo automatizado, en el que las máquinas inteligentes van a funcionar de modo autónomo. La inteligencia artificial es, a juicio del filósofo alemán, una ilusión. Lo que existe es un *software* de códigos escritos por humanos para explotar a otros humanos. Todos trabajamos para Facebook o Google. Al usar el buscador generas un rastro, produces algo y eso es trabajo. Y luego sus algoritmos, producidos por humanos, se utilizan para anticipar tu comportamiento para ganar dinero con tu trabajo. Esto es lo que llamo proletariado digital. El posthumanismo, el transhumanismo, la idea de que las máquinas se parecen a nosotros y de que la inteligencia artificial nos amenaza es solo *marketing*. Es pura ideología para tener bajo control al proletariado digital. (Gabriel, 2019b). Para Gabriel, la falta de conciencia de una máquina sobre su inteligencia, desvirtúa la posibilidad de que ellas puedan alzarse con el poder.

El pensador alemán, considera la inteligencia artificial como ciencia ficción, el ser humano no puede ser sustituido por nada, el hombre como animal racional dotado de conciencia y emociones no puede ser reemplazado por cálculos matemáticos.

Una de las fuentes de peligro hasta ahora subestimadas de la digitalización consiste en que alineamos nuestra identidad como seres humanos con un modelo de pensamiento engañoso. Al creer que la tecnología de datos avanzada conquista automáticamente el espacio de pensamiento del ser humano, obtenemos una imagen falsa de nosotros mismos. De esta manera atacamos el núcleo de nuestra humanidad (Gabriel, 2019a, p. 35).

La inteligencia humana es una acción lógica fundada en un pensamiento que puede reflexionar sobre lo que piensa y puede sistematizar. La inteligencia de las máquinas es artificial, programada, pilotada por seres humanos. En ese sentido, ¿la inteligencia artificial podría alcanzar el mismo nivel de la nuestra? ¿Una máquina podría reflexionar conscientemente sobre su inteligencia?

A partir de estas discusiones, y con el propósito de definir un horizonte más amplio sobre otros roles de la tecnología en el mundo de hoy, es importante hacer referencia a trabajos como los de Éric Sadin (2016), Byung – Chul Han (2014a), Enric Puig (2016, 2017) y Nick Srniczek (2018), Alessandro Bariocco (2019), Remedios Zafra (2017) y Franco Berardi (2018). Ellos ubican en el radar riesgos que se ciernen sobre el hombre por cuenta de tecnologías ya existentes en el mercado. Sus análisis hacen foco en los efectos derivados del manejo, uso y control de la información personal, en la adicción a estar permanentemente conectados a internet y a las redes sociales, a los video-juegos, al entretenimiento digital, en la intensificación del aislamiento del individuo, en el debilitamiento para emprender acciones comunes (Han, 2014b), en la concentración de riqueza en manos de muy pocas empresas capaces de desarrollar algoritmos y plataformas. Estamos pues frente a la emergencia de una cultura cuyas bases están soportadas en gran medida en estas tecnologías y, por esta razón, los efectos se van a sentir en muchas esferas de la vida. Lo que no queda claro es el grado de conciencia que posee el ciudadano actual sobre las implicaciones que el cambio técnico va a generar en las diversas esferas que configuran su existencia. También existen muchas dudas sobre el nivel de preparación que tenemos los seres humanos para hacer frente a un sinnúmero de artefactos, dispositivos y plataformas que van a estar presentes cada vez con mayor intensidad en los ámbitos público y privado.

Es innegable el papel que cumple la técnica en el mundo de hoy y el peso que va a desempeñar en los próximos años. De una manera muy acertada, Diego Parente (2010, 2016) define nuestros vínculos y relaciones con la técnica actual como *Lebensform*, como forma de vida. La naturalización de lo artificial es el santo y seña actual, pues habitamos un mundo híbrido en el cual se ha hecho porosa la distinción entre natural y artificial. La técnica hace parte del equipamiento cotidiano, está presente a lo largo de todo el día y la usamos en casi todas las actividades cotidianas. Los dedos del hombre de hoy ya no se utilizan para fabricar objetos con ramas de los árboles que garanticen la supervivencia, los dedos se deslizan hoy sobre pantallas digitales y eso es una referencia más exacta a la nueva naturaleza que caracteriza a las prótesis: son ampliatorias y expansivas. El giro técnico actual es evidente, los cambios provocados en nuestras vidas son contundentes.

Pero, pese a que la nuestra es una cultura definida y atravesada por la tecnología, a pesar de que la naturalización de lo artificial configura nuestro mundo híbrido, existe un desnivel entre el uso, consumo y mediación de la tecnología respecto al conocimiento que tenemos sobre ella (Broncano; 2019). “Caja negra” designa con gran precisión el carácter de opacidad y extrañamiento que tenemos sobre aparatos que usamos con gran destreza pero de los que ignoramos casi todo. Es muy contradictorio que, en la era global de la tecnología, el hombre marque el acento en el consumo y uso de artefactos muy cercanos a su vida, pero son epistémicamente incomprensibles en casi todo lo demás.

Sin embargo, los efectos de vivir en una sociedad cuyo acento está puesto en un consumo desbordado de artefactos, por lo general con una vida útil muy corta, se ven reflejados no solo en la asimetría expresada en la utilización de equipos muy complejos que manipulamos con mucha facilidad, en el desconocimiento de los procesos de diseño, en la adicción a estar inmersos en la red o a la saturación de información, datos e imágenes a las que estamos expuestos permanentemente. También la era digital y sus equipos contribuyen a la profunda crisis que se manifiesta en un medio ambiente vulnerado con un deterioro ostensible.

Estamos inmersos en una crisis que requiere una profunda reflexión filosófica. La deriva de la infoesfera y la inteligencia artificial —y los estragos que produce en el pensamiento— requiere de un nuevo mandato moral para la filosofía en la era digital (Gabriel, 2019b). Es innegable la

urgencia que tenemos de mirar con la lupa crítica de la filosofía la sociedad tecnológica que habitamos, entender mejor la naturaleza amplia y plural que se arroja en esa relación tejida entre hombre y artefactos, desentrañar los distintos riesgos que afrontamos como especie y tomar decisiones para cambiar el rumbo, desvelar los intereses e ideologías que se movilizan en el desarrollo tecnocientífico. La filosofía, con toda su infraestructura conceptual, puede contribuir significativamente para aclarar muchas de las dudas que gravitan alrededor de nuestro mundo signado por lo artificial. Desde esta perspectiva, este trabajo pretende enfatizar en la necesidad de someter al debate público la tecnociencia, que el ciudadano participe en la toma de decisiones sobre el diseño del mundo artificial, que su rol no se limite a ser consumidor de objetos y servicios que usa, pero poco comprende.

Para tecnologías cerradas, con obsolescencia programada, desechables, alienantes, contaminantes, de un solo uso, que nos esclavizan, que son opacas e incomprensibles... En *Tecnologías entrañables* (Quintanilla, Parselis, Sandrone y Lawler, 2017), se encuentra una aproximación al punto de inflexión que se busca: hacer que la tecnología sea cercana y comprensible para la sociedad. El desconocimiento de las secuelas que genera la técnica en el medio ambiente, por ejemplo, recae en alguna medida en la falta de información o en datos parcializados que no permiten que reaccionemos adecuadamente a fin de tomar los correctivos necesarios para hacer del planeta un lugar para el buen vivir. Penetrar a fondo y desvelar el engranaje que la constituye es un primer paso para buscar que, mediante la participación pública, una comunidad pueda tomar decisiones sobre el tipo de máquinas, artefactos, productos y servicios que se adecúen a sus requerimientos. En muchos países del mundo se prohibió el asbesto gracias a presiones sociales encaminadas a evitar que esta fibra siguiera sumando víctimas mortales a causa del cáncer asociado a su explotación.

Casos similares, con otro grado de afectaciones, se han presentado con medicamentos, automóviles, alimentos, empresas mineras e industria del plástico. Este tipo de participación social *end of pipe*, es una reacción que se surge ante un daño ya causado. **Un debate social sobre la tecnociencia** pretende preferiblemente que, mediante acciones públicas, se puedan prevenir daños o efectos indeseados mediante la participación en todo el proceso de desarrollo técnico.

La filosofía tiene un gran compromiso con una sociedad que afronta riesgos muy diversos derivados de la velocidad del cambio técnico y la poca comprensión social sobre esa compleja estructura. La revolución tecnológica que está emergiendo demanda esfuerzos por parte de la filosofía que vayan más allá de poner el foco del pensamiento en el análisis de la cultura material. El calibre de lo que estamos viviendo requiere acciones filosóficas inéditas, en particular una filosofía comprometida a fondo con una sociedad vulnerable por cuenta de acciones técnicas guiadas por los intereses de unos cuantos que se superponen a los colectivos.

En *Futurabilidad*, el filósofo italiano Franco Berardi afirma que es necesario emancipar al conocimiento respecto del paradigma económico vigente y liberar el tiempo humano de las limitaciones del trabajo asalariado por medio de la tecnología. La redistribución de la riqueza, el fin de la tiranía de las finanzas y de la precariedad solo serán posibles cuando los trabajadores cognitivos del mundo, responsables de la actual programación de la maquinaria social sean capaces de reprogramarla para que sirva a los intereses de la mayoría. No podemos cambiar la sociedad del modo en que intentaron hacerlo las revoluciones políticas de la historia moderna; lo que sí podemos es construir una plataforma tecnológica cooperativa que posibilite el despertar de la conciencia común de millones de ingenieros, artistas y científicos del mundo (Berardi; 2018).

Solo acciones públicas, organizadas alrededor de defender sus derechos, el medio ambiente y los bienes comunes, pueden poner freno al acelerado proceso de privatización del conocimiento (Aibar; 2018, Gómez y Balmer; 2013, Ziman; 2003) que ha convertido a la técnica en un instrumento para fortalecer un materialismo de consumo desbordado, impulsado por la última fase del capitalismo global. Las secuelas de este consumismo radical son palpables en muchos campos sociales y naturales. Algunas de ellas tienen que ver, como lo expresa en varios de sus trabajos Byung-Chul Han (2014a, 2014b), con la auto explotación laboral en la que nos hemos sumergido. La creciente oferta de bienes y servicios parece no tener límites, al igual que nuestro anhelo por alcanzarlos, la desconexión e incomunicación con los otros (Han; 2014, Puig; 2016, 2017) y la pérdida de conciencia para contemplar la belleza, la magia, la singularidad y el misterio de nuestro planeta (Han,

2019). *Un debate social sobre la tecnociencia*, pretende, desde la filosofía y demás saberes sociales y humanos, contribuir a reestablecer los lazos comunitarios para que, entre todos, tomemos decisiones conscientes, fundadas en el entendimiento de la técnica, de los diversos contextos que la configuran, de sus dinámicas y los intereses que gravitan a su alrededor, pero de modo particular, definir el tipo de mundo en el que queremos habitar.

# 1. La técnica, lo artificial y lo poiético en la reflexión filosófica

Las reflexiones sobre la técnica<sup>2</sup> (τέχνη) estuvieron desligadas del quehacer filosófico hasta el siglo XX. Desde la Grecia antigua<sup>3</sup> hasta

<sup>2</sup> τέχνη- Técnica es un término empleado desde la Grecia antigua para designar oficio, industria, profesión, habilidad, astucia (Diccionario Griego-español, 1967, Pabón, J. 582). filósofos como Platón y Aristóteles, la emplean para designar la elaboración manual de artefactos, el trabajo de artesanos, artistas, e incluso Platón concibió la actividad médica acuñando la expresión *téchne*, para señalar específicamente trabajos físicos e instrumentales, diferenciados de aquellos intelectuales, científicos o epistémicos. Existe una demarcación entre la técnica -como elaboración manual o artesanal de un artefacto mediante el uso de habilidades específicas- respecto a la tecnología, que se refiere en general a un conjunto de actividades humanas o procesos altamente sistematizados que requieren de conocimientos teóricos igualmente complejos, constituyendo una técnica teorizada cuyo resultado son entidades materiales e inmateriales de alta sofisticación (Arancibia & Verdugo, 2012, 80).

Con el término técnica se hace referencia, o a un amplio espectro conceptual, precisado y definido por los contextos en los que se usa, o también a una expresión que engloba aquellas acciones humanas mediante las cuales se transforman, desde objetos simples a complejos mecanismos que requieren una base teórica apoyada en la ciencia. Pero cuando se acude a la expresión global de técnica, normalmente se establecen aclaraciones para establecer fronteras que precisen el sentido al que se hace referencia. Diversas disciplinas del conocimiento se han ocupado en sus trabajos, tanto de la técnica como de la tecnología, lo que le da un mayor grado de amplitud conceptual y semántica a los términos. En este trabajo se usan indistintamente técnica y tecnología, excepto cuando se requiere matizar un uso diferente, que será desarrollado en otro momento.

<sup>3</sup> Tanto la cultura griega en general como la filosofía de modo particular marcaron una prolongada línea en el tiempo que le concedió al trabajo manual, a la transformación material, al trabajo artesanal, e incluso al de los ingenieros y

artistas, un lugar secundario en la escala social. Platón exalta de modo singular la labor de aquellos que consagran su vida a la indagación de las ideas, de lo inmaterial, de lo inmóvil, de lo atemporal. La técnica y lo material representan todo lo contrario, lo contingente, lo finito, aquello que es creado y que tiene un fin. Para Platón, la creación humana de los objetos técnicos no es otra cosa distinta que copias imperfectas de las ideas inmatrimales perfectas. En *El Timeo*, (Platón, 2005, obras completas. Vol. III, Cambridge, Harvard, University, Press), ofrece una concepción sobre la creación del cosmos a partir de las Ideas por parte de Demiurgo, quien le concede a las cosas materiales una participación de aquellas. Cuando el artesano o el artista están creando o fabricando algo, lo hacen porque tienen algún recuerdo grabado en el alma de aquella idea. Lo técnico no es otra cosa que un reflejo de las ideas. En el pensamiento platónico, existe una diferencia entre verdad y apariencia, la técnica en este sentido no alcanza el estatus de *aletia*, en tanto es creada, es material, es captada sensualmente. Aristóteles, por su lado, en *De Anima*, califica la insuficiencia de la creación humana de los objetos materiales en virtud a su carácter corrupto, es decir, cambiante, signado por el movimiento, que puede ser *kinesis kata topón*, o bien sea *metabolé*. El primer caso representa, grosso modo, un tipo de movimiento que se genera por violencia, valga aclarar, provocado por una fuerza externa, y es, además, un movimiento espaciotemporal, lo que indica que tiene un principio y un fin. Para Aristóteles, en textos como *La Física*, este tipo de desplazamientos, provocados, violentos y finitos son propios de lo que está conformado por la materia, aquello que tiene principio y fin, en consecuencia, posee un grado de imperfección. *Metabolé*, es un movimiento o cambio con el que Aristóteles hace alusión a la transformación que sufren, por ejemplo, el hierro cuando se calienta, o una planta por la fotosíntesis. Aristóteles quiere dejar en claro que, en cualquiera de los dos casos, movimiento significa imperfección, desgaste o corrupción, para exaltar los universales, aquello que no se mueve, que no se transforma, que es infinito. Las valoraciones sobre lo material como contingente y finito, marcó la estela de la técnica desde entonces hasta el siglo pasado como tema irrelevante para una filosofía que se afincó en la idea suprema de lo metafísico, en desmedro, evidentemente de lo físico. No está por demás señalar el vínculo indisoluble entre la filosofía con la metafísica casi que como posibilidad exclusiva hasta el siglo XX. Con la fuerza de la tradición y del principio de autoridad que ejerce el platonismo, el aristotelismo, el neoplatonismo y el neoaristotelismo, la técnica tiene realmente un margen de posibilidades casi inexistente antes del siglo XX para que la filosofía muestre algún grado de interés por ella.

comienzos del siglo pasado, el prejuicio con el que la filosofía asumía los temas asociados a la cultura material, a lo artefactual y a lo *poiético* (*ποιέω*)<sup>4</sup>, tiene su origen en la dicotomía que establece el mundo griego entre los oficios intelectuales y los manuales, entre lo natural y lo artificial, entre lo original y la copia. Esa contraposición deja a la técnica al margen de cualquier posibilidad de ser considerada como una temática relevante del canon filosófico.

Las bases en las que sustentan, primero el prejuicio, y luego el olvido en el que cayó la técnica, tiene en Platón y Aristóteles dos importantes exponentes. Para Platón, la técnica es una imitación de algo original, una apariencia que induce al engaño. Las invenciones auténticas son imposibles. Platón concibe lo técnico, lo artesanal, como una copia limitada e imperfecta. El conocimiento verdadero de las cosas es el de sus esencias, al que se llega mediante la razón, dado que por los sentidos solo se adquieren opiniones. El saber verdadero solo proviene de la contemplación racional de lo que es eterno, increado e inmutable, es decir, de las ideas (Platón, 2010, 506e; Fehér, 1998, p. 3-4; Arancibia y Verdugo, 2012, p. 82). El filósofo ateniense tiene serios reparos en la

<sup>4</sup> *ποιέω*, hace alusión a hacer, fabricar, ejecutar, edificar, construir. (Pabón, J. 1967. Diccionario griego-español, p. 486). Se refiere a una práctica, a una elaboración ejecutada por las manos del hombre. Conforme a las tradiciones y cultura de la antigua Grecia, lo hecho o transformado por el hombre, incluso las obras de los artistas no tienen la adecuada valoración por ser justamente resultado del trabajo manual. Los griegos le concedieron alto grado de importancia a las labores intelectuales, en consecuencia la filosofía y las ciencias relacionadas con el pensamiento no solo van a copar un lugar privilegiado en la polis griega, sino que esta tradición, con matices un tanto diferentes en el tiempo, se extiende al menos hasta la Revolución Industrial, momento en el que se destaca el trabajo del ingeniero y adquiere algo de notoriedad la transformación que se deriva del trabajo manual enfocado a la industria. El trabajo del artesano, del operario va a ganar cada vez más relevancia en una sociedad que se desmarca del mundo rural, para la economía industrial con una impronta urbana, la habilidad del trabajador será de vital importancia para el crecimiento de la economía a partir de la expansión industrial. La ética anglicana asociada al trabajo, a la prosperidad material, a la riqueza y a la propiedad le dan un nuevo matiz al esfuerzo humano materializado en su capacidad para transformar mediante sus manos el medio natural.

técnica y en todo aquello que ha sido creado por la mano del hombre, no solo por el carácter de mimesis sino también por el bajo grado que ocupan en la escala social aquellos hombres dedicados a oficios manuales, artesanales y artísticos. La filosofía platónica tiene sus ojos puestos en otros asuntos, su atención se dirige al mundo de las ideas, a todo aquello que está exento de materia, de cambio, de creación. La técnica representa la antítesis de los ideales que persigue la filosofía con el sello que le imprimió Platón. En el tradicional *Mito de la Caverna*, Platón establece claramente la diferencia entre la verdad representada en las Ideas y el mundo material y contingente que representa la *doxa*, la opinión y el engaño, justo allí donde reside lo *poiético*.

Aristóteles, por su lado, ve la técnica como algo creado, una invención, no una imitación. La rueda no es algo dado en la naturaleza sino que representa algo nuevo, no una simple e imperfecta copia. Aristóteles enfatiza en el carácter de producto humano que se encuentra en lo técnico. El mundo del arte y la artesanía es el territorio del ingenio humano. Además, la técnica es una forma de saber y no un mero hacer. Somos capaces de hacer cosas, a lo que los griegos denominan *poiesis*. El saber hacer no se encuentra en las cosas mismas sino en la mente de quien las hace, a diferencia de la naturaleza que lleva en sí misma el principio generador de las cosas. El estagirita considera las creaciones del *Homo Faber* muy inferiores al funcionamiento y los productos de la naturaleza (Aristóteles, 1964; Fehér, 1998).

En obras como *La Física* o *Sobre el Cielo*, Aristóteles refuerza sus argumentos en favor de la superioridad de aquello que no tiene mezclas, que no ha sido fabricado, que no está sujeto al movimiento, que no cambia. La técnica, pese a una mirada un poco más benévola, no escapa de la confrontación entre lo inmaterial como algo perfecto y lo *poiético* como expresión de finitud e imperfección.

El carácter de artificialidad y de creación humana que rodea a lo *poiético*, junto con la exaltación del *logos* y del trabajo intelectual frente a la producción técnica, artística o artesanal, confinó a la técnica, por siglos, a ser una temática desvinculada de los intereses de la filosofía. Así, la técnica y todos los temas que la integran, debieron esperar hasta los primeros destellos del siglo XX para que la filosofía comenzara a descubrir la potencia y el brillo que la cultura material tiene reservada para ofrecerle al universo del pensamiento, de los conceptos y de la reflexión.

Esa aprensión por lo artificial, prolongada *in extenso*, se comienza a fracturar poco a poco, debido, en gran medida, al notorio crecimiento industrial y al auge que configura el encadenamiento entre desarrollo técnico, comercial, económico y urbano que empieza a despuntar en Europa en el siglo XIX<sup>5</sup>. En medio de un entorno cada vez más permeado por nuevas máquinas, nuevas fuentes de energía, por las transformaciones que experimentan las fábricas, en consecuencia las nuevas reglas que comienzan a regir en el mundo laboral, en virtud a la nueva silueta urbana, derivada de los aportes que la ingeniería le tributa a la infraestructura de las ciudades, gracias a los cambios que introducen los medios de transporte impulsados por motores a vapor, los que imprimen una notable velocidad a barcos y locomotoras, como también una extraordinaria capacidad para llegar a nuevos puntos geográficos. Con todo lo anterior, es decir, gracias a las firmes puntadas con las que se comienza a afianzar la cultura híbrida y los cambios que se producen en la vida cotidiana, en el trabajo, en la intervención a la geografía, en los medios de transporte, en la nueva cara que exhiben las urbes y la

<sup>5</sup> La aparición de la técnica o la industria entre finales del siglo XIX y comienzos del XX, no son suficientes *per se*, para desatar una revolución de las proporciones que en efecto adquirió. Richard Sennett, David Landes, y otras figuras igualmente prominentes, apuntan a una interacción de factores, que, sumados entre sí, coadyuvaban a configurar la Revolución Industrial y el agenciamiento de la técnica en muchas de las esferas de la vida social, económica, urbana, productiva y política. Sennett, señala en *Carne y Piedra*, particularmente el peso que tuvo el comercio internacional para que finalmente se consolide un desarrollo de la mano de la técnica y de la industria. Lo anterior sirve como fondo para entender un encadenamiento de factores que finalmente dinamizan la industrial, la economía, el comercio, la infraestructura urbana. En varios de sus trabajos Lewis Mumford, ha planteado también ese tipo de relacionamientos entre varios factores y el crecimiento de la ciudad y todo lo que ello implica en temáticas relativas al transporte, el urbanismo, las fábricas, la salubridad, y en efecto, la planeación intencional de los espacios públicos y privados y las maneras de acceder a ellos, obedece a criterios económicos, incluso étnicos en tanto se busca en algunas ciudades demarcar lugares para ser habitados o visitados o no por blancos o negros.

forma de habitarlas<sup>6</sup>, la filosofía del siglo XX empieza a comprender gradualmente el universo de posibilidades que contiene la técnica, no solo por su riqueza conceptual o especulativa sino también por las crecientes implicaciones que se derivan de todo ello para los asuntos humanos y sociales.

### 1.1 Una mirada a la técnica a partir de la relación-tensión entre la ingeniería y las humanidades

De la mano del ingeniero y filósofo alemán Ernst Kapp (1998), comenzó a vislumbrarse en la técnica un tópico importante para el análisis filosófico. Esta tarea fue nutrida posteriormente por figuras relevantes como Marx (1970), Marcuse (1972), Gehlen (1993), Dewey (1916), Heidegger (1989), Ortega y Gasset (1989) y Ellul (2004, 1960). Esta avanzada o primera línea de reflexión contribuyó de modo significativo a que el interés naciente de la filosofía por la indagación sobre la técnica consolidara líneas de investigación vigorosas, nutridas por varios frentes temáticos, que dieron origen a dos grandes tradiciones: por una parte, la analítica, de inspiración anglosajona, dedicada al estudio de la agencia técnica, de la intencionalidad, de los diseñadores, de la funcionalidad y la ontología de los artefactos; por otra parte, la hermenéutico-

<sup>6</sup> Fernando Broncano, en *Esta casa es una ruina. La agencia técnica y las fuentes del pesimismo tecnológico*, (2007) capítulo publicado en: *La encrucijada de la técnica: Ensayos sobre tecnología, sociedad y valores*, Diego Parente (Editor), por la editorial de la Universidad Nacional de La Plata, plantea que la técnica moderna entra en la historia conformando la civilización mediante la Revolución Industrial. Para Broncano, lo anterior se explica por la convergencia de varios elementos, algunos de orden técnico otros no. La posibilidad de una plataforma representacional de los objetos a través del lenguaje del diseño, que permitió dos posibilidades convergentes: la creación de máquinas y la repetición estandarizada de piezas. Ambos asuntos están en la base de la transformación industrial. Las industrias convirtieron en apéndices de las máquinas a grandes masas de niños, mujeres y hombres; crearon las nuevas conurbaciones modernas, la cultura de la ciudad frente al campo; llenaron las ciudades y el paisaje de nuevos objetos técnicos, las máquinas (Broncano, 2007, p. 19-20).

fenomenológica, de Europa continental, que privilegia un análisis en términos culturalistas con un acento marcado en la crítica a la sociedad moderna (Rodríguez, 2010).

Pero antes de que la filosofía incorporara formalmente la técnica a su corpus doctrinal, era necesario sentar algunas bases y explorar más caminos. En principio, esta tarea se concentró en una reflexión filosófica ligada a los avances de la ingeniería, en razón de la aparición y desarrollo de instrumentos, infraestructuras y técnicas constructivas. Es apenas evidente que, con todas esas transformaciones, cada vez más palpables incluso a simple vista, el naciente interés de la filosofía por la técnica y algunos de sus precursores orientaron sus reflexiones a examinar aquellos asuntos asociados a la relación entre la ingeniería, la técnica, el crecimiento urbano y la industria, para señalar los beneficios eventuales que se podían derivar de la industrialización, establecer analogías entre instrumentos y órganos humanos<sup>7</sup> y mostrar la necesidad de crear artefactos para intervenir el medio natural. Todo lo anterior adquirió un fondo cada vez más afín con la filosofía, en particular con los trabajos referidos al análisis sobre cultura moderna y sobre el peso que sobre ella ejerce la técnica, y también a señalar las eventuales consecuencias a futuro. Los trabajos de Weber, Horkheimer y Adorno mostraron un interés particular por estos temas.

Los avances de la técnica, la ingeniería y la industria desde el siglo XIX provocaron también evidentes repercusiones en la economía, el

<sup>7</sup> Las primeras reflexiones sobre la técnica, desde el campo filosófico, encuentran en la concepción protésica de la técnica una línea de análisis muy fecunda, que durante décadas copó la mirada de un número significativo de pensadores, no solo en la filosofía, también llamó poderosamente la atención en la antropología y la comunicación social. El interés originario que marcó en buena medida la ruta de la filosofía sobre la técnica encontró en la analogía de los artefactos un modo de suplir las limitaciones orgánicas del hombre, un campo de trabajo muy fecundo que encontró en Kapp, Dessauer, Gehlen, McLuhan, entre otros, una veta de análisis no solo importante sino también ampliamente aceptada y reconocida por mucho tiempo. Como se expone después, Carl Mitcham y Diego Parente, ofrecen otras perspectivas sobre esta mirada protésica, en particular con el surgimiento de las tecnologías posteriores a la posguerra del 45.

mercado y el comercio internacional –en pleno proceso de expansión–. Los cambios que introducen las nuevas técnicas tienen efectos en las formas de producción y distribución, en el consumo, y en la generación y acumulación de riqueza. La puesta en marcha de esta época, impulsada por el afán de eficiencia, del crecimiento de la economía y de los mercados, representa un nuevo interés para la filosofía: indagar por las nuevas formas de la economía y el deseo de entender todo lo que moviliza ese engranaje y las dinámicas de su crecimiento, como también prever algunos de sus impactos. El vínculo entre técnica, industria, economía y modos de producción se va a convertir en importantes análisis que la filosofía desarrolla desde entonces hasta hoy, en razón de la fuerza del crecimiento exponencial de la técnica y sus relaciones cada vez más estrechas con el mundo productivo<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> La economía clásica en Inglaterra tiene un sustento esencialmente derivado de la filosofía, las reflexiones económicas en este periodo son en rigor elaboradas en gran parte por filósofos u otros pensadores que se apoyaron en gran medida en principios de la filosofía, bien sea clásica, patrística o las consideraciones hechas en la escolástica por Tomás de Aquino. La relación entre la economía y la filosofía, teniendo en cuenta también el tono teológico que se añade en la Edad Media se centra en asuntos como la propiedad privada, la tierra, el trabajo y la relación tierra-población-producción de alimentos. Con la Revolución Industrial y el auge posterior del comercio internacional y el crecimiento urbano, la economía y la filosofía en ese tejido de intereses temáticos centran sus miradas en temas como el trabajo, la riqueza y la propiedad privada. Marx destina buena parte de sus reflexiones al análisis sobre las máquinas industriales y sus efectos en el capitalismo, en las condiciones de trabajo, en la plusvalía asociada al surgimiento de la máquina de vapor, y al poder político del modelo capitalista. Por su lado, el correlato proveniente del mundo capitalista ve en la naciente industria un prometedor futuro para la economía y la prosperidad humana. Desde entonces, la filosofía ha mirado con sumo interés y desde ópticas muy variadas la incursión de la técnica y sus cambios en el sector productivo. Hoy, justamente en el marco de la Revolución Industrial 4.0, tanto la filosofía como otras ciencias sociales y humanas han encontrado en ello un campo de reflexión muy importante, no solo en asuntos vinculados a lo productivo o a la innovación, sino también a los trabajos relativos a la ética, la bioética y el poshumanismo... tan fuertemente anclados a esta Revolución en marcha.

A pesar de la evidente importancia que supone reflexionar sobre la cultura material, la ingeniería, las máquinas, la industria y lo protésico, al igual que entender una sociedad cada vez más mediada por lo artefactual, estos temas solo calaron en la filosofía a partir de las primeras décadas del siglo XX, debido a que las reservas sobre la técnica como un campo de trabajo de la filosofía no se disipan en su totalidad. Ese es el marco en el que se inscribió la tarea de Marx (1970), él intentó revertir el prejuicio humanista contra las técnicas mediante un rescate de la racionalidad *poiética*, de su papel en la historia y de su rol en la determinación de la esencia humana. Si bien el intento de Marx por destruir el desprecio contra la técnica estuvo bien articulado, no fue suficiente y el prejuicio no fue completamente desterrado (Parente y Crelier, 2015, p. 13).

Es apenas comprensible que incorporar una temática desligada por siglos, como ya se indicó, de la tradición académica, de los hábitos discursivos, de las dinámicas metodológicas y, en general, de los intereses de la filosofía, hasta lograr convertirla en una estructura sistemática, con hilo conductor, fundada en bases epistémicas y con fuero temáticamente claro, requiere mucho más que trabajos pacientes y bien tejidos, o análisis lúcidos, o críticas bien fundamentadas.

Es necesario, para alcanzar el éxito de tal empresa, contar, entre otras cosas, con la agudeza de algunos pensadores que adviertan la densidad de todo aquello que comienza a salir a la superficie con un desarrollo tecnológico en pleno proceso de ebullición. También es preciso contar con la destreza que va ganando la filosofía para identificar una serie de nuevos núcleos problemáticos que van surgiendo con el crecimiento, las transformaciones, los cambios técnicos y sus impactos en las esferas humana, social y cultural<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> La cultura material, tan antigua como el hombre mismo, y presente en la casi totalidad de actividades que rodean la vida humana, comienza a llamar la atención de la filosofía hacia finales del siglo XIX, pero en rigor fue necesario esperar varias décadas para que la filosofía admitiera formalmente a la técnica como una línea de reflexión que se ajustara a los cánones de esta disciplina. Pese, como ya se señaló, a los intentos y esfuerzos de varios pensadores como Kapp o Marx, despejar las dudas y desconfianzas labra-

Con un trabajo continuo, con las bases fundantes de los pioneros, con las concepciones orgánicas, claramente demarcadas, y con la incorporación de nuevas líneas temáticas cada vez más vinculadas con temas humanistas, ontológicos, gnoseológicos, la técnica se comienza a incorporar más sólidamente en el universo filosófico y, con ese terreno ganado, temas como artefacto, artificial, industria, mundo material, racionalidad instrumental, técnica, tecnología, y todo lo que ello agrupa, se van acoplando al acervo, a los textos y a las discusiones de la filosofía.

La técnica, mirada con desconfianza, y tratada de modo insuficiente por la filosofía durante mucho tiempo, comienza a desvelar su riqueza como objeto de estudio. Sus múltiples opciones temáticas marcan finalmente un punto de inflexión y se hace a un espacio dentro de la estructura filosófica cuando se advierte la estrecha relación entre el ser humano y la cultura material. Además, en el momento en el que la filosofía asume al hombre como un ser técnico que habita en un entorno híbrido, que está inmerso en un mundo artefactual, que ha creado una cultura que ha escindido el umbral entre lo natural y lo artificial.

La filosofía cambia su mirada sobre la técnica, lo artefactual y lo artificial cuando descubre, además, las potencias que se alojan en el te-

das durante siglos sobre lo material y lo *poiético*, demandó ingentes trabajos que mostraran la pertinencia de “habilitar” un espacio dentro de la filosofía para que la técnica contara con su aval como una actividad de reflexión más dentro de sus haberes. El creciente y vertiginoso crecimiento técnico desde comienzos del siglo pasado, expresado en ingeniería, urbanismo, fábricas, industria, energía, transportes... trae consigo impactos en tantos terrenos que los filósofos, historiadores y otros campos del saber, emprenden la tarea de penetrar en el universo de la técnica para poder comprender los cambios que se presentan en el mundo moderno y las consecuencias inevitables a futuro. La técnica, en este sentido, despierta intereses muy amplios, como lo es ella misma Mumford centra su reflexión básicamente en un tema específico, la distinción entre la técnica democrática y la autoritaria, desde allí se desplaza a otros terrenos como el estudio de la ciudad, pero sin abandonar el núcleo de su investigación. Con este ejemplo se busca clarificar que para la filosofía fue necesario pensar la técnica con algo de detenimiento, no fue amor a primera vista, y para los pioneros de este campo el camino resultó muy complejo en virtud al lastre que históricamente cargó esta temática.

jido que ha configurado la sociotécnica, cuando funda una indagación amplia y plural que actúa como una brújula que orienta al pensamiento y a la reflexión para entender la riqueza de la *tecno-logia* como un asunto medular al hombre, a sus reflexiones y a su forma de ser y de estar en el mundo<sup>10</sup>.

Es necesario subrayar en este proceso el papel vital que desempeña descubrir en la técnica varios puentes que conectan a la filosofía con ciertos saberes que la nutren, y simultáneamente reconocer cómo la filosofía contribuye a los trabajos de disciplinas tales como la antropología, la economía, la paleontología, la arqueología, la historia, la sociología, etc. Cada uno de estos saberes encuentra igualmente múltiples alternativas que les ofrece la técnica, justo en esa coyuntura histórica marcada por la dinámica de ese crecimiento que se registra en el siglo pasado. De ese modo, la técnica, como territorio de análisis para los saberes humanistas y sociales, produce conocimientos en campos particulares pero que circulan y se complementan entre ellos.

Desde esta perspectiva, no se puede ignorar otro tipo de trabajos, afincados esta vez en la indagación retrospectiva sobre la técnica, sobre instrumentos, herramientas, utensilios, asentamientos humanos y formas de cultivar la tierra, entre otros, que marcaron importantes hitos culturales del pasado. La filosofía y los saberes sociales se encuentran

<sup>10</sup> La técnica adquiere un crecimiento exponencial que llama la atención de la filosofía por las muy variadas implicaciones que tiene en la vida del hombre y de la sociedad. El modo de involucrarse cada día más, en aspectos cada vez más amplios en la vida cotidiana, hace que la filosofía se tome en serio el poder que ha adquirido la técnica en el seno más íntimo de la sociedad moderna, en consecuencia, en el día a día del hombre que la habita. En este orden de ideas, la técnica alimenta al menos un par de asuntos importantes: entender las incidencias particulares de lo técnico en un número crecientes de campos como la antropología, la economía, la ética, la política... pero, también exige que la filosofía le preste la atención que se merece la técnica como tal, sus orígenes, evolución, escuelas, corrientes... Heidegger, es un buen ejemplo para entender la importancia que tiene para la filosofía dirigir su mirada hacia la conexión más profunda en esta relación. Con *la pregunta por la técnica*, el pensador alemán ubica a la técnica en el corazón de la reflexión filosófica, en indagar por su esencia, en aclarar su carácter ontológico.

con un campo de estudio que les ofrece muchas direcciones, posibilidades y horizontes más amplios. Así pues, la técnica se convierte en una cantera temática cada vez más relevante, con muchos caminos para recorrer y hallazgos significativos para comprender la omnipresencia de nuestra cultura material<sup>11</sup>.

## 1.2 La técnica, la industria, el capitalismo y el marxismo

Otro factor a tener en cuenta tiene que ver con el creciente desarrollo técnico y científico de algunos países europeos, Estados Unidos y Canadá durante la primera mitad del siglo pasado, pues también se convierte en un impulso que acrecienta el afán de comprender el tejido de relaciones agenciados a esos procesos y sus impactos en terrenos como la política, las ideologías, las diversas formas de producción, las condiciones laborales, la estructura misma del modelo capitalista, la idea de la propiedad privada, la conformación de una estructura social basada en el individualismo, al paso que alienta simultáneamente, desde otra postura ideológica, la construcción de un modelo de economía y política impulsados por otros intereses, basados en la distribución de la riqueza, con el ánimo de sentar las bases de una estructura centrada en el comunismo como esquema para orientar políticamente a la sociedad.

<sup>11</sup> El crecimiento e intereses cada vez más notable sobre la técnica desde disciplinas sociales, humana, y la filosofía evidentemente, a comienzos del siglo pasado, se explica entre otras cosas por la circulación de información que se comparten entre estos campos del saber. Los trabajos de Jean-Pierre Vernant, Giorgio Colli, sobre el mundo griego, están fundados en buena medida en hallazgos que suministran otras investigaciones. De igual manera, para un medievalista como Etienne Gilson, es absolutamente clara la importancia por ejemplo de la historia de la arquitectura. Fue muy afortunado para el desarrollo temático sobre la técnica, el surgimiento de un interés compartido por varios saberes y los resultados que finalmente alimentaron tantos campos investigativos y arrojaron muchas luces de las que se han servido campos muy disímiles como la literatura, la música, la historia...

La técnica, de la mano de la industrialización y las estructuras económicas y políticas, se convierte en pieza clave para alcanzar los objetivos que persiguen tanto el capitalismo como el comunismo, y en ambos casos la filosofía cumple una doble función: de un lado, analiza las derivas políticas, sociales, económicas, etc. que se dan en cada uno de ellos, incluyendo, claro está, los estudios comparados; por otro lado, juega un rol muy importante al servir como base teórica que sustenta a los dos modelos.

La economía, en este sentido particular, se apoya de modo contundente en principios filosóficos que inspiran a las dos corrientes, bien sea para señalar a la técnica como la palanca que impulsa el crecimiento económico, como un detonante del desarrollo, del progreso, de las innovaciones, del crecimiento industrial y la generación de empleo en las sociedades liberales (Marshall, 1892, Schumpeter, 1934) o, desde el otro enfoque, el que ve en la aplicación del modelo de industrialización liberal el uso técnico de maquinaria para reducir el tiempo de trabajo humano pero generando la misma cantidad de mercancía. Marx piensa que de lo anterior se deriva la sustitución de la mano de obra por máquinas a vapor. La máquina es la dueña en lugar del obrero de la habilidad de la fuerza, es ella misma la virtuosa, tiene un alma propia presente en las leyes mecánicas que operan en ellas, es la que impone sus propios ritmos al trabajo vivo del obrero, la que reduce la actividad del obrero a mera abstracción, la que incorpora la ciencia, que no existe en la conciencia del obrero, como poder de la máquina misma sobre él (Marx, 1980).

El ser humano comienza a padecer la alienación en el trabajo al ser separado de los medios de producción y, posteriormente, se convierte en un apéndice de la maquinaria. “¿Qué es lo que convierte al instrumento de trabajo de herramienta en máquina y en qué se diferencia esta del instrumento que maneja el artesano?” (Marx, 1973, p. 303). Todo ello configura el entorno que abre las puertas al modelo industrial capitalista que modifica la fuerza del trabajo en aras de buscar producir el plusvalor y maximizar las ganancias en manos del sector privado y fortalece el modelo basado en el capital. Luxemburgo (2015), Swessy (1977), Axelos (1963), Carniglia, (2000), Harvey (2018).

Marx, en rigor, considera que el instrumento técnico no produce valor: lo que hace de la tierra y del hombre un fondo no es, por tanto, el instrumento técnico, sino la relación de producción capitalista. La técnica es para el capitalismo, según Marx, la diferencia entre el valor de uso y el valor de cambio de la fuerza de trabajo la que es condición de la producción de la plusvalía. La innovación técnica permite producir en menor tiempo la misma cantidad de mercancías: esto permite al capitalista vender una mercancía a un precio más bajo que la competencia (Morfino, 2010).

El marxismo y el capitalismo entienden la potencia que se alberga en el uso de la técnica, de las máquinas, en la producción industrial y los cambios que introducen en las condiciones de trabajo, en el nuevo rol del operario, en las ventajas que se derivan para el capitalista al contar con sistemas técnicos más rápidos a la hora de producir. La técnica, para ambos no es solo un tejido de relaciones integrado por la industria, los mercados y la economía, también cada uno de ellos descubre las profundas incidencias que ella acarrea a la hora de conformar las estructuras sociales y políticas. Es claro que el capitalismo abraza la técnica como una herramienta fundamental para alcanzar sus metas. También son evidentes las críticas y advertencias que emanan del pensamiento marxista sobre las implicaciones negativas para el proletariado y para la sociedad del uso de la técnica, en el mundo capitalista que empuja al ser humano a la lucha de clases, a la alienación y a su explotación laboral.

Es a partir de esos horizontes donde la filosofía dirige sus esfuerzos y energías para entender los objetivos que persiguen el marxismo y el capitalismo, al incorporar la técnica cada uno de ellos a sus respectivos engranajes, no solo por la importancia implícita que contienen la técnica y la industria sino también por los múltiples efectos que genera sobre el ser humano, la sociedad, la manera de generar riqueza, de distribuirla, además de sus implicaciones sobre las estructuras en los poderes político y militar.

La filosofía, dicho sea de paso, presta su arquitectura conceptual como base para apoyar a cada una de esas dos concepciones. En resumen, la filosofía muestra su interés en el modo en que la técnica es objeto de orientaciones muy distintas para alcanzar metas igualmente diferentes. De igual modo, cada uno de estos enfoques busca apoyo en

doctrinas filosóficas que sirvan de sustento a sus ideologías para soportar sus concepciones sobre el devenir de la historia y el sentido de la riqueza, y para justificar las *praxis* sociales, políticas y económicas que acomete cada modelo.

La técnica, la industria, el capital, la riqueza, las condiciones laborales, la plusvalía, las articulaciones entre política y economía, la propiedad privada y el individualismo abren caminos de innegable interés indagativo, pero también la filosofía desentraña y visibiliza efectos evidentes en todo ello para la vida de los seres humanos: las formas de poder, la calidad del trabajo, el consumo, la idea de progreso, de desarrollo, de crecimiento, de racionalidad técnica, e incluso, la misma comprensión de la naturaleza repercuten en el diario acontecer de millones de seres humanos. La técnica representa para algunos, grandes posibilidades, para otros, encarna sombras y amenazas que se ciernen sobre el hombre, la sociedad y la cultura, por cuenta de sus vertiginosos avances, pero en particular por las lesivas direcciones que va tomando Weber (2002), Jünger (2016); Anders (2011).

De este modo, la técnica del siglo pasado irrumpe de una manera inédita en la vida de la sociedad moderna y todos los asuntos que la configuran. Nunca antes en la historia la técnica había logrado tal grado de relevancia en todas las esferas de la vida humana. Los retos que debe afrontar la filosofía para dar cuenta de este nuevo estado de cosas la sitúa ante escenarios inexplorados. Nos encontramos, así, ante un nuevo entorno que demanda categorías y conceptos que se deben ajustar a esta nueva realidad, pero con la advertencia de que el interés esté centrado en explicar lo que está sucediendo *in situ*, y no echar mano de un arsenal conceptual heredado del pasado con categorías limitadas o acomodadas a la fuerza. Lo anterior plantea, al menos, un par de retos: comprender el fenómeno creciente e inédito de la técnica en el mundo moderno, y dar razón de ese hecho acudiendo a una mirada que se desligue de aquellos presupuestos teóricos que sumieron a la técnica entre la desconfianza y la marginalidad.

Con el surgimiento y afianzamiento de binomios como técnica y economía, técnica y poder, técnica y sociedad, técnica y cultura, técnica y ciencia, los que no encuentran fácilmente en el pasado marcos de referencia que se puedan extrapolar para dar razón de la sociedad técnica que ha comenzado a edificar el hombre moderno, y en adelante

será su entorno y en la que va a discurrir su vida. La filosofía se ve en la obligación de indagar y explicar este nuevo escenario con una mirada desprovista en muchos casos, de los *a priori* heredados de la tradición.

Aquellos conceptos que sirvieron para dar razón de la cultura material y *poiética* en períodos anteriores se van a encontrar con serias limitaciones a la hora explicar no solo nuevos instrumentos sino también los contextos que configuran a una sociedad que ha incorporado la técnica a su *modus vivendi*. No se trata desde ningún punto de vista de ignorar o desechar los presupuestos filosóficos originarios que sentaron las bases tradicionales: el esfuerzo de la filosofía se concentra más bien en clarificar esa nueva realidad en la que se encuentra inmerso el ser humano, y ante ello, se hace imprescindible mirar con otros ojos la capacidad humana para crear y fabricar artefactos que se han integrado a su cultura y a su vida. Lo *poiético*, tal como lo asumieron los griegos en su momento y bajo las circunstancias específicas de su cultura, no posee la misma fuerza explicativa ni alude al mismo universo de representaciones conceptuales que va a caracterizar a la técnica a partir de la primera mitad del siglo anterior.

### 1.3 La filosofía y sus puntos de vista ante el despliegue y crecimiento de la técnica

El interés de la filosofía será cada vez más evidente ante esa nueva dimensión que representa la técnica, que se ha asentado con fuerza en el mundo occidental, por dos razones: los pensadores que hacen de la técnica su campo de trabajo van progresivamente en aumento, independiente de los puntos de vista que cada uno tenga al respecto, y las divisiones por especializaciones temáticas o concepciones sobre ella, se hacen también más notorias. Este último hecho es muy significativo, en tanto la diversidad de formas en que puede impactar la técnica en los ámbitos social y humano requiere una atención desde ópticas más especializadas de la filosofía, para dar respuesta a asuntos puntuales, y ser tratados con el rigor y la profundidad que demandan campos cada vez más focalizados, con el fin de lograr una mejor precisión conceptual, un mejor sustento epistémico, y un mayor grado de refinamiento metodológico.

De este modo, la filosofía descubre, paso a paso, la riqueza que desde el punto de vista investigativo ofrece la técnica y su amplia variedad de temas que despiertan su interés. Es justo por lo anteriormente dicho que se evidencia un quiebre en la forma en la que la filosofía comienza a dar un tratamiento más orgánico, dinámico y continuo, porque, en definitiva, con miradas contrapuestas y con un grado creciente en la especialización temática y de concepciones se descubre la verdadera dimensión, profundidad, riqueza, complejidad, pero en particular las posibilidades que contiene la técnica para ser integrada a la filosofía.

En ese proceso de acople, es necesario señalar también la capacidad que va a desarrollar la filosofía para intuir algunos efectos que se pueden desprender del crecimiento, desarrollo y dinámicas que adquiere la técnica, derivados de nuevos terrenos en los que se va adentrando. La filosofía encuentra, de este modo, un nicho de trabajo muy provechoso en su apuesta por explorar los trabajos y las consecuencias eventuales en tópicos variados que puede desencadenar la ciencia y la técnica en temas que van a comenzar a ganar notable visibilidad y aceleración creciente desde el siglo pasado en asunto como física, biología, genética, y química<sup>12</sup>. En efecto, la filosofía va a encarar cada uno de los retos y exigencias que le demandan estos saberes.

El empeño que pone la filosofía en analizar ese mundo material e híbrido, que ha despuntado de la mano del potente proceso de industrialización, de los avances ostensibles en ingeniería y en varios campos de la ciencia, luego de grandes esfuerzos por entender cómo emerge la cultura material y genera cambios que sacuden a la modernidad, después de entender la heterogeneidad de miradas e intereses particulares

<sup>12</sup> Cada uno de estos campos de la ciencia posee dinámicas de crecimiento importantes en sus desarrollos teóricos, pero también en equipos, laboratorios, máquinas de diversa naturaleza. Pero todos sin excepción, alcanzan notables avances después de la Segunda Guerra Mundial. A la filosofía le interesa de manera particular, las ciencias aplicadas por sus efectos y consecuencias sobre el ser humano y la naturaleza. La bomba atómica o los materiales radioactivos son casos concretos que ilustran el interés que despierta en la filosofía estas actividades científico técnicas. Interés que se evidencia en indagaciones gnoseológicas, metodológicas, históricas, éticas y bioéticas principalmente.

por lo técnico, finalmente el horizonte se decanta y surge el territorio propio que configura la *filosofía de la tecnología*.

Si se compara con temas de interés para la filosofía como la ciencia o la moral, la filosofía de la tecnología es un ámbito reciente. Este hecho está ligado a los cambios en las sensibilidades públicas respecto al cambio tecnológico y las tendencias antiesencialistas de la filosofía contemporánea. El tradicional enfoque esencialista en filosofía de las ciencias y del conocimiento, propio de corrientes como el empirismo lógico, que concebía a la tecnología como ciencia aplicada y, más globalmente, se basó en la actividad práctica como una aplicación de reglas o principios generales. Era comprensible la falta de interés académico hacia la tecnología. Los recientes enfoques historicistas y naturalistas en filosofía de las ciencias, y el desarrollo de los estudios CTS, han favorecido una visión más realista y contextualizada de la ciencia y de sus relaciones con la tecnología, lo que facilita la toma de conciencia sobre la gran diversidad de problemas filosóficos específicos que plantea la tecnología (González, López y Lujan, 1997).

Para mirar la técnica con otros ojos, para descubrir finalmente su valor, para integrarla de modo orgánico a la filosofía, fue necesario, en definitiva, y luego de muchos trabajos que advirtieron sobre su importancia, no solo dejar en evidencia la manera en que penetró al mundo moderno, sino que además requirió de ajustes y cambios significativos de la filosofía. El esencialismo, que sirvió como plataforma teórica para las indagaciones sobre la ciencia y la tecnología, fungió como muro de contención que retuvo muchos de los intentos por hacer de la técnica un campo de análisis que reportara aportes significativos para entender los efectos prácticos de la técnica en la escala social.

Con la *filosofía de la tecnología* se materializa finalmente la indagación por lo artefactual, se logra a la vez el deslinde de los prejuicios heredados desde la antigüedad sobre la construcción humana de lo artificial y se logra una nueva perspectiva filosófica que se construye sobre los pilares que reconocen la capacidad humana para crear entornos en los que confluyen lo natural y la artificialidad. La relación entre lo creado por el ser humano y lo dado por la naturaleza siempre ha estado presente en la cultura humana, aunque de formas distintas.

La *filosofía de la tecnología* pone sus ojos en lo técnico, en lo material, pero también en lo trastecnológico. Esa vertiente es un paraguas común que arropa, a la vez que sitúa –dependiendo de su interés– a las concepciones que dan forma a las dos tradiciones que la integran: la *ingenieril* y *humanista*. La primera nace con Ernest Kapp, la otra con Lewis Mumford. Carl Mitcham, sobre el origen y desarrollo de la filosofía de la tecnología, anota lo siguiente:

Un problema histórico de la filosofía de la tecnología es que no solo ha nacido algo retrasada, también no ha nacido de una concepción única. La filosofía de la tecnología se ha gestado como un par de gemelos que exhiben un buen número de rivalidades emparentadas desde la matriz. Filosofía de la tecnología puede significar dos cosas completamente distintas. Cuando “de la tecnología” se toma como un genitivo subjetivo, indica cuál es el sujeto o agente, la filosofía de la tecnología es un intento de los tecnólogos o ingenieros por elaborar una filosofía de la tecnología. Cuando “de la tecnología” se toma como un genitivo objetivo, que indican el objeto sobre el que trata, entonces la filosofía de la tecnología alude a un esfuerzo por parte de los filósofos por tomar seriamente a la tecnología como un tema de reflexión sistemática. La primera tiende a ser más benévola con la tecnología, la segunda más crítica (Mitcham, 1998, p. 19-20).

El mundo material y artefactual ofrecen a la filosofía horizontes amplios para explorar las relaciones de diversa naturaleza que entabla el hombre con lo técnico. La filosofía, con el propósito de clarificar este mundo material que hemos construido, le ha conferido un alto grado de importancia al reconocer el portafolio temático y las características que ofrecen campos como la economía, la ingeniería, la política, las ideologías, la industrialización, la antropología filosófica y la ontología, así como a identificar las distintas concepciones y clasificarlas y demarcarlas en territorios específicos. Para la filosofía resulta muy útil, conforme a lo expuesto por Mitcham, reconocer las especificidades de la filosofía de la tecnología, ingenieril y la de las humanidades, en tanto ayuda a esclarecer el umbral entre ambas, al tiempo que permite identificar dentro de cada una de ellas los hilos internos que conforman el tejido con sus distintos matices, parentescos, linajes y los horizontes que abren.

## 1.4 Filosofía de la tecnología ingenieril

Para Mitcham, la filosofía de la tecnología ingenieril es un análisis de la tecnología desde dentro y la comprensión de la forma tecnológica de existir-en-el-mundo como paradigma para entender otros tipos de acción y de pensamientos humanos. La filosofía de la tecnología de las humanidades, es decir, el intento de la religión, la poesía y la filosofía por buscar una perspectiva no tecnológica o trastecnológica para dar origen a una interpretación del significado de la tecnología. Aunque la primacía de las humanidades sobre lo técnico es la base sobre la que descansa la filosofía de la tecnología de las humanidades, no es por sí mismo evidente e indiscutible, en particular en una cultura altamente tecnológica (1989).

Mitcham (1989) reconoce en la concepción de la filosofía de la tecnología ingenieril el nacimiento de la indagación desde la filosofía por la cultura material y ofrece una reseña de los autores más representativos de esta concepción. Lo anterior viene acompañado con el sello distintivo con el que cada autor marca su perspectiva y afina sus argumentos. En este orden de ideas, de la mano del texto del filósofo norteamericano, se ofrece una breve descripción de algunos de ellos, con el ánimo de indicar el contexto global que sustenta esa corriente.

La génesis de la filosofía de la tecnología corre por cuenta de Ernest Kapp y su concepción protésica, es decir, entablar analogías entre las máquinas y los órganos humanos. La técnica es una extensión o una prolongación de un cuerpo humano biológicamente limitado. La tecnología es para Kapp, una proyección de nuestros órganos que se reproducen a sí mismos en el dominio y control del espacio y del tiempo. El ferrocarril es descrito como una exteriorización del sistema circulatorio, el telégrafo es como una extensión del sistema nervioso. La obra de Kapp se debe entender desde el marco de su filosofía geográfica, pues el autor acude a características geográficas tomadas de ríos y océanos para ofrecer una explicación material de la realidad histórica. Antes que Arnold Gehlen y Marshall McLuhan, Kapp fue el primero en articular tales ideas (Mitcham, 1989 30-31; López y Lujan, 1998).

El ingeniero ruso P. K. Engelmeier elabora una formulación de lo que él denomina “El imperio de la tecnología”, y hace un análisis

filosófico de la tecnología para dar cuenta del alcance de sus dominios. Engelmeier inició una campaña en favor del movimiento tecnocrático, movimiento que defendía las banderas del gobierno y la transformación de la sociedad y de las empresas conforme a principios tecnológicos. La tecnología se debe aceptar como algo dado, como un punto de partida para una filosofía que, sin cuestionarla, la debe analizar y expandir a otros campos de la acción humana (Mitcham, 1989; González, López y Lujan, 1997). Engelmeier postula que la tecnología debe buscar espacios muy amplios para ser aplicada en la mayor cantidad de entornos posibles, dados los múltiples beneficios que de ella se desprenden no solo para la economía, la ciencia o la industria sino también para toda la sociedad en su conjunto.

El ingeniero químico alemán Eberhard Zschimmer (1937) plantea que la meta de la tecnología es la libertad humana, lograda y entendida en términos de dominio material y superación de las limitaciones naturales (Mitcham, 1989). Esta concepción representa una de las tesis más cercanas al ideal con el que la perspectiva ingenieril asumió el desarrollo de la tecnología como una posibilidad para intervenir y transformar el medio natural. Tanto la naturaleza como los recursos que la integran se convierten en objetivos de dominio y sometimiento a través de insumos e instrumentos técnicos.

El ingeniero francés Jacques Lafitte (1932) elabora un bosquejo de lo que él mismo llamó “mecanología”, un análisis comprensivo de la evolución de la técnica desde máquinas pasivas (tazas, ropa y casa) hasta las activas y reflexivas (transformación de energía y aparatos automáticos, respectivamente).

El norteamericano John Dewey (1916) aboga en reiteradas oportunidades por la aplicación de la ciencia no solo para los asuntos humanos sino en los seres humanos mismos, para hacerlos más inteligentes y para experimentar con la realización de nuevas posibilidades y realizaciones. La ciencia para Dewey es una herramienta que permite volver más predecible el mundo que habitamos. El afán de la ciencia no se orienta tanto al interés por la ciencia misma, más bien se enfoca en ser una potencialidad para crear mejores condiciones para el mundo y para el mismo hombre. La ciencia, para Dewey, es un instrumento para que los seres humanos logremos mejores condiciones de vida. El conocimiento ya no alude solo a un acto especulativo, donde

el sujeto contempla al mundo: Dewey entiende el conocimiento a partir de la ciencia moderna en términos de acción sobre el mundo (Mitcham, 1989; Peton, 2011).

Este filósofo norteamericano ve en la ciencia y la tecnología un nuevo estadio para el desarrollo de la sociedad y del ser humano y alienta a la sociedad a abrazar sus beneficios. Por su lado los ingenieros alemanes de comienzos del siglo XX tratan de disipar las dudas y de exorcizar los temores que rodean el mundo técnico. A juicio de ellos, el progreso y bienestar de la sociedad dependen en gran medida de los avances que se logren en este campo. Justificar desde la filosofía las bondades que entraña la tecnología para la sociedad es el ámbito que le da fondo al pensamiento sobre la técnica en la obra de Dessauer.

Justamente Mitcham ve en Friedrich Dessauer (1964) la figura más relevante en el terreno de las discusiones filosófico-ingenieriles, antes e inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial. Una manera de elaborar un compendio de la filosofía de la tecnología de Dessauer es contrastándola con las filosofías de las ciencias predominantes.

Este último procedimiento analiza la estructura y validez del conocimiento científico o discute las implicaciones de las teorías científicas específicas para la cosmología y la antropología. Para Dessauer, ambos enfoques no alcanzan a comprender el poder del conocimiento científico-técnico, que se ha convertido, por medio de la moderna ingeniería, en un nuevo modo de los seres humanos de existir en el mundo (Mitcham, 1989, p. 46).

Echando mano de presupuestos tomados de Kant, Dessauer plantea que la esencia de la tecnología no se encuentra ni en la manufactura industrial ni en los productos, sino en el acto de la creación técnica. La creación técnica revela que esta tiene lugar en la armonía con las leyes e instancias de los propósitos humanos, advirtiendo que los propósitos humanos y naturales solo son condición necesaria pero no suficiente para su existencia. Para Dessauer, una invención no es algo soñado, ni una imaginación carente de fuerza; deriva de un encuentro cognoscitivo con el dominio de las soluciones preestablecidas de los problemas técnicos. La invención tecnológica comprende la existencia

real originada en las ideas, es decir, el engendro de una existencia fuera de la *essentia*, el material imbuido de una realidad trascendente.

La técnica se ha creado en cada momento de la historia con fines específicos, el ser humano desarrolla un sinfín de artefactos que terminan, en gran medida, configurando su entorno, su mundo, es decir, crean un hábitat híbrido, conformado por la convivencia entre lo natural y lo artificial. El umbral entre lo cultural y lo instrumental puede llegar a ser brumoso, dada la naturalización que ha alcanzado o que hemos pactado. La técnica está presente en nuestras vidas de muchos modos, cada día es más cercana al género humano; nuestras rutinas actuales están mediadas por ella. La técnica, como lo expresa John Dewey (1916), tiene una relación muy estrecha con la ciencia, es una forma de transformar el medio natural pero también a nosotros mismos. La fuerza de la técnica y todo el tejido de relaciones que ha creado con la cultura exigió de la filosofía una serie de análisis y reflexiones para entender la naturaleza artefactual, los intereses en su desarrollo, expansión, transformación. El enfoque ingenieril se convierte en una serie de indagaciones por las posibilidades que contiene la técnica para el ser humano, la sociedad, la cultura, pero con presupuestos tomados de la filosofía. Este enfoque cuenta con un correlato cuyo énfasis está centrado en una perspectiva crítica, en una exploración desde las entrañas de las humanidades sobre todo aquello que envuelve y constituye el universo de lo técnico.

## 1.5 Filosofía de la tecnología de las humanidades

Mitcham identifica la corriente humanista con la que se inaugura la perspectiva de lo técnico desde la religión, la poesía y la filosofía, y Lewis Mumford (2006, 1968, 1952) será el encargado de abrir el camino. A su lado se encuentran nombres como los de José Ortega y Gasset (1989), Martin Heidegger (1989) y Jacques Ellul (2004). De ellos, de modo sintético y preliminar, con el propósito de reconocer las bases fundantes de esta concepción, se ofrece una primera aproximación que aclare tanto el tono humanista y filosófico que comparten como señalar el acento particular con el que cada uno de ellos asume su postura ante la técnica. Además, se intenta mostrar cómo asumen temas de tan

hondo calado relacionados con el determinismo tecnológico o social y cómo hacen frente a estos asuntos.

Lewis Mumford, en *The myth of the Machine* (1970), postula que, aunque el hombre esté concentrado en actividades terrenales, no debe ser entendido propiamente como *Homo faber* sino más bien como *Homo sapiens*. No es el hacer sino el pensar, no es el instrumento sino la mente, lo que constituye la base de la humanidad. La esencia humana no es el hacer sino el inventar o interpretar. La elaboración de la cultura simbólica, el lenguaje, por ejemplo, ha pesado más en el desarrollo posterior de la cultura humana que fragmentar una montaña con hachas de mano (Mumford, 1969; Mitcham, 1989).

Los logros materiales de la técnica han servido para forjar a lo largo del tiempo el imaginario de un progreso humano amarrado a obras de infraestructura e ingeniería. Mumford desvirtúa en varias de sus obras este recurrente lugar común sobre el que se ha edificado la idea de una técnica que implica *per se* el bienestar para el ser humano.

El pensador norteamericano exalta la capacidad simbólica y valores como el amor y la fraternidad que guían a la técnica hacia la consecución de fines humanos por encima de las técnicas autoritarias, muchas veces alcanzadas por medios violentos. El animal se hizo humano no porque hiciera del fuego su sirviente, sino porque hizo posible, por medio de sus símbolos, expresar con fraternidad y amor, enriquecer su vida presente con recuerdos vividos del pasado e impulsos formativos hacia el futuro, intensificar y ampliar aquellos momentos de la vida que tuvieron valor y significado para él (Mumford, 1952).

Mumford reconoce en la técnica un instrumento que puede hacer más fecunda y plena la vida del ser humano. El funcionamiento de la *politécnica* es democrático, está en armonía con la vida, con sus potencialidades y con la naturaleza, busca la realización de las aspiraciones del hombre. La técnica exhibe un lado autoritario, la *monotécnica* busca el poder, una economía de la abundancia, está basada en la inteligencia científica y la producción cuantificada, su interés primordial es la expansión económica, la plenitud material y la superioridad militar.

La técnica autoritaria ha regresado hoy de una forma inmensamente amplia y diestramente perfeccionada. Hasta el momento, siguiendo las optimistas premisas de pensadores novecentistas como Auguste Comte o Herbert Spencer, hemos considerado la difusión de la ciencia

experimental y la invención mecánica como la más sólida garantía de una sociedad industrial pacífica, productiva y sobre todo democrática. Muchos han pensado que la rebelión contra el poder político arbitrario en el siglo XVII estuvo causalmente relacionada con la Revolución Industrial que la acompañó. Pero lo que se ha interpretado como la nueva libertad resulta ser, ahora, una versión mucho más sofisticada de la esclavitud, ya que el ascenso de la democracia política durante los últimos siglos ha sido progresivamente anulado por la infortunada resurrección de la técnica autoritaria centralizada, una técnica que había caducado por mucho tiempo en muchas partes del mundo (Mumford, 1989).

Una condición que resalta Mumford en el ser humano es su naturaleza racional por encima de su capacidad para hacer o para fabricar. La técnica, desde este horizonte, es más fecunda cuando despliega su capacidad simbólica, su dimensión representativa, cultural y comunicativa. El ser humano puede tener en la técnica un aliado para realizar sus proyectos sobre la tierra, aprovechando sus potencialidades y capacidades, el hombre puede crear una técnica que armonice con la naturaleza y lo ecológico, esta fue una preocupación recurrente en la obra de Mumford. Este autor, pese a lo anterior, expone sus inquietudes por el notorio desarrollo de la técnica material, la que se mimetiza justamente en el ideal de progreso y avance social como expresión del mito de la máquina. Mumford, en su obra, da cuenta de la tensión que existe entre la técnica humanista y la ingenieril, y en trabajos como *The city in history* acentúa la fuerza y la potencia con la que la politécnica se ha expandido en el tiempo de modo más significativo para la cultura humana que ciertos logros materiales, muchas veces expresión del poder autoritario.

En un contexto que percibía la técnica con euforia, Mumford tiene el mérito de señalar no solo los intereses crematísticos, oscuros y los poderes de grupos económicos que están detrás de este engranaje con sus impactos ambientales, sino también en reivindicar la perspectiva humanista de la técnica, y fundar las bases de esa tradición que ha servido para entender el poder simbólico y cultural de la técnica, así como un acuerdo con la naturaleza y el respeto por la biología humana. La tecnología ha de ser promovida cuando contribuye a engrandecer ese aspecto personal de la existencia, pero no cuando restringe la vida humana por estar centrada en el poder (Mitcham, 1989).

**José Ortega y Gasset (1989) y Martin Heidegger (1989)** contribuyen con la resonancia y el reconocimiento de sus trabajos que impulsan definitivamente las indagaciones filosóficas en torno a la técnica, en gran medida porque auscultan en núcleos muy cercanos a los intereses propios de lo humano y porque ambos sitúan en la arena filosófica la conexión de la técnica con lo antropológico o lo existencial. Es innegable que con ellos se abren puertas que permiten instaurar asuntos de tanta envergadura como los concernientes a la técnica desde la necesidad del ser humano para actuar en el entorno, o lo urgente de asumirla desde el pensamiento y la pregunta, por su esencia. Lo importante aquí es reconocer cómo las empatías o apatías por una concepción u otra dinamizan posturas y abren posibilidades conceptuales que finalmente le dan más horizonte a la filosofía de la tecnología.

Ortega y Gasset y Martin Heidegger ofrecen distintos enfoques, abren nuevos caminos, estimulan otras interpretaciones y acrecientan las perspectivas sobre el papel de la técnica al dentro de la filosofía. Miraremos, al respecto, el argumento orteguiano:

...cuando el hombre no puede satisfacer las necesidades inherentes a su vida, porque la naturaleza en torno no le presta los medios inexcusables, el hombre no se resigna. Si, por falta de incendio o de caverna, no puede ejercitar la actividad o hacer de calentarse, o por falta de frutos, raíces, animales, la de alimentarse, el hombre pone en movimiento una segunda línea de actividades: hace fuego, hace un edificio, hace agricultura o cacería (Ortega y Gasset, 1989, p. 33).

El pensador español ve en la técnica una dimensión antropológica, al considerarla como “la condición de posibilidad” para que el ser humano realice su proyecto vital sobre la tierra, creando con ella una sobrenaturaleza. El hombre no se adapta al medio sino que lo transforma mediante la técnica. El hombre, conforme lo expresa el pensador español, tiene la capacidad, el deseo y la voluntad de transformar el medio natural no solo para garantizar su supervivencia sino también para crear un mejor vivir.

El ser humano es, a juicio de Ortega y Gasset, un animal inteligente, inteligencia que da lugar a una insatisfacción, un descontento con el mundo; ese deseo de crear un nuevo mundo es también la génesis de la

técnica (Mitcham, 1989, p. 62). Con el pensador español queda claro el carácter de necesidad con el que el hombre, como ser racional, modifica y adapta el entorno para sí. Las piedras, los árboles y los animales están inmersos en el mundo y se acomodan a las circunstancias que los rodea, con el hombre, inconforme y racional surge la gran tarea de crear un nuevo entorno para ser habitado no como naturaleza sino como sobre naturaleza. Pese a ello, a esta condición del hombre como un ser técnico, Ortega y Gasset advierte lo siguiente:

El hombre ha depositado tanta fe en su nueva tecnología que se ha olvidado que “ser técnico y solo técnico es poder serlo todo y consecuentemente no ser nada determinado”. En manos exclusivamente de los técnicos, personas desprovistas de la facultad imaginativa, la técnica es “mera forma hueca -como la lógica más formalista-; incapaz de determinar el contenido de la vida”. El técnico-científico es dependiente de las fuentes que él no puede dominar. Y debido a esto, Ortega sugiere, provocativamente, que Occidente podría verse forzado a volver su mirada hacia las técnicas de Asia (Mitcham, 1989, p. 64).

Ortega y Gasset puso en el radar de la filosofía asuntos sustanciales de la técnica desde el horizonte antropológico y existencial. Entendió, en buena hora, a la técnica como una apuesta humana para construir un mejor vivir no como una opción, sino como una condición inherente a la condición racional del hombre que afronta el mundo desde sus capacidades para rehacerlo, para fabricar ese entorno artificial que lo distancia de lo primitivo y lo hace más humano. Ortega no describe la técnica como una anomalía monstruosa dentro de la economía humana -el equivalente moderno del pecado en otros tiempos- sino más bien como una posibilidad permanente de todo ser humano en cualquier época (Dust, 1993).

El pensador madrileño comprendió la profunda conexión entre hombre, existir y técnica. Su andamiaje filosófico permitió desvelar el puesto de la construcción material en la cultura humana, pero no hizo a un lado el peso de la técnica en la crisis moderna y todas las amenazas que representa la técnica cuando deja de servir a los ideales humanos y más bien nos acomodamos a sus demandas.

Martin Heidegger, en *La pregunta por la técnica*, sienta su postura frente a la técnica.

La técnica no es lo mismo que la esencia de la técnica. Cuando buscamos la esencia del árbol, debemos advertir que aquello que impera sobre todo árbol en tanto árbol no es ello mismo un árbol que se pueda encontrar entre los demás árboles.

Así, tampoco la esencia de la técnica es en modo alguno nada técnico. Por ello jamás tenemos experiencia de nuestra relación con la esencia de la técnica mientras solo nos representemos y practiquemos lo técnico, nos acomodemos a ello o lo esquivemos. Por todas partes quedamos sin libertad encadenados a la técnica, sea que apasionadamente lo afirmemos o la neguemos. Del peor modo, no obstante, estamos entregados a la técnica cuando la consideramos algo neutral; pues esta idea que hoy se cultiva con especial gusto, nos vuelve totalmente ciegos para la esencia de la técnica (Heidegger, 1989, p. 6).

Heidegger, como se puede evidenciar, centra su mirada en la indagación, en el terreno filosófico del preguntar, orienta su planteamiento justamente en la pregunta por la esencia de la técnica, dando un viraje al seno del mundo griego para señalar que la tarea de la filosofía está en el terreno de la pregunta, en el ejercicio de desvelar, en este caso desde la filosofía, la esencia de la *Téchne*, demarcando la diferencia entre técnica como práctica, como objeto de uso, como ente, y *téchne* como objeto de reflexión, de indagación, porque la labor sustantiva de la filosofía es pensar, preguntar, desocultar el peligro que se alberga en la técnica moderna como una provocación constante a la naturaleza. En este sentido, para Heidegger, pensar la técnica es una tarea nuclear del hacer filosófico como desocultamiento de la verdad. “¿Para qué nos sirve la mirada dirigida a la constelación de la verdad? Miramos el peligro y vemos el crecimiento de lo salvador” (Heidegger, 1989, p. 16). Así, deja evidencia del olvido de occidente por el preguntar y constata con ello, el pensador alemán, como la vida humana en occidente discurre inmersa en el uso y en el consumo de artefactos que instrumentalizan su existir, todo ello alimentado por la producción industrial. Frente al impacto que tiene la técnica en el mundo occidental moderno, Heidegger no ve alternativa distinta a retomar las sendas filosóficas para entender la téc-

nica desde su esencia, dejando en evidencia los riesgos y amenazas que se corren en Occidente al optar por la dimensión *poiética* de la técnica, lo que supone marginar la tarea del *logos*, pues se abre paso a la idea de la técnica como un medio para extraer y solicitar con violencia los recursos o la energía oculta en la naturaleza.

Para Heidegger, la tecnología moderna es un desocultamiento que pone y provoca a la naturaleza exigiéndole liberar energías, que pueden ser explotadas y acumuladas. La tecnología moderna como desocultar tiene el carácter especial de un “poner” y “pro-vocación”. El filósofo alemán acude a contrastar el tradicional molino de viento o la caída de agua con una central eléctrica. Cada uno capta la energía de la naturaleza y la pone al servicio de fines humanos. Los molinos de viento y de agua están muy cerca de la naturaleza, lo cual, para Heidegger, los hace similares a la obra de arte. Una central térmica de carbón descubre energías físicas básicas que luego acumula en abstracto, en forma no-sensible. Estas plantas no transmiten simplemente movimiento, sino que lo transforman o lo liberan y transforman a la vez. La tecnología moderna transforma, re-almacena y prepara- la electricidad- para ser distribuida y usada a voluntad del hombre. El preguntar es la devoción del pensar, la tecnología debe ser cuestionada y, de hecho, invita a su propio preguntar en la misma forma en que la autocerteza de Eutifrón casi le implora a Sócrates que la critique. Y es precisamente ese preguntar de la tecnología o el intento por incluir una certidumbre tecnológica dentro del preguntar filosófico, lo que está en el centro de la filosofía de la tecnología de Heidegger (Mitcham, 1989; Dust, 1993).

Jacques Ellul, ve en la técnica el hecho más relevante para el hombre y la sociedad del siglo XX. En su obra *El siglo XX y la técnica*, establece una distinción entre “la acción técnica” y “el fenómeno técnico”. Las acciones técnicas son muchas, tradicionales y limitadas por la diversidad de contextos en los que tiene lugar. Hace referencia al trabajo hecho con cierto método en búsqueda de un resultado. El fenómeno técnico -o la técnica- es uno y constituye la única forma moderna de fabricar y utilizar artefactos que tienden a dominar e incorporar en sí mismos todas las otras formas de la actividad humana. Ellul concibe en el fenómeno técnico el afán humano por encontrar un método absolutamente eficaz. El desafío del fenómeno técnico es, justamente, que se resiste a subordinarse a las disposiciones no técnicas. La técnica, según Ellul, asume hoy la totalidad

de las actividades humanas, no solo su actividad productora. La labor de la técnica es integrar la máquina en la sociedad y en el hombre, para finalmente absorber a este último dentro de su propia lógica (Ellul, 1960, p. 26; Mitcham, 1989, p. 79; Parente, 2010).

La técnica, para Ellul, está presente en todas las esferas de la vida del hombre y de la sociedad (del siglo XX), pues la estructura de mundo actual depende cada vez más del fenómeno técnico con una evidente capacidad para alojarse en las grandes estructuras que gobiernan los sistemas productivos, personales y políticos. La dinámica que ha adquirido la técnica de nuestra época parece cobrar vida propia pues no solo somete las demás esferas sociales y personales sino también la eficacia se ha tornado en una suerte de membrana que recubre todo lo demás.

Esa primacía de la técnica en el mundo moderno, su capacidad para estar en todos lados, no se corresponde con el tratamiento con el que la filosofía se ocupa de tan relevante asunto. Ellul elevó sus reflexiones y críticas sobre el descuido de la filosofía a la hora de afrontar lo que, con sus propias palabras, denominó el hecho social, humano y espiritual más importante del mundo moderno. Sin embargo, es muy poco conocido Ellul, (2003). Lo anterior se explica por cierto tipo de reflexiones de las que la filosofía no se logra desprender.

Si admitimos que la ventura técnica es una genuina novedad para el género humano, que todo lo que se ha pensado hasta ahora difícilmente puede sernos útil en la situación actual, si admitimos que solo mediante una investigación ardua y fundamental seremos capaces de deshacer el embrollo en el que estamos, va a ser necesaria, en efecto, una *verdadera* reflexión filosófica. Pero los actuales sistemas filosóficos como el existencialismo o la fenomenología tienen aquí muy poca utilidad porque ellos mismos se limitan con el anticuado principio de que la filosofía no tiene nada que ver con el existencialismo o la fenomenología, tienen aquí muy poca utilidad porque ellos mismos se limitan con el anticuado principio de que la filosofía no tiene nada que ver con la técnica. ¿Cómo es posible, por la propia naturaleza del asunto, que una filosofía que no es más que la búsqueda del significado de las palabras pueda tener algo que ver con el fenómeno técnico? La preocupación por la semántica es la razón por la que la filosofía actual se encierra en sí misma en el rechazo de un trato con la técnica. Como

ha indicado Ducassé en su obra *Las técnicas y la filosofía*: “entre el rechazo de los filósofos que afirman estar abiertos a la propia existencia mientras eluden la naturaleza técnica de nuestra existencia, y la hipiátrica humildad de los técnicos, puesta de manifiesto por una ambición mayor que su disciplina, se pone en marcha subrepticamente algunas empresas muy peculiares, y que pueden denominarse pseudofilosóficas y pseudotécnicas, respectivamente, y que usurpan en el hombre el lugar de una meditación filosófica ausente” Una filosofía de auténtico calado podría llevarnos a concretarnos esa posibilidad de meditación entre el hombre y el fenómeno técnico sin la cual es inconcebible una actitud legítima. Pero para que exista tal filosofía, ésta debería, en primer lugar, dejar de ser una técnica puramente académica con un vocabulario herméticamente sellado, para llegar a ser propiedad de cualquier hombre que piense y que está comprometido con el asunto de vivir (Ellul, 2004, p. 134-135).

Las fricciones de las que deja constancia Ellul, apoyándose en *Les techniques et le philosophe*, de Pierre Ducassé (1958), son una prueba que ratifica la resistencia de algunos movimientos y corrientes de la filosofía para dar respuestas al hombre en un mundo atravesado cada vez más por la técnica en la vida y la cultura. Pero el llamado de atención de estos dos filósofos franceses, ante el anacronismo y hermetismo de ciertos movimientos que se concentran en otros asuntos y esquivan problemas aún por despejar, ratifica un espíritu de época, con el que la filosofía busca invitar a pensadores de distintas líneas ideológicas a sumarse a esta “empresa”, comprometida con el asunto de reflexionar sobre la vida, el buen vivir, la *eudaimonia*, pero con ajustes. En esta ocasión, en favor de pensar filosóficamente ese entorno híbrido que cada vez es más claro y que demanda toda la atención de la reflexión filosófica, en virtud a todos los asuntos que comprometen al hombre y a la sociedad. Los avances innegables de la técnica, al igual que la dirección y dimensión que ha adquirido, requiere un análisis profundo que permita desde la mirada filosófica desentrañar sus riesgos, posibilidades y amenazas.

Luego del recorrido que Carl Mitcham ofrece sobre el modo en que sale a la luz la filosofía de la tecnología, después de exponer sus dos grandes concepciones: ingenieril y humanista, y de pasar revis-

ta a los autores más representativos, con el acento con el que cada uno asume y desarrolla los planteamientos en torno a esa relación, este autor nos ofrece, como colofón, un breve enfoque comparado entre ambas filosofías, admitiendo, como ya se indicó con la metáfora de los dos hermanos gemelos y la vigorosa rivalidad existente entre ellos, una síntesis que condensa los elementos sustanciales de las dos miradas.

El enfoque ingenieril centra su trabajo en un análisis de la naturaleza de la tecnología en sí misma, es decir, en sus conceptos, sus procedimientos metodológicos, sus estructuras cognitivas y sus manifestaciones objetivas. “Esta procede a explicar el amplio mundo en términos predominantemente tecnológicos. Esto debe ser dicho razonablemente para incrementar o extender la conciencia tecnológica” (Mitcham, 1989, p. 82).

Con los elementos suministrados por la misma vertiente ingenieril y un número relevante de quienes la integran, se puede inferir de modo global, su interés por exaltar las bondades que se encuentran en la técnica y los efectos en buena medida provechosos para la sociedad en general y el ser humano en particular. Esta línea, con presupuestos significativos heredados de la filosofía o las humanidades, muestra un interés especial en la técnica *per se*, como un motor que impulsa el progreso en temas tan entrañables para la modernidad como la economía, el comercio y la industria.

El punto de vista de las humanidades o la hermenéutica busca indagar en el significado de la tecnología, sus vínculos con lo humano y extrahumano: arte, literatura, ética, política y religión. Tal búsqueda es para reforzar el conocimiento de lo no-tecnológico. La palabra “hermenéutica” se emplea en este contexto debido al lugar central que la interpretación ocupa en todas las ramas humanísticas, como una actividad sin reglas, intuitiva y táctica, pero no-arbitraria. La hermenéutica puede ser descrita como el intento por lograr un *entendimiento* comprensivo más que una *explicación* lógica, y, como tal, no se dirige hacia asuntos que son indiferentes o externos al yo. La filosofía de la tecnología de las humanidades subsiste en los marcos de este frágil dominio del mundo viviente, en oposición a la dominante presencia de los artefactos utilitarios y las manipulaciones lógicas (Mitcham, 1989).

La técnica se ha representado como una expresión universal de bienestar y de progreso, se ha mostrado como un relato extendido profusamente en el imaginario moderno de desarrollo aplicable a cualquier ser humano en cualquier punto del planeta. No obstante, con una mirada crítica, la hermenéutica pone sobre la mesa otros elementos de análisis que sirven para ampliar la perspectiva y desmontar en muchos casos los presupuestos que se daban como obvios. Los beneficios de la técnica no son, por simple lógica, extensivos del mismo modo a todos los pueblos y cultura, sus impactos en muchas ocasiones producen daños irreversibles a personas, comunidades o medio ambiente. Los intereses que mueven el entramado técnico con mucha frecuencia buscan favorecer a sectores políticos o grupos empresariales, en repetidas oportunidades socavando el bien común. De este modo, la pertinencia de la filosofía de la tecnología de las humanidades o hermenéutica queda solventemente justificada desde su origen con la advertencia del mito de la máquina de Mumford, hasta los trabajos que ponen al descubierto todas aquellas formas de dominación y control que se alojan en las técnicas de hoy.

## 1.6 Reconfigurar las concepciones de la filosofía de la tecnología. Hacia una dimensión biocultural de la técnica

Diego Parente, en su *trabajo Del órgano al artefacto. Acerca de la dimensión biocultural de la técnica (2010)*, ofrece un horizonte más amplio sobre las concepciones de la filosofía de la técnica. Parente estructura su trabajo a partir de cuatro concepciones con las que entabla un diálogo permanente, señalando las fortalezas y las limitaciones en las tres primeras: protésica, instrumental y sustantivista. Su aporte lo plantea en la última de ellas, *la dimensión biocultural de la técnica*. Con los desarrollos alcanzados por la tecnología en los últimos tiempos, y su integración cada vez más ostensible en la cultura contemporánea, el autor en cuestión entabla una discusión con los aportes que realizaron las perspectivas precedentes, reconoce algunas insuficiencias para dar cuenta del lazo tan fuerte que une a nuestra

era, signada por avances importantes y dinámicos en campos como la biología y la biotecnología junto con otros terrenos más de las denominadas nuevas tecnologías. En este sentido, la tesis central de su obra es que la técnica no es un recurso adaptativo del ser humano al entorno, sino que es necesario elaborar los medios teóricos que tomen en cuenta los aspectos biológicos y culturales en los que discurre la vida del hombre actual (Parente, 2010 y Maliandi, 2010). A continuación, se pretende realizar una aproximación sucinta a las diversas concepciones expuestas en el libro de Parente para disponer de más elementos de juicio que permitan una comprensión amplia sobre los esfuerzos acometidos por la filosofía para dar razón de nuestra cultura artificial.

**1. La concepción protésica de la técnica.** En trazos generales, el autor plantea como núcleo argumental la noción de prótesis y compensación que, a lo largo del tiempo, pero con variaciones significativas, ha desarrollado la filosofía desde los mitos de la antigua Grecia, donde al ser humano se le considera corporalmente incompleto y compensa mediante artefactos técnicos esa limitación orgánica. Examina autores como Kant, Herder, Kapp, McLuhan, incluso Mumford, pero fue Arnold Gehlen quien realmente expuso con más detalle esta perspectiva. Gehlen acentúa la relación entre artefactos y órganos humanos. El hombre debe fabricarse una segunda naturaleza, un mundo sustitutivo elaborado y adoptado artificialmente que compense su deficiente equipamiento orgánico. De esta manera, la cultura, pero en particular la técnica, constituyen el mecanismo compensatorio del que dispone la especie humana para superar sus deficiencias. Si el hombre se ve en la obligación de crear cultura es debido al desajuste con su medio, característica que lo diferencia de los animales (Parente, 2010). Varias disciplinas sociales encontraron en la metáfora de lo protésico un tema relevante para entender la conexión entre naturaleza, cuerpo humano y técnica; hoy, tales interpretaciones resultan limitadas en tanto la técnica recorre otros caminos y la asistes otras pretensiones. A nuestro juicio, tecnologías tales como la realidad aumentada o la inteligencia

artificial distan mucho de ser técnicas supletorias: sería más adecuado pensar en una dimensión ampliatoria<sup>13</sup>.

**2. Concepción instrumentalista de la técnica.** Parente, en esta segunda reflexión, centra su atención en los asuntos ético-políticos que marcan el debate contemporáneo en este campo disciplinar, de modo particular se interesa en indagar sobre la neutralidad del instrumento, los valores involucrados en la acción técnica y el grado de autonomía del sistema en relación con los usuarios (Parente, 2010). La noción de la tecnología como un instrumento orientado a resolver o solucionar problemas desinteresadamente, plantea serios reparos para el autor en cuestión, haciendo referencia a Weber sobre la racionalidad de la técnica que se orienta por valores. Otra vertiente se puede orientar a fines, a la búsqueda de resultados deliberados como lo expuso Marx al establecer la conexión entre lo técnico como instrumento que se orienta para obtener resultados en la economía. No se puede negar que, en cierto modo, la tecnología consiste en una acción destinada a la resolución de un problema, pero reducir su estatuto a mero *medium* significa desestimar su capacidad fundadora (es decir, su potencial para “abrir mundos”) (2010, p. 134).

La concepción instrumentalista representa para Parente otra limitación importante en el mundo actual. La técnica está inmersa en contextos culturales y, en tanto constituye una forma de vida (“*Lebensform*”), está cargada de valores. En ese sentido, no se puede considerar neutral. El artefacto técnico adquiere una dimen-

<sup>13</sup> Con las posibilidades que ofrecen varias de las denominadas nuevas tecnologías, valga precisar, Realidad Aumentada, Realidad virtual y algunos campos de la Ingeniería Biomédica, que se centran en el desarrollo de artefactos y dispositivos que le permiten al ser humano tener una percepción más amplia desde el punto de vista sensorial para, por ejemplo, aumentar el campo visual mediante gafas o un ojo electrónico que posibilitan simular los entornos o tener una experiencia de inmersión en terrenos muy similares a los reales, pero en rigor no están supliendo deficiencias orgánicas, están ampliando, mediante estímulos, incluso desde el sistema nervioso, el campo sensorial.

sión cultural, en particular ahora que la técnica se ha tornado tan compleja. Resultaría ingenuo pensar en la imagen de un artefacto aislado y heterónimo o en un control humano absoluto sobre los resultados de la agencia técnica (Parente, 2010)

- 3. La concepción sustantivista de la técnica.** Acudiendo al término acuñado por Andrew Feenberg, quien atribuye valor sustantivo a la tecnología por implicar un compromiso con cierta concepción de la “vida buena”. Algunas técnicas conllevan valores implícitos independientes de quien las maneje y del uso particular que se les dé. La teoría sustantivista suscribe, en términos generales, el mundo técnico como *Lebensform*, en el sentido de que la mirada sustantivista plantea la génesis y construcción de lo técnico en un entramado semántico, en el que están presentes la serie de valores que lo determinan (Parente, 2010 y Basso, 2011). Martin Heidegger y Langdon Winner son los autores centrales en los que Parente sustenta las implicaciones ontológico-políticas de lo técnico en función de explicar los soportes de la concepción sustantivista.

Sobre el pensamiento de Heidegger en relación a la técnica, Parente señala en la primera etapa del pensamiento del autor de *Sein und zeit*, una preocupación preminente por el carácter de lo útil como modo de entablar relación instrumental con el mundo, la técnica moderna para el pensador alemán se centra en extraer las fuerzas de la naturaleza, en un desocultar provocante que empuja en definitiva a transformar todos los entes en recursos susceptibles de ser almacenados, optimizados y listos para ser usado. Un segundo momento, en la reflexión de heideggeriana sobre la técnica, se enfoca en pensar la esencia de la técnica, lo que, a juicio del filósofo alemán, constituye la tarea del pensar y del hacer filosófico. Desde Langdon Winner, autor de *The whale and the reactor*, Parente introduce la preocupación sobre temas específicamente vinculados con la relación tecnología/sociedad. Por este motivo Parente se detiene en la democratización de los procesos de la decisión tecnológica y el rol de los artefactos inherentes al entramado político. Winner, indica la necesidad de accionar sobre ella a través de pautas que precisan el orden y gobierno adecuados elaborando una

política tecnológica (Parente, 2010 y Basso, 2011). Para Winner, los artefactos no solo están presentes en las diversas interacciones sociales: son una representación del poder y la autoridad, están al servicio de la demarcación de zonas geográficas en ciudades que responden al afán de mantener alejados de algunos sectores a cierta población no deseada. El diseño técnico cuenta con fines preconcebidos que responden deliberadamente a propósitos políticos o de poder, el uso de los artefactos se presenta desde su aspecto funcional, meramente práctico y, en consecuencia, se quiere subrayar una neutralidad inexistente. El trabajo de Winner busca dejar en evidencia la naturaleza política y los fines de poder que se alojan en la técnica moderna y en la finalidad y predeterminación que posee el diseño de los artefactos. El autor norteamericano aboga por la necesidad de establecer canales democráticos para la discusión social sobre cuestiones relacionadas con el desarrollo tecnológico (Parente, 2010).

- 4. El carácter biocultural de la técnica humana.** Las concepciones protésica, instrumentalista y sustantivista, han tributado aportes significativos para “alumbrar” la tecnicidad, han hecho contribuciones importantes para comprender la naturaleza artificial, artefactual y *poiética* forjada por el ser humano, pero cada una de estas concepciones posee limitaciones que se explican, bien por la restricción que impone cada uno de los enfoques (por ejemplo, la perspectiva protésica y su intento por explicar la tecnicidad desde las insuficiencias somáticas no le permiten tener un horizonte más amplio sobre lo técnico), o bien por los adelantos tecnológicos del último tramo del siglo XX que dejan insolventes muchos de los andamiajes conceptuales sobre los que se construyeron estas concepciones. En un mundo en el que se ha naturalizado lo artificial, signado por la emergencia de la dimensión híbrida conformada por lo viviente y lo artefactual. Así, con un diálogo recurrente con los tres enfoques previos, Parente plantea su propia tesis: la dimensión cultural se refiere al modo en que los artefactos se inscriben en el mundo simbólico, compartiendo en cuanto a portadores de sentido y de contenido ético-estético. Atender teóricamente a esta dimensión implica admitir que las mediaciones no se agotan en el

cumplimiento de una cierta funcionalidad, sino que operan como soportes semióticos, transmitiendo información y plasmando valores aceptados y reconocidos. En este punto, tanto la etnología como la antropología han realizado importantes aportes a la comprensión del fenómeno. Esta interrogación por la dimensión cultural permite, a su vez, indagar el modo bajo el cual la técnica es capaz de “abrir mundos” inaugurando nuevas series de *para-qué* (Parente, 2010).

Con la dinámica discursiva, deliberativa y dialéctica que ha caracterizado a la filosofía y su búsqueda apasionada por fomentar posturas diversas, estimular la confrontación y plantear interrogantes a partir de los enfoques expuestos se puede concluir, tanto con Carl Mitcham como con Diego Parente, con los soportes, el equipamiento teórico y el aparato crítico que ofrece cada uno de ellos, que el interés tardío con el que la filosofía abordó los temas asociados a la técnica no inhibió el posterior desarrollo temático matizado por aportes muy diversos, alimentados con posturas extraordinariamente contrapuestas, pero, a lo mejor, uno de los tópicos más relevantes en nuestra era, anclada fuertemente en lo técnico, tiene que ver con los retos que plantean estas nuevas expresiones y formas que está adquiriendo la tecnociencia y las respuestas que a ello brinda la filosofía. Esas respuestas a temas inéditos y de gran actualidad, que deben ser tratados efectivamente con planteamientos igualmente originales, pero lo anterior no es óbice para que la filosofía de hoy también redescubra en autores como Ortega y Gasset, Heidegger, Gehlen, Mumford, Winner, Ellul<sup>14</sup>... ideas sugerentes para comprender más

<sup>14</sup> Carl Mitcham, en su texto “¿Qué es filosofía de la tecnología? (1989) ofrece una perspectiva amplia sobre el origen de la filosofía de la tecnología y su evolución, tanto histórica como temática. Indaga en el trabajo y en la vida de aquellos pensadores que abrieron el camino para que la mirada filosófica se interesara en la técnica. Mitcham hunde las raíces en los textos de Kapp, quien tiene el mérito de inaugurar muy anticipadamente conceptos como filosofía del medio ambiente y acuñar la idea de la técnica como prótesis, como extensiones de los órganos humanos. El texto de Mitcham además ofrece una visión amplia sobre las diversas posturas y corrientes que se derivan de la técnica in-

ampliamente y con una perspectiva más integradora la naturaleza de la técnica y nuestra relación con el mundo material. También es importante subrayar los aportes de las generaciones siguientes.<sup>15</sup> Con todos ellos, el río se hace cada vez más caudalo-

tegrando autores y movimientos. Destaca en la primera parte de su trabajo los pensadores que con argumentos encontrados abrieron el camino para hacer de la técnica un campo de trabajo para la filosofía. En ese sentido indaga por las concepciones aún a tientas o a medio camino entre la filosofía, la ingeniería, la economía, la fisiología. No deja de lado el análisis de autores como Jacques Ellul por reconocer en la técnica el fenómeno más importante del mundo moderno, por encima del capital. Ellul ve en la técnica el objeto de estudio más relevante de la filosofía, en tanto el mundo occidental le da un carácter de utilidad, pero no aún el valor y la necesidad que se requiere desde la reflexión filosófica. Otro texto relativamente similar es el de Stephen, H. Cutcliffe (2003), quién, con el propósito de enmarcar el origen y evolución de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad- CTS- muestra un horizonte interesante que combina los contextos históricos, las líneas temáticas, autores... que permiten hacernos a una idea sobre varios tópicos de la filosofía de la técnica, además de la idea central que persigue el texto, ofrecer una perspectiva sobre los diversos asuntos que giran en torno a la relación de la ciencia, la tecnología y la sociedad. En *Filosofía y tecnología* (2004) Carl Mitcham y Robert Mackey (eds.), elaboran una selección de autores del siglo pasado para dejar en evidencia el peso que posee la reflexión sobre la técnica contemporánea. Estos son apenas algunos textos que vale la pena reseñar, para dejar en claro la manera en que la filosofía despertó del letargo de las reflexiones sobre la técnica, pero, sobre todo la profundidad ganada desde principios del siglo XX.

<sup>15</sup> Se indicó en principio sobre el vacío que durante un largo periodo de tiempo tuvo la mirada filosófica sobre la técnica, pero el desarrollo por vía de la industrialización marca un punto de inflexión que se hace notorio durante la primera mitad del siglo XX, pero en particular después de la Segunda Guerra Mundial. El análisis filosófico desde entonces se ha incrementado de modo notorio, con líneas temáticas muy amplias. Los aportes de la filosofía sobre el análisis de la técnica en nuestros días son muy robustos y cubre un espectro temático muy amplio. El mundo hispanoamericano cuenta con figuras muy relevantes cuyos aportes filosóficos son ampliamente reconocidos en el ámbito internacional. Hoy emergen pensadores que nutren con trabajos muy destacados las diversas perspectivas sobre el tema. Filósofos de la talla de Javier Echeverría, Miguel Ángel Quintanilla, Jesús Mosterin, Fernando Broncano, Antonio

so, el torrente filosófico sobre el que navega el asunto de la técnica se torna más vital y en el recorrido se descubren más afluentes, otros asuntos a indagar. Los avances y desarrollos de la ciencia y la técnica se convierten en temas muy fecundos para que la filosofía los incorpore a su quehacer reflexivo. El número de pensadores, corrientes y vertientes ideológicas de la filosofía se van a tornar cada vez más fuertes y nutridos, al igual que las investigaciones con las que estos campos del saber dejan en evidencia la importancia sobre el pensar las implicaciones de la técnica en la cultura moderna y en la vida del ser humano. La técnica, los artefactos y la cultura material son concomitantes con la modernidad occidental. La filosofía y los saberes sociales no pueden ignorar la contundencia de este hecho tan dinámico y cambiante que demanda no solo el interés sino también una gran astucia de la filosofía para identificar las nuevas rutas que ha tomado la técnica en estos tiempos.

### 1.7 Los nuevos intereses que empiezan a rondar sobre el mundo técnico

Si la técnica se ha convertido en un asunto tan preminente en nuestro mundo actual, si nuestro entorno de hoy es específicamente artefactual e híbrido, si la filosofía de estas últimas décadas se ha esforzado por explicar el potente cambio técnico y sus repercusiones en la cultura a través de otras concepciones, enfoques y teorías que satisfagan plenamente la comprensión de la actual naturaleza artificial que circunda nuestras vidas, debemos fijar la mirada en el contexto histórico en el que se enmarca la nueva ruta que toma el mundo tecnocientífico. Para tal efecto

Diéguez, Amparo Gómez, León Olivé, Diego Parente, Martín Parselis, Pablo Rodríguez, Diego Lawler y un aporte muy significativo del colombiano Jorge William Montoya S, quien realizó la primera obra en español sobre Gilbert Simondon. Se quiere con lo anterior enfatizar la riqueza y vitalidad que posee hoy la reflexión filosófica sobre la técnica, con las generaciones que marcaron la ruta y los trabajos importantes de los actuales pensadores.

es necesario concentrarnos en los años previos a la Segunda Guerra Mundial y los períodos posteriores. Porque la técnica en estos momentos se hace más fuerte, pero significativamente distinta, en virtud de los nuevos campos a los que se dedica y a las exigencias que la empiezan a jalonar. Lo anterior es resultado de las demandas del conflicto y de las condiciones políticas de la posguerra. Las alianzas realizadas con los sectores político, militar, científico, universitario y posteriormente con el empresarial (Sánchez Ron, 2007; Echeverría, 2003), hacen que el desarrollo y crecimiento de la técnica adquiera desde entonces dinámicas inéditas. Con una ciencia y una técnica cada vez más relevantes, más presentes en diversas esferas de la vida, en lo cotidiano, la atención de la filosofía se hace notoria para asumir estas novedades que plantean retos sin parangón en la historia humana. Es decir, todo lo anterior es terreno abonado para que la filosofía asuma los nuevos asuntos derivados de los problemas que se van a configurar posteriormente al compás de la biotecnología, la inteligencia artificial, los nuevos materiales, la nanotecnología, la robótica, la realidad virtual, las telecomunicaciones y la informática, del vínculo cercano entre ciencia, tecnología, economía y empresas, y del poder que representa para un país u organizaciones privadas el control y el manejo del conocimiento científico- tecnológico (Gómez y Canales, 2012).

Bruno Latour (1992), Javier Echeverría (1999), John Ziman (2003), Jean-Jacques Salomon (2008), Daniel Sarewitz (1996), Andrew Feenberg (2012), Langdon Winner (1985), y León Olivé (2008)<sup>16</sup>, entre otros,

<sup>16</sup> Estos autores reconocen los nuevos acentos y énfasis que caracterizan al hacer tecnológico, básicamente a partir de la Segunda Guerra Mundial, probablemente un poco antes, pero sin duda se hace muy nítida la relación entre la tecnología, la ciencia, los militares, el sector público, la empresa privada en la posguerra. Lo anterior marca un nuevo rumbo en la actividad tecnológica, determina nuevos campos a los que se va a dedicar, a investigar, para lo cual requiere una alianza mucho más fuerte con la ciencia, por supuesto con los científicos. Un caso destacado es el trabajo colaborativo del Británico Alan Turing con sus contribuciones que serán de gran valor en la informática. Esta nueva ruta, que se ha bautizado como tecnociencia, muestra la necesidad de entablar un tejido relacional muy fuerte entre estos sectores para impulsar la constante dinámica del campo científico técnico. Con este nuevo *modus operandi*, la filosofía y la sociología, particularmente, se dedican a indagar por el fenómeno

reconocen los giros que da la técnica (y la ciencia) con ese movimiento de adaptación a las nuevas circunstancias históricas y a los nuevos requerimientos que pesan sobre ella. Identifican el rol estratégico que comienza a jugar la tecnología y evidencian la presión de gobiernos y empresas para hacer que su trabajo sea cada vez más colaborativo con la ciencia a fin de desarrollar, fortalecer y expandir a los mercados y a los consumidores las denominadas “nuevas tecnologías”. La filosofía, como respuesta a las alternativas que abren las nuevas tecnologías de la información, así como los conflictos éticos suscitados en torno a la biotecnología y el carácter omnipresente de nuestro “ambiente artificial”, ha obligado a trazar nuevas preguntas y a reformular antiguos interrogantes sobre las implicaciones ontológicas, epistemológicas y axiológicas de la tecnología (Parente, 2010).

Los cambios vertiginosos de la técnica motivan a que la filosofía amplíe la mirada una vez más y se interese en el análisis de los nuevos rumbos – fruto de las nuevas alianzas - que otra vez ha tomado esta. Es así como la filosofía de la técnica o los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, o la antropología filosófica se constituyen en ejemplos importantes en la forma en que se da respuesta desde la lupa de la filosofía a los problemas de diversa naturaleza que giran alrededor de las nuevas circunstancias que emanan de una sociedad cada día más permeada por la tecnología.

Conforme a lo hecho por la filosofía de las ciencias, la epistemología o la filosofía de la naturaleza, que descubrieron en la gnoseología y

técnico desde los hilos económicos, empresariales, por la influencia política, por las políticas públicas para robustecer el sector que cada vez se torna más estratégico en la configuración de los mercados y la globalización. En este orden de ideas, se identifica la importancia de diseñar modelos como la triple hélice, posteriormente la cuarta hélice, para refinar y afianzar las estrategias que guían a la tecnociencia en sus nuevos rumbos. Los filósofos y sociólogos han examinado con detenimiento esos vínculos de los que se habló, con la ciencia, por ejemplo, Salomon, Ziman, Amparo Gómez, Fuller, Sarewitz. Con la tecnología, por ejemplo, Echeverría, Broncano, Olivé, Quintanilla, Mosterin. Los asuntos relativos a la relación entre la política y la técnica es un tema transversal que se toca con planteamientos económicos o ideológicos. Este es el campo de trabajo de Langdon Winner y de Andrew Feenberg, por ejemplo.

el método científico los problemas vinculados a la verdad, la refutación, la falsación, la construcción de los paradigmas, la estructura y a las leyes que rigen la naturaleza sus territorios de trabajo, la filosofía de la técnica y los estudios de ciencia, tecnología y sociedad buscan explorar en la técnica su núcleo argumental y de reflexión para explicar la naturaleza de la técnica, sus cambios, los intereses que circulan a su alrededor, los objetos, los artefactos, la manera en que emerge un hábitat híbrido, la relación de la técnica con el conocimiento, los valores, las praxis sociales y la nueva condición de una sociedad impregnada por la ciencia y la tecnología y las nuevas relaciones entre la sociedad, el hombre y la tecnociencia.

La bioética, en este orden de ideas, es también un eje emblemático del trabajo de la filosofía, en este caso de la filosofía práctica, porque entabla un diálogo con la genética y las técnicas de manipulación del ADN, principalmente. Sin dejar de lado asuntos de tan alto calibre como la criogenización o la fabricación en impresoras 3D de órganos para seres humanos. La velocidad de las investigaciones en estos terrenos ha animado a un número importante de filósofos a indagar con rigor en los impactos, efectos, bondades y riesgos eventuales de estas nuevas acciones tecnocientíficas, a construir conceptos que den cuenta de nuevas condiciones como transhumanismo, poshumanismo y humanismo *ciborg*.

Klaus Schwab da puntadas en el mismo sentido: en nuestros días resulta más fácil manipular el genoma humano en embriones viables, es decir, es posible que en el futuro lleguemos a ver el nacimiento de bebés de diseño que posean rasgos particulares o sean resistentes a una enfermedad específica. No hace falta decir que las discusiones sobre las oportunidades y los desafíos de estas capacidades ya están en marcha. En diciembre de 2015, la Academia Nacional de Ciencias y la Academia Nacional de Medicina de Estados Unidos, la Academia China de Ciencias y la Sociedad Real del Reino Unido convocaron una Cumbre Internacional sobre la Genética Humana. A pesar de sus deliberaciones, no estamos preparados para afrontar las realidades y consecuencias de las últimas técnicas genéticas, aunque ya están en camino. Los retos sociales, médicos, éticos y psicológicos que plantean son considerables y deben resolverse, o al menos se deben abordar adecuadamente (Schwab, 2016).

Esos nuevos desarrollos tecnocientíficos se convierten en verdaderos desafíos para la humanidad, en tanto las ambigüedades y los vacíos que contienen estos proyectos quedan al desnudo con apuestas como la genómica humana, que evidencian los intereses económicos que jalonan a las empresas del sector y su sueño por revivir la idea mejorada de un nuevo Frankenstein, o crear un ser humano inmune a enfermedades, o con vidas más prolongadas, o una juventud extendida, o en correr la frontera de la muerte. En fin, las industrias comprometidas en estos campos se apoyan y simultáneamente estimulan los anhelos humanos de cuerpos invulnerables y eternamente sanos. De otro lado, las múltiples inquietudes, dudas y advertencias sobre esas manipulaciones y diseño de humanos en laboratorio, que provienen de la ética o de algunos sectores de las ciencias médicas, invitan a guiar estas acciones con cordura, con la prudencia natural que debe asistir a las investigaciones dedicadas a manipular la vida por los efectos que se pueden desprender de allí, a pensar más allá de la frontera del afán económico o de los neo-relatos que alimentan los deseos de la medicina de los cuerpos poshumanos.

*Egobody. La fábrica del hombre nuevo*, de Robert Redeker, es una invitación desde la filosofía a pensar, pero sobre todo a salvar al hombre que ha desligado su cuerpo de su alma: “¿Y por esto Egobody es un zombi? Nos referimos con esto a un ser que no hubiera perdido tanto su envoltura (la piel) como su interioridad (esa entidad a la que durante siglos se insistió en llamar su alma). Un ser que no sería más que apariencia” (Redeker, 2014, 10). Se trata del cuidado del envoltorio corporal, las fuerzas publicitarias y comunicativas que hay detrás de las industrias que ponen su acento en la carne, en la piel, en la alimentación del hombre, no en el hombre.

Con la aparición del hombre nuevo se produce exactamente lo contrario: la supervivencia del cuerpo (acaparado por el deporte, la medicina, la seguridad social, lo humanitario, el Estado, la farmacopea estética, sexual, inmortalizarte, los gimnasios, la publicidad) y la desaparición del alma. Cada uno de los aspectos de este hombre nuevo es una de las figuras tomadas por este zombi que es a la vez un producto de la descomposición del hombre y un fantasma nostálgico de esa unidad perdida, que en adelante obsesiona al presente (Redeker, 2014, p. 10)

Ante aquello que configura nuestro mundo, nuestra cultura, nuestro cuerpo y nuestra alma frente al rol de la publicidad y de los medios de comunicación, el papel de las ciencias sociales y la filosofía consiste en esclarecer las brumas naturales de campos tan nuevos o que se están repotenciando con nuevos rumbos y alianzas; muchos de esos proyectos no tienen referentes teóricos que sirvan al menos de guía o marco de comparación para evaluar y tomar daciones, razón por la cual el reto es superior y las palabras de estas disciplinas se tornan ahora más necesarias que nunca.

¿Cómo serán las ciudades del futuro?, ¿cómo serán las relaciones interpersonales en unos cuantos años?, ¿la escuela y los maestros, tal como se conocen ahora, perderán vigencia?, ¿nuestros trabajos se modificarán sustancialmente con el advenimiento de la nueva ola posindustrial?, ¿hasta qué punto de autonomía llegará la inteligencia artificial? La lista de inquietudes, temores y esperanzas sería verdaderamente extensa. Kaplan anticipa, desde la inteligencia artificial (IA), una cuestión que puede ser útil para homologar lo que puede suceder en tantos otros campos:

Lamentablemente, la IA (inteligencia artificial) está acelerando la sustitución de trabajo por capital, por lo que quienes tengan capital se beneficiarán a expensas de aquellos cuyo principal bien es su fuerza de trabajo. La desigualdad en relación con los ingresos es ya un tema social que nos presiona, y es probable que empeore (Kaplan, 2017, p. 133).

Aparte de evidenciar lo que ya es una realidad, o de aquello que se puede ampliar aún más, las nuevas técnicas que se mueven en conocimientos de frontera suscitan con frecuencia visiones que exaltan las bondades de un presente y un futuro maravilloso gobernado por ellas. Pero existe otra perspectiva, apocalíptica, del fin del mundo, en la que es recurrente atribuir al despliegue técnico de hoy la responsabilidad del colofón de la historia. Sin embargo, el nutritivo trabajo que la filosofía tiene en sus manos aporta elementos valiosos para el discernimiento y así contribuir a esclarecer y decantar los planteamientos contrapuestos. Hoy más que nunca el trabajo de la filosofía adquiere relevancia en un mundo caracterizado por el crecimiento veloz de la tecnología y los relatos en varias direcciones sobre ella. Se hace necesario, entonces, pensar y analizar esa condición histórica que afrontamos ahora sin caer en

posturas maniqueas ni en los reduccionismos de blanco o negro. Desde la retina aguda y plural de la filosofía, el hombre que habita la sociedad tecnológica espera disponer de los insumos que le ofrece ese campo del pensamiento, aportes para tomar decisiones racionales fundadas en la búsqueda del bienestar personal y colectivo, y ofrecer argumentos y perspectivas para actuar con sensatez y responsabilidad, pensando en el presente pero fundamentalmente en el futuro<sup>17</sup>.

Es tan importante para la filosofía desmadejar los retos crecientes que plantea la biotecnología (Riechmann, 2011b), el transhumanismo (Diéguez, 2017; Ferry, 2017), la inteligencia artificial (Kaplan, 2017), como dar cuenta de los cambios humanos, sociales, culturales y las nuevas relaciones que se derivan de ellas (Koval, 2008, Serres, 2010), sin perder de vista un asunto más: los efectos sociales, personales y ambientales que está provocando la globalización con la producción y el consumo de artefactos técnicos.

Ese consumo en masa es objeto de estudio para lograr mayores rentabilidades por parte de las industrias que ignoran voluntariamente la pregunta de si realmente nuestro consumo hace que vivamos mejor. Sobre esta pregunta y en este mismo sentido los estudios sociales y la filosofía de la tecnología han avanzado mucho. Gorz (1964) lo plantea así: 'El individuo que se alimenta con carne roja y pan blanco, se traslada por medio de un motor y se viste con fibras sintéticas, ¿vive mejor que el que come pan negro y queso blanco, se traslada en bicicleta y se viste con lana y algodón?' (Parselis, 2016, p. 23).

<sup>17</sup> El desarrollo tecnológico en lo recorrido del siglo XXI ha mostrado la tremenda capacidad para acelerar los procesos de fabricación de un número importante de artefactos. El ciclo de vida de muchos productos es cada vez más corto, la capacidad de incursionar en nuevos campos es vertiginoso. Los proyectos en los que incursionan empresas de biotecnología, inteligencia artificial, robótica, etc. generan un sin número de interrogantes alrededor de las condiciones en las que el ser humano habitará su entorno, sobre su propia condición biológica, sobre el trabajo y la interacción con las máquinas. Estos son temas que abordan cuidadosamente, en libros recientes Ferry (2017), Diéguez (2017) y Kaplan (2017).

El actual estado de desarrollo de la tecnociencia no solo ha demostrado la capacidad para traspasar las fronteras de lo natural, modificar la envoltura biológica del ser humano, crear nuevas estructuras en los seres vivos, la modificación de los sistemas de relación de los seres humanos, de las comunicaciones, la manera de habitar la casa, la ciudad, etc., sino que ha dejado en claro la potencia expansiva que tiene para crear instrumentos, artefactos y modos de producción que ponen en jaque la viabilidad del planeta al desestabilizar los ciclos naturales de biodegradación, atentar contra la salud y la vida de los seres vivos. La técnica ha mostrado la capacidad que posee para establecer relaciones entre la producción, el consumo, el marketing y la publicidad ligados con los sueños, los deseos y anhelos humanos, cada vez más cercanos a productos o servicios que oferta la tecnología.

Con todo ello, la técnica exhibe hoy, en el horizonte de una sociedad fuertemente caracterizada por el consumo, una cara preponderantemente material, empapada de objetos de uso y de desecho. La técnica es cada vez más cercana a nosotros, más fácil de adquirir, de usar, de cambiar, de portar, pero también es cada vez más lejana e incomprensible en el sentido que conocemos poco o casi nada de los procesos de producción, de la disposición final de cientos de artefactos cuando ya han cumplido con su ciclo de vida útil, como tampoco sobre los costos ambientales que se ocultan de todo aquello que rodea nuestra cotidianidad. Porque casi toda la información que circula sobre la técnica copa los aspectos funcionales, comerciales y publicitarios. Hoy la técnica despliega su lado instrumental, en desmedro de su cara histórica, simbólica y ecológica. Díaz y Márquez-Fernández ofrecen esta perspectiva:

Así pues, en el moderno capitalismo altamente industrializado las instituciones políticas están creadas para mantener las relaciones sociales de producción capitalista a través del desarrollo desmesurado de la racionalidad instrumental, a tal punto que la irracionalidad de este proceso redujo la realidad política al fenómeno del poder... El mundo de la vida se cosifica y subyace bajo la dependencia del ámbito de la economía y la administración estatal. El cambio en la coordinación de la acción social, desde el lenguaje a los medios de control sistémico,

-dinero y poder-implica una desconexión de la interacción respecto de los contextos en que está inserta en el mundo de la vida... (Díaz y Márquez-Fernández, 2007, p. 851-852).

Las interacciones actuales, diseñadas para articular los eslabones de la cadena del desarrollo técnico-industrial, se hacen cada vez más fuertes, se extienden cada vez más, abarcan más público, llegan a toda la geografía mundial, acortan los ciclos de innovación, disminuyen deliberadamente la vida útil de los artefactos. Nuestro mundo gira alrededor de dinámicas comerciales, tecnológicas e industriales, pero conllevan un movimiento inercial, una fuerza que se hace casi “imperceptible”, o se ha convertido en una condición natural de nuestro existir. De un tiempo para acá, sin que nos percatemos, el hábito de reparar artefactos averiados se modificó con tal sutileza que hoy la regla general es adquirir uno nuevo. Lo anterior aplica también para el cambio de diseño al que las empresas someten los artefactos con cierta regularidad, ejerciendo presión psicológica para adquirir uno nuevo. La técnica ingresa con fuerza al territorio de un mercado que se orienta bajo las premisas del imperativo comercial, signado por una producción y un consumo con un techo muy alto, pero que, para lograr satisfacer ese espacio tan holgado, deja una estela de efectos nocivos en muchos aspectos sociales, humanos y naturales.

La producción e innovación tecnológica se inserta en un mercado global cuyo funcionamiento no solo modifica el *ethos* de las comunidades locales sino también las relaciones entre grupos y sus entornos naturales. Una vez debilitada la idea bungeana de tecnología como *applied science*, crece el consenso en torno a la noción de “tecnociencia” (Irrgang, 2004; Medina, 2000). Esta denominación implica reconocer que a medida que la técnica es dotada de apoyo científico, también la investigación científica se ve continuamente dirigida por intereses de tipo industrial. La técnica se nos manifiesta hoy a través de la presencia de redes a gran escala, independientes y frecuentemente apoyadas en una estructura centralizada (Parente, 2010).

Haciendo eco de lo dicho por Diego Parente, este nuevo estadio de la técnica, que vivimos justo ahora, tiene como motor los intereses económicos del sector privado que se alimenta con tecnologías cada vez más desechables, menos reparables, menos entrañables y más contami-

nantes. La caja negra en que se ha convertido la tecnología de nuestro tiempo es una técnica sin memoria, sin historia, objeto de consumo desmedido y con un vínculo de cercanía con el ser humano centrado en la relación costo-beneficio. Hoy las empresas redoblan esfuerzos para pensar y diseñar las tecnologías del futuro, cuando es posiblemente más apremiante pensar el futuro mismo.

Todos esos asuntos demandan de la filosofía otras preguntas, otras formas de comprender el habitar este entorno que ha naturalizado lo artificial, requiere que la filosofía abra nuevos caminos para elucidar nuestra relación con los objetos, los artefactos y lo artificial, que reflexione sobre nuestra cotidianidad posindustrial y el taylorismo digital emergente, que evidencie las nuevas caras de la racionalidad con la que se está instrumentalizando al hombre actual, y sobre todo que contribuya a la formación de una ciudadanía que entienda, debata y actúe ante la lógica en la que se mueve nuestro mundo. Labor urgente, en la medida en que esa misma lógica es la que ha debilitado considerablemente la intensidad de la resonancia de los discursos humanistas y sociales. Las palabras de Nuccio Ordine, son oportunas para comprender que el reto de pensar filosóficamente el entorno actual tiene como ingrediente adicional el brillo que ha perdido el pensamiento crítico y reflexivo en una sociedad que se ha arropado bajo el signo de lo instrumental:

La utilidad de los saberes inútiles se contraponen radicalmente a la utilidad dominante que, en nombre de un exclusivo interés económico, mata de forma progresiva la memoria del pasado, las disciplinas humanísticas, las lenguas clásicas, la enseñanza, la libre investigación, la fantasía, el arte, el pensamiento crítico y el horizonte civil que debería inspirar toda actividad humana. En el universo del totalitarismo, en efecto, un martillo vale más que una sinfonía, un cuchillo más que una poesía, una llave inglesa más que un cuadro: porque es fácil hacerse cargo de la eficiencia de un utensilio mientras que resulta cada vez más difícil entender para qué puede servir la música, la literatura o el arte (Ordine, 2013, p. 11-12).

Una vez más, es necesario recordar que la filosofía puso en su radar los intereses asociados a los temas sobre la técnica de modo continuo y sistemático a partir del siglo anterior, y que el terreno ganado, las com-

preensiones adquiridas y las lucen que iluminaron cientos de problemas desde entonces hasta hoy, son innegables y le han sentado muy bien al hombre y a la sociedad. Pese a los aportes que ha tributado el quehacer filosófico y social a las encrucijadas y dilemas que trae consigo un mundo tecnificado, hoy, en el horizonte de una instrumentalización creciente, se pone en tela de juicio ese pensamiento que confrontan, cuestiona y alerta sobre lo que vive nuestro mundo, sobre sus riesgos, sobre el modelo que lo orienta y sobre los desequilibrios que se ciernen sobre él. Se da así una vuelta de tuerca: ya no es la filosofía la que se margina de pensar la técnica, sino que es esta última la que está haciendo aguas ante la voz reflexiva, analítica, la que increpa y cuestiona nuestra racionalidad instrumental porque ha ubicado sus estrategias en un terreno que esquiva el pensamiento crítico, analítico, deliberativo, y se repliega en la imagen, en la publicidad, en el consumo, en el neohedonismo.

Roberta Sassatelli (2012) plantea que el consumidor de hoy no consume objetos específicos para responder a necesidades concretas sino signos que son parte de un sistema “cultural” que reemplaza un orden social de valores y clasificaciones por un mundo contingente de necesidades y placeres. Baudrillard (2009) llegaría luego a la conclusión de que en el capitalismo avanzado, en el cual no solo la producción sino también el consumo son disciplinados y “racionalizados” para favorecer la reproducción de la estructura económica, el sujeto se halla impotente frente al sistema de objetos, a tal punto que se convierte solo en un conjunto de “signos autorreferenciales” basado en la recurrente generación de diferencias simuladas en una “hiperrealidad” que se coloca más allá de la distinción entre lo real y lo imaginario (Sassatelli, 2012).

La fuerza que vincula a la técnica con las formas que ha adquirido la producción industrial y la economía actual, junto con las estrategias de marketing y las cadenas de distribución, se sitúan en el terreno de la seducción, en la conquista de los deseos y las emociones del ser humano, para quienes el mercado tiene respuestas, es decir, productos y servicios. No es un falso dilema ni un asunto menor evaluar las prácticas mejoradas, refinadas y racionalizadas con las que el mercado ha conquistado al consumidor. Un número importante de pensadores sociales han hecho lo propio desde sus saberes, llamando la atención sobre nuestro consumo desbordado sin limitarse a advertir sobre las implicaciones ecológicas: también señalan en la dirección de la ética, la moral, la política,

la solidaridad, la responsabilidad individual y colectiva, la economía del decrecimiento, etc. El tema está planteado: la filosofía reflexiona, cuestiona, pregunta, argumenta, a su vez, la técnica, el consumo y el mercado, seducen y deslumbran con la fuerza propagandística que se encuentra en todo lo que ofrece el mercado, cada vez más próximo al ideal de felicidad. Riechmann, citando a González Faus, plantea lo siguiente:

José Ignacio González Faus, (2010), en su libro *Nada con puntillas: fraternidad en cueros* habla de la lucha por la justicia, en una cultura nihilista, crítica el imperativo de la felicidad emparentado con el nihilismo light que prevalece en el occidente actual, y recuerda la obra de Pascal Bruckner: “El deber de ser feliz”. Sin una “felicidad” asociada a los comportamientos consumistas no funcionaría nuestro sistema económico. (González, 16). La felicidad –o al menos la felicidad fingida– se vuelve prácticamente obligada en una sociedad donde el marketing se convierte en el medio omnipresente que tiende a corromper toda la cultura. Y parece sensato desconfiar de quienes nos hablan de felicidad mientras que en realidad se refieren a la venta de mercancías (Riechmann, 2011a, p. 1).

Una cultura que se rinde a los pies de la técnica sin medir las consecuencias de lo que ello puede acarrear, es una cultura que, o bien no tiene el oído lo suficientemente afinado para escuchar la voz de alerta que envían los pensadores, o se encuentra tan a gusto en la *Caverna*, que no quiere salir a la luz del día. En cualquiera de los dos casos, hoy queda claro que lo que está en juego es la supervivencia de las especies y la del hombre mismo, y aquí no cuenta su rol en el planeta, bien sea como consumidor, como productor o como pensador, porque el riesgo se cierne sobre todos por igual.

## 1.8 ¿Una técnica en función de nuestro materialismo extremo?

Con lo planteado previamente vale la pena elevar algunas inquietudes. En un mundo dominado por intereses tecno-económicos, gobernado por una lógica instrumental, con un desarrollo tecnocientífico que está traspasando fronteras de toda índole, que se está albergando en la

vida de todos y se asentó en la base de nuestra cultura, ¿es posible admitir, sin cuestionamientos, sin debate público, sin análisis de las acciones, efectos, impactos sociales, morales y ambientales todo aquello que nos depara la técnica? La visión de un futuro irremediadamente gobernando por las tecnologías que son un correlato de *Un mundo feliz*, ¿será aceptada sin pasar por filtros, deliberaciones y cuestionamientos sociales? Los intereses de las empresas, cuyo negocio está agenciado con el diseño de las técnicas actuales, pero sobre todo las del futuro, ¿tendrán participación y voz el ciudadano y la sociedad en ese proceso? Este es el calibre del nuevo *status quo* que enmarca la tensión filosofía-técnica.

Además de tener que cargar sobre sus hombros el peso del señalamiento de su inutilidad para contexto del mundo y del hombre de ahora, la filosofía y los saberes sociales también tienen que encarar las corrosivas críticas que emergen desde sus propias entrañas. Desde el fuero íntimo de la filosofía se cuestionan sus competencias para afrontar los problemas derivados de las cuestiones de la tecnociencia actual, las respuestas que da ante la veloz artificialización del mundo, los problemas a los que enfrenta son insolubles mientras mantenga un anclaje con autores y temas del pasado, cuando se trata de resolver los dilemas de hoy -a juicios de algunos críticos-.

No son pocos los pensadores que han señalado que los ritmos de desarrollo tecnocientífico dejan rezagados a filósofos, sociólogos e incluso pedagogos para afrontar nuestro mundo, resolver cabos sueltos y ofrecer soluciones a los temas emergentes, ante lo cual algunas voces han llegado a proponer la necesidad de emprender una reingeniería conceptual y a asumir desde otras miradas los nuevos asuntos, problemas y categorías que den cuenta de todo lo que social, cultural e individual ha creado en los últimos años: una tecnología que se desarrolla vertiginosamente y, en consecuencia, crea vacíos teóricos y zonas oscuras que demandan toda la atención de la filosofía para dimensionar posibles efectos y anticiparnos a ellos. Sobre lo anteriormente planteado, nos servimos de Ignacio Quintanilla para subrayar lo dicho y dar unos pasos adelante:

...La tecnología contemporánea ha sido el gran suceso histórico y cultural del siglo XX, su hito definitivo. Si tenemos en cuenta que en torno a la Segunda Guerra Mundial se inaugura la última de las cuatro grandes fases en la que los especialistas dividen la historia tecnológica

de la humanidad, y si tenemos en cuenta también la profunda relación que se constata entre las tres etapas anteriores y las respectivas creencias, conceptos y estilos de pensar que las acompañaron, se hace patente el carácter fundacional que asume en nuestra cultura, les guste o no a sus protagonistas, cuando se ha pensado sobre la técnica en el siglo XX. Un carácter que contrasta vivamente con este estilo crepuscular que, desde las humanidades, se ha escogido para nuestra condición posmoderna. El segundo factor es el hecho de que, por primera vez, se haga patente la capacidad de nuestro mundo artificial para generar metáforas y modelos cognitivos —como los de *sistema o algoritmo*— mucho más potentes que los atributos tradicionalmente a la naturaleza o las relaciones sociales. Las recuperaciones epistémicas de esta novedad no se han calibrado aun debidamente, pero ya en 1968 uno de los padres de la inteligencia artificial, H.A. Simon, plantea decididamente —siguiendo la estela de Dewey— la necesidad de admitir una genuina *ciencia de lo artificial*. Implica esta reclamación la denuncia de un principio epistémico fundamental en nuestra historia según el cual solamente aquello que es *natural y antecede* a nuestra actividad intencional puede ser el objeto de un riguroso saber científico. Nótese que la más leve modificación en este principio obliga a replantear toda nuestra noción de ciencia. Y así, por ejemplo, si consideramos algunos de los nuevos ámbitos de saber suscitados por nuestro entramado tecnológico como la cibernética o la sistémica, veremos que plantean también modelos epistémicos refractarios a asumir catalogaciones tradicionales como las de ciencias *naturales vs. sociales, formales vs. empíricas, puras vs. aplicadas*. El tercer factor, en fin, es el propio desarrollo de la indagación gnoseológica en el seno de la filosofía contemporánea. Por primera vez se repara en que hay mucha técnica escondida en la determinación moderna de lo que significa verdad, ciencia y objetividad y que el esclarecimiento de esta presencia es crucial para una recta comprensión de lo que es nuestra cultura, de lo que hoy llamamos conocer, y de la relación que la filosofía guarda con ambas (Quintanilla, 2004, p. 17-18).

Se reconoce, en efecto, que existen terrenos poco explorados o con notorias deficiencias a la hora de asumir filosóficamente algunos de los nuevos elementos que surgen con la creciente y veloz tecnificación de nuestro mundo. También es claro el desnivel entre el desarrollo tecno-

científico y la comprensión filosófica de dicho proceso. Pero, a nuestro parecer, es tan importante que la filosofía acometa la labor para construir esos andamios que soporten las nuevas temáticas, categorías, problemas y relaciones que surgen justo ahora, como también encarar las voces externas que buscan debilitar la incómoda resonancia de quien cuestiona, al igual que asumir el desencanto que manifiestan algunos de sus propios hijos por la falta de capacidad para reaccionar a la velocidad que se requiere. Desde nuestro punto de vista, falta al menos otro asunto: la tarea de apoyar a los grupos humanos, a las comunidades y a las regiones a instaurar, entre ellos, un debate amplio y la toma de decisiones alrededor de aquellas técnicas que hacen parte de su cotidianidad, en especial las que despiertan dudas, incertidumbres, temores, o que en efecto lesionan de alguna forma a esos colectivos.

En muchos lugares del planeta, grupos humanos que poseen ciertos intereses comunes, cada uno de ellos motivados por razones muy diversas, crean mecanismos asociativos para comunicar, discutir, difundir... aquellos temas que los convoca, a través de asambleas, programas de radio, televisión, periódicos, redes sociales, protestas, marchas, huelgas, plantones, entre otros. Estos mecanismos comunitarios han mostrado, en general, la efectividad de la organización social en torno a temas de valor colectivo. Hoy es esencial apelar a la fuerza organizativa de las comunidades y grupos regionales para que ellas tengan la capacidad de ejercer algún grado de control sobre las técnicas con las características ya mencionadas o con las voces de advertencia de Salomon (2008) y Sarewitz (1996), tal y como se mostrará después.

Qué tecnología queremos, no es una pregunta que tenga respuestas claras, aunque a través de los criterios entrañables existe la posibilidad de que, al menos, no nos encontremos como protagonistas de un futuro sobre el que no hemos emitido opinión (Parselis, 2016, p. 324-325).

Efectivamente, involucrar a individuos y a colectivos para que tomen partido sobre la tecnología apunta en dos direcciones: como ya se esbozó, tener la capacidad de tomar decisiones sobre algunas tecnologías que vayan en contravía de los intereses de grupos humanos y también alcanzar una participación social tan activa de esos grupos, que dispongan de los mecanismos para incidir o pronunciarse sobre los proyectos que vienen en camino.

Si la comprensión social sobre los efectos de la técnica se dificulta por la velocidad que ha adquirido el cambio tecnológico, por la avalancha de productos y servicios que inundan el comercio, si los intereses de la empresa que producen la tecnología actual están centrados específicamente en la lógica expansiva de la economía y el comercio (Sadin, 2016, 2017, 2013), a expensas de no pocos males que se evidencian hoy, la labor de la filosofía, con su acento muy marcado en su naturaleza teórica y reflexiva para aclarar nuestra naturaleza tecnológica actual, es sin duda muy importante. Pero, ante la dimensión de todo lo que ha desencadenado la tecnología de nuestra época, esa labor tradicional resulta limitada, por no decir insuficiente.

Desde nuestra óptica, y del mismo modo como en algún tramo del pasado, la filosofía entendió que debía asumir el compromiso de reflexionar con profundidad el fenómeno técnico. Hoy, acudiendo al trabajo colaborativo con otros campos del saber, sería de gran ayuda complementar la función tradicional con una labor orientada a apoyar grupos humanos concretos, tanto en la comprensión de una tecnociencia, un tanto nebulosa para las grandes mayorías, como, en particular, fomentar las *praxis* comunitarias tendientes a actuar frente a aquellas técnicas que de algún modo socavan el bien común o despiertan dudas. Nuestra propuesta parte de reconocer la importancia de todos los esfuerzos orientados a divulgar, educar, popularizar y comunicar la ciencia y la tecnología. Además, nuestro objetivo está centrado en proponer mecanismos para que la tecnociencia esté en el centro del debate comunitario<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Es innegable la importancia de los aportes orientados a crear mecanismo para acercar al público con la ciencia y la tecnología. Los trabajos de los museos, de las actividades divulgativas, comunicativas, educativas, de apropiación, como también las que están dirigidas a fomentar y estimular el hacer científico, propiamente dicho. Pero, ante el desarrollo tan veloz de la tecnociencia actual y los poderes que acumulan las empresas dedicadas a esta actividad, adicional a muchas de las prácticas que realizan a lo largo y ancho del plante, con las que vulneran derechos, socavan tradiciones, contaminan y deforestan centenares de hectáreas. Por lo anterior, se propone un trabajo centrado específicamente en la conformación de redes integradas por comunidades regionales para debatir y tomar decisiones.

No está de más recordar que bajo los contextos históricos en que vivieron tanto Marx como Marcuse, la filosofía prendió las alertas para señalar los poderes susceptibles de alcanzar con el capitalismo por cuenta de la industrialización técnica. De igual modo, quienes han hecho de la bioética su campo de reflexión han indicado todo aquello que puede emerger con esas prácticas y los intereses que persiguen las industrias de estos sectores (Diéguez, 2015, 2017). De este modo, hoy, de cara a un materialismo de consumo que se posa de forma contundente sobre la técnica y la ciencia, es cada vez más apremiante el trabajo crítico y reflexivo de la filosofía, complementado con las acciones que surjan de los consensos sociales y de los debates comunitarios.

### 1.9 Un puente que comunique a nuestro mundo con los ideales de un buen vivir

El legado y la herencia del pensamiento clásico no están fosilizados. Muchos de los pensadores antiguos, griegos, romanos y medievales penetraron en la esencia de lo humano, en lo invariable de su naturaleza, indagaron por el hombre y sus asuntos superando la perspectiva de lo contingente. Es por esta razón que en pensadores como Platón, Aristóteles, Cicerón, Séneca, San Agustín, Pedro Abelardo, Tomás de Aquino o Guillermo de Ockham conservan su actualidad, es decir, ofrecen horizontes para pensar nuestra época a partir de aquello que es común al ser humano de todos los tiempos. Los mitos<sup>19</sup> de la cultura griega son un buen ejemplo de lo perenne de su mensaje, así como su teatro nos legó las enseñanzas de los movimientos de la vida:

<sup>19</sup> Carlos García Gual ha realizado un trabajo extraordinario en este sentido. Sus obras muestran la profunda conexión en la esencia de lo humano, reflejada desde los mitos y las narrativas antiguas, la validez y actualidad del mito griego. Giorgio Colli, también representa uno de los más influyentes escritores que centró buena parte de su trabajo en explorar el mundo antiguo, en su libro “La nascita della filosofia” (1975, Milano, Adelphi) busca más atrás, antes de las grandes figuras que inundaron el pensamiento occidental, para descubrir el origen remoto de la nascita della filosofia.

la vida como una comedia, como una tragedia o como una tragicomedia. En todo ello se encuentran ecos que se prolongan hasta hoy. En virtud de lo anterior, considerar conceptos traídos del mundo clásico como *Areté*<sup>20</sup> (ἀρετή) *Phronesis*<sup>21</sup> (Φρόνησις), *Paideia*<sup>22</sup> (παιδεία), *Epimeleia*<sup>23</sup> (ἐπιμελεια), *Eudaimonia*<sup>24</sup> (εὐδαιμονία) podría ser útil para buscar mayor equilibrio entre el buen vivir, la vida plena, el sumo bien y la felicidad, en el sentido filosófico, y los requerimientos materiales y artefactuales, *poiético*, para cumplir con los objetivos fundados desde la antigüedad. Tales conceptos pueden ser de gran ayuda a la hora de reflexionar sobre el sentido profundo de la existencia humana, sobre la

<sup>20</sup> ἀρετή. *Areté* designa a una persona virtuosa, hace referencia a la excelencia, al mérito, a la perfección, del cuerpo o del espíritu (Pabón, 1988, p. 84).

<sup>21</sup> Φρόνησις. *Phronesis* se refiere a saber actuar con prudencia, moderación, con sabiduría.

<sup>22</sup> Παιδεία. Para los griegos, la *Paideia* encarnó el ideal de la educación en el sentido integral. Formar intelectualmente, formación atlética, espiritual. Todo lo anterior se alcanza en la casa, en el *oikos*, también en la ciudad y en la educación formal. Un hombre bien educado debe procurarse una formación en todos estos campos.

<sup>23</sup> Ἐπιμελεια. *Epimeleia* hace alusión al cuidado de sí, al autocuidado en relación con los otros, a la manera de actuar y de orientar los pensamientos hacia uno mismo.

<sup>24</sup> εὐδαιμονία. *Eudaimonia* es un término muy usado en la Ética a Nicómaco, con el que Aristóteles se refiere a una buena vida, a una vida bien vivida, a la felicidad que está atada a la excelencia de una vida floreciente con bienestar. Ya se planteó que por siglos el pensamiento filosófico estuvo marginado de asumir la técnica y todo lo que la integra hasta el siglo pasado, también se ha señalado que muchas de las categorías y conceptos del mundo griego sobre la técnica y la *poiesis* resultan limitadas para dar cuenta del fenómeno que emerge a partir de la Revolución Industrial. No sucede lo mismo con los términos expuestos arriba, la filosofía clásica prestó una particular atención a estos asuntos muy ligados con el existir humano, bien sea en lo individual o en lo colectivo. Todos estos conceptos representan hasta nuestros días, conservando las debidas distancias culturales e históricas, ideales asociados a una vida encaminada por la vía de la virtud, de la felicidad, de la prudencia, de la educación pensada en el ser humano y todos sus componentes. Por todo lo anterior, el pensamiento clásico, sobre estos asuntos, es vigente hasta ahora, en tanto logra encarnar el sentido pleno de la vida.

vida buena, el buen vivir, la democracia, la educación, la ciudadanía (Nussbaum, 1997; Riechmann, 2011). Pero una tarea imposible de esquivar es crear categorías y metodologías nuevas que permitan, tanto el diseño de recursos y estrategias para debatir los temas tecnocientíficos que están saliendo a la superficie, de igual modo iluminar con la linterna de la filosofía el nuevo orden de relaciones hombre-técnica y todo aquello que lo circunda. Desvelar y actuar hoy sobre las implicaciones que trae consigo la técnica, es, desde nuestro pensar, una labor sustantiva e impostergable de los saberes sociales y de la filosofía.

Con los ritmos vertiginosos de nuestro mundo y las dinámicas de la vida moderna, la cultura de la velocidad y del consumo han adquirido una inercia tal que suelen impedir, por lo general, que el hombre de hoy contemple otras posibilidades de vida, que explore otros horizontes. La técnica, en este orden de ideas, nos muestra casi exclusivamente una faceta material, comercial y *poiética*, dejando en una zona oscura su valor cultural e histórico. Una cultura que se ha dejado permear (¿doblegar?) por ese materialismo extremo, bien podría amplificar la búsqueda del sentido echando mano de los insumos del pasado también:

Hoy la dominación se perpetúa y amplía no solo por medio de la tecnología, sino como tecnología; y ésta proporciona la gran legitimación a un poder político expansivo que engulle todos los ámbitos de la cultura. En este universo la tecnología proporciona también la gran racionalización de la falta de libertad del hombre y demuestra la imposibilidad técnica de la realización de la autonomía, de la capacidad de decisión sobre la propia vida (Habermas, 1998, citando a Marcuse, 1964, p. 177).

Es claro que con la lógica no solo comercial sino también ideológica, cultural y política que establece el mundo moderno, con la racionalidad tecnológica que lo gobierna y sus implicaciones, hoy están más allá de temas asociados a la autonomía o la libertad, porque estamos ingresando a una nueva etapa, o a lo mejor a otra fase histórica que la completa, caracterizada por un evidente desequilibrio entre todo aquello que la industria produce, mercadea y vende, frente a lo que realmente se requiere para vivir. Todo lo anterior configura en definitiva lo que señalaba en su tiempo Marcuse, con ecos para hoy.

...el sometimiento a un aparato técnico que hace más cómoda la vida y eleva la productividad del trabajo. La racionalidad tecnológica, en lugar de eliminarlo, respalda de ese modo la legitimidad del dominio; y el horizonte instrumentalista de la razón se abre a una sociedad totalitaria de base racional (Marcuse 1972, p. 178).

Lo anterior se ve reflejado, en particular, en una producción orientada a un consumo de fronteras amplias, en muchos casos extremas, que deja en evidencia una sociedad del despilfarro y de prodigalidad con poca conciencia de lo que implica la relación entre adquirir materias primas y recursos naturales, transformarlos y desecharlos.

Para la filosofía alemana, en épocas de Marcuse, la técnica supuso como reto de análisis temas políticos y económicos. Hoy es necesario adicionar nuevos ingredientes que se desprenden de los efectos medioambientales que aquejan a nuestro planeta con los efectos que se constatan, según los científicos, ecologistas, periodistas, las Naciones Unidas o Green Peace, en fenómenos como el cambio climático, el calentamiento global y el efecto invernadero. Lo anterior enmarcado en un contexto que encaja en las evidencias que exponía Marcuse, al referirse a ese poder expansivo que se cuele en todos los poros de la cultura. Este nuevo orden que vivimos, conformado por los viejos asuntos señalados por Marcuse, la escuela de Frankfurt, Habermas, etc., más los nuevos, pueden generar como resultado final una racionalidad instrumental *ad portas* de un colapso ambiental y nuclear provocado por un modo de vida que casi nadie cuestiona y muy pocos están dispuestos a modificar.

Sin nuevas 'reglas de juego' para la economía y la relación entre seres humanos y naturaleza, sin cambios radicales en nuestras normas y nuestras conductas orientados a transformar el metabolismo humanidad/biosfera, los objetivos de justicia y sostenibilidad no serán sino cháchara insulsa. Ésta es la realidad que hemos de afrontar en el siglo XXI (Riechmann, 2005b, p. 55).

Jorge Riechmann, en *Un mundo vulnerable: ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, (2005b), establece una extraordinaria red de conexiones entre los temas más relevantes de la cultura mundial de los últimos tiempos, enfatizando en la clara dependencia de la economía, la indus-

tria, la tecnología y por extensión al propio ser humano de los recursos naturales y las relaciones causales tanto ambientales, por supuesto, pero también morales, políticas, sociales de lo que él denomina nuestro *materialismo extremo*.

Este pensador español, más allá de hacer diagnósticos ecológicos absolutamente necesarios, aboga por un cambio en nuestro *modus vivendi*, por replantear muchos de los conceptos sobre los que se apoya la idea de desarrollo y su vínculo estrecho entre economía, tecnociencia, consumo y la instrumentalización de la que es objeto el mundo actual.

*Vivir (bien) con menos. Sobre suficiencia y sostenibilidad (2007)*, es un libro de Riechmann, escrito con Manfred Linz y Joaquim Sempere. Los autores proponen, en aras de la viabilidad del planeta, la construcción individual y colectiva de una vida buena, de disfrute compatible con una reducción del consumo material, de energía, modificando el actual concepto de crecimiento económico sustentado en el aumento de la producción de bienes y servicios. Con estos postulados se quiere enfatizar en el interés que pensadores provenientes de áreas sociales, tienen para dejar en evidencia graves problemáticas que afrontamos en la actualidad, pero su trabajo no se agota en auscultar en la clásica fórmula causa-efecto: son textos propositivos que invitan a pensar y construir otras formas de vida, de economía, de relación con los otros. La mirada sobre estas problemáticas debe estar sustentada a partir de reflexiones éticas, morales, vitales y, a partir de lo anterior, la filosofía dispone de insumos muy valiosos decantados durante siglos, pero con plena vigencia para encarar nuestro mundo vulnerable.

En este orden de ideas, las tensiones derivadas en nuestra época por los intereses que poseen empresas para hacer más vertiginosa la producción tecnológica e incrementar el consumo, frente a la necesidad de disminuir el uso desmedido de muchos de esos artefactos que contaminan los ríos, los mares o el aire, es un campo en el cual la filosofía hoy podría ampliar sus aportes. Por ejemplo, Michel Serres, con su obra *El contrato natural* (1991), alude a *El contrato social*, de Rousseau, para plantear la necesidad de establecer ese acuerdo urgente entre naturaleza y ser humano:

Tenemos que prever y decidir. Así pues, apostar, puesto que nuestros modelos pueden servir para sostener las dos tesis opuestas. Sí consideramos

que nuestras acciones son inocentes y ganamos, en realidad no ganamos nada, la historia sigue como antes; pero si perdemos, lo perdemos todo, no estamos preparados para una catástrofe. Y, a la inversa, si elegimos ser responsables, si perdemos, no perdemos nada; pero si ganamos, lo ganamos todo, sin dejar de ser los actores de la historia. Nada o pérdida en un caso, ganancia o nada en otro. Toda duda queda despejada (Serres, 1991, p. 15-16).

Ese, desde el punto de vista de Serres, es un tema crucial de nuestro tiempo, a saber, llegar a un acuerdo con la naturaleza para preservar “todo”. El texto de Serres y otros tantos aportes similares son de gran utilidad en estos tiempos y muestran que el punto de vista filosófico no puede limitarse a contemplar asuntos relativos a los intereses instrumentales y económicos de las empresas dedicadas a la producción de tecnología que afectan al medio ambiente, ni a pensar la naturaleza o a restablecer los equilibrios perdidos. Se trata de apelar al buen vivir, a una vida sobria, a unas acciones colectivas e individuales mediadas por una visión del futuro y una retrospectiva de nuestro pasado.

La lógica comercial que hoy engloba la mirada sobre la técnica, se puede entender parcialmente por una mirada centrada en el beneficio económico y la desconexión con la historia de la técnica, con sus transformaciones, con los materiales de antaño, con la cultura de reparar, de fabricar artefactos artesanalmente, de legarlos a las otras generaciones, de reciclar, de canjear, de hacer trueques, de entablar vínculos simbólicos con ellos, de exponerlos en museos, de conservarlos por su valor en la memoria de los pueblos.

Para evitar incurrir en una mirada anti-técnica o en contra de la economía, y en aras de una visión más equilibrada y holística de nuestro entorno material, artificial y tecnificado, es bueno dejar claro que los señalamientos van dirigidos a los desequilibrios provenientes de un énfasis muy marcado en una técnica gobernada y orientada con criterios estrictamente comerciales, por sus efectos negativos en tantas esferas de la vida, la sociedad y la naturaleza, como bien lo han dejado en evidencia tanto humanistas como científicos y técnicos.

La filosofía tiene un interés particular en la actualidad por indagar en todos estos temas que tanto inquietan y preocupan, al fin de cuentas lo que está en juego es la supervivencia y el futuro, pero la reflexión por

la técnica no se agota en los temas actuales, en los que generan golpes de opinión. La filosofía no puede obviar la dimensión histórica, la memoria, la huella que la técnica ha dejado en nuestro devenir, en ese sentido, y para lograr una comprensión universal de ella, es preciso recordar que la técnica es un elemento constante en el devenir del hombre: la filosofía, por los afanes de nuestra coyuntura actual, no puede perder de vista una perspectiva global caracterizada por múltiples tonalidades; a la filosofía, en todo su devenir la ha caracterizado la construcción de los nuevos conceptos en diálogo con la tradición. Hoy, para afrontar los enormes desafíos y retos de la cultura tecnocientífica, es necesario desplegar la doble mirada, aquella que piensa el futuro sin desdeñar el pasado, y buscar con ello restablecer equilibrios, mirando las dos caras de la moneda.

En la historia humana se encuentra implícita la historia de la técnica, de la evolución, de sus transformaciones, de sus relaciones con el medio natural, de los modos de producción, de los hábitos gastronómicos, de los vestidos, de los ritos y creencias, de los recursos empleados para preservar su historia, su lenguaje, sus danzas, en los juguetes de los niños ... a su vez, la historia de la técnica es un relato del propio ser humano, de su paso por la tierra y el modo en que la ha habitado, de sus interacciones con el medio natural, con otros hombres y pueblos. La historia humana es una historia de los objetos, de los artefactos; la historia de la técnica contiene aquello que en la línea del tiempo ha configurado al hombre y a la sociedad.

Desde las primeras ramas de árboles usadas con propósitos muy diversos, con el uso de minerales y metales, hasta la creación de la informática, los nuevos materiales o de la inteligencia artificial, los artefactos, lo material y lo artificial han hecho de la técnica algo inherentes e inseparable de la vida y de la cultura humana. Con la mediación de la técnica se ha "naturalizado" lo artificial, se ha creado un hábitat híbrido, una forma de vida caracterizada por las tensiones derivadas de esta transducción, es decir, esa relación entre hombre y técnica que obedece a sus propias leyes y los términos de la relación no existe por fuera de la relación (Stiegler, 2001). Es imposible concebir al hombre sin la técnica, ella es condición de posibilidad que garantiza su sustento material, su supervivencia, su relacionamiento con los otros, la preservación de sus tradiciones y de su cultura, de su lenguaje. El hombre crea la técnica, la técnica crea al hombre: tal es la fuerza de la transducción simondoniana.

Las sociedades humanas, sin excepción alguna, han creado artefactos de todo tipo y con diversos grados de complejidad, bien sea para paliar asuntos relativos a la supervivencia para buscar un mayor grado de eficiencia en las labores, también puede ser para alcanzar un mayor nivel de bienestar, un mejor vivir o para expresar la riqueza de sus simbologías. La técnica alberga un universo amplio de posibilidades, no se agota en el mero plano funcional o artefactual. En ese sentido, los usos deliberados e intencionales del ser humano, mediados por artefactos, desbordan el terreno de lo material y de lo instrumental e impactan tradiciones, valores, costumbres, prácticas sociales, creencias, e incluso, tienen efectos en la configuración o reconfiguración de grupos sociales y pueblos.

Norman Pounds (1992), Stephen Jay Gould (2004), André Leroi-Gourhan (1988), Gilbert Simondon (2007), Bernard Stiegler (2001) y Lluís Duch (2015)<sup>25</sup> han dejado plasmado en sus trabajos ese vínculo entre hombre y técnica a lo largo del tiempo, de muy diversas formas, pero que en definitiva ratifica que la técnica coemerge con el ser humano. La técnica se ha acoplado a su cultura desde el instante en el que hombre

<sup>25</sup> Son elementos recurrentes, los que plantean Norman Pounds, en "La vida cotidiana. Historia de la cultura material", Stephen Jay Gould, en su vasta obra "The structure of evolutionary theory" y Lluís Duch, en "La antropología de la ciudad". Cada uno, desde su perspectiva disciplinar, reconoce el peso de lo material en la construcción de la cultura humana. Ven en la técnica un elemento esencial en la vida del ser humano. Los instrumentos artefactuales creados por el hombre desde la prehistoria hasta los más avanzados equipos de hoy son compañeros inseparables en el proceso de evolución y de transformación en todos los períodos de la historia. Desde un hacha o una flecha hasta las bases que soportan la arquitectura de las ciudades a lo largo del tiempo, la técnica, dinámica y cambiante, juega un rol definitivo en cada uno de los momentos de la cultura humana. El uso de un utensilio en la antigüedad, la construcción de una vivienda, fabricar un vestido, cultivar el campo, pescar, fabricar los elementos para dotar la casa, hacer un horno, el pan, construir un poblado, una ciudad, un acueducto, escribir un libro, usar anteojos para leerlo hasta cavar una tumba. La técnica, desde la antigüedad a hoy, es parte esencial de nuestra cultura. La técnica, desde nuestra cuna hasta nuestro ataúd, hace parte de nuestra vida. Los trabajos sobre su evolución, transformación, conservación, son su historia, son nuestra memoria como género y como especie.

comenzó su trasegar sobre la tierra. Su antigüedad se remonta al origen mismo del hombre porque, desde el alba de la humanidad, emprendió la tarea de modificar dinámicamente el medio natural. Esa labor transformadora, no adaptativa del hombre al entorno (Ortega y Gasset, 1989) comenzó con el primer destello de la hominización, tarea que ha trazado una línea ininterrumpida en el tiempo. Línea matizada, claro está, por los bemoles propios que caracterizan las diversas etapas socio-culturales que han definido la historia humana.

## 2. La omnipresencia de la técnica

Esa coemergencia entre hombre y técnica, tejida a lo largo del tiempo, está referida tanto a la producción material de instrumentos y artefactos para usos muy variados, como también a los modos de transmitir, enseñar y comunicar a otras generaciones los conocimientos y saberes asociados a la técnica mediante la escritura, la oralidad o la memoria que almacenan los objetos. De este modo, la técnica está enraizada en la base de la cultura material, está inserta en la esfera de las representaciones sociales, en los hábitos, en las creencias, en las tradiciones y en la cultura de los grupos humanos.

Hombre y técnica han forjado vínculos estrechos en las distintas configuraciones que ha adquirido la sociedad, desde las herramientas primigenias fabricadas con madera, piedras... vitales para la supervivencia de aquellos antepasados que usaron la habilidad de sus manos para crear instrumentos rudimentarios, hasta los artefactos más avanzados elaborados en serie, ofertados *on line* en los mercados globales de nuestro mundo actual y que se han incorporado a nuestros hábitos, mediante objetos materiales que rodean nuestra existencia. Artefactos que van más allá de lo funcional porque están presentes en nuestra manera de ser, de estar y de relacionarnos con nuestro entorno. La interacción de técnica y cultura ha sido constante a lo largo de la historia de la humanidad, las técnicas aparecen y se desarrollan en un determinado ámbito cultural y contribuyen, a su vez, a configurar la cultura de la sociedad (Quintanilla, 2005).

La técnica ha sufrido adaptaciones y metamorfosis<sup>26</sup>. Desde que el ser humano se ingenió la forma de frotar ramas para obtener fuego o aprendió a elaborar utensilios de barro y piedra o a construir flechas con trozos de madera (Del Barco, 2011); desde que, con las pieles de animales confecciona vestidos para proteger su cuerpo de la intemperie o cuando aprende a domesticar animales y plantas o fabrica diversos instrumentos para la pesca; desde que inventó la rueda, las carretas, el arado, la escritura, o los primeros trazos pictóricos hasta la conservación de alimentos.

El ser humano, después, con el paso del tiempo, construyó viviendas, mastabas, pirámides, necrópolis, polis, acueductos, templos, palacios, ágoras, oráculos, teatros, la Academia, el Liceo, anfiteatros, bibliotecas, faros, morgues, observatorios astronómicos, esculturas de su cuerpo en mármol. La técnica va copando paulatinamente el mundo material, pero también se labra un ámbito en el terreno cultural, en el territorio de lo simbólico. Deja de ser un mero instrumento para la supervivencia y para el sustento diario y se gana un espacio en el universo espiritual, religioso, educativo, estético y cognitivo de la sociedad humana. La técnica, los artefactos, los instrumentos y utensilios, cons-

<sup>26</sup> Existen trabajos específicos dedicados a estudiar el fenómeno técnico en un momento puntual de la historia, sus intereses son muy variados, y van desde identificar aquellos elementos políticos que permitieron un desarrollo hasta determinar también un cambio técnico. En la economía se conocen obras de gran valor sobre el análisis de factores de producción asociados a la técnica, Ernest Kapp (1998), Karl Marx (1970), Herbert Marcuse (1972), Eric Hobsbawm (1978; 1998), David Landes (1998), Christopher Freeman (1982), Carlota Pérez (1986; 2010), Mariana Mazzucato (2014). Cada uno señala factores que han incidido en la transformación de la técnica y sus impactos en un momento concreto de la historia. Sobre este particular, la Revolución Industrial -en Inglaterra- se convierte en un caso paradigmático para el análisis histórico y económico por las transformaciones derivadas de ella. La antropología ha mostrado un interés permanente por comprender la relación entre hombre y técnica, el desarrollo de artefactos o formas simbólicas que surgen en culturas concretas. En definitiva, cada momento de la técnica se convierte en un campo de estudio para muchas disciplinas por el valor específico de ese momento y la creación técnica para afrontar esa coyuntura del tiempo.

truidos individual o colectivamente se asocian, incorporan y relacionan profundamente a las cosmovisiones de los grupos humanos. Lo técnico, desde su origen, comienza a desbordar la mera dimensión instrumental y se incorpora a la vida cotidiana, hace parte del acervo, tradiciones y rutinas que tejen la cultura de una comunidad. Lo inorgánico, lo artificial, entabla un vínculo de cercanía muy estrecho con el hombre y con su entorno próximo. El objeto técnico es materia transformada por las manos humanas, que de manera consciente, deliberada e intencional los crea para usos específicos y funcionales. Pero el mejoramiento de esos artefactos, el uso posterior de otros materiales y la preservación y transmisión de los conocimientos que garanticen su continuidad en el tiempo, permite que se atenúe la mera dimensión práctica y se asiente en la esfera cultural porque se incorpora a los hábitos, formas de vida y porque se convierte en memoria e historia de los grupos humanos. La técnica es ante todo una memoria, una tercera memoria, ni genética, ni simplemente epigénica. Se le ha llamado epifilogénica porque, siendo el producto de una experiencia, es de origen epigénico, y porque esta experiencia individual acumulada, esta memoria técnica que hace posible una transmisión y una herencia, un *filum* que hace posible la cultura (Stiegler, 2001).

Aparejadas a la técnica surgen ciudades y civilizaciones extraordinarias esparcidas por toda la faz de la tierra. Desde la América prehistórica (Fuentes, 2013)<sup>27</sup>, pasando por las antiguas culturas de Asia, Europa y África (Sennett, 2003; Braudel, 1983), con legados científicos, políticos, culturales, religiosos y formas de organización social, con ecos que aún perviven en la memoria humana, también en las memorias electrónicas, en los CD y en las imágenes en 3D.

Con los grandes monasterios y abadías, también con las catedrales, las bibliotecas con sus libros y códices, se atestiguan en la Edad Media la

<sup>27</sup> Carlos Fuentes, en “El espejo enterrado”, obra dedicada al análisis de varios tópicos de la cultura Latino Americana, remontándose desde la época prehistórica, muestra la extraordinaria fuerza creadora de los grupos indígenas que, desde el norte de México hasta el sur del continente, construyen obras de ingeniería colosales. La técnica y la ciencia no fueron ajenas al proceso al proceso cultural de nuestras culturas.

relación estrecha entre la técnica y las diversas formas simbólicas<sup>28</sup> que se tejen en el devenir (Eco, 2016). Si la filosofía y la teología fueron los andamios conceptuales sobre los que se cimentó el medioevo (Gilson, 2004; Le Goff, 1995), la técnica es la base a partir de la cual se edificó el mundo patrístico y escolástico, creó las condiciones para que salieran a la luz las obras de Avicena, Averroes, San Agustín, Pedro Abelardo, Rabelais, San Buenaventura y Santo Tomás.

Con la técnica emergen, además, las notables figuras del mundo renacentista. Una nueva arquitectura, un nuevo concepto de arte y el antropocentrismo como nuevo proyecto cultural del renacimiento (Burckhardt, 2004). La técnica permitió explorar y crear materiales para la construcción, para la pintura, para expresar las formas sensuales que devienen en este periodo (Gombrich, 2010). La técnica posibilitó la transición del mundo escolástico a estas primeras luces de modernidad (Crombie, 1979). También, con la fabricación de embarcaciones que descubrieron nuevas rutas al Oriente, para traer de vuelta la seda y las especias, aparecen auténticas empresas que dinamizan el comercio internacional de ese periodo. La técnica juega un papel fundamental en la consolidación de nuevas expresiones estéticas, en nuevas comprensiones del cuerpo humano, pero también es esencial a la hora de fabricar embarcaciones más resistentes y mejor dispuestas para afrontar recorridos extensos, hecho de gran importancia por las consecuencias que se derivan en política y en economía.

<sup>28</sup> Entre técnica y representaciones simbólicas, la línea temporal se remonta a los primeros momentos de la humanidad, con mediaciones pictóricas grabadas en piedras, cavernas, etc. En Egipto, con su gran despliegue arquitectónico ligado a la política, a lo militar y a la esfera de la representación religiosa. Los griegos acudieron a la técnica para expresar los valores más entrañables de su cultura democrática, estética, somática, etc. Roma, la patrística, la escolástica, la contrarreforma de la Iglesia, el poder civil que se asoma en el Renacimiento... La técnica ha sido un recurso permanente para que la arquitectura y la ingeniería expresen potentes cargas simbólicas que han operado a lo largo del tiempo. Umberto Eco, con *El Nombre de la Rosa* (2016), Margaret Yourcenar, en *Memorias de Adriano* (1999), Kent Follet, en *Los Pilares de la tierra* (2009), para solo aludir a unos pocos de aquellos que de algún modo evidencian la fuerza simbólica que se ha vehiculado mediante la técnica.

Los edificios, templos, puentes y pinturas que se encuentran en Florencia, Venecia o Roma constituyen una síntesis entre la técnica como expresión material, pero también como dimensión estética. Ella hizo posible tanto la obra del ingeniero como la del artista, y la preservación patrimonial para el disfrute de espectadores que hoy se siguen conmoviendo con esa mezcla entre la sensibilidad creadora del artista y el despliegue técnico del constructor.

Con el telescopio, ese pequeño artefacto técnico mejorado por Galilei, se abrió una ventana para comprender la arquitectura de un universo heliocéntrico, ese artefacto nos acercó a los astros que mostraron nuevas formas, por fin, lejanas a las supersticiones alimentadas con el paso de los siglos (Galileo Galilei, 2010; 1981).

Por su lado, Newton, al usar prismas, formuló la descomposición de la luz. En efecto, ese mundo, a pulso de una revolución sin precedentes en el saber humano, se vio forzado de principio a fin a crear o mejorar instrumentos técnicos para poder afianzar las teorías científicas que abrieron finalmente las puertas a la ciencia y a la sociedad moderna. Un mundo construido sobre bases materiales, científicas, políticas, sociales y culturales. La técnica, claro está, es parte esencial para que esa nueva cultura se abriera camino y arrojara comprensiones distintas sobre la anatomía humana o la estructura de la naturaleza y las leyes que la gobiernan. Del mismo modo fue definitiva en el proceso que permitió entender la línea de la evolución de las especies, contrastando teorías con trabajos de campo, experimentaciones, excavaciones y largos viajes que permitieron observar otros seres vivos. Los instrumentos técnicos se acoplan a las rutinas de la ciencia, se “naturaliza” esa relación entre objeto, artefacto y el trabajo del científico.

Con un nuevo salto histórico, nos situamos en el prólogo del siglo XX. Las investigaciones cuánticas, las del electromagnetismo, las de la química, las de la velocidad de la luz, las asociadas a la expansión del universo, también las de la física de altas energías y las de la relatividad llagaron a feliz término, gracias a desarrollos técnicos, instrumentos, ensayos, laboratorios y artefactos que fueron vitales para que Planck, Curie, Einstein, Bohr, Lemaitre, Fermi, Hubble, etc. (Sánchez Ron, 2000; 2007; 2014; Agar, 2012), consolidaran sus trabajos teóricos. Ingresamos así a este nuevo tramo de la ciencia y de la técnica con avances y desarrollos que, aparte de la importancia que poseen en sí mismos,

se convirtieron, desde mediados del siglo pasado, en insumos para una etapa marcada por intereses cada vez más acentuados en los ámbitos militar, político, económico y comercial. (Albornoz, 2012; 2007; Albornoz y Estébanez, 2007).

En efecto, este es un momento crucial a partir del cual la tecnología toma nuevos rumbos (Sanz, 2008), adquiere otros intereses e igualmente explora nuevas alianzas. Justamente, este trabajo busca evidenciar que en la relación derivada entre la ciencia y la tecnología -tecnociencia- (Latour, 1986; 2001; 1992; Echeverría, 2003) en medio de la Segunda Guerra Mundial, con la puesta en marcha del Proyecto Manhattan y el informe Bush (1999) se constituye en el punto de inflexión, en el vínculo que por siglos tejió el ser humano con la técnica. En este recorrido sintético se buscó mostrar la vasta tradición que por siglos ha significado la técnica en la cultura humana y en todas las etapas de su historia (Mumford, 2010; 2006; 1968; Sennett, 2003). Además, se pretende analizar los efectos que se desprenden de un énfasis comercial y económico que se posa sobre la técnica.

El nuevo camino que empieza a recorrer la tecnociencia está signado por intereses enfocados en crear un encadenamiento entre la tecnología con el mundo empresarial y productivo (Gómez, 2009), en responder a demandas de agendas políticas orientadas a profundizar el tono económico de la tecnología (Casas, 2004), a crear un puente que integre a las nuevas tecnología con la economía emergente que conforma la era informacional (Castells e Imanen, 2016), a desarrollar productos tecnológicos de consumo masivo y de vida útil corta para dinamizar los ciclos de compras (Lipovetsky, 1990; 2007; Bauman, 2013; Quintanilla, 2017).

Con este énfasis económico y comercial que asume la tecnología en los últimos tramos de la historia (Salomón, 2008, Sadin, 2013; 2016; 2017) se busca mostrar, también, las nuevas configuraciones que va perfilando la sociedad, fruto de entablar vínculos muy fuertes con las tecnologías emergentes. Los efectos se hacen notorios en otras maneras de relacionamiento social (Koval, 2008; Levy 1998; 2007), en una búsqueda creciente de individualismo (Touraine, 1998), auspiciado por las TIC que habilitan los encuentros distales, virtuales (Echeverría, 2003). Así pierde intensidad el encuentro real y se perfilan otras formas de comunicación y relacionamiento.

Por lo anterior, este texto tiene en su horizonte temático reconocer la aparición de un individualismo centrado en el uso y consumo de artefactos técnicos que están, no solo redefiniendo el tejido social y grupal tradicional, sino creando complementariamente los espacios tecnológicos en los que habita un ser humano que descubre en su hogar (telépolis<sup>29</sup>) una nueva dimensión para experimentar desde su casa la ciudad, la calle, las compras, el trabajo, los encuentros virtuales con su grupo –redes sociales–.

Un asunto asociado a lo anteriormente dicho, y que hace parte de lo que se busca abordar, está relacionado con la aparición y consolidación de nuevos segmentos de consumidores de tecnología y las implicaciones sobre los niños y jóvenes (Serres, 2013), al habitar ellos un mundo totalmente permeado por la tecnología. Ella está copando su universo de representaciones, sus espacios, su hábitat, su entorno, es decir, su forma de vivir, de pensar, de comunicarse, de aprender, de divertirse, de relacionarse con los demás. La tecnología, mirando las cosas desde esta perspectiva, debe ser asumida de otro modo, desde el horizonte de lo híbrido en el sentido en que la frontera entre lo artificial y lo natural se hace cada vez más porosa.

La clásica distinción entre lo humano y natural con lo técnico y artificial, se torna cada día más problemático no solo por la evidente penetración de la tecnología en los más diversos espacios del hombre y

la sociedad actual, o por ser la base material de nuestro mundo y permitir que las más elementales de nuestras acciones cotidianas se lleven a cabo, sino también porque la proximidad entre la técnica, la genética y el cuerpo humano está demandando pensar y comprender al hombre a partir de nuevas categorías (Latour, 1992).

Lo anterior demanda elucidar el fenómeno técnico a partir de los relacionamientos actuales con la política, la empresa y los intereses y alianzas que estimulan el desarrollo de sus proyectos. En virtud de lo anterior, el planteamiento final de este escrito va dirigido a reconocer el peso e importancia de la técnica en el mundo de hoy, a admitir las nuevas formas que ha adquirido, las relaciones que está creando, los vínculos socio-culturales que está forjando, las nuevas lógicas que la gobiernan (Srnicsek; 2018Gabriel; 2019). Pero hay que señalar también que, bajo la manifestación de la técnica actual, es decir, el énfasis notorio en su desplazamiento hacia el mercado, la empresa y el consumo, se hace necesario plantear alternativas para educar y para popularizar en los diversos asuntos que contiene la tecnociencia actual; evidenciar los intereses que la animan en la actualidad; crear espacios para un debate amplio y democrático (Feenberg, 2005; 2012; Feenberg & Feng, 2008). En suma, promover una mayor difusión sobre los grandes temas y proyectos de la tecnociencia<sup>30</sup>, al igual que mostrar algunos de los riesgos que entraña.

<sup>29</sup> Con la obra “Telépolis” (1994, Destino, Barcelona), el filósofo español, Javier Echeverría reconoce los cambios sociales y personales derivados de los nuevos equipamientos tecnológicos que llegan al hogar. Las tecnologías que se instalan en la casa provocan transformaciones significativas en los hábitos humanos, en la relación con los demás y la manera de vivir la ciudad. Telépolis es una obra pionera que da cuenta de esos nuevos registros vitales que hace posible que la ciudad se acomode en la casa, que ya no sea estrictamente necesario salir a la calle para realizar las actividades cotidianas. “Tecnópolis” (Castells y Hall, 2001, Alianza, Madrid), es un concepto que reconoce los nuevos complejos de producción basados en conocimiento, ciencia y tecnología, y que de algún modo sustituyen a las ciudades de industria tradicional. Es interesante observar, pese a las diferencias existentes entre Telépolis y Tecnópolis, una suerte de complementariedad entre ellas, surgida por los usos domésticos de esas nuevas tecnologías que alimentan la investigación tecnocientífica para desarrollar más dispositivos que a su vez afianzan más aun a Telépolis.

<sup>30</sup> Javier Echeverría ha dedicado buena parte de su trabajo a indagar las características específicas que definen a la tecnología en las últimas décadas. El término tecnociencia, ampliamente utilizado por Bruno Latour y otros, perfila, en gran medida, las relaciones entre tecnología, economía y sector productivo. Echeverría identifica tres etapas de la tecnociencia, a saber: a) 1940-1965: macrociencia, la investigación en ciencias básicas, física, química y matemáticas desempeña un papel fundamental en este período; b) 1966-1976: un período de estancamiento, por la derrota de Vietnam y el malestar por la macrociencia militarizada; c) se da en el último cuarto de siglo pasado, y es la tecnociencia propiamente dicha. Es impulsada por empresas más que por el gobierno de Estados Unidos. Se centra en el desarrollo de nuevos sectores tecnológicos. Echeverría precisa que no representa un cambio o una revolución epistemológica o metodológica, es en particular una revolución en las prácticas tecnocientíficas (2003, 11). La tecnociencia hace referencia también al fuerte vínculo que establecen la ciencia, la tecnología y los sectores estatal, militar y empresarial.

La filosofía ha tenido en la lupa a la técnica, a lo artificial y al artefacto, ha considerado también en sus reflexiones los impactos y las secuelas derivadas de manejos inadecuados o irresponsables que se le han dado a la técnica. En los últimos años se ha incrementado el interés por esta temática, lo anterior se puede contrastar tanto por el número creciente de aportes como por la variedad de matices que están enriqueciendo el panorama. En los distintos puntos cardinales del planeta se experimenta una gran expectativa por esos asuntos. Pese a ello, una deuda sin saldar por parte de la filosofía de la técnica, incluso de la sociología y de la antropología tiene que ver con educar a la sociedad en una cultura más deliberativa, más participativa sobre la tecnociencia, en especial en ámbitos como los nuestros.

Sobre este tema particular, León Olivé postula lo siguiente:

La tecnología y la tecnociencia son hoy en día herramientas indispensables para el desarrollo económico, educativo y cultural de los pueblos, y de su fortalecimiento y aprovechamiento depende en gran medida el tránsito a la sociedad del conocimiento de nuestros países. Pero para lograr ese tránsito se requiere sobre todo desarrollar la capacidad de los diferentes pueblos y grupos sociales de generar conocimiento y de aprovecharlo en su beneficio. Para ello es necesario fortalecer los canales de comunicación entre los sistemas tecnológicos y tecnocientíficos y el resto de la sociedad, impulsar la educación en ciencia y tecnología, y realizar cambios en las instituciones, en la legislación y en las políticas públicas. Pero también es indispensable desarrollar la cultura tecnológica y científico-tecnológica (2012, p. 158).

Ante este horizonte, el sentido final de este texto consiste en mostrar que, en la compleja construcción de la técnica como base de la cultura humana (Simondon, 2007) se encuentra buena parte de nuestra memoria colectiva como especie, y que las características, formas, intereses y alianzas que la conforman hoy deben ser objeto de una mayor reflexión, análisis y debate. En esta época, empapada totalmente de tecnología, se hace apremiante formar en cultura tecnocientífica a la sociedad que pueda comprender los hilos que conforman ese tejido, someterlo a debate, control y, de ser necesario, promover un cambio de rumbo.

Una aclaración final tiene que ver con la perspectiva global de este escrito. Su intención es evidenciar la necesidad de disponer de escenarios para el debate, contrafuerza, análisis y control en temas relacionados con la técnica, la tecnociencia y la ciencia. Este texto parte de la base cultural y antropológica que subyace en la tecnología, en los aportes que a lo largo del tiempo le han tributado mejores condiciones de vida al hombre y a la sociedad. No obstante, el interés comercial de los últimos tiempos no socava ni niega su valía histórica. Nada más lejano a nuestro interés que exponer una visión tecnófoba o anticomercial. Conforme a lo expuesto, se busca promover un puente que comunique a la técnica con la comunidad para que, en la era global de la tecnología, tengamos un mayor nivel de formación y conocimiento sobre aquello que se ha tornado hábito.

Se ha dicho que en el entorno físico de una sociedad industrialmente avanzada no existe casi nada natural: la vida cotidiana de los individuos se desarrolla rodeada de artefactos, el paisaje es producto de diseños urbanísticos y hasta los parques naturales se conservan gracias a costosos procesos de intervención tecnológica en los que cooperan biólogos e ingenieros. Es también este, sin duda, uno de los aspectos relevantes de la sociedad que hemos construido a partir de la Revolución Industrial. Y es también un dato relevante para explicar el papel crecientemente central de la técnica como objeto de reflexión filosófica: no solo nuestro conocimiento de la realidad o la forma de comportarnos ante ella sino la sustancia misma de la realidad que nos circunda la que es intrínsecamente tecnológica o artificial. La teoría filosófica de la realidad no puede ya pasar por alto la teoría de lo artificial (Quintanilla, 2005).

Abundan los trabajos que desde ópticas muy diversas encuentran en el fenómeno tecnológico de nuestros días asuntos importantes para ser asumidos desde el punto de vista reflexivo, bien sea la antropología, la sociología, la comunicación social o la filosofía. Todos ellos, junto a muchos otros campos del saber, comprenden la necesidad de asumir nuestro mundo desde el análisis de lo técnico y lo artificial. Justamente por lo anterior, se hace igualmente importante acercar al público a la técnica, a su historia, a su devenir en el tiempo, a las diversas implicaciones que se derivaran de los cambios tecnológicos.

Con el crecimiento frenético del mercado, apalancado no solo en las formas de producción y distribución, sino también en el despliegue

de estrategias para seducir a un consumidor cada vez más insaciable, que incluso está dispuesto a sacrificar su tiempo y libertad siempre y cuando esa abnegación le garantice continuar activo en el mundo del *shopping*. Para este materialismo de consumo, la filosofía y los saberes sociales deben alumbrar sobre esos fenómenos tan propios de nuestra época mediante reflexiones que ayuden a desvelar la naturalización de ese consumo mimetizado bajo la premisa de calidad de vida.

El neoliberalismo convierte al ciudadano en consumidor. La libertad del ciudadano cede ante la pasividad del consumidor. El votante, en cuanto consumidor, no tiene un interés real por la política, por la configuración activa de la comunidad. No está dispuesto ni capacitado para la acción política común. *Solo reacciona de forma pasiva* a la política, re-funfuñando y quejándose, igual que el consumidor ante las mercancías y los servicios que le desagradan. Los políticos y los partidos también siguen está lógica del consumo (Han, 2014b, p. 13).

El consumo extremo se ha convertido en *lebensform*, en una forma de vida con fronteras muy amplias y capacidad para instalarse en las diversas esferas de la sociedad. Ante la apatía que vive el hombre de hoy por la participación comunitaria, ante el desgano por lo público, por el encuentro y el diálogo con el otro, el mercado se ha instalado astutamente en esos vacíos con cientos de objetos y de servicios, creando un fuerte imaginario que liga el consumo con el sentido del existir y de la felicidad. Esos ideales son martillados con mucha fuerza por los *mass media*, vinculados casi siempre con el *core bussines* de esos sectores. Ante esa inercia, la filosofía junto con los saberes sociales, pueden contribuir a la conformación de grupos sociales organizados alrededor de temas de interés comunes, mediante la participación y colaboración de “comunidades de expertos” y de “no expertos” que actúen como canales para la discusión, el debate y la toma de decisiones comunitarias sobre aquellos temas que despiertan inquietudes relacionadas con el presente y el futuro del ser humano y demás especies del planeta. También puede despejar dudas sobre los efectos en la sociedad de cierto tipo de artefactos y dispositivos. Lo anterior es un elemento central de este trabajo, que reconoce la necesidad de la participación ciudadana en la toma de decisiones colectivas frente a la avasalladora era del materialismo de

consumo y la estela de secuelas que se han esparcido por los distintos ámbitos de la sociedad.

La filosofía, en el amplio espectro temático y reflexivo que ha asumido a lo largo del tiempo, para dar razón de los diversos asuntos y tejidos que integran lo humano, ha estimulado por muchos medios la participación ciudadana frente a aquellos temas que revisten interés individual o colectivo. Los mecanismos y recursos metodológicos y comunicativos empleados también han sido plurales y variados. Para la filosofía, con un acento muy marcado en indagar, preguntar, elucidar problemas, desmadejar densos y abstractos asuntos, así como también penetrar en el núcleo de temas inéditos o poco explorados, hoy, ante el surgimiento de grandes desafíos vinculados a la técnica, al consumo, a los nuevos deseos humanos caracterizados por un anhelo de felicidad emparentada con lo material, la filosofía, ante todos esos retos que le plantea el hombre de la sociedad tecnocientífica, cuenta con las condiciones para desplegar nuevas estrategias, nuevos vínculos y alianzas que le permitan desvelar esta realidad tan compleja que nos circunda.

El debate y control social de la tecnociencia, traspasa el ámbito exclusivamente filosófico, en tanto requiere apoyo y diálogo con otros saberes sociales y naturales, para asegurar una mayor comprensión del fenómeno tecnocientífico y advertir más claramente sus intencionalidades. La tecnociencia ha demostrado la capacidad para integrar en un mismo proyecto distintos campos disciplinares. A los saberes sociales les corresponde ahora armar una suerte de inteligencia colectiva e interdisciplinaria para poder analizar la arquitectura, funcionamiento y políticas de la actividad tecnocientífica.

Hoy, ante el advenimiento de nuevas formas de operar y de actuar de la tecnociencia y el mercado (Klein; 2017), con todos los retos, desafíos, riesgos (Palma y Gonzalez; 2017) y tensiones que ello implica, además de la potente narrativa de progreso y bienestar que está traslapada allí, hay una alternativa para ejercer control social sobre los asuntos que se desprenden de esta nueva cara que muestra la tecnociencia: se trata de estimular y ampliar los mecanismos de diálogo y debate desde las bases mismas de la sociedad.

Por las formas inéditas de actuar de la tecnociencia, por las particularidades políticas de nuestro mundo individualizado, por el arraigo en el materialismo de consumo, la propuesta de los trabajos comunita-

rios busca convertirse en una alternativa para estimular el interés social en aquellos temas asociados a la ciencia y la tecnología. El cuidado de sí, el cuidado del otro y el cuidado de lo otro son susceptibles de ser cultivados en los entornos más próximos, allí donde se entrecruzan los intereses humanos más íntimos, donde florece el afecto y madura la sensibilidad por la vida; es el lugar propicio para establecer los pactos y los acuerdos que nos permitan como comunidad definir y defender el mundo que estamos habitando y el que le vamos a dejar como legado a las generaciones futuras.

## 2. El debate público sobre la tecnociencia

“No se puede hacer frente a todas estas crisis desde una perspectiva intelectual sin realizar esfuerzos filosóficos renovados. Porque el progreso en ciencias naturales y tecnológicas no contribuye sistemáticamente a una mejora de la vida humana sin una reflexión ética subyacente. Más bien, estamos destruyendo nuestro planeta a través de un progreso sin restricciones, lo que debería dar pie a la reflexión y a una corrección de rumbo”

Markus Gabriel, *El sentido del Pensamiento*

Desde el primer asomo de humanidad, la técnica se ha manifestado en nuestra cultura de muy diversas maneras (Jacomy; 1992). En la historia de la técnica se encuentra arropada la historia de la humanidad. Esta síntesis entre hombre, instrumentos y artefactos es el resultado de un viaje a través de la línea del tiempo. Viaje signado por cambios y transformaciones en nuestra manera de ser y de estar en el mundo: madera, piedras, bronce, máquinas de vapor, electricidad o era digital son la memoria que atestigua el trasegar del hombre sobre la tierra, ríos, mares y cielos. Pero un quiebre se produjo a mediados del siglo pasado: la técnica incursiona en nuevos terrenos, comienza a obedecer a la lógica del mercado, sus ritmos se intensifican para satisfacer demandas que no conocen fronteras. Habitamos hoy un mundo totalmente permeado por dispositivos y aparatos que median en todas las acciones de nuestras vidas. Esa **naturalización absoluta** de los artefactos en la actual cultura, no encuentra correspondencia con una comprensión de esos aparatos que utiliza en el día a día. Peor aún: no se han logrado establecer mecanismos adecuados que permitan concertar, regular o establecer límites al crecimiento técnico.

## 2.1 El informe Vannevar Bush: el modelo lineal

Hasta la Segunda Guerra Mundial la mayor parte de la investigación en lo que en aquella época podía llamarse física de altas energías, y que se solapaba con lo que hoy conocemos como física nuclear, se realizaba en Europa. A pesar de que había importantes contribuciones americanas, notablemente en la construcción de aceleradores (recordemos a Lawrence y Van der Graaf), tanto en teoría (ésta sobre todo en Alemania) y experimentación, liderada por Gran Bretaña, el viejo continente producía la mayor cantidad y calidad de ciencia en esta disciplina (Ynduráin, 2009, p. 39).

Francisco Ynduráin acierta al mostrar el nuevo rumbo que comienza a tomar la ciencia hacia mediados del siglo pasado. El desplazamiento gradual de la ciencia de Europa hacia los Estados Unidos no solo implica un nuevo epicentro de desarrollo de esta actividad, sino que señala cambios en los intereses que guían las acciones como preludio de una serie de alianzas con otros sectores que con el paso del tiempo se convierten en la norma.

El físico español añade:

Como para tantas otras cosas, la guerra produjo un desastre completo en la física de altas energías europea. Todos los físicos alemanes de origen judío, y muchos que no lo eran, migraron (...) la mayoría a Estados Unidos. Los más brillantes físicos italianos también siguieron el camino a América. Lo cual tuvo dos efectos que se reforzaron entre sí. En primer lugar, esta migración implicó un importante incremento de la calidad de la física americana; en efecto, y sin despreciar –ni mucho menos– la importancia del contingente autóctono, la estela de excelencia que dejaron tras de sí personalidades como Wiener, Bethe y, en especial Fermi, fue espectacular. En segundo lugar, la ausencia de figuras carismáticas en Europa, sobre todo continental, pesó muy fuerte a la hora de la reconstrucción. La gran tradición de la física teórica alemana, que había dominado completamente la ciencia europea, se quebró de tal manera que, en el día de hoy, su nivel medio está por debajo incluso del nivel de la española. La física centro europea, escandinava, holandesa y suiza, tradicionalmente ligadas de manera muy estrecha a la alemana, quedaron también desnortadas (Ynduráin, 2009, p. 311-312).

El planteamiento de Ynduráin nos sirve para indicar el origen de las profundas transformaciones que se desencadenan en la actividad científica y tecnológica a partir de la Segunda Guerra mundial. Pero también se pretende señalar cómo, con este hecho histórico, y en los periodos posteriores, la ruta que van a recorrer la ciencia y la tecnología estará signada por cambios y aceleraciones igualmente sustanciales, referidos, por ejemplo, al interés que suscita la tecnociencia en el sector político, y cómo se convierte este asunto en agenda y planeación por órganos estatales en diversos países en buena parte del planeta. La empresa privada centra también su mirada en los campos emergentes de las actividades de ciencia y tecnología, avizora el gran potencial económico y comercial que poseen productos y servicios derivados de una nueva ola tecnológica que despunta de la mano de sectores como la biotecnología, la informática, la aviación comercial, los nuevos materiales... Las alianzas entre el sector estatal, el empresarial y la universidad, representa otra de las facetas que se robustece de modo significativo desde la segunda mitad del siglo pasado. Este modelo, denominado como *Triple Hélice*, pretende estimular el crecimiento de la economía, mediante la participación colaborativa de estos actores<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> Artur Serra (2000, 2012, 2013), ha dedicado gran parte de su trabajo como antropólogo a reconocer las nuevas formas sociales y culturales que emergen para el ser humano de hoy a partir de las nuevas tecnologías. “Parece que estamos ante un cambio de modelo en los sistemas de innovación. Diversos autores indican que estamos entrando en un modelo denominado de cuádruple hélice o quartet hélix model (Arnkil et al, 2010, y Kaivo-oja, 2011). El nuevo modelo emergente se denomina comúnmente *user-driven innovation*. Dicho modelo vendría facilitado por la web 2.0, la generalización de la “innovación abierta”, la universalización de la tecnología móvil y su conexión a internet, y diversas formas de innovación social expresadas en forma de espacios de *co-working*, *crowdfunding*, o *P2P economy*. Una de las características singulares que lo diferenciarían justamente del modelo anterior o de Triple Hélice sería precisamente la participación de los “usuarios” o “ciudadanos” en el propio proceso de innovación”. Serra, A. (2013). Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos. Una mirada desde Europa. Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. Buenos Aires.

El avance de la tecnociencia conlleva a la colonización y privatización de buena parte del conocimiento (Echeverría, 2015). En esta dirección, el desarrollo tecnológico experimenta una participación creciente de inversores financieros dispuestos a apoyar proyectos de investigación, de creación de nuevos productos o procesos e innovaciones en distintos campos. De este modo, con las fuentes de financiación externas, la tecnología busca llegar a más mercados, a más consumidores y a incrementar la participación en más sectores mediante la producción creciente de nuevos productos. Ello implica también el aumento de la influencia externa sobre la cultura académica (Elzinga y Jamison, 1996).

Todo lo anterior configura los trazos generales de la actividad tecnológica y científica que sufre cambios sustanciales en su *ethos*, en sus políticas e, indudablemente, en las formas en que se producen. Al respecto, John Ziman, en sus trabajos denomina *Ciencia Posacadémica*, al modo en que se desvía la producción de conocimiento académico en favor de intereses más cercanos a la industria y a la burocracia (Ziman, 2003).

De este modo, no es posible dejar por fuera de este panorama la relación cada vez más estrecha entre ciencia y tecnología, el interés de diversos actores para que la ciencia se oriente a resolver asuntos prácticos, antes que densas especulaciones teóricas. Lo anterior señala un relacionamiento estrecho entre la ciencia y la tecnología en función de orientar la actividad científica al terreno de la praxis tecnológica, lo que implica, evidentemente, transformaciones internas en la ciencia.

Los cambios sufridos por la ciencia en el siglo XX, se han interpretado de varios modos: “ciencia finalizada” (Schafer, 1983); “ciencia posnormal” (Funtowicz & Rabetes, 1993); “modo 2” (Gibbons, 1994), “ciencia pos-académica” (Ziman, 1996c; 2000); “capitalismo académico” (Slaughter & Leslie, 1997); “sistemas de innovación” (Smits & Kuhlmann, 2004) y “triple hélice” (Etzkowitz & Leydesdorff, 1998; Leydesdorff & Meyer, 2006). Estas perspectivas buscan comprender los cambios internos en la práctica científica en cuanto a sus consecuencias en la relación de la ciencia con la sociedad (Moss & Passos, 2013, p. 583).

Estas metamorfosis en la ciencia, que se hacen tan notorias en los relacionamientos como los sectores arriba mencionados, pero también en los nuevos intereses que comienzan a emerger, están íntimamente relacionados con el Proyecto Manhattan y con el modelo que se pone en marcha con el informe elaborado por Vannevar Bush para el presidente Roosevelt. Con el Proyecto Manhattan, la actividad científica, los científicos y algunas universidades comienzan un trabajo en red con el gobierno y los militares norteamericanos para el desarrollo de armamento nuclear. El éxito del proyecto cristalizado en 1945, con *Little Boy* y *Fat Man*, arrojadas sobre *Hiroshima* y *Nagasaki*, será el prólogo que anuncia una ciencia orientada a alcanzar logros más estratégicos que epistémicos.

De este modo, las teorías científicas serán indispensables en el desarrollo de los nuevos proyectos tecnológicos, militares en primer lugar, luego comerciales. Se introduce así en la actividad científico-técnica una dimensión organizativa, interacciones y requisitos de gestión desconocidos hasta entonces (Sanmartín, Cutcliffe, Goldman y Medina, 1992).

Así, la ciencia comienza a transitar por nuevos caminos, adquiere otras metodologías de trabajo, desarrolla interacciones estrechas con la ingeniería y, claro, con la tecnología. La ciencia y los científicos, ahora en el radar del mundo político-militar, atienden a otras demandas, incorporan el lenguaje organizacional y financiero a su plan de trabajo, a su *modus operandi*. Todo lo anterior supone un tejido de relaciones muy fuerte con el sector estatal y empresarial, que se ven beneficiados con esta nueva lógica de la tecnociencia. La sociedad, que, en efecto, ha tenido históricamente vínculos con la ciencia y la tecnología, asume con esta etapa de la tecnociencia un rol más débil, es decir, una conexión más centrada en la demanda, en el consumo y en el pago de tributos, pero menos acentuada en la participación y en la toma de decisiones sobre los proyectos científico-tecnológicos.

Los grandes temas científico-técnicos de nuestros días, aquellos que tienen un alto interés para la sociedad, no alcanzan a copar la atención general por una deficiente comunicación o popularización. En la era global de la información, de las comunicaciones y de la masificación de internet, la tecnociencia, por alguna razón, no ha *alcanzado* a comunicar a la sociedad los más destacados desarrollos actuales y los proyec-

tos que vienen en camino. La efectividad de las estrategias económicas, del mercado y del *marketing* no guardan proporciones con las acciones encaminadas a establecer un diálogo social para la comprensión de la tecnociencia, el desequilibrio entre acciones orientadas al mercado y aquellas que buscan promover la educación social, en torno a las actividades científico-técnicas, posee una asimetría evidente. Quintanilla, junto con otros autores, en un texto recién publicado, formula planteamientos muy relevantes sobre la fuerza económica que se ha alojado en la tecnología de nuestros días:

El desarrollo de una trayectoria tecnológica es un proceso complejo que presenta múltiples dimensiones. Una de ellas (pero solo una entre muchas) es la dimensión económica: el valor en el mercado de una nueva tecnología. En la actualidad predominan los discursos y modelos de desarrollo tecnológico que atiende prácticamente en exclusiva a la dimensión económica. Los criterios de evaluación de un proyecto tecnológico se limitan al cálculo de costes y beneficios, de oportunidad comercial, etc. Uno de los rasgos característicos de un modelo economicista de desarrollo es su tendencia a despreciar cualquier tipo de valores que pudieran imponer límites al desarrollo de la tecnología: la máxima de actuación es “si algo nuevo puede hacerse y hay negocio, debe hacerse”. Generalmente este planteamiento del desarrollo tecnológico va asociado con un modelo de actividad económica basada en el crecimiento continuo. Los críticos de este modelo suelen proponer modelos alternativos basados no en el valor económico de una tecnología en la economía de mercado, sino en el valor social como público o comunitario (Quintanilla, 2017, p. 50).

La ciencia, en efecto, comienza a atenuar sus clásicos ideales epistémicos de comprender y explicar los fenómenos naturales, pero no sucede lo mismo con esa vertiente que descubre un poder focalizado en la capacidad que contiene la ciencia para fabricar armas nucleares, junto con otras tecnologías destinadas a la guerra y a la sociedad. Esta nueva faceta de la ciencia, que trabaja de la mano con la política y el poder militar, se hace muy relevante durante la Guerra Fría. Ziman (2003) expone así la condición que adquiere la ciencia en su relación con la tecnología:

La influencia más notable que la ciencia ejerce en la sociedad es la generación de una tecnología en esencia nueva a partir de investigaciones básicas, orientadas al descubrimiento. Un ejemplo en el siglo XX es el desarrollo de la energía nuclear, tanto para fines armamentistas como para la generación de la fuerza eléctrica. Esta tecnología gigantesca se basa directamente en las investigaciones primarias que científicos como Ernest Rutherford y Enrico Fermi emprendieron con la firme creencia de que era muy importante que sus descubrimientos tuvieran alguna aplicación práctica importante (Ziman, 1986, p. 136 y 140).

Con lo dicho anteriormente, queda claro que sobre la ciencia recaen presiones de varios sectores para que sus trabajos se viertan a la sociedad de manera útil, ya sea mediante un nuevo arsenal militar o a través de desarrollos tecnológicos, como medicinas u otros productos que eleven la calidad de vida de las personas.

Estas demandas políticas en función de una ciencia más útil, más práctica y más vinculada con el desarrollo de tecnologías que impacten positivamente a la sociedad, encuadran con la visión que se plasma en el informe Bush (1945), y que sería la ruta a seguir durante varias décadas por países con diferentes grados de industrialización mediante políticas variadas, pero observando atentamente este contrato social para la ciencia contenido en el texto de Bush. Siguiendo sus líneas se buscó hacer de la ciencia y la tecnología el motor de un progreso entendido en los términos ya referidos, es decir, como un bienestar social anclado al crecimiento económico, evidenciado en la seguridad militar de los ciudadanos y de una variedad de productos y servicios, resultado del trabajo autónomo de los científicos. La autonomía que reclamaron los científicos se sustentó básicamente en realizar su trabajo al margen de las injerencias de los políticos, militares o la ciudadanía, bajo el argumento de devolver a la sociedad sus investigaciones materializadas en una multiplicidad de servicios, los cuales se verán reflejados en el incremento de su calidad de vida.

En este contexto y bajo estos preceptos, el presidente Roosevelt, en una carta dirigida a Vannevar Bush, fechada el 17 de noviembre de 1944, solicita respuestas frente a sus puntos de vista acerca del camino a seguir para alcanzar estos asuntos:

1. ¿Qué se puede hacer de modo coherente con la seguridad militar y con la aprobación de los militares para dar a conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?
2. En referencia a la guerra contra la enfermedad, ¿qué se puede hacer hoy para organizar un programa con el fin de continuar en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?
3. ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas?
4. ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de modo que se pueda garantizar la continuidad en el futuro de la investigación científica en este país, en un nivel comparable alcanzado durante la guerra?

El progreso científico es una clave esencial de nuestra seguridad como nación, para mejorar nuestra salud, tener puestos de trabajo de mayor calidad, elevar el nivel de vida y progresar culturalmente.

Las lecciones aprendidas en este experimento se pueden aplicar de modo provechoso en tiempos de paz. La información, las técnicas y experiencias de investigación desarrolladas por la oficina de Investigación y Desarrollo Científico y miles de científicos en las universidades y la industria privada deberían usarse en los días de paz que tenemos por delante para mejorar la salud pública, la creación de nuevas empresas que signifiquen más puestos de trabajo y eleven el nivel de vida de la nación.

Tenemos ante nosotros nuevas fronteras de la mente, y si nos adentramos como pioneros en ellas con la misma, intrepidez e impulso con que hemos librado esta guerra, podemos crear empleos más plenos y más fructíferos (Bush, 1999).

El trabajo de los científicos en la Segunda Guerra Mundial hizo posible el desarrollo de una tecnología militar sin antecedentes en la historia, luego la mirada de los políticos se centró en llevar la misma

fórmula a otros terrenos para garantizar mayores niveles de progreso y desarrollo a la sociedad, lo que se traduce en mejorar las condiciones de empleo, salud, calidad de vida, conforme a lo planeado por el *bureau*.

Este planteamiento no se limita a la búsqueda específica de los temas mencionados sino que tiene un radio de expansión más amplio, más ambicioso, porque contempla también planes de acción para diseñar políticas públicas encaminadas a fomentar la actividad científica entre la gente joven y a garantizar la sostenibilidad en el tiempo de la actividad científica en Estados Unidos que, dicho sea de paso, asumió estratégicamente la función de las ciencias -las ciencias básicas- para asuntos tan vitales como la seguridad nacional y de alcanzar el ya mencionado ideal de bienestar público. También despierta un gran interés la relación de la ciencia con la economía y con el sector privado en asuntos como el empleo, tanto con cantidad como con la calidad.

Echeverría considera este nuevo rol de la ciencia en los siguientes términos:

El informe afirma que la ciencia básica es el motor de la innovación tecnológica, la investigación científica no se justifica ya por buscar la verdad, ni por dominar la naturaleza. Estos objetivos de la ciencia moderna siguen existiendo, pero aparecen otros nuevos, más vinculados a la tecnociencia. El surgimiento, consolidación y desarrollo estable de un sistema científico-tecnológico, da lugar a un nuevo modo de producción de conocimiento, la tecnociencia, ella se caracteriza por la instrumentalización del conocimiento científico-tecnológico. El conocimiento deja de ser un fin para convertirse en un medio para otros fines (2003, p. 28).

Con el informe Bush, la actividad científica es incorporada en el centro mismo de los intereses económicos. La empresa privada reconoce el alto valor que alberga la ciencia por las grandes posibilidades para desarrollar, innovar o mejorar productos tecnológicos.

La inversión en investigación y desarrollo (I+D) adquiere cada vez más relevancia para la empresa privada, se convierte en la vía para crear

nuevos productos orientados a satisfacer mercados y consumidores, que finalmente establecen una estrecha relación circular.

Du Pont orientó su producción del nylon en los años 40 gracias a la estrecha colaboración entre científicos, ingenieros y expertos en comercialización, así como el modelo de gestión en I+D. El proyecto nylon fue en principio un proyecto clásico de investigación industrial, luego de incorporar científicos básicos y el nuevo modelo organizativo lo transformaron en uno de los grandes precursores de la tecnociencia de financiación privada (Echeverría, 2003, p. 128-129).

*Ciencia, la frontera sin fin*, es la gran apuesta del poder político y del mundo empresarial, que depositan en la ciencia el anhelo de alcanzar una fuente infinita de bienestar. En la relación ciencia-tecnología se encuentra la llave que abre la puerta a un mundo mejor, más próspero, más seguro. Es un verdadero metarrelato, una apología a la capacidad transformadora apoyada en la tecnociencia, una gran esperanza en que, a mayor ciencia, mayor investigación e innovación, mayor desarrollo para la sociedad, los países y el mundo.

La ciencia y la tecnología, a partir de las enormes expectativas que despertaron, desde el supuesto de ser el trampolín al “progreso sin fin”, suscitan el interés internacional que se ve expresado tanto en la redacción como en la acogida de manuales e informes.

En los primeros años de la década de los sesenta, bajo este espíritu político de apoyo y confianza en la ciencia básica, surgen los primeros informes de la OCDE, los cuales se erigen como los manuales estratégicos a seguir por una buena y eficaz política científica (resultado, por tanto, de otro importante caso de estandarización internacional, esta vez relativa a una conformidad metodológica de las propias políticas científicas) (Sanz, 2008).

La tecnociencia trajo consigo logros significativos e incuestionables, sus aportes en temas de salud, telecomunicaciones, transporte, informática, etc., no están en discusión. Pero, las formas de producirse, los nuevos intereses de ciertos sectores sociales, o de algunos grupos -militares, económicos, políticos y científicos- que se ven más beneficiados, dejan al descubierto, no solo un discurso algo ingenuo, sino también caracterizado por simplificaciones reduccionistas a las que ha conducido a

la ciencia. Adicionalmente se debe señalar también el papel pasivo que se le asigna a la sociedad, vista más como beneficiaria de los adelantos científico-técnicos por la vía del consumo, con un papel muy discreto a la hora de tomar partido, decisiones y control sobre estos asuntos.

Ese modelo lineal, contenido en la propuesta del informe Bush, es cuestionado. El modelo de difusión social de los conocimientos es más complejo que una simple línea entre emisores y receptores o entre centros productores de conocimientos científicos y los usuarios (Albornoz, 2012).

Resulta necesario precisar un par de asuntos. Suponer que, con más inversión en ciencia, investigación e innovación, se está tendiendo un puente para que en la sociedad se vean reflejados los beneficios emanados de la actividad científica, se ha convertido un lugar común, en un *a priori* de nuestra época que asocia el trabajo de la ciencia con la materialización de resultados provechosos para la sociedad. Aquí se encuentra precisamente una de las debilidades más notorias del informe Bush y de los trabajos e informes similares, que a lo largo de los años han repotenciando con vigor la idea del progreso, anclado al conocimiento, a la ciencia y a la tecnología. Al respecto, Rosalba Casas Guerrero enuncia lo siguiente:

Durante los años noventa resurge con nuevo énfasis la idea sobre la importancia del conocimiento para el desarrollo económico y social a nivel internacional y en particular en la región, pero ahora proveniente no de actores sociales nacionales, sino de la acción de estudios y propuestas difundidos por organismos internacionales, principalmente la OCDE y el Banco Mundial. El conocimiento, en el discurso oficial, internacional y nacional, se constituye en la única forma para transitar hacia el desarrollo de los países y hacia mayores niveles de bienestar y equidad de la población (Casas, 2004, p. 264).

En muchos países y ciudades, durante los últimos años, se han conformado grupos y mesas de trabajo orientados a impulsar ecosistemas tecnocientíficos, se vienen redactando documentos, políticas públicas, se está promoviendo la creación o fortalecimiento de *start up*, de incubadoras de empresas de base tecnológica, de parques tecnoindustriales; se adelantan campañas informativas, formativas y divulgativas en varias

direcciones y por diversos medios, todo ello con el propósito específico de ajustar las nuevas reglas de la economía del conocimiento para que los actores involucrados se encaminen a promover, fortalecer e intensificar ese capitalismo de plataformas, o también para crear las condiciones que permitan, mediante su desarrollo, ingresar a la sociedad del conocimiento.

La segunda precisión consiste en considerar que:

Los productos de la tecnociencia resultan del trabajo de grupos de científicos, de tecnólogos, de administradores y gestores, de empresarios e inversionistas y muchas veces de militares. Y aunque no es una característica intrínseca de la tecnociencia, hasta ahora el control de los sistemas tecnocientíficos ha estado en manos de élites políticas, de grupos de dirigentes de empresas transnacionales o de militares, asesorados por expertos tecnocientíficos. Éste es un rasgo de la estructura de poder mundial en virtud del cual, además del hecho de que el conocimiento se ha convertido en una nueva forma de riqueza que puede reproducirse a sí misma, también es una forma novedosa de poder (Olivé, 2008, p. 52).

El otro asunto, en efecto, tiene que ver con la privatización del conocimiento, de la ciencia y de la tecnología. Una consecuencia lógica se deriva de las nuevas reglas que rigen a la economía global de los últimos años. La forma de producción se ha asentado en los sectores científico-técnicos. Winner, al respecto formula lo siguiente:

Lo que está en cuestión es la afirmación de que las máquinas, estructuras y sistemas de nuestra cultura material puedan ser correctamente juzgadas ni solo por sus contribuciones a la eficacia y la productividad, ni simplemente por sus efectos ambientales colaterales, sino también por el modo en que pueden encarnar ciertas formas de poder y autoridad específicas (Winner, 1985, p. 1).

Las erogaciones internacionales con recursos humanos altamente cualificados, con capital económico y con capacidad logística para actuar globalmente, han convertido sectores como el informático, el

farmacéutico, el de semillas transgénicas, el de las publicaciones electrónicas en bases de datos y el de las TIC en sectores altamente rentables y de difícil acceso a la competencia por las condiciones específicas bajo las que se mueven, para países y ciudades con un número restringido de científicos, o de empresas cuyo tamaño o capacidad financiera y logística no les permite planes de expansión a escala mundial, porque no disponen de la infraestructura, ni de las formas organizativas que demanda la industria del conocimiento.

La privatización de la ciencia y el conocimiento ha refinado metodológicamente la capacidad de crearlo y de producirlo. A pesar de la estandarización mundial, que por décadas ha buscado masificar algunos procedimientos y parámetros, pese a que son varios los países y ciudades que han logrado dar el giro e incorporar exitosamente a su economía, acceder al conocimiento como medio de producción, articulado a la ciencia y a la tecnología, demanda grandes esfuerzos. La búsqueda para lograr la incorporación a este nuevo modo económico tiene serios obstáculos. América Latina no es un continente ajeno a esta dinámica mundial y ha encaminado también políticas y recursos para incorporarse al mapa global de la sociedad del conocimiento. No obstante, los esfuerzos intersectoriales y el reconocimiento en la región de las bondades económicas de participar en el mercado mundial de la tecnociencia, la producción continental en este campo es aún muy discreto, como discreto es el reconocimiento social al trabajo efectuado por los científicos, quienes no gozan hasta ahora de la plena legitimidad de su quehacer en el grueso de nuestros entornos. Este es, sin duda, uno de los mayores desafíos para romper la brecha que históricamente nos ha mantenido al margen de la ciencia y la tecnología. A lo anterior se añade la exigua comunidad científica del continente, el consecuente índice bajo de patentes y la fuga de científicos a otros países. Sería importante promover desde la cultura científica en nuestro sistema escolar. Hasta el momento, muchos de los esfuerzos se han encaminado a incorporar modelos de otros lados y a trasladar casos exitosos de otros contextos. Arellano y Kreimer nos hacen una aproximación a este asunto:

Se observan estudios que, con una perspectiva menos crítica, intentan aplicar los marcos elaborados por diversas corrientes hegemónicas a nivel internacional a los objetos de investigación en América Latina. En

algunos casos, la aplicación de estos modelos analíticos se realiza con un esfuerzo de adaptación a los contextos locales, lo que ha dado lugar a ciertos ajustes conceptuales y metodológicos, mientras que en otros se realiza de forma más mecánica. Algunos ejemplos de esto último se han podido observar en el uso de conceptos tales como sistema nacional de innovación, sociedades posmodernas, redes científicas globales, triple hélice, y tantas otras, que se aplican con poca reflexión sobre su adecuación a los objetos locales (2011, p. 12).

Para países periféricos, con economías aún centradas en el sector primario, la búsqueda de alternativas para ingresar a ese nuevo modo de generar recursos, sobre la base de conocimientos científico-técnicos, debe necesariamente implicar la formación del recurso humano de la región. Para tal efecto, se requiere crear una cultura científica y tecnológica más robusta y, de igual manera, diseñar los instrumentos adecuados para lograr una participación social activa y deliberativa que permita comprender los hilos que tejen en complejo entramado de la tecnociencia, para que la participación pública posea un carácter más democrático, al igual que su rentabilidad impacte una base amplia de la población.

La estructura de la ciencia y la tecnología es un tema lejano que despierta poco interés en la sociedad y en las clases dirigentes. Los empresarios entienden la gran oportunidad económica que se cierne en la tecnociencia, pero el tejido que han creado en los últimos tiempos no permite dar el gran salto a esta nueva manera de generar riqueza. Es que la actividad tecnocientífica no ha contado con el diseño ni con la planeación adecuada, pese a que está en el corazón mismo del capitalismo. “Cabe decir desde una perspectiva axiológica, que con la llegada de la tecnociencia los valores más cercanos del capitalismo entraron en el núcleo mismo de la actividad científico-tecnológica” (Echeverría, 2003, p. 65).

El discurso que domina el horizonte, en relación con la tecnociencia, continua muy acentuado en el mero beneficio económico. Tanto la ciencia como la tecnología y su interacción han estado por siglos en la base de la cultura humana y en las estructuras sociales. Por ello, en nuestra época, resulta de vital interés ampliar las perspectivas y las miradas sobre la actividad científico-técnica, desmontar los mitos que se han

tejido acerca de la utopía de sus beneficios ilimitados, su neutralidad, la transferencia de modelos de otros contextos sin medir las diferencias sociales, económicas y culturales y reconocer la significativa capacidad de algunos grupos empresariales que han convertido el conocimiento, la tecnología y la investigación en negocios cada vez más cerrados, más privados, un modelo todavía muy distante para economías en vía de desarrollo.

Para John Ziman, autores como J. Bernal (1939), C.P Snow (1959; 1995), M. Polanyi (1958), J. Revetz (1971), J. Bronowski (1979) y Ben David (1971), aportaron a partir del inicio de la segunda mitad del siglo XX, que más allá de que el conocimiento científico sea socialmente producido, él posee una importante función social. Cada uno de estos autores ha mostrado, a su manera que las condiciones materiales -necesidades de mano de obra especializada, desarrollo tecnológico y financiación de la investigación- sobre las cuales el conocimiento científico es producido posee consecuencias éticas, políticas y culturales y que, por tanto, existe la necesidad de ser pensadas las implicaciones del conocimiento generado, toda vez que él no produce un bien en sí mismo (Moss & Passos, 2013, p. 591-592).

Esta es una reflexión que permite entender el amplio portafolio de asuntos que están implicados en las acciones de la ciencia y en sus impactos en la sociedad. Se requiere, en consecuencia, estimular una comprensión pública sobre la ciencia.

Sobre este particular, el modelo lineal trazado entre ciencia, tecnología e innovación, orientado para que la sociedad se beneficiara con “los cuernos de la abundancia”, creó finalmente un modelo cerrado del que se lucraron grupos específicos como los ya citados. A la sociedad en general la confinaron al rol creciente de participar de ella en el mercado, lo que expresa un profundo distanciamiento entre la ciencia y la tecnología con la sociedad actual, en tanto se ha fracturado, o al menos agrietado, ese tejido de relación cultural que por siglos construyó el ser humano como un ser técnico por esencia. En las sociedades democráticas la ciencia, alternativa y democrática, debe promover el bien común (Longino, 1990; Kitcher, 2001).

Lo anteriormente planteado, nos da pie para explorar puntos de vista alternativos, enmarcados en un nuevo contrato social para la actividad científico-tecnológica, una actividad más consensuada que parta de una base deliberativa, democrática y plural, y propenda por el bien público.

## 2.2 Por un nuevo contrato social para la actividad científico-tecnológica

En el modelo lineal, o viejo contrato social para la ciencia, se trazó una línea recta que parte de las ciencias básicas hasta la innovación tecnológica para desembocar en el bienestar social, pasando por las ciencias aplicadas y las ingenierías. Tenía como presupuesto el apoyo que la sociedad le otorgaba a la investigación básica canalizado por el Estado. Los investigadores tenían autonomía y cierto grado de aislamiento, fijaban sus propias reglas y metas; la sociedad, a la larga, se beneficiaba por medio de la ciencia aplicada y de la innovación tecnológica. El supuesto fundamental de este modelo se basa en que la interacción entre el sistema de ciencia y tecnología y la sociedad se da únicamente o casi exclusivamente por medio de la innovación.

En los últimos años se ha criticado este modelo, entre otras razones porque sugiere que la comunidad científica no tiene responsabilidad alguna con la sociedad que la sostiene, exceptuando la producción desinteresada del conocimiento. Además de que este supuesto es falso, perjudica al sistema científico al facilitar que los responsables de las políticas públicas y privadas –tanto como el ciudadano de la calle– olviden el papel imprescindible de las ciencias básicas dentro de los sistemas de ciencia y tecnología, adicional al desinterés para obtener recursos hacia ese sector de la ciencia (Olivé, 2010, p. 38-40).

Lo planteado por León Olivé tiene dos propósitos. Enmarcar en esas líneas una síntesis muy general sobre las ideas más básicas del modelo lineal y las evidentes debilidades que él albergó. De otro lado, exponer, desde el modelo no lineal, la urgencia de un mayor cercanía y comprensión entre la ciencia y la tecnología con los diversos actores

sociales, para que sea de dominio público cuáles son las amenazas que campean sobre el mundo actual, y la búsqueda colectiva de las soluciones que serían, de igual modo, de beneficio para todos.

Para Jean Jacques Salomón fue importante comprender aquellos factores que impulsaban el cambio tecnológico. De igual manera, se preocupó por entender las herramientas que se deben o se pueden movilizar para atrapar a los líderes del cambio tecnológico en el contexto mundial. Años después, Salomón cambió la pregunta: ya no estaba preocupado por identificar los mejores caminos hacia el desarrollo tecnológico sostenible sino sobre cómo controlarlo (Salomón, 2008).

Salomón identificó nueve plagas asociadas al desarrollo científico-tecnológico<sup>32</sup>, indicó la responsabilidad social que atañe a los científicos en estos momentos de la historia, fuertemente influenciada por las acciones tecnocientíficas. Esas plagas tienen su origen en asuntos tan variados como la falta de un control efectivo por parte de los grupos sociales sobre los proyectos que se realizan en el campo científico-técnico, además de los intereses del mercado y la pérdida de autonomía de los científicos. Andrew Feenberg establece un marco de análisis que nos permite comprender la interdependencia entre varios de estos factores:

<sup>32</sup> Cada vez cobra más fuerza la idea de controlar el desarrollo tecnocientífico. Salomón (2008), señaló con las siete nuevas plagas del desarrollo tecnológico graves efectos sobre el ser humano y el medio natural. Para el escritor francés los intereses comerciales y políticos que mueven la actual actividad científica y tecnológica obedecen en gran medida a la falta de control ciudadano sobre los proyectos que adelantan estos sectores. En la misma dirección Miguel Ángel Quintanilla (2017), también advierte sobre los riesgos que se alojan en un mundo en el que la tecnología se representa mediante la noción de “caja negra”. La cercanía nuestra con lo técnico se desarrolla en términos de consumo, como usuarios, pero poco como ciudadanos que participan en el contexto del diseño de la ciencia o de la tecnología. Para Quintanilla es necesario que la tecnología actual sea entrañable, comprensible, reversible, socialmente responsable... Éric Sadin (2017), se suma también a las voces que hacen un llamado para que el ciudadano de hoy tenga capacidad para controlar el desarrollo del tecnoliberalismo y la velocidad del crecimiento de esta última fase de la industrialización. No es pues Salomón una voz solitaria que reclama acciones concretas para controlar ese desarrollo tecnocientífico que entraña peligros y plagas para el ser humano y el entorno.

La tecnología moderna involucra los valores de una determinada civilización industrial y especialmente los de quienes pertenecen a las élites que fundamentan sus pretensiones de hegemonía en la supremacía de la técnica. Debemos articular y juzgar tales valores en el marco de una crítica cultural de la tecnología. Este proyecto requiere un tipo de pensamiento diferente del de la racionalidad tecnológica dominante: una racionalidad crítica capaz de reflexionar sobre el contexto más amplio de la tecnología (Feenberg, 2012, p. 14).

Inmersos de cabezas en este mundo o civilización tecnocientífica, rodeados de artefactos que miden nuestro existir, dependemos cada día más de esas tecnologías que han colonizado nuestro hábitat. La relación hombre-tecnología se ha tornado, más que en rutinas, en un sistema sociotécnico a gran escala en el que se evidencia una adaptación de los fines humanos a los medios técnicos (Winner, 1985).

La fuerza de la ciencia y de la tecnología actual radica en lo estrecha que resulta la imbricación con la política y la economía, y cómo allí surge la explicación de su capacidad para alojarse con tanto ímpetu en nuestro mundo. También es una coordenada importante para calcular el peso de sus efectos y secuelas a escala global y social, y de igual modo entender el entramado y la complejidad de las plagas, a juicio de Salomón, que ponen en riesgo la continuidad de la vida sobre el planeta. Estas plagas son:

**El riesgo tecnológico mayor.** Esta primera plaga hace referencia a los desastres que pongan en riesgo la vida y la perpetuación de la especie. Se manifiesta de tres formas.

- **Insidiosamente.** Polución, extinción de la especie ligada por ejemplo al DDT, enfermedades derivadas de la aplicación de productos como el amianto.
- **Directamente.** Talidomina, mercurio de minamata, dioxina de seveso y el bophal, nube radioactiva de Chernóbyl.
- **Potencialmente.** Manipulaciones genéticas, epidemias creadas por el hombre (Salomón, 2008, p. 27).

La tecnología ha sido, a lo largo del tiempo, un potente instrumento de transformación del medio natural. El ser humano, en todas las etapas de la historia, la ha adaptado a sus requerimientos y necesidades, se ha servido de ella de muchos modos, pero en los últimos tiempos, por el afán de lucro y poder que ha encontrado en la tecnociencia, se exhibe el mayor de los riesgos: aniquilar la vida en el planeta. Una amenaza latente tanto por el arsenal militar como por las armas químicas o la contaminación que está afectando grandes centros urbanos, ríos y mares sobre los que se vierte mercurio o productos químicos para erradicar cultivos ilícitos, con efectos muy nocivos en la población civil.

Este interés economicista desmedido y sin control ha desbordado las fronteras axiológicas de algunos sectores dominantes de la tecnociencia. Ello ratifica la premura de un pacto social para la ciencia y la tecnología, para que la sociedad disponga de herramientas para atenuar esas amenazas y esta primera plaga que enuncia Salomón. Para que la actividad científico-tecnológica se convierta en un bien público, es condición indispensable que la sociedad esté al tanto del tema.

**La vulnerabilidad de los grandes sistemas.** Esta segunda plaga hace alusión a que cuanto más técnico y complejo es un sistema, mayor es la posibilidad de que tenga puntos de ruptura que “hagan sistema” hasta el punto de poder paralizar a una parte importante de la sociedad, o un conjunto de las estructuras sociales. La crisis de la electricidad en Estados Unidos paralizó los sistemas de transporte y las redes informáticas (Salomón, 2008).

Formamos sociedades con tecnologías cada vez más interconectadas, más convergentes, con las que hemos creado unos vínculos de total dependencia con el sistema financiero, electrofónico, informático, energético y de hidrocarburos. La tecnología, estructurada en grandes redes, está dejando en evidencia lo vulnerable del ser humano y de la sociedad.

**Terrorismo y armas de destrucción masivas.** Esta tercera plaga se refiere a la masificación actual por parte de Estados pequeños y de grupos terrorista, también por supuesto, las grandes potencias mundiales, para la producción de armas nucleares y bacteriológicas (Salomón, 2008).

El mundo contemporáneo ha sido testigo y ha presenciado el uso de este tipo de armas en los más cruentos conflictos que han desembocado en la muerte y en graves secuelas para la población civil. Una vez más, aquí subyace el oscuro interés crematístico de ciertos grupos que poseen la capacidad científico-tecnológica, y al margen de las consecuencias y efectos sobre la población civil, han incrementado el terrorismo, hoy con nuevos rostros y alimentados por el fanatismo han expandido esta tercera plaga por estaciones de metro, aeropuertos, plazas públicas, conciertos, templos e incluso pueblos enteros han sido aniquilados con ataques con armas no convencionales o agentes químicos.

**La polución de la informática y de los medios.** Para Salomón, esta cuarta plaga se caracteriza por la vulnerabilidad de los sistemas informáticos, los ataques de los virus, el riesgo de espionaje, intrusión e intercambios comerciales y privados de información, los delitos informáticos. Todo lo anterior no hace más que crecer, y está lejos de ser controlado pese a que las legislaciones y controles son notables. Adicionalmente crece la asimetría entre países desarrollados y en vía de desarrollo, en la medida en que estos tienen una creciente dependencia tecnológica (Salomón, 2008).

Con esta plaga queda claro lo vulnerable que se han tornado la sociedad y el ser humano al acceder a las redes de información, la exposición permanente al robo o secuestro de información personal y financiera. Para un mundo estructurado alrededor de la información, los delitos se han trasladado a estos sectores. También pone en evidencia Salomón, el tema de la dependencia tecnológica de los países del tercer mundo. Hoy es una fuente de riqueza el poder participar de este mercado y en su cadena productiva. Los países en vía de desarrollo limitan su papel al consumo o a maquilar.

**El biopoder.** Las manipulaciones genéticas han inaugurado la era de la incertidumbre respecto de la identidad de la especie humana. Entre el hombre descartable y el hombre modificable, la conexión entre la biología molecular de la genética y de la información ofrece herramientas de intervención que desafían cada vez más las costumbres, los valores, las reglas y las leyes. La pregunta que se plantea es si todo aquello

que es técnicamente posible gracias al conocimiento científicos debe ser hecho o no (Salomón, 2008).

Cada día es más latente y cercana la posibilidad de la manipulación genética humana, estamos cerca del transhumanismo, del humanismo tecnológico. Intervenir genéticamente al ser humano se presenta bajo la consigna del perfeccionamiento orgánico, biológico y corporal. Con ello se elimina lo indeseable, las enfermedades y el dolor, nos aproximamos a la eugenesia, a la clonación, etc. La tecnología está a punto de abrir la puerta a esta nueva condición poshumana, pero ¿el ser humano del común está al tanto de lo que esto puede acarrear para todos?, ¿es mejoramiento humano o rentabilidad para algunas empresas?, ¿es en realidad un anhelo del hombre lego en asuntos de ingeniería genética de traspasar las fronteras de lo biológico?, ¿por qué es tan débil la popularización de estos asuntos que incumben a todos?

**El futuro del hombre y los robots.** La revolución científica ocurrida a finales del siglo pasado y que se basó en biotecnología, informática y nuevos materiales establece una relación muy estrecha entre la manipulación y el dominio de los seres vivos y el dominio de las máquinas, entre lo orgánico y lo mecánico, entre el hombre y el robot y se vuelve cada vez más oscura. Las nanociencias estarían haciendo converger estas cuestiones, superando los límites de las disciplinas tradicionales, pero el tema de la posthumanidad bien podría ser el fin de la humanidad (Salomón, 2008).

La ciencia ficción ha tocado recurrentemente este tema. El cine y la literatura nos han creado algunos contextos para imaginar un mundo en el que los humanos alternamos en lo cotidiano con los robots o máquinas inteligentes. La relación emocional entre estos artefactos con seres humanos traspasó el género de ficción y, actualmente, en algunos países existen estos instrumentos tecnológicos pensados para sustituir en las relaciones afectivas o sexuales al ser humano. Es pertinente retomar las ideas de Hans Jonas en su obra *Principio de responsabilidad*, que debería gozar, por estos días y para este contexto, de una profusa difusión.

**El cambio climático y la acumulación de las asimetrías.** El deterioro del clima está en el corazón de la mundialización por sus

consecuencias planetarias. El cambio climático es sin duda un asunto que ha gozado de la atención mediática, nos preocupa y compete a todos. Por las consecuencias nefastas y destructivas debemos cambiar nuestros hábitos de consumo, pero ya están disponibles en el mercado autos eléctricos, bombillas *led*, pilas recargables, detergentes biodegradables, cientos de productos reciclables, etc. El comercio entendió las ventajas de ofertar productos que se acoplen a este nuevo fenómeno contemporáneo. La duda que persiste es: ¿por qué la sociedad civil no ha tenido la información suficiente y adecuada sobre la verdadera magnitud del deterioro medio ambiental?, ¿por qué la asimetría existente entre ofertar productos ecológicos frente a cambiar realmente los hábitos de la gente para que el planeta sea viable en términos de sostenibilidad?

Con las nuevas siete plagas expuestas por Salomón se ratifica el gran poder tejido entre varios sectores para hacer de la ciencia y la tecnología una fuerza muy potente que atraviesa intereses económicos, políticos y militares. También queda claro que, con ese núcleo de poder que reposa en pocas manos, afrontamos en la actualidad un portafolio de problemas realmente complejos y densos que requieren de nuevos enfoques, miradas y modelos para reencauzar o buscar nuevas rutas que reconcilien las relaciones entre hombre y técnica, creada desde la noche de los tiempos, sin que esto signifique un retorno a *La aldea de los molinos de agua*, como en la obra de Akira Kurosawa<sup>33</sup>, ni vivir como los Amish<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Basada en la obra del escritor japonés, Akira Kurosawa, *Los sueños*, dirigida por Steven Spielberg (1990), el filme muestra entre los diversos sueños, uno en particular que reviste interés para nosotros, se trata de “La aldea de los molinos de agua”, escena en la que se muestra una vida tranquila, en una bucólica aldea nipona, sin mayores avances técnicos, sus habitantes danzan al compás de un mundo rural. Para el hombre urbano actual, este tipo de ideales son poco probables de llevar a la práctica. Retornar al estado natural que muestra la película dista mucho de lo que quiere y puede realizar como proyecto de vida la sociedad contemporánea.

<sup>34</sup> Un grupo étnico-religioso de origen alemán, con un importante asentamiento en las afueras de Filadelfia, Estados Unidos. Han optado por una vida muy simple al margen de los desarrollos tecnológicos.

De igual modo, a partir de lo ya dicho, cada día se hace más crucial un empoderamiento social alrededor de la dimensión política de la tecnociencia, los poderes que están traslapados en las decisiones que se toman sobre ella y los efectos que genera en muchos frentes. También sobre las nuevas fuerzas adquiridas por la economía y los sectores empresariales que han encontrado una verdadera veta de oro en el consumo frenético a escala global de miles de artefactos tecnológicos.

Se pretende buscar, eso sí, vías alternas en modelos que hagan posible una tecnología que surja de las decisiones sociales, que sean fruto de consensos y diálogos ciudadanos. Un modelo que busque diluir la barrera existente entre el hombre de a pie y quienes toman las decisiones y diseñan las políticas de ciencia y tecnología.

Este momento justo de la historia, en el que la democracia ha ganado terrenos insospechados y se ha instalado incluso en lugares inimaginables en los que hasta hace poco tiempo gobernaban las teocracias, es propicio para que la tecnociencia sea incorporada a una base social más robusta de reflexión. El viento sopla a favor porque la masificación mundial de las comunicaciones, la enorme cantidad de medios, canales, y recursos tecnológicos pueden ser usados como vehículo para interactuar con millones de personas sobre el tema nuclear de nuestro tiempo: la tecnociencia y sus diversas aristas en el mundo contemporáneo. El reconocimiento paulatino por parte de la sociedad sobre asuntos muy diversos que vinculan a la población con la tecnociencia, por ejemplo, los efectos acarreados por las explosiones de Chernóbil y Fukushima, los desastres medioambientales, los viajes espaciales, la clonación de la oveja Dolly, etc. Todo esto constituye en un marco relevante para despertar mayor participación civil en estos temas y muchos otros.

Sumando también lo que dice Salomón:

Los tiempos han cambiado de verdad: el rechazo de la *responsabilidad social* de los investigadores resulta cada vez más difícil e infrecuente. El nuevo contrato requiere que los problemas que los propios adelantos de la investigación científica imponen a la sociedad sean mejor tomados en cuenta, esto es que lo sean a tiempo, *entre la incertidumbre y la irreversibilidad*, y por lo tanto que se los conozca mejor. De ello depende

no solo el futuro de nuestras sociedades democráticas sino la supervivencia de la humanidad en un planeta cuyo desarrollo, y quien dice desarrollo dice futuro, corre el riesgo de no ser “sostenible (2008, p. 14).

Nuestro argumento está basado en la necesidad de crear o fortalecer el debate público sobre los múltiples asuntos asociados a la ciencia y a la tecnología, despertar el interés social sobre estos temas, estimular a los expertos para dialogar con el público, invitar a la universidad para que, desde el capital cognitivo, actúe como un vaso comunicante y metodológico entre las partes. Porque resulta insuficiente con el trabajo de los científicos y tecnólogos. Sus esfuerzos son totalmente válidos, pero la naturaleza de su trabajo y la complejidad temática limitan su acercamiento a la gente.

En definitiva, para un modelo no lineal de ciencia y tecnología, para un nuevo contrato social de la tecnociencia se requiere de nuevas formas y metodologías que permitan el diálogo y el debate social. Pero ¿en qué consiste ese modelo no lineal y qué características definen a este nuevo contrato social?

El modelo no lineal lo describe el filósofo mexicano León Olivé (1950-2017) en los siguientes términos:

Este modelo enfatiza en la interdependencia entre las ciencias básicas y aplicadas, la investigación y el desarrollo y la innovación, de modo que el complejo de ciencia y tecnología solo puede funcionar y crecer de manera integral. La innovación tecnológica puede plantear nuevos problemas a la ciencia básica, y el avance de ésta puede tener repercusiones inmediatas tanto en las ingenierías como en la propia innovación. Cada sector afecta y depende de los otros, por lo que es necesario apoyar y fortalecer a todos. Pero, además, la ciencia y la tecnología no están aisladas del resto de la sociedad; en realidad están inmersas en ella por lo que es imprescindible tomar en cuenta el papel de los funcionarios del Estado, de los industriales y empresarios, así como de los ciudadanos en general, ya que en una sociedad democrática todos ellos deben evaluar positiva o negativamente el gasto público para desarrollarlas pues son por último quienes se benefician con sus resultados. Esta es una razón fundamental por la cual los tres actores -Estado, empresarios y ciuda-

danos<sup>35</sup>- deben tener una mejor y más adecuada comprensión de los sistemas de ciencia y tecnología de un país, de una región o del mundo: qué son, cómo funcionan, por qué son importantes y cómo pueden coadyuvar a la resolución de problemas y a satisfacer demandas sociales provenientes de distintos intereses (Olivé, 2008, p. 40-41).

Un nuevo contrato social para la ciencia y la tecnología se funda en el reconocimiento de la interacción e interdependencia entre los diversos actores que integran el sistema, el carácter colaborativo que se requiere para gestionar, ejecutar y obtener resultados. Este nuevo modelo busca crear una mayor expansión de los beneficios y que estos realmente lleguen a la sociedad.

Del modelo anterior quedan como lecciones sobre los grandes riesgos y amenazas que nos afectan a todos, se desprenden de los intereses capitalizados por y para ciertos grupos, que con políticas herméticas y de espaldas a la sociedad no solo han puesto en vilo la vida sobre el planeta, sino que también han provocado grandes brechas entre continentes, países y regiones. Las promesas hechas por el modelo lineal de un crecimiento ilimitado, y de la erradicación de los grandes males que aquejan a la humanidad, se fue desvaneciendo al constatar que la tierra prometida no era para las grandes mayorías.

Los errores del pasado se pueden repetir por la potencia económica que albergan conocimiento, ciencia, tecnología e innovación. Es posible que las corporaciones, gobiernos o militares pretendan retomar, repotenciar o ingeniar nuevas formas y estrategias para tener un control dominante de estas actividades.

Indudablemente, un camino que puede contener las desviaciones ya experimentadas puede ser el espacio social. Nuestro modo de ver el tema es en teoría simple, y tiene que ver justamente con hacer del tema tecnocientífico un asunto público, con carácter crítico y analítico.

<sup>35</sup> Nuestro punto de vista está dirigido, con la filosofía que inspira este trabajo, a una relación más extensa que la planteada por la triple hélice. En virtud de lo complicado, tanto del fenómeno tecnológico actual, como de la necesidad de la participación, también, de la universidad.

Así como la tecnología ha logrado llegar e instalarse en aquel usuario que está en una calle de Nueva York, o en el TGV de Francia, en un estadio de fútbol en Sao Paulo, en un mercado en El Cairo, en una refinería de petróleo en Dubái, en una protesta política en Caracas, en el bombardeo desde un dron en Kabul, desde la casa de cualquiera de nosotros, abriendo la nevera, mirando *Netflix*, calentando una pizza en el microondas, comprando una aspirina en Lima, o usando un calzado para el invierno en Montreal, que independientemente de cualquier religión, de cualquier inclinación de género, militantes de cualquier partido político, defensores de *Greenpeace* o consumidores de bolsas de plástico, o para quienes se transportan en su automóvil o en bicicleta, en avión o barco, quienes se visten con H&M o Prada, todos, absolutamente todos, tenemos en la ciencia y la tecnología un elemento común de nuestro tiempo, todos de igual modo deberíamos propender por un mayor nivel de comprensión de lo que implica la tecnología en distintos campos y cómo afecta a la sociedad actual.

Si el mercado ha logrado llegar con infinidad de objetos a millones de personas, si estos están disponibles en cualquier lugar del planeta y son accesibles por sus precios a las distintas esferas económicas de la sociedad, es posible pensar en una acción social encaminada a debatir sobre la tecnología y tener un mayor control de ella.

Partiendo del presupuesto de que la tecnología está en todas partes, ha logrado superar las más complejas barreras culturales, ha ganado un evidente poder económico y político, es pertinente escuchar a Andrew Feenberg:

La acción técnica es un escenario de poder. Más aún, cuando la sociedad está organizada en torno de la tecnología, el poder tecnológico es la forma principal de poder en la sociedad. La unidimensionalidad surge de la dificultad de criticar esta forma de poder en términos de nociones tradicionales de justicia, libertad, igualdad y los otros similares (2012, p. 40).

De algún lado tiene que emerger una reflexión crítica sobre ese metapoder en el que ha devenido la tecnología, y ha hecho tan espeso el horizonte que al parecer todos los actores están tan relacionados con algunas de sus formas o emparentados y comprometidos con ella, que

los coarta e invalida sus intentos. El capitalismo y el socialismo se han apoyado y han basado su poder desde las acciones tecnológicas. El capitalismo, por ejemplo, como una expresión del mundo industrializado que, mediante formas de administrar la producción y el mercado, han tenido un rol hegemónico, rol que han buscado y deliberadamente han conservado. El socialismo, por su parte, ha hecho lo propio desde un enfoque estatista, cerrado, militar, con arsenal en función de controlar a la sociedad.

De este modo, la tecnología está comprometida con formas de poder, no posee la flexibilidad teórica de la autocrítica, menos aún de redireccionarse estructuralmente. El sentido del bien común se ha distanciado notoriamente de los terrenos de la ciencia y la tecnología. Se han convertido en actividades distantes a los intereses humanos y muchas de sus prácticas ponen en riesgo especies vivas, entre ellas el hombre.

El camino que ha tomado la tecnociencia debe ser objeto de revisión y de redireccionamiento, la universidad, no solo por su tradición que se remonta al siglo XII, sino por la capacidad que ha mostrado de ser siempre vigente, pese al paso de los siglos, pero fundamentalmente por sus estrechos vínculos con el saber, la autonomía, la ciencia, el bien común y por su espíritu para promover la libertad, la investigación y los valores más cercanos al ser humano. Ella, la universidad, puede ser un micropoder, un punto de fuga o un atajo que sirva de ruta alterna para encarar, de la mano de la sociedad civil, ese modelo no lineal que requiere ser puesto en práctica en el mundo actual, e indicar un norte que garantice una actividad científico-técnica que armonice con los valores definidos por la sociedad.

### 2.3 La tecnociencia: una agenda política

Langdon Winner se ha ocupado por entender las formas de poder político que encarna la tecnología. Sus planteamientos van dirigidos a desentrañar cómo las máquinas, estructuras y sistemas de nuestra cultura material pueden ser evaluados por sus aportes a la eficacia y a la productividad, por sus efectos colaterales al medio ambiente o por las formas de poder y autoridad específicas. Para Winner, los sistemas técnicos están profundamente entretnejidos con las condiciones de la

política moderna; por eso afirma que las organizaciones físicas de la producción industrial, la guerra, las comunicaciones, etc., han alterado de modo esencial el ejercicio del poder y la experiencia de la ciudadanía (Winner, 1985).

Esta es una línea temática muy importante que ha explorado la relación entre tecnología y política, la contundencia con la que esta forma de poder se ha desplegado bajo diversas formas sobre la sociedad y los seres humanos. Winner, en particular, ha arrojado luces para entender que más que la tecnología, lo importante es entender el sistema social o político en el que ella se encarna (Winner, 1985).

Por su lado, el físico español, José Manuel Sánchez Ron, en su vasta producción académica, de modo particular en *El poder de la ciencia* (2007), ha estudiado y analizado el potente vínculo entre el poder militar, económico, político, científico y universitario, pues con el Proyecto Manhattan fue necesario desarrollar alianzas de este orden. La Westinghouse Electric and Manufacturing Company se ocupaba de la producción de uranio metálico, y la Mellinckrodt Company de San Luis, ayudada por el National Bureau of Standards, de preparar óxido de uranio. De la preparación de grafito de pureza se encargaba la National Carbon Company. También hubo que investigar sobre problemas de corrosión, refrigeración, blindaje, protección o las consecuencias biomédicas, cuestiones en las que participaron empresas como Chrysler, Kodak, General Electric, General Motors, Kellogg y algunas universidades (Sánchez, 2000).

Sánchez Ron ha mostrado la cercanía entre hombres de Estado, grandes corporaciones y los militares, con los desarrollos de la ciencia, usados para fines bélicos o comerciales. En las dos grandes revoluciones tecnocientíficas del siglo pasado, a saber, la mecánica cuántica y del ADN, se observa la inclinación de la ciencia y la tecnología hacia el territorio de lo político, lo militar y lo económico.

Las célebres declaraciones del premio Nobel de Física, Steven Weinberg (1993) sobre las decisiones del Congreso de los Estados Unidos referidas al apoyo hacia las ciencias aplicadas sobre las ciencias básicas, son calificadas por Weinberg como el retroceso de las fronteras del conocimiento, en la medida en que las ondas de radio, el electromagnetismo y la radioactividad resultaron ser de gran utilidad:

No se trata solamente de que algunos miembros del Congreso hayan perdido su confianza en la ciencia pura; la batalla por los fondos ha llevado a algunos de los propios científicos, que trabajan en campos aplicados, a volverse contra el apoyo a aquellos de nosotros que buscamos las leyes de la naturaleza. Y los problemas a los que se ha enfrentado el Supercolisionador en el Congreso son simplemente un síntoma de ese desencanto con la ciencia pura (2010, p. 223).

Las batallas libradas por los científicos dedicados a las ciencias puras demuestran un domino que viene de décadas atrás, tendiente a favorecer a las ciencias aplicadas. Los intereses que predominan aquí priorizan lo político y lo económico.

Lo expresado anteriormente, tomando solo unos cuantos ejemplos de hechos y autores, deja en evidencia la compleja y estrecha relación que ha marcado, al menos desde mediados del siglo pasado, el carácter colaborativo que permite el desarrollo de proyectos tecnológicos o científicos, para lo cual se ha requerido de la interacción de los actores ya mencionados.

Feenberg (2012) advierte que una de las paradojas del siglo XX es que en el mismo momento en que el mundo entero era capturado por el racionalismo tecnológico occidental, los fundamentos de la ciencia y de la filosofía cambiaron radicalmente, minando el presupuesto de que el sujeto puede permanecer fuera de los sistemas que diseña y controla.

Justamente, el grado de articulación, colaboración y corresponsabilidad entre los diversos sectores involucrados para promover proyectos tecnocientíficos, les impide crear o apoyar modelos alternativos, pues están comprometidos económica, política o militarmente con asuntos relativos a la ciencia o la tecnología.

Una empresa petrolera que contrata estudios para efectuar perforaciones en altamar, afectando ambientalmente el lugar de operación, es muy poco probable, casi que imposible, que apoye investigaciones que evidencien dichos impactos o que difunda en los medios de comunicación las afectaciones que ha generado.

La poderosa industria farmacéutica, muy fuerte en temas de I+D+I, y uno de los sectores más importantes de la economía actual, difícilmente va a asumir por iniciativa propia, al menos en el corto o mediano plazo, acciones para transformar la estructura de su negocio.

Durante décadas, se han adelantado trabajos para desarrollar tecnologías en el sector automotriz de autos eléctricos. Pese a las consecuencias ambientales generadas por el uso del petróleo, este sector apenas empieza a lanzar al mercado nuevos productos ensamblados por unas cuantas compañías. La decisión coincide con los pronósticos de los expertos sobre una considerable disminución de las reservas del hidrocarburo en los principales países productores. Así las cosas, ¿estamos en un callejón sin salida?

Michel de Certeau (citado por Feenberg, 2012) ofrece una interpretación del poder de Foucault que ayuda a iluminar la naturaleza bifronte de la tecnología. Distingue entre, por un lado, las estrategias de grupos como los gerentes y los administradores estatales con base institucional a partir de las cuales ejercen poder y, por el otro lado, las tácticas de quienes están sujetos a ese poder y que, careciendo de una base para actuar de modo continuo y legítimo, se las ingenian e improvisan resistencias micropolíticas.

El marco contextual que ofrece Feenberg es de gran ayuda para entender que bajo el modelo tecnocientífico que ha dominado durante estos tiempos, estas empresas, Estado u otros sectores, que ha estado activamente involucrados, también están subdeterminados al modelo, de tal modo que de ellos es poco factible que surja el cambio. Pero Feenberg, desde De Certeau y Foucault, abre una ventana cuando enuncia resistencias micropolíticas.

Volviendo a las sendas de Feenberg (2012), nos dice que la transformación sociotécnica no puede ser concebida en términos de categorías instrumentales, pues el hecho mismo de utilizar una tecnología reproduce lo que supone debería ser transformado.

Bajo este horizonte, y al reconocer de nuevo la fuerza que ata desde décadas atrás la relación de la ciencia y de la tecnología con el interés económico, que le ha dado un acento primordialmente instrumental, y al advertir la angustia que se solapa en la afirmación de Heidegger de que *solo un Dios puede salvarnos*, o en la expresión, *sin salvación*, según Sloterdijk, y en virtud de que en el radar de muchas de las voces, planteamientos y propuestas formuladas hoy, se incita a una resistencia, a promover un cambio en esa relación que se ha convertido en un nudo muy trenzado, la vía alterna que se considera en este trabajo radica en instaurar una red de relaciones con los diversos actores sociales para debatir y reflexionar sobre el tema en cuestión.

En este sentido, nuestra propuesta va dirigida a instalar la ciencia y la tecnología en el centro de los diálogos sociales. Es claro el papel que cumplen científicos, ingenieros y tecnólogos en un entorno determinado. También es evidente la participación del Estado y de la empresa privada en la gestión científico-tecnológica. La universidad es una institución con un alto grado de reconocimiento en las diversas esferas de la sociedad por sus vínculos históricos con la ciencia, la tecnología, el Estado, la empresa y, por supuesto, con la sociedad. La propuesta contenida en este texto no se sustenta en la producción de ciencia y tecnología bajo una nueva modalidad, en una estrategia o modelo para crearlas, transferirlas o gerenciarlas ni en proponer una política pública o de diseñar un programa o curso académico referido a los temas mencionados. Estas son tareas que realizan sectores dedicados a tales asuntos. El interés nuestro apunta a que los diversos actores, relacionados de cualquier manera con la ciencia y la tecnología, dispongan de un espacio para un debate permanente en torno a los temas más relevantes para una región sobre tópicos muy diversos asociados a ciencia y tecnología. Debates encauzados a empoderar a la sociedad, entendida como un todo, para que tome decisiones, controle, busque consensos y haga circular la información de los temas abordados por las redes regionales de ciencia y tecnología.

La universidad es un espacio adecuado para liderar esta actividad. Está más familiarizada con el debate, la reflexión y el análisis. Tiene además los vasos comunicantes adecuados con los diferentes estamentos comunitarios y es más cercana a la ciencia con una impronta académica.

John Ziman (2003) estableció una demarcación entre la ciencia académica y la posacadémica con el propósito de indicar los intereses que guían, tanto a aquella movida por asuntos esencialmente epistémicos, distintos a los que, con la ciencia, van detrás de intereses político-económicos. Se hace alusión al importante trabajo de Ziman para advertir que no se pretende hacer de la universidad la plataforma para crear la ciencia de hoy, lo que se busca es aprovechar su capacidad cognitiva, la heterogeneidad epistemológica, investigativa, pero en particular, su espíritu reflexivo y crítico, además de ser, junto con sus investigadores y profesores, probablemente el mejor ámbito para pensar la tecnociencia desde afuera.

El vigor que ha adquirido el mercado para incorporar a su campo de acción, ámbitos adicionales a la ciencia y la tecnología, se ha extendido, por ejemplo, al mundo del arte, la espiritualidad y la educación. En el movimiento posmoderno varios artistas promovieron iniciativas para evitar que las obras de arte cayeran en la red de los negocios. Exposiciones en vivo y en directo, obras callejeras, trabajos imposibles de ser expuestos en museos, entre muchas cosas más, se volvieron habituales en esta corriente, como una manifestación en contra de dicho fenómeno.

Martha Nussbaum (2010; 1997) es posiblemente la exponente más visible de lo que ha estado aconteciendo entre mercado y educación. Varias de sus obras están referidas a la necesidad de volver a la educación *sin fines de lucro*.

En la sociedad actual, la educación en general y las universidades en particular, se han integrado con mucha fuerza a la lógica instrumental que define a nuestro tiempo. Los parámetros para medir la producción, la calidad y el reconocimiento social de las universidades, las acerca cada día más a modelos organizacionales que dan respuesta específicamente a los requerimientos del mercado -esta es una tarea que se debe hacer, pero sin agotar su función exclusivamente en ello-, la formación crítica, analítica y reflexiva del ciudadano ya no está en manos de la universidad, de hecho, no está en manos de ninguna institución. La universidad debe reasumir su compromiso de formar este tipo de ciudadanos y de impulsar con ellos nuevos contratos sociales para la tecnociencia.

## 2.4 La ciencia y la tecnología en el centro del debate social

La nueva concepción de la ciencia que se está delineando admite que existen muchas formas distintas de conocimiento y que están relacionadas de manera variable y asimétrica. Este es un debate muy reciente aún, con una activa participación de autores y de los estudiosos sociales de la ciencia. La empresa deja de ser el foco principal de la elección de la tecnología, ya que podría ser revertida por elecciones e influencias sociales (ejemplo, decisión de algunos países europeos de prohibir en sus territorios la producción y el uso de organismos genéticamente modificados). Podrá tomar mayor visibilidad la idea de que CTI son instrumentos para alcanzar objetivos socialmente definidos (Velho, 2011, p. 116).

Con el ejemplo que trae a colación Léa Velho queremos plantear la primera acción a emprender. El auge de la ciencia y la tecnología, y la estrecha relación entre ambas, ha renovado el entusiasmo, también creciente, de autores e investigadores de las más diversas disciplinas por comprender las nuevas implicaciones que están atadas a ese predominio de lo técnico.

La ciencia y la tecnología tienen una gran visibilidad social y despiertan gran expectativa en todos los públicos. Las ferias internacionales de tecnología cuentan con un mayor despliegue informativo. Las innovaciones tecnocientíficas son cada vez más publicitadas por medios masivos a escala global, las destrezas de los robots fabricados en Asia, la ingeniería médica de Tel Aviv, Lausana o Houston, los transbordadores espaciales de la NASA, los automóviles inteligentes alemanes, los colosales aviones franceses, todo ello y mucho más, está en el centro de la información que a diario nos llega en revistas, televisión, radio, internet o redes sociales. Las conferencias, teleconferencias, seminarios y congresos que se ofrecen, ya sean locales o internacionales, con temáticas relacionadas con políticas públicas, estudios de caso, casos de éxito, modelos de innovación, alianzas entre diversos sectores, creación de ecosistemas de C y T, los factores del éxito de Silicon Valley, licenciamiento, patentes y todos los temas que están en el radar genérico de *Management Technology*, apuntan también a la amplia difusión que tienen los temas en cuestión entre políticos, académicos, empresarios, inversionistas, etc. Despiertan una expectativa amplia en estos segmentos de la población al estar asociados con dinámicas económicas y de negocios.

De vuelta al mundo académico, con otro tipo de movimientos, un poco más eclécticos y plurales como el concerniente a los CTS, el afán de este enfoque o movimiento se orienta a ofrecer instrumentos de análisis y reflexión para que la sociedad evidencie y comprenda sus interacciones con la ciencia y la tecnología, y busca estructurar un control social democrático sobre la tecnociencia contemporánea (Cutcliffe, 2003). El mismo Cutcliffe enmarca los objetivos de CTS en los siguientes términos:

CTS ha llegado a reconocer que la ciencia y la tecnología no son fuerzas destructoras completamente autónomas ni simples herramientas neutrales listas para cualquier utilización que se requiera. En vez de esto, la ciencia y la tecnología se consideran como procesos sociales cargados de valores que se producen en los contextos históricos específicos configurados por, y que a su vez configuran, los valores humanos reflejados en las instituciones culturales, políticas y económicas. Una perspectiva como esta

no niega los constreñimientos impuestos por la naturaleza o por la realidad física de los artefactos tecnológicos, pero insiste en que nuestro conocimiento y comprensión de la naturaleza, de la ciencia y de la tecnología son procesos mediados socialmente. Y es precisamente hacia esta comprensión holística e interdisciplinaria, junto con la esperanza de que la sociedad estará mejor preparada para configurar y controlar su ciencia y su tecnología como consecuencia de ello, a la que CTS tiende y está particularmente bien preparada para ayudarnos (Cutcliffe, 2003).

No queda duda que de que una sociedad bien formada, con una adecuada comprensión y conocimientos de C y T, de sus efectos y las consecuencias en todo orden que se arropan en ellas, asumirá mecanismos anclados a los valores democráticos para participar en la toma de decisiones y en el control de las acciones tecnocientíficas.

Con los estudios de CTS se pretende que la sociedad alcance un mayor grado de participación en los asuntos relativos a la tecnociencia, que se revierta la tendencia que se apoya en el precepto de una sociedad que recibe pasivamente los desarrollos de la C y T. La participación social en temas relacionados con C y T implica apertura a temas que históricamente han tenido, de cara a la sociedad, niveles elevados de hermetismo. Los científicos y políticos toman las decisiones cuyos efectos recaen directamente en la sociedad.

La lógica interna de la ciencia y sus reglas epistémicas son del dominio de la comunidad científica, los políticos están inmersos en el universo de la burocracia, de las decisiones estratégicas. Pero a la hora de decidir sobre proyectos de C y T, de medir sus efectos y consecuencias comunitarias, la sociedad en entornos democráticos debe tener una participación central. La participación social será relevante y provechosa en la medida en que los aportes que emanan de ese contexto social sean cualificados y bien sustentados<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Eduar Aibar (2012, 2018), Artur Serra (2013), El Libro Verde, Colciencias (2018), cada uno en su contexto y desde su horizonte disciplinar reconocen la importancia del hacer científico y tecnológico hoy con una participación y deliberativa de la comunidad. Es realmente alentador constatar que se están creando espacios de debate y de control para que la sociedad sea escuchada a la hora de tomar decisiones asociadas a los vastos temas que integran la actividad tecnocientífica.

Un trabajo de consenso, colaborativo, en el que se sumen los argumentos científico-técnicos, políticos y sociales, deben tener como meta el bien común. La participación social en estos temas debe, incluso, apuntar a cuestionar y evidenciar aquellos discursos instalados y fuertemente arraigados en el imaginario colectivo de que todo lo que provenga de C y T es bueno y nutritivo *per se*.

El modelo lineal y el actual contrato social para la actividad científico-técnica han dejado en claro proyectos perjudiciales y nocivos para amplios grupos humanos o para el ecosistema. La participación social debe contribuir a desmontar la imagen de C y T como actividades neutrales y de beneficios incuestionables para todos, pues son relatos que gozan aún de cierta aceptación entre muchas personas. El trasfondo de ese discurso es tanto político como científico. El Informe Bush mostró la gran capacidad para construir ese gran ideal, tanto en Estados Unidos como en países en los que fue replicado.

En la actualidad, las políticas públicas elaboradas en muchas latitudes, nacionales, regionales y municipales se alimentan aún de la fuerza de esas ideas de C y T como una vara mágica que todo lo puede resolver. En el centro de las políticas públicas, y de todos los esfuerzos encaminados a impulsar C y T, se debe ubicar como prioridad el bienestar de la comunidad, lo que supone cambios sustanciales en los intereses privados y en la planificación de políticas desde arriba. Un cambio sin duda difícil pero no imposible.

El foco de las políticas es (¿o debería ser?) el bienestar social. Para eso cabe a la política pública de ciencia, tecnología e innovación el papel de articuladora, reguladora y facilitadora con el objeto de garantizar la conectividad de múltiples actores (*stakeholders*). Se deben desarrollar instrumentos para garantizar la participación social en la definición de objetivos e instrumentos de política, así como la difusión de resultados. (El papel de los medios) (Velho, 2011, p. 117).

Sobre la discreta participación social cabe establecer un símil alrededor de esos discursos instalados y tan recurrentes sobre el bienestar. Vale la pena recordar lo que ha sucedido en materia de infraestructura vial, porque obedece a patrones muy similares en tanto a la participación marginal de la comunidad comprometida. En Colombia, un país

con abundantes recursos hídricos de los que se sirven ancestralmente muchísimas comunidades rurales, a las que se les construyen obras viales importantes para el progreso -nadie lo pone en tela de juicio- se ha provocado, no obstante, el desplazamiento de algunas de estas comunidades, beneficiadas con mejoramientos de infraestructuras, pero que se quedan sin las fuentes de agua. En la planeación y ejecución de los proyectos la participación social es mínima, pese a que su territorio es el que está en juego.

Ante el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología, y teniendo muy presente la importancia que se debe otorgar a la participación comunitaria para asuntos deliberativos y de control, creemos en la utilidad de crear mecanismos y acciones más contundentes de participación social. En este horizonte, la idea que se plantea busca estimular la participación social mediante redes regionales para debatir y controlar las acciones tecno-científicas.

## 2.5 Redes comunitarias para el debate de ciencia y tecnología

La ciencia y la tecnología, después de la Segunda Posguerra, experimentan un crecimiento sin antecedentes en la historia. De igual modo, ambas adquieren un protagonismo cada vez más notorio en términos sociales, económicos y político-militares. En contraste con lo anterior, el diseño y ejecución de políticas públicas, privadas y mixtas encaminadas a formar al público en los distintos asuntos relacionados con estas temáticas, presentan evidentes asimetrías en lo relativo a la puesta en marcha de mecanismos participativos encaminados a favorecer el debate social entorno a los trabajos científicos y tecnológicos. Se esgrime como argumento para no fomentar tales mecanismos de participación, por ejemplo, la complejidad conceptual, epistémica y metodológica de estos saberes, altamente especializados y difícilmente comprensibles para el público lego o no experto. Con planteamientos similares se ha mantenido a la sociedad al margen de información relevante que la ponga al corriente sobre muchos temas que en realidad revisten gran importancia para la sociedad en su conjunto.

Son pocos los requerimientos humanos y sociales que no encuentran una mediación o una solución por medio de la técnica, pero casi

ninguno de ellos cuenta con los canales adecuados para ser debatidos, socializados ni explicados, menos aún consultados adecuadamente con el público, tal y como ha ocurrido con el uso de ciertas energías (hidrocarburos o nuclear), con efectos altamente nocivos para la salud o la vida, sirven como ejemplo para ilustrar la necesidad de una activa participación social, tanto en el conocimiento de las tecnologías que les van a proveer de ciertos servicios, como también de la información sobre los eventuales efectos que se pueden derivar de estas. La sociedad tiene derecho a saber, por ejemplo, si el combustible que se utiliza en un automóvil particular o en uno de servicio público se obtiene mediante la técnica del *fracking*, y si ello genera afectaciones a los ecosistemas de donde se ha extraído. El emplazamiento de centrales nucleares cerca a zonas urbanas o pobladas, por el riesgo letal en caso de una explosión, debe al menos contar con todos los canales de divulgación que advierta e ilustre a los pobladores de esas áreas de influencia, sobre lo que les puede suceder en caso de que algo salga mal. La disposición final de los desechos electrónicos se ha convertido en un gran problema en muchos lugares del planeta por la nociva contaminación que se puede generar en virtud de las filtraciones a la tierra o a las fuentes de agua. Estos temas y muchos otros, relacionados con afectaciones de la tecnología a la vida, al medioambiente, al no tener los adecuados canales informativos y formativos con el público, el ciudadano y los consumidores puedan dar pie para que desde ciertos ámbitos de los saberes humanos, sociales y naturales se fomenten mecanismos dirigidos a posibilitar un rol más activo, deliberativo y participativo que conlleven a tomar decisiones conscientes y reflexivas en el ámbito comunitario sobre los temas asociados a las actividades tecnocientíficas.

En las sociedades democráticas se debe estimular como un derecho de la ciudadanía, su participación para la toma de decisiones en aquellos temas relacionados con la tecnociencia, haciendo énfasis en particular en aquellos asuntos cuyos impactos tienen mayor incidencia en la vida, la salud y el medio ambiente de un entorno regional. La regulación tecnológica es una de las formas en las que las sociedades actuales pueden orientar el cambio tecnológico y la innovación en procesos y productos. De hecho, buena parte de los conflictos sociales y problemas éticos suscitados por tecnologías concretas pueden interpretarse como controversias asociadas a la regulación de esas tecnologías (Luján y López, 2012, p. 277).

De acuerdo con lo expuesto, se hace necesario explicitar algunos aspectos relacionados con el tema de la participación orientada a la regulación social en lo concerniente a la tecnociencia. Lo anterior requiere, en primer lugar, hacer visibles algunas de las bases que sirven como soporte a los enfoques contemporáneos más representativos relacionados con el tema en cuestión<sup>37</sup>. En segundo lugar, es necesario hacer una

<sup>37</sup> Sobre el tema específico de la participación directa de la comunidad en asuntos relacionados con el control, regulación, toma de decisiones, etc., en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, existe literatura reciente que permite señalar diversas posturas y distintos mecanismos para que un grupo humano se organice para alcanzar algunas de las metas mencionadas. Los intereses que animan a una comunidad concreta para entablar un diálogo con los actores involucrados en el tema, depende en efecto del nivel de relacionamiento de una comunidad con la ciencia y la tecnología disponible en su entorno. Con los tratados de libre comercio firmados entre países latinoamericanos con Estados Unidos, para citar un caso concreto, ha sido recurrente acudir a distintos mecanismos de presión social para denunciar las prácticas comerciales que introducen multinacionales del sector de semillas o alimentos en varios países de esta región del planeta. Las prácticas mencionadas más recurrentes tienen que ver con la prohibición del uso de semillas nativas para ser sustituidas por productos transgénicos elaborados por las multinacionales. En la literatura especializada sobre estos temas y otros similares, se establecen diferencias entre participación indirecta y directa. La regulación indirecta busca regular el mercado, el mundo laboral y la propiedad. Estas distintas formas de regulación indirecta tienen repercusiones en el ritmo y la dirección del cambio técnico. La regulación del mercado de la electricidad afecta al desarrollo de distintos tipos de tecnologías de producción energética, por ejemplo. Las regulaciones directas de la tecnología apuntan a objetivos como: regulación para proteger la salud, un caso puntual tiene que ver con la regulación de productos farmacéuticos o químicos. También se puede reseñar la regulación laboral, en tanto hay productos o tecnologías que pueden ser directamente prohibidos por la legislación laboral (Lujan y López, 2012:277-278). Algunos de los autores que se han ocupado por estudiar distintos tipos de regulación son: Cranor, C. (1993). *Regulation Toxic Substances: A Philosophy of Science and the Law*, University Press, N.Y. Rawls, J. (1971). *Teoría de la Justicia*, FCE, México. Las regulaciones indirectas y directas provienen en muchos casos de controles y normativas del Estado para garantizar el uso o funcionamiento adecuado de equipos o artefactos, evitar accidentes o velar por los intereses de los ciudadanos. Son

propuesta centrada específicamente en el diseño general que soporte de modo global a una **red comunitaria encaminada a promover el debate y el control social sobre la tecnociencia**.

No sobra insistir nuevamente en que la filosofía, en la que se inspiran dichas redes para promover la participación, el debate y el control ciudadano alrededor de la tecnociencia, no tiene como objetivo primordial centrarse en el fomento, divulgación y popularización o educación de dicha temática, pero tampoco riñe con estos trabajos, toda vez que en países como el nuestro, todo esfuerzo colaborativo es bienvenido y necesario a la hora de combatir la precariedad sistémica, que a lo largo de nuestra historia, ha tenido a la ciencia y la tecnología al margen de los distintos procesos sociales y culturales, génesis por lo demás de varios de los males que nos aquejan. Además, es importante indicar que el trabajo y los resultados finales de una red comunitaria pueden ser más fecundos si entabla alianzas con los diversos actores que integran el sistema científico y tecnológico de su área de influencia, pero sin perder el norte de su actividad misional.

Esta propuesta busca, concretamente desde la filosofía, pero buscando una integración con saberes tanto sociales como naturales, con expertos y

muchos los casos de regulaciones estatales a posteriori, ocurre luego de una explosión, un incendio, el volcamiento de un tren o la intervención a una fábrica de automóviles que ha contaminado el medio ambiente. Las mismas empresas cuentan con mecanismos de regulación que buscan evitar la producción de objetos defectuosos o que representen algún peligro para el consumidor. El control de calidad al que se someten estos productos velan tanto por la seguridad del consumidor final como también por evitar demandas o sanciones. Se da también el caso de empresas que buscan la regulación interna de la producción de ciencia y tecnología en procura de equipos más eficientes, o que generen mayor rentabilidad o ahorros en los procesos de producción. El deslinde de estos recursos de regulación indirecta o directa con la propuesta de este trabajo radica en una regulación que se derive de la misma comunidad y busque, de modo articulado y consensuado, garantizar un alto grado de participación en los procesos de diseño y ejecución de los temas tecnocientíficos más relevantes de su entorno. Eduard Aibar, señala que, en legislaciones recientes en la Unión Europea y Estados Unidos, es obligatorio obtener información sobre la opinión del público antes de tomar decisiones en algunas áreas que se consideran de particular interés social (Aibar, 2012, p. 303-304).

no expertos, ofrecer un aporte para instaurar la actividad tecnocientífica como una temática de discusión y de debate en nuestras comunidades en el seno de los entornos regionales. Es por ello que el foco de esta propuesta, desde el carácter dialógico, deliberativo y consensual, además del espíritu crítico y reflexivo que ha caracterizado a la filosofía, propende, desde la arquitectura de las redes, estimular la participación comunitaria para discutir, tomar decisiones y, si es preciso, buscar mecanismos que conduzcan a regular aquellas acciones tecnocientíficas que pueden afectar a un entorno regional o si tal afectación es ya un hecho.

Mariano Fressoli y Valeria Arza (2017) realizan un trabajo orientado específicamente a fomentar la ciencia abierta, aquella que, en sus propias palabras, promete revolucionar la forma de producción del conocimiento científico. Instituciones científicas y organismos dedicados al financiamiento han comenzado a elaborar políticas de ciencia abierta. Sin embargo, las políticas se limitan a recomendaciones institucionales y en los países en desarrollo no se dispone de modelos que informen cómo construir buenas prácticas de apertura en el laboratorio (Fressoli y Arza, 2017).

Pese a que el texto anterior hace referencia explícita a la ciencia abierta en el contexto argentino, a partir de evidenciar algunas cuantas buenas prácticas realizadas por científicos y laboratorios, es necesario señalar que nuestro trabajo busca concretamente promover mecanismos de participación y control sobre la tecnociencia. En ambos casos se puede evidenciar la escasa actividad que en estos campos se registra, de modo general en América Latina, y particularmente en nuestro país. Lo anterior repercute no solo en los discretos resultados de dichas actividades, sino también en la frágil legitimidad social que históricamente ha tenido la cultura científica, tecnológica e investigativa entre nosotros. Nos encontramos así con el caldo de cultivo del que germina en buena medida la débil participación comunitaria y el desinterés casi general por los temas en cuestión. Las salvedades de algunos casos de participación social se registran ante una amenaza inminente o una afectación consumada. Es necesario sumar al planteamiento anterior un asunto más, pero ahora con grandes alcances, más globales, esta vez relacionados con aquellas lógicas mundiales que gobiernan la producción de la tecnociencia y el papel de consumidor al que han relegado al ciudadano.

A partir de los presupuestos anteriormente expuestos, es importante enfatizar sobre la necesidad de construir o fortalecer, según el caso, un

diálogo fuerte, fluido y permanente entre las comunidades y los diversos actores involucrados en los temas relacionados con aquellas actividades científico-técnicas que repercuten en esos entornos. Lo dicho anteriormente tiene como finalidad, por un lado, construir o afinar herramientas de control, del otro, dotar a la comunidad de los canales adecuados para ser escuchada y tener incidencia en el cambio técnico de aquellos casos en los que la tecnociencia despierte inquietudes, vaya en contravía de los intereses comunitarios o se constituya en amenazas para un grupo humano específico.

Eduard Aibar, en *La participación del público en las decisiones científico-tecnológicas* (2012), hace las siguientes anotaciones sobre el tema planteado:

Las publicaciones recientes con un carácter empírico y concreto se enfocan en analizar casos reales de participación, evaluando los pros y los contras, desde varias perspectivas. Una línea se ocupa de detectar características comunes en los mecanismos de participación habituales. En cambio, en las iniciativas emergentes o de segunda generación, se pueden destacar dos aspectos importantes. Intentan promover la participación desde las primeras fases del proceso de toma de decisiones y no, bajo una estrategia reactiva, como instrumento *ad hoc* que se introduce cuando los conflictos se han agravado o alcanzado un alto grado de beligerancia. La dimensión temporal de la participación, en el sentido de establecer en qué momento de los procesos de decisión se abre espacios de participación, es, por lo tanto, un factor esencial para evaluar el carácter efectivo de esos mecanismos. En buena medida el momento de la participación se da al final del proceso (*end-of-pipe*). En muchos casos la participación de no expertos se da únicamente en las consecuencias o efectos de una tecnología o un tratamiento y no tanto en el diseño, configuración o desarrollo.

En segundo lugar, los mecanismos emergentes ponen énfasis en la integración y en la necesidad de superar las tradicionales distinciones estancadas entre ciencia y deliberación pública, creando nuevas formas de interacción entre científicos, público y agentes interesados (Chilvers, 2008). En este sentido, estos mecanismos responden a una visión más ajustada que los estudios de CTS ofrecen sobre la naturaleza de la experticia y sobre el papel activo de los no expertos en la producción de conocimiento.

Finalmente continuando con el planteamiento de Aibar, la otra perspectiva de los procesos de participación se entiende en el terreno de las políticas públicas (es decir, en cuanto a la regulación, promoción, etc., de determinadas tecnologías) y, en menor grado, en el ámbito específico de las prácticas de investigación. De hecho, se puede establecer un gradiente de participación que va desde el nivel inferior, en que los científicos simplemente aceptan una cierta dimensión social de su trabajo, hasta el nivel superior, en que los ciudadanos influyen en las prácticas efectivas de investigación, cuestionando, por ejemplo, algunas de sus reglas explícitas o implícitas (Aibar, 2012, p. 319-320).

La velocidad que ha adquirido el desarrollo tecnocientífico de nuestra época impide que el ciudadano perciba conscientemente aquel amplio y complejo entramado técnico que configura su diario acontecer, y se le dificulta adquirir una postura reflexiva y crítica frente a su universo técnico. El abanico de posibilidades ofertadas por la tecnociencia se ha convertido en nuestra *lebensform*. Esa naturalización tan potente del entorno híbrido que configura nuestro mundo actual ha creado una especie de barrera entre la técnica y una sociedad de consumo dinámico, pero que desconoce en gran medida las secuencias del proceso técnico, al igual que los eslabones que integran la cadena completa, y desconoce también muchos aspectos sobre los efectos finales que afectan a la sociedad y al medio natural. Lo anterior es la base desde la que se postula la necesidad, desde el nivel comunitario, de que exista una cercanía y una apropiación de la tecnociencia preferiblemente en todas las etapas del proceso. Se busca privilegiar una participación ciudadana desde las fases iniciales de los proyectos, pero, dadas las características y precariedades de nuestro contexto, mediante las acciones colectivas, como lo indica Aibar, también se debe dar respuesta a derechos vulnerados, afectaciones de facto<sup>38</sup> y a procesos *end-of-pipe*.

<sup>38</sup> Arriba se hizo alusión explícita a la débil institucionalidad que, tanto en nuestro continente como en nuestro país, han caracterizado históricamente las distintas fases que integran la actividad de ciencia y tecnología. Debido a lo dicho, y señalando que, ambas actividades se satisfacen en gran medida mediante procesos de importación a través de compras de productos, servicios, patentes, etc., a organizaciones de países, principalmente del mundo

Hoy, más que nunca, es necesaria una participación social diferente (Vessuri, 2013), más activa, abierta (Fressoli & Arza, 2017), más visible (Mckiernan, 2016) con nuevas mecánicas y metodologías y con mayor capacidad para intervenir en aquellos asuntos que una comunidad identifique como cercanos, significativos y relevantes para su contexto, en la medida en que despierten algún grado de interés o inquietudes en un grupo humano (Wiggins & Crowston, 2011). El nivel de relación de una sociedad específica con la tecnociencia puede variar significativamente con otras según temas culturales, geográficos, políticos, etc. Por lo anterior se requiere puntualizar que una comunidad que tome la iniciativa de conformar una red para debatir los asuntos vinculados con la tecnociencia lo hace desde el foco que le confiere lo específico de su

desarrollado, la capacidad de acción de las redes regionales se puede enfocar, en estos casos, en negociar el tipo de tecnologías pertinentes y adecuadas para nuestro medio. Se puede ilustrar mediante el ejemplo de las importaciones de vehículos para el transporte público y la capacidad de la sociedad para buscar equipos cuyo combustible sea amigable con el medio ambiente. En ciudades como Medellín, Bogotá, Santiago de Chile y Ciudad de México la calidad del aire que respiran sus habitantes contiene material particulado derivado de los hidrocarburos utilizados en esos autobuses, y las afectaciones a la salud en varios de esos lugares, ha sobrepasado los niveles tolerables. La ciudadanía, los no expertos y los expertos, mediante una red regional pueden incidir en las decisiones que tome el Gobierno regional para evitar importar equipos que comprometan la salud o la vida de las personas de esa comunidad. Algunos de los medicamentos importados en esta región han representado altos riesgos para los consumidores, en oportunidades han derivado en la muerte de algunos usuarios. Con una red regional se busca, tener un mayor grado de conocimiento de casos registrados en otros países y así evitar esos efectos en estos medios. Una comunidad puede tener una participación significativa en un número importante de temas que eventualmente pueden ocasionar daños o riesgos con, incluso productos o servicios, que provienen de otros lugares. Los cinco principios que ofrecen De Greiff & Maldonado, se constituyen en un soporte muy importante para focalizar la apropiación social por temas que competen y comprometen a los grupos humanos. Recordemos lo ya planteado con las siete plagas de las que habla Salomón, o las fronteras de la ilusión de Sarewitz, y con ello, traer de nuevo a colación el tremendo poder nocivo que puede desencadenar una acción tecnocientífica movida por intereses sin escrúpulos.

contexto, y las relaciones puntuales con los temas que para esa comunidad concreta revisten interés.

De Greiff y Maldonado proponen un interesante esquema que ellos nombran principios **para una apropiación fuerte del conocimiento**. Los cinco elementos que desarrollan son de gran utilidad, en tanto ratifican la necesidad de ubicar la tecnociencia en la base de la sociedad, para cimentar las bases de una apropiación fuerte y para posibilitar que la comunidad tenga un rol activo en estos temas tan cruciales para nuestro tiempo:

**1. Principio de complejidad.** Poner en evidencia relatos, discursos y políticas ontológicas que prioricen explicaciones que den cuenta de la producción del conocimiento como una empresa social y colectiva, donde interactúan grupos sociales de expertos y de no expertos con la naturaleza y otros actores no humanos (De Greiff y Maldonado, 2011, p. 249).

La contundencia con la que se han instalado en el seno de nuestro mundo actual la ciencia y la tecnología exige un relacionamiento acorde con su complejidad, que dé cuenta de los diversos procesos a partir de los cuales se planean y diseñan aquellas tecnologías, y que se tengan en cuenta los grupos humanos a los que van dirigidas dichas tecnologías. La ciudadanía por su parte debe asumir un mayor grado de participación y trabajar de la mano de los expertos en aras de lograr una comprensión sobre los efectos de aquellas tecnologías de su hábitat, y entenderlas desde las fases iniciales del proceso hasta la implementación final en la sociedad. En definitiva, es la sociedad en su conjunto la que se beneficia o perjudica con el uso de ellas.

**2. Principio de límites.** Explicitar no solo las ventajas y potencialidades de los proyectos y programas de ciencia y tecnología, sino también los riesgos y limitaciones. Lo anterior supone romper con esa idea de que la ciencia y la tecnología por sí mismas generan desarrollo. Este principio ayuda a no generar falsas expectativas entre el público y a identificar mecanismos para que los afectados puedan participar en las investigaciones e innovaciones desde su concepción y no solo al final del proceso (De Greiff y Maldonado, 2011, p. 249).

Toda tecnología genera efectos en los usuarios, en la sociedad o el medio ambiente. La idea extendida de la ciencia y la técnica como relato

*per se* de progreso y desarrollo, debe conducir a las comunidades a ser más vigilantes y a estar más involucradas en los temas relacionados con aquellas tecnologías que van a ser usadas en sus regiones. Las secuelas o tragedias que han provocado algunas tecnologías deben servir para entender los riesgos que ellas contienen. En este sentido, una sociedad organizada alrededor de mecanismo de participación debe marcar límites, establecer fronteras y reconocer los efectos adversos que puede provocar la tecnología, y actuar para prevenir que ello ocurra.

**3. Principio de transparencia.** Promover la apertura de las “cajas negras” y poner en evidencia el carácter polémico de todo conocimiento, incentivando los debates que den cuenta de la ciencia como una actividad compleja y en acción. También implica explicitar el entrelazamiento entre conocimiento y diferentes intereses (político, social y económico) (De Greiff y Maldonado, 2011, p. 249).

Un grupo humano en el que prima el bien colectivo y en el que se está al tanto sobre los intereses que rodean a aquellos actores involucrados en la producción tecnocientífica, puede crear mecanismos de negociación, de control o regulación, en casos de que los intereses de la comunidad no coincidan con los de los actores económicos o políticos que gestionan actividades de tecnociencia. Las acciones colectivas pueden ser útiles para intervenir en procesos tecnológicos, bien sea incidir en cambios orientados a obtener mejoras o para suspender en aquellos casos en que la tecnología pueda socavar o amenazar el bien común.

**4. Principio de intercambio democrático.** Construir y visibilizar espacios de negociación abiertos a representantes de todos los actantes durante la planeación y ejecución de proyectos. La interacción y construcción de zonas de intercambio debe ser explícita en la formulación tanto de relatos como de políticas y procesos de producción, y usos del conocimiento (De Greiff y Maldonado, 2011, p. 249).

Las actividades de ciencia y tecnología deben tener explícito en su proceso de creación y ejecución, una participación amplia y plural que garantice la convergencia de todos los actores implicados en el proceso. Desde nuestro punto de vista, una fórmula que se adapte a los requerimientos y particularidades de nuestro entorno, global por el *modus operandi* con el que se producen la ciencia y la tecnología, local por las

características social y culturales de nuestro país tiene que ver con la ya mencionada conformación de grupos en las regiones para que tomen partida desde la participación ciudadana por el debate a esa escala sobre los temas de su interés.

**5. Principio de reconocimiento social.** Establecer mecanismos de recompensa y vigilancia para que incentiven la innovación e investigación incluyente. Sin estos instrumentos de reconocimiento la dicotomía apropiación-divulgación se mantendrá y la investigación estará fuera de la esfera pública (De Greiff y Maldonado, 2011, p. 250).

Con mucha frecuencia las acciones científicas y tecnológicas se llevan a cabo a espaldas de la comunidad o, peor aún, en contra de ella. Pese a que en el mundo actual se dispone de valiosos instrumentos de los que se puede echar mano, a fin de crear mecanismos de protección, prevención o buscar incluso reparación en caso de haber padecido afectaciones derivadas de prácticas premeditadas, mal intencionadas o que no se ajustaron a los protocolos de seguridad establecidos para garantizar la integridad del usuario o de una comunidad, dichos mecanismos, a pesar de su importancia, resultan insuficientes o limitados a la hora de modificar esos *ethos* tan fuertemente arraigados en ciertas organizaciones, dedicadas a cubrir espectros muy amplios en el mercado.

Aquellas prácticas lesivas son recurrentes en toda la geografía mundial, y sus efectos se pueden constatar en la sociedad de muy diversas formas. En la evidente complejidad que ha adquirido esa tecnociencia cada día más dinámica, cambiante y entrelazada con fuerza al sujeto y a la sociedad, se encuentra oculta la opacidad que envuelve a muchas de las actividades y acciones que realiza la ciencia y la tecnología. Estos hechos se traducen, bien sea en una dificultad muy extendida en la base de la sociedad para entender todo el entramado que configura a la tecnociencia y sus procesos, así como sus diseños, intencionalidades y, claro está, comprender desde una dimensión amplia sus efectos. Pero no se puede ignorar aquella lógica que impulsa la producción de lo material, de lo artefactual, porque la industria que moviliza el materialismo y apalanca el consumo ha provocado un desgano y un desinterés en el ciudadano para que se detenga a

pensar, analizar y evaluar los efectos derivados de todo aquello que conforma su mundo artificial, sobre lo que se consume y sobre lo que se desecha.

El materialismo de consumo ha provocado además un debilitamiento de la técnica como cultura, de aquella manifestación material y simbólica presente desde siempre en la vida del ser humano mediante artefactos, objetos e instrumentos dotados de valor y sentido para un pueblo y para el sujeto. En contraste ha provocado la emergencia de lo *poiético* cada vez más subordinado a un acuerdo tasado en la privatización del conocimiento científico, en el mercado neoliberal y en el frenesí que se desprende de la producción, el consumismo y el desecho de objetos, artefactos y productos diseñados adrede con una vida útil efímera.

Sobre el caso específico de la transformación que ha experimentado la ciencia, elemento imprescindible para el desarrollo e innovación de la tecnología, y punto crítico para entender el comportamiento de nuestro materialismo extremo, Eduard Aibar, ofrece la siguiente reflexión:

Los impactos de las políticas neoliberales están produciendo la transformación más importante de la ciencia y la academia contemporáneas desde mediados del s. XX. Las políticas científicas neoliberales han puesto el énfasis más en la creación de valor comercial que en la consecución del bienestar social o en la generación de conocimiento; se ha fomentado el uso de patentes más que la difusión abierta del conocimiento y se ha promovido la inversión privada en las universidades y en los proyectos de investigación desarrollados por sus investigadores, con objeto de favorecer aquellas líneas de investigación de mayor aplicación comercial y, por tanto, con mayores expectativas de retorno económico (Aibar, 2018, p. 13).

Con el cauce que ha tomado la ciencia, la tecnología y la investigación, con las articulaciones que surgen de su entrecruce, es necesario que el mundo actual, en primera instancia, alumbre estas actividades con el fin de hacer nítidos sus intereses, procedimientos, metodologías, políticas y alianzas para poder así prever los efectos sobre nuestras vidas y sobre el medio natural. En un segundo momento, construir mecanismos alternos que sobrepasen los clásicos recursos legales, el desplie-

que mediático o la indignación pública canalizada a través de las redes sociales. Hoy, se requiere una relación dialógica y deliberativa con la tecnociencia, en procura de que sean las comunidades que gravitan en torno a intereses comunes, las que adquieran la capacidad de intervenir sobre las decisiones de la ciencia y la tecnología que los circunda, al menos, como ya se ha precisado, sobre aquellos asuntos que puntualmente generen alertas o incertidumbres.

Además, todos aquellos esfuerzos independientes que buscan estimular, fomentar o fortalecer las actividades de ciencia y tecnología en una comunidad, deben procurar un alto grado de articulación entre ellos y otros actores involucrados. Se debe propender también por un trabajo colaborativo y en red con el fin de lograr la participación de las distintas esferas sociales. Pero, es específicamente la comunidad la que debe construir el escenario que le permita asumir una función activa y así trascender ese papel de receptora de información al que históricamente se le ha relegado.

Tomando algunas ideas expresadas por Noela Invernizzi (2005) en *Participación ciudadana en ciencia y tecnología: algunas reflexiones sobre el papel de la universidad pública*, encontramos varios elementos que nos sirven para ratificar la tarea aún pendiente en América Latina de hacer de la tecnociencia una agenda abierta al diálogo y la discusión comunitaria:

Actualmente, en los países industrializados se practican diversas formas de participación ciudadana en temas de ciencia y tecnología. Algunas experiencias se remontan a la década de 1970, pero solo a partir de 1990 adquirieron mayor importancia en la formulación de políticas de ciencia y tecnología y en las agendas de investigación. La maduración y difusión de estas experiencias puede llegar a constituir, en el futuro, un cambio significativo en la manera de hacer política pública de ciencia y tecnología. Luego de varias décadas de activismo social frente al desarrollo de ciencia y tecnología en los países desarrollados, la participación ciudadana en estos temas evidencia la conquista de este derecho. En América Latina, donde las condiciones de educación y cultura de la población son precarias, tal participación puede verse como un mecanismo útil para desarrollar la ciudadanía y promover un mayor acercamiento de la ciencia y la tecnología a las necesidades sociales.

Las universidades públicas latinoamericanas, apoyadas por su labor de extensión, pueden jugar un rol estratégico para alcanzar tales objetivos (Invernizzi, 2005, p. 37-38).

Con lo expresado en los párrafos anteriores, surge la necesidad de formular una pregunta que cumpla con un doble propósito: concretar sucintamente lo ya planteado y avanzar hacia la formulación de la propuesta de las ya mencionadas redes comunitarias destinadas a instaurar el debate social alrededor de tecnociencia. He ahí nuestro interrogante: ¿por qué es tan urgente, desde nuestra perspectiva, fomentar iniciativas comunitarias orientadas a lograr un grado relevante de participación sobre asuntos asociados a la tecnociencia?

En aras de ofrecer una respuesta, es necesario aclarar que son dos los temas cruciales que animan la propuesta de generar espacios para debatir en lo comunitario los asuntos relacionados con la tecnociencia. El primero de ellos tiene que ver con los efectos que se desprenden de una tecnociencia asistida por una lógica comercial que deviene en materialismo de consumo. Este primer asunto atraviesa fuertemente las prácticas que llevan a cabo actualmente la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación en tanto sus intereses en buena medida atienden a la ciencia posacadémica, si nos atenemos a la expresión utilizada por Ziman (2003), o técnicas autoritarias si retomamos lo dicho por Mumford (2010). El segundo asunto, vinculado estrechamente al primero, tiene que ver con la dificultad que tiene el hombre actual, inmerso en el hábitat híbrido, en ese *lebensform* que configura su día a día, para ejercer actos reflexivos y críticos que conduzcan a desvelar aquellas formas contemporáneas de alienación de la que es objeto. Se le dificulta también evidenciar ciertos riesgos y amenazas que ocultan en una tecnociencia que intencionalmente hace opaca, para el hombre común, las propiedades de los artefactos de su entorno.

En los últimos años, la filosofía se ha ocupado de estos temas. Siguiendo la estela dejada por Miguel Ángel Quintanilla en *La democracia tecnológica* (2002), *Tecnología: un enfoque filosófico* (2005) y *Tecnologías entrañables* (2017), han sido publicados los siguientes textos: “El lugar de la estructura social capitalista en la concepción de las tecnologías entrañables. Apuntes críticos sobre la propuesta de Miguel Ángel Quintanilla” (2014), de Horacio Correa y Julio González; *Tecnologías entraña-*

*bles como un marco para la evaluación tecnológica* (2016), *Repensando la relación entre diseñadores y usuarios a través de las tecnologías entrañables* (2017), de Martín Parselis, y *Una excursión ontológica a las tecnologías entrañables* (2017), de Darío Sandrone y Diego Lawler.

La arquitectura conceptual que soporta la noción de *tecnologías entrañables*<sup>39</sup> permite reconocer la fuerza que ha adquirido la técnica en la configuración de nuestra sociedad y ayuda a entender el vigor de nuestro materialismo de consumo. Lo anterior está ligado a las relaciones que la tecnología ha entablado con las nuevas maneras de producción, distribución y consumo, claro, pero se ha de advertir también, a partir de lo anteriormente dicho, sobre la importante transformación que esto genera en las nociones de alienación, de opacidad y de extrañamiento que han emergido de la mano de las tecnologías no entrañables. Pero es a partir de la noción de tecnologías entrañables que se abre la posibilidad para indagar sobre nuestra capacidad para concebir un modelo alternativo de desarrollo tecnológico, un modelo que procure tecnologías abiertas, reversibles, comprensibles, asimilables, integrables a la vida propia, y que se puedan disfrutar no solo usándolas a ciegas sino apropiándose de su lógica interna, comprendiéndolas con el fin de ejercer control y hacernos responsables de su desarrollo como ciudadanos ilustrados, no solo como consumidores a través del mercado (Quintanilla 2017).

Asumir una actitud responsable y ejercer un control que viabilice la construcción de otros modos de pensar, de diseñar, de hacer y de

<sup>39</sup> Miguel Ángel Quintanilla de tiempo atrás ha expuesto la noción de tecnologías entrañables para hacer referencia, en particular al texto publicado en el 2017, con ese mismo nombre y en coautoría con Parselis, Sandrone y Lawler, a aquellas tecnologías no alienantes, no opacas, no extrañas ni distantes al ser humano. Tecnologías entrañables son aquellas comprensibles, reversibles, ambivalentes. En cierto sentido las tecnologías no entrañables gravitan con fuerza sobre el mundo del consumo y sobre la idea del consumidor en desmedro del ciudadano. Quintanilla y los autores referidos reconocen la fuerza de lo comunitario o del ciudadano para revertir esa opacidad o extrañamiento que circula con tanta potencia en nuestro mundo en relación con la tecnología y su deslinde con el ser humano.

desarrollar la técnica de nuestros tiempos debe contar desde la base misma con una participación de la comunidad. Con ello puede surgir la posibilidad de manifestarse en contra del determinismo tecnológico. En este sentido, las tecnologías no avanzan ni se desarrollan en forma autónoma, sino que son construidas por seres humanos eligiendo libremente qué tipo de tecnologías desean (Correa y González, 2014)<sup>40</sup>. A la comunidad es a quien le corresponde construir el escenario para revertir el extrañamiento cognitivo y ontológico que envuelve la relación que existe actualmente entre la técnica y el hombre. La técnica, tan cercana a nosotros en el sentido de la naturalización de la que ha sido objeto en nuestro entorno, porque sus usos se han tornado mecánicos, automáticos y rutinarios que se realizan de manera inconsciente por la fuerza del hábito del día a día, pero es distante, ajena y opaca en tanto ignoramos los procesos que anteceden ese grupo de artefactos, instrumentos y objetos que nos rodean. Con un punto de vista ontológico que complementa el cognitivo, “se pueden establecer dos clases de cosa que forman parte de los objetos que pueblan el mundo artificial. Si queremos promover unas y desestimular otras, sabemos qué cosas debemos producir y qué cosas debemos dejar de producir” (Sandrone y Lawler, 2017, p. 87).

Procurar la participación social puede marcar ese giro que permita abrir las puertas tanto a las discusiones comunitarias sobre los temas asociados a la técnica como también ejercer control, redireccionar el desarrollo y hacer que los intereses de la tecnociencia jueguen a favor del bien de esa comunidad que participa en ese proceso, aquella que toma decisiones consensuadas para evitar que el diseño de tecnologías esté desligado del contexto, de la cultura y de los intereses de ese grupo humano. La comunidad debe velar por que las tecnologías de su entorno sean entrañables, procurar que ese desarrollo tecnológico con esa característica específica se conciba a partir de un proceso

<sup>40</sup> La participación ciudadana orientada hacia la cocreación, al trabajo colaborativo, al fortalecimiento del modelo de la cuádruple hélice, a la innovación social y al control que debe ejercer la comunidad en temas asociados a la tecnociencia, se deben fortalecer y deben ganar mayor visibilidad en tanto la tecnociencia siga creciendo a la velocidad que experimenta hoy.

abierto, atento a la intervención responsable y bajo condiciones de ejercicios de las capacidades de control del agente humano, donde la construcción de:

Cajas negras (subsistemas técnicos cerrados) está reducida al mínimo, entonces este se abre a deliberaciones y construcciones colectivas donde los ciudadanos son interpelados en función de sus concepciones sobre la buena vida, y no meramente como consumidores de tecnologías ajenas y opacas (Sandrone y Lawler, 2017, p. 81).

## 2.6 El extrañamiento y la opacidad se alojan en las tecnologías no entrañables.

Miguel Ángel Quintanilla (2017) reconoce no solo la presencia de la tecnología en nuestra existencia sino también el modo en que la condiciona o determina. A pesar de esos hechos ostensibles, son ajenas a nuestros deseos o posibilidades de influir en ellas. Es así como el autor español propone un decálogo de criterios encaminado a fomentar el desarrollo de tecnologías no alienantes sino entrañables. Su propuesta abarca desde criterios intrínsecamente tecnológicos (propiedades técnicas de los elementos sometidos a evaluación, como factibilidad, eficiencia y fiabilidad) hasta criterios extrínsecamente tecnológicos o sociotécnicos como valores económicos, sociales y culturales (idoneidad o viabilidad económica de un proyecto, valoración moral y política, evaluación de riesgos y efectos en el medio ambiente y consecuencias sociales de una tecnología) (Quintanilla, 2017).

Teniendo en cuenta estas aclaraciones preliminares, se ofrece a continuación una síntesis que contiene las ideas centrales de cada una de las tecnologías entrañables. Cada una de ellas deja en evidencia la necesidad de que la sociedad asuma la iniciativa de romper con ese recubrimiento hermético que no le permite entender, evaluar y menos aún incidir en el desarrollo de aquella técnica que está integrada a su vida.

Si se trata de poner la lupa en el fenómeno técnico de nuestros días para entender todo lo que está en juego con su desarrollo, en función de lograr un cambio en el contexto del diseño, de la planeación

y la ejecución técnica, se requiere para tal propósito las acciones colectivas y comunitarias. La comprensión y la actuación individual en aras del cambio técnico es sin duda muy importante, pero la fuerza de lo colectivo es más relevante, bien sea por el impacto y la visibilidad política de un grupo humano, o bien por la necesidad que demanda para una organización conservar a estos usuarios o consumidores por lo que ellos representan en términos de cuota de mercado. De este modo, el decálogo propuesto por Quintanilla nos da pie para reconocer la importancia de entender el funcionamiento de los sistemas técnicos actuales, además de desvelar los intereses que mueven a la economía de mercado fuertemente ligada a la máxima de “comprar y tirar”, resaltando el papel de la comunidad para debatir y regular el desarrollo de la técnica.

Nos apoyamos, pues, en el decálogo de las tecnologías entrañables y en el papel vital de la participación de la comunidad para alcanzar un desarrollo tecnológico incluyente, participativo y no alienante:

**1. Tecnología abierta.** Una tecnología es abierta si no incorpora limitaciones de apropiación, uso y desarrollo derivadas exclusivamente de normas o criterios externos a las propias necesidades funcionales del diseño técnico. Es abierta en la medida en que carece de restricciones de acceso para su uso, copia, modificación y distribución impuesta por criterios externos a la propia tecnología (Quintanilla, 2017, p. 32-33). Quintanilla advierte que una tecnología abierta no significa que es de uso fácil o de apropiación privada. La noción se refiere al hecho de que cualquiera puede tener acceso a las claves de su diseño (códigos, en el caso del *software*). Adicionalmente, si una persona dispone de los conocimientos adecuados puede hacer uso de esa tecnología e incorporarle cambios y redistribuir los resultados (Quintanilla, 2017, p. 32; Sandrone y Lawler, 2017). Una tecnología abierta es accesible y apropiable, es decir, permite abrir la “caja negra”, no pone barreras técnicas en la tecnología y, por esto, no dispone prohibiciones o trabas deliberadas para su exploración (Parselis, 2016).

Tanto Quintanilla como Parselis establecen la diferencia entre el contexto del diseño de la tecnología y el contexto de uso por parte del usuario. Para que una persona o una comunidad modifiquen o incidan

sobre un objeto técnico, este debe estar sujeto previamente desde su creación a tener una predisposición para que pueda ser abierta en la etapa de uso.

Parselis (2016) hace una aclaración importante sobre las limitaciones de usuarios que no poseen los conocimientos específicos o necesarios para hacer modificaciones o intervenciones en la dimensión de lo técnico. De hecho, existen tecnologías altamente complejas que se constituyen en un obstáculo prácticamente infranqueable para actuar sobre el contexto del diseño. La infinidad de instrumentos y artefactos que nos circundan dificulta en grado sumo realizar esa actividad con cada uno de ellos. De tal manera, el criterio para que una comunidad establezca una relación con la “tecnología abierta” puede ser encauzado en casos como los de nuestros contextos particulares, ciñéndose a la dimensión cultural (Parselis, 2016).

En este trabajo se ha señalado la importancia de la participación de una red comunitaria para incidir en el proceso de desarrollo tecnológico. Es necesario precisar, desde la perspectiva de la “tecnología abierta”, que el nivel de participación en nuestro medio tiene una mayor relevancia si se orienta en la participación en la etapa del diseño, o en las mejoras o modificaciones que ese grupo comunitario pueda realizar sobre las tecnologías más cercanas e importantes en el diario acontecer.

Aquellas “cajas negras” que afecten de algún modo el bien común, por ejemplo, la salud o el medio ambiente, y ante la imposibilidad de “abrir las” para el bienestar comunitario, el grupo humano afectado debe buscar alternativas como explorar otras opciones en el mercado o tomar la decisión de no usar más esa tecnología, sin descartar la opción de establecer un diálogo con la organización o empresa fabricante.

En la industria automovilística mundial, una práctica relativamente común entre algunos fabricantes en años anteriores tuvo que ver con los grados de contaminación superiores a los admitidos en ciertos países, la decisión de muchos usuarios fue cambiar de marca de automóvil como una forma de protesta ante la mala fe del fabricante y la imposibilidad evidente de que el usuario común pudiera intervenir en el contexto del diseño. En el mismo sector, se han dado intervenciones directas de consumidores en América Latina en virtud de su topografía, y fruto de las adaptaciones que realiza el propietario a su automóvil, los fabricantes han podido incorporarlas al contexto del diseño.

Las acciones comunitarias para hacer de la tecnología un proceso abierto tienen un universo muy amplio de posibilidades. El bien común es un aglutinante lo suficientemente poderoso para convocar a estos entramados sociales a propender por este tipo de tecnología entrañable, con beneficios invaluable no solo por los cambios que puedan lograr en la escala de lo técnico sino también por la capacidad de la acción colectiva para identificar bienes comunes y trabajar en procura de ellos.

**2. Polivalencia.** “Una tecnología es polivalente si está diseñada para que pueda ser utilizada por diferentes tipos de agentes y para distintos propósitos (si es susceptible de usos alternativos) (Quintanilla, 2004). De las dos dimensiones (extensión e intensión) que podamos distinguir en el desarrollo tecnológico (Quintanilla, 1996), una crece en la medida en que diseñemos sistemas tecnológicos muy ajustados a sus objetivos específicos (crecimiento en intensión: aumento de la precisión y el control de un área de la realidad), y la otra en la medida en que abarquemos objetivos más amplios y diversos (crecimiento en extensión: aumento de las parcelas de la realidad que podemos someter a nuestro control técnico). Para apretar una tuerca calibre  $\frac{1}{4}$ , una llave fija de ese calibre es más efectiva que una llave inglesa, de calibre variable. Pero esta es más polivalente: sirve para manejar tuercas de diverso tamaño e incluso más práctica cuando la tuerca tiene algún defecto que impide que encaje perfectamente en la llave fija (Quintanilla, 2017).

El nivel de precisión que se requiere en amplios campos donde actúa la tecnología legitima el desarrollo de tecnologías específicas que necesitan ser lo más ajustadas que se pueda a su objetivo. Los ejemplos pueden abundar para ratificar una verdad de Perogrullo en sectores muy diversos en los que se hacen necesarias tecnologías precisas. Pero no todos los campos de la realidad requieren de intervenciones con técnicas de estas características. Atendiendo variables como la economía, por ejemplo, en medios como el nuestro, en virtud de los recursos escasos de buena parte de la población, la polivalencia como insumo y valor de los instrumentos técnicos es una característica muy valiosa y susceptible de ser aplicada en una gama muy amplia de productos. Si se piensa en la población de menos recursos en los países en desarrollo, la polivalencia puede favorecer el acceso de esta capa de la población a estos recursos, a

la vez que las empresas dedicadas al diseño y fabricación de estas tecnologías pueden ampliar sus mercados.

En América Latina las personas dedicadas al trabajo en el campo son un buen ejemplo de la capacidad que adquieren para extenderle el mayor provecho a los recursos técnicos que utilizan en su faena, sus hogares y sus vidas en general. Una herramienta que ya cumplió su ciclo de vida es transformada en un utensilio para el hogar o en un repuesto susceptible de ser integrado a otros instrumentos o tener usos alternativos.

La polivalencia puede ser definida incluso participativamente, en la etapa del diseño. Una tecnología polivalente procura que las funciones latentes se manifiesten a través de prestaciones (Parselis, 2016). Si el fabricante y quienes diseñan estas tecnologías destinadas a países en desarrollo, por ejemplo, establecen puentes de comunicación con los usuarios y luego de escuchar sus requerimientos les incorpora algunas especificaciones para darles un mayor nivel de prestaciones, estas tecnologías no solo pueden migrar al terreno de entrañables, sino que también pueden ser un alivio para economías y poblaciones afectadas por la falta de recursos.

**3. Docilidad y Control.** La legendaria idea de máquinas con vida propia toma más fuerza ahora, pero ya no solo en el cine y en la literatura. Los trabajos y proyectos de científicos y técnicos apuntan con fuerza a desarrollar la idea de tecnologías autónomas dirigidas a campos muy amplios de la vida. Con los avances en Tic, en inteligencia artificial y sus múltiples aplicaciones en terrenos como la aeronáutica, la informática, la ingeniería automotriz, la robótica, etc., la idea de un mundo en el que convivamos en nuestra cotidianeidad humanos con artefactos autónomos no parece ser un asunto muy lejano. Los automóviles autónomos, los drones y los sistemas operativos parecen ser el presagio de lo que nos deparan estas nuevas tecnologías. No obstante, ante este vertiginoso crecimiento se hace perentorio pensar en la necesidad y capacidad humana para tener y ejercer el control de estas tecnologías y otras más.

Utilizamos una enorme cantidad de tecnologías sin tener la menor noción de cómo son ni de cómo fueron diseñadas. El control técnico se encuentra generalmente mediado por mecanismos específicos de

operación acoplados al funcionamiento, que es la idea básica del concepto de interfaz. Así, muchas tecnologías resultan más opacas, esta opacidad se debe a que muchas tecnologías solo pueden operarse desde interfaces debido a que son controladas por software, y todo software requiere de interfaces que representan metáforas de funcionamiento en orden a la posibilidad de ser controladas (Parselis, 2016).

Queda claro que existe un conjunto de elementos que se integran a la hora de plantear el tema de la autonomía de algunas técnicas como la conexión interna en un mismo sistema o dispositivo electrónico aportan desde su diseño y funcionamiento a la opacidad y al extrañamiento entre ellas y el ser humano. Hacer más claras a estas tecnologías para el usuario, y que no estén por fuera de los límites del operador humano, es, desde nuestra perspectiva, una de las más importantes tareas en la agenda del trabajo comunitario. Esto exige una mirada muy atenta y sistemas de vigilancia por parte de la sociedad a los desarrollos que se estén dando en estos campos, así como procurar incidir en dos características que propone Quintanilla: de un lado, que un operador humano pueda corregir eventuales desviaciones en el funcionamiento del sistema, incluyendo la capacidad de detenerlo y de reiniciarlo eficazmente en caso de emergencia (el sistema técnico no es completamente autónomo); de otro, que el sistema técnico no impida que el operador humano pueda dar órdenes compatibles con las capacidades del sistema (el último responsable de un robot es un ser humano) (Quintanilla, 2017).

Las consecuencias eventuales que se pueden derivar de las tecnologías que operen por fuera de los límites del dominio humano han dado origen a narrativas de distinta naturaleza. Las advertencias sobre los posibles riesgos se han enunciado en tonos de distintos tenores. Aparte de las alertas sobre el nuevo Frankenstein, algo más cercano hoy puede ser el tema ético, el empleo o las regulaciones jurídicas, asuntos pertinentes para pensar todo lo que emerge con la puesta en escena de estas tecnologías a todas luces cada vez más desligadas de nosotros y, en consecuencia, alienantes.

**4. Limitación.** “Debemos actuar con prudencia y limitar el alcance de la tecnología, de forma que su desarrollo sea compatible con los recursos materiales y humanos disponibles y que sus consecuencias sociales, humanas y medioambientales sean previsibles” (Quintanilla, 2017, p. 40).

La discusión entre tecnofilia y tecnofobia deja en evidencia la necesidad de buscar puntos de encuentro social sobre el tipo de desarrollo que una comunidad espera de la tecnología. Una visión en extremo optimista sobre la tecnología puede generar catástrofes humanas, sociales o medioambientales. Una perspectiva de esta naturaleza, sin control ni límites, puede ocasionar más males que bienes. La contracara, la idea también muy común sobre frenar el desarrollo de la técnica puede traer consecuencias funestas para un mundo que ha instalado con determinación en sus entrañas a la tecnología, una tecnología que hace parte de nuestra forma de vida y de nuestra manera de habitar en el mundo.

De este modo, ante un desarrollo tecnológico evidente y con un veloz proceso de crecimiento, con todas las expectativas y alertas que naturalmente despierta un futuro signado por ella e instalada con fuerza a nuestro lado, un punto de vista equilibrado y medido como es recurrir al principio de precaución y actuar guiados por la prudencia, se puede considerar como una modalidad del principio de limitación del desarrollo tecnológico (Quintanilla, 2017).

Acogemos el postulado del bien común de Parselis (2016) como un elemento valioso para que la comunidad afronte el tipo de contexto de diseño que debe tener la tecnología usada por ella. Las decisiones decantadas por el debate público, comunitario, en las que se busque privilegiar el interés de todos, puede derivar en la toma de decisiones posiblemente más asertivas, menos riesgosas, pero en todo caso más sopesadas en función de lograr lo mejor para todos. En ese sentido, si limitar los alcances de la tecnología es el resultado de un consenso comunitario, en el fondo lo que deja en evidencia esa decisión es el valor que posee lo técnico para un grupo humano que actúa colectivamente para establecer los límites de la tecnología que los va a rodear y acompañar en varios de los procesos personales y sociales.

**5. Reversible.** En general el desarrollo tecnológico genera muchos cambios y procesos irreversibles, pero como criterio de tecnología entrañable deberíamos asumir este principio: *a igualdad de condiciones, son preferibles las opciones tecnológicas que sean parcial o totalmente reversibles, es decir, que sea posible restaurar el medio natural o social en el que se han implantado y rediseñar ab initio otras alternativas si se precisa* (Quintanilla, 2017, p. 42).

La idea de reversibilidad en tecnología resulta muy atractiva en nuestra época. Si pensamos en las afectaciones en lo social o lo ambiental que ha provocado la tecnología, sería deseable poder desmantelar o corregir aquella tecnología para evitar agudizar o continuar con el daño ya realizado. Intervenir el contexto de diseño para no repetir el daño es una opción desde el punto de vista intrínseco de lo técnico. Pero el margen de acción puede ser más amplio a la hora de pensar la dimensión cultural de lo técnico en materia de buscar alternativas extrínsecas o sociales que busquen reversar daños ya realizados. La bicicleta es una medida muy exitosa como medio de transporte que busca garantizar la calidad del aire en una ciudad. En varios lugares del planeta se ha implementado con éxito el uso de este medio de movilidad que busca desincentivar el transporte de vehículos impulsados con hidrocarburos. En este caso, es una decisión colectiva sobre el modo de movilidad de los ciudadanos con un propósito medioambiental o también fomentar hábitos de vida sana. Se trata de hacer reversible una tecnología como los autobuses por la bicicleta, que es otro tipo de tecnología.

**6. Recuperación, mantenimiento y obsolescencia.** Durante años, la estrategia publicitaria que ha acompañado al desarrollo económico capitalista ha conseguido que se asuma como opción de sentido común algunas máximas que, consideradas con un poco de atención crítica, resulta evidente que son aberraciones culturales y técnicas, e incluso económicas. Una de esas máximas del sentido común de la economía basada en el consumo es la máxima de “usar y tirar” (Quintanilla, 2017, p. 42).

Una lectura cuidadosa de autores como Quintanilla, o con otro acento temático como Riechmann o Meadows, llama la atención sobre los nocivos efectos en el medio ambiente de los excesos que está provocando nuestro materialismo extremo. El anclaje del consumo frenético a los medios de producción y la publicidad han estimulado una cultura basada en usar y tirar, con unos impactos demoledores sobre el medio natural y muchos de los cambios que viene manifestando un clima cada vez más salido de control.

El consumo vertiginoso y creciente, santo y seña del mundo actual, tiene al borde del colapso a ríos, mares, aire, glaciales, etc. Esto indica que también el ser humano comparte el mismo riesgo. En el corto plazo

no se vislumbra un cambio en la mentalidad del consumidor. La fuerza del mercado y del modelo capitalista ha generado ese extrañamiento y opacidad entre hombre y cultura artefactual, en buena medida la resistencia al cambio de actitud frente a las amenazas latentes de este modo triangulado por la producción, el consumo y el desecho tiene sus raíces en la desconexión con la técnica como cultura material. Hoy, la técnica muestra una cara esencialmente crematística y está signada por el fin de lucro capitalista.

A partir de una antropología errónea (el *homo economicus*), una mala ética (el *egoísmo*) y una teoría económica ruinosa (el marginalismo neoclásico), la ideología neoliberal nos conduce al desastre (Riechmann, 2011a, p. 53). Si la comunidad asume el mensaje de lo que implica dar un giro cultural para promover un cambio en la técnica, y hacer de ella algo entrañable, comprensible, cercano, reversible, no alienante, etc., el beneficio será para todos, para el medio ambiente, y para un ser humano más consciente de lo que consume y más responsable con lo que tira. La propuesta de las tecnologías entrañables se basa en un modelo que propone prolongar el uso y mantenimientos de los sistemas técnicos, minimizar los desechos tecnológicos no recuperables y evitar la **obsolescencia** tecnológica (Quintanilla, 2017, p. 42).

**7. Comprensibles.** “Una forma de restringir la comprensión de una tecnología consiste en utilizar la estrategia de las cajas negras y hacer que cada una de las cajas negras de un sistema complejo sea en realidad una caja blindada, inaccesible al usuario” (Quintanilla, 2017, p. 46). Detrás de la idea de la facilidad para manejar un equipo técnico, la simplificación a la hora de acceder a él y realizar operaciones sin gran esfuerzo, esto puede obedecer a la incorporación de mecanismos para hacerlo inexplorable e incomprensible, y desvincular o alejar al usuario de intentos que conduzcan a intervenir, mejorar o reparar estos sistemas cada vez más blindados. Con una tecnología cerrada, programada con obsolescencia predeterminada, además incomprensible, el usuario no tiene más remedio que aceptar las reglas que imponga el fabricante:

Una tecnología comprensible es una tecnología abierta que además facilita activamente la comprensión de su funcionamiento. Desde luego,

no se puede esperar que una tecnología compleja y que utiliza principios y procesos dependientes de los hallazgos más avanzados de la ciencia física, química o biológica sea igualmente comprensible que el funcionamiento de una máquina simple (es más comprensible el funcionamiento de un gramófono antiguo que el de un *compact disc*). Pero debemos asumir que en general es preferible que el usuario pueda entender cómo funciona su artefacto técnico y cómo se supone que debe usarlo (Quintanilla, 2017, p. 46).

Para entender el sentido de una tecnología comprensible, es necesario considerar los efectos negativos asociados a esa técnica al servicio de intereses más particulares que colectivos, que sea la misma comunidad la que impulse iniciativas para que los fabricantes se comprometan a hacer más comprensible las técnicas que van dirigidas a contextos culturales particulares.

Una sociedad que se preocupa desde una acción comunitaria en el diseño de espacios para que aquellas tecnologías que hacen parte de entorno cotidiano les sean comprensibles<sup>41</sup>, no solo alejan el extrañamiento y la alienación sino que van a disponer de los elementos de análisis necesarios para tomar decisiones de compra, disposición final de material de desecho, reutilización y mantenimiento de gran parte de esas tecnologías<sup>42</sup>.

**8. Diseño Participativo.** “...es posible propiciar la participación de un público amplio, implicándolo en operaciones de evaluación de diseño a lo largo de todo el proceso de desarrollo de una tecnología” (Quintanilla, 2017, 48). Este postulado puede sugerir que en países cuya capacidad de producción propia de tecnologías es baja la dependencia hacia países

<sup>41</sup> Para lograr tareas como estas es fundamental impulsar ejercicios de sensibilización más centrados en el usuario y en mejorar los procesos de apropiación social del conocimiento.

<sup>42</sup> Trabajo como los de Remedios Zafra (2017), Franco Berardi (2019) Fernando Broncano (2019), hacen referencia, desde distintas miradas, a la necesidad actual de comprender los hilos que tejen la relación entre la ciencia, la tecnología y el mercado.

productores es elevada. Este hecho abre las puertas para un contexto de diseño y desarrollo tecnológico participativo a partir de la dimensión cultural, social y económica de los usuarios finales.

Son muchos los sistemas de transportes masivos como metros o autobuses articulados que se utilizan en ciudades de América Latina, pero son fabricados en países lejanos, a veces con diferencias notorias a las nuestras, por ejemplo, en la estatura de sus habitantes. Lo anterior, más recurrente en el pasado, generó desfases en el diseño por cuenta de no tener presente mecanismos participativos o al menos la capacidad para adaptar componentes tan esenciales como las barras en el techo para que las personas se sujeten. La altura de un alemán promedio es superior a la de un latinoamericano promedio, y al momento de pensar en el diseño de una tecnología que será utilizada en nuestras ciudades, sería de gran utilidad involucrar al usuario de nuestra región teniendo presente consideraciones específicas tan básicas como su altura, además de temas asociados a variables y características que se ajusten a un entorno, a sus pobladores y a sus requerimientos.

La globalización, la deslocalización y las economías de escala, entre otras, han estandarizado y homogeneizado la producción tecnológica. La búsqueda de rentabilidad hace que estas prácticas empresariales conduzcan a la fabricación masiva de productos técnicos que se comercializan con estándares iguales o muy similares, independientemente del lugar de destino. Muchas de esas tecnologías podrían involucrar en sus propiedades y atributos de diseño las necesidades particulares de una comunidad. De igual modo, una comunidad debería propender por que las tecnologías que requiere sean objeto de negociación a partir de mecanismos participativos con instancias políticas y comerciales.

Las diferencias culturales entre países y regiones, la circulación de tecnologías que se fabrican en algunos cuantos países pero que se comercializan en todos los demás, los diseños elaborados por pocas empresas asentadas casi siempre en economías desarrolladas pero cuyos productos tienen alcance global, deben ser un factores a considerar a la hora de pensar en el contexto del diseño de muchos de aquellos elementos técnicos que deberían tener siempre presente el contexto cultural y la participación comunitaria de aquellos lugares a los que va dirigida esa técnica.

**9. Desarrollo Sostenible:** Si permitimos que la tecnología deteriore el medio ambiente hasta hacer imposible la vida sobre la tierra, estamos reduciendo las posibilidades de desarrollo tecnológico futuro, y renunciado al programa ilustrado de control de la realidad. Lo mismo ocurre si, como resultado de nuestras decisiones, destruimos la capacidad de nuestra sociedad para sobrevivir y desarrollarse o de nuestra economía para generar bienestar y riqueza (Quintanilla, 2017, p. 49).

La relación del hombre con lo material, con el consumo y con la transformación del medio natural es parte constitutiva de una memoria cultural cuyas raíces se hunden en la noche de los tiempos. A mediados del siglo pasado se experimenta un giro importante en la oferta de productos y servicios disponibles en el mercado. Este crecimiento exponencial de bienes y servicios encuentra su correlato en un incremento simétrico en el consumo de todo tipo de artefactos. Para satisfacer ese círculo cada vez más amplio conformado por oferta y demanda, se ha acudido a una sobreexplotación del medio natural. Una economía que ha centrado su estrategia en ampliar las barreras del comercio hasta límites sorprendentemente elásticos ha tenido que incurrir en una devastación pavorosa del medio ambiente para poder satisfacer un mercado y un consumo voraz.

La técnica juega un rol importantísimo en todo este deterioro sistémico de la naturaleza, de la calidad del aire que se respira en las ciudades, en el mercurio que envenena ríos y mares, en la infertilidad de la tierra y en la limitación en las expectativas de una buena vida sobre la faz del planeta.

Un desarrollo sostenible implica repensar y reformular nuestra manera de relacionarnos con el medio natural, en pensar estrategias para desactivar la bomba consumista en la que hemos caído, fruto de nuestro extrañamiento con lo técnico, pero al parecer también con el medio que nos permite habitar la tierra.

Una acción colectiva, un compromiso comunitario, pueden convertirse en un gran aporte para el cambio, y recorrer horizontes más responsables hacia el medio ambiente, es decir, hacia nosotros mismos. El papel del debate comunitario es fundamental para retornar a las sendas de la sensatez, al camino de un desarrollo con impronta de sostenibilidad y pensar en futuro mejor para las generaciones futuras.

**10. Una Tecnología Socialmente Responsable.** “El modelo de tecnologías entrañables asume como principio la máxima de desarrollar tecnologías que ayuden a combatir la desigualdad social y contribuyan a mejorar la situación de las personas menos favorecidas” (Quintanilla, 2017, p. 50). El modelo tan ampliamente extendido de producir y comercializar tecnologías con diseños globales, unificado y estándares sin considerar el lugar geográfico, la población y cultura de quienes van a ser sus destinatarios, no tienen en cuenta aspectos como la capacidad económica de personas menos favorecidas, las que son excluidas del acceso a productos en oportunidades esenciales para la vida y servicios fundamentales para la salud. En la investigación sobre nuevos medicamentos se dedican más esfuerzos y recursos económicos a encontrar curas y tratamientos para las enfermedades que afecten a los habitantes de países ricos y mucho menos a las enfermedades tropicales, que afectan a una población mucho mayor pero ubicados en países pobres –las denominadas enfermedades huérfanas– (Aibar, 2018).

Las tecnologías socialmente responsables pueden contribuir a combatir la desigualdad social mediante productos orientados a poblaciones con menor capacidad adquisitiva, el diseño de tecnologías más pertinentes para sectores rurales, de países en vía de desarrollo, la investigación que conduzca a crear medicamentos con precios que se ajusten a estos contextos. En los países pobres el acceso a la energía y al agua potable es un tema aún no resuelto para un número considerable de habitantes. Asuntos como estos marginan a estas personas y comprometen su calidad de vida y la de su salud. Pensar en *tecnologías socialmente responsables*, desde estos contextos, demanda respuestas puntuales, mediante tecnologías que se piensen, diseñen y adapten a las poblaciones menos favorecidas.

Un *debate social* pretende encauzar a la tecnología para que desarrolle líneas de trabajo, investigación y fabricación de productos orientados a atender las necesidades aún no resueltas de millones de personas que viven en condiciones de pobreza: sistemas de riego, control biológico de plagas en cultivos, energías baratas, potabilización del agua, reutilización y reciclaje de materiales, etc. El campo de acción para incentivar el desarrollo de tecnologías que ayuden al mejoramiento en la calidad de vida en regiones como la nuestra es muy amplio, y la participación de sectores como el público, el privado, el comunitario y

la universidad, además de posibles alianzas para estos fines, pueden ser una herramienta para romper la enorme desigualdad social que persiste en nuestro medio. La tecnología, imprescindible en nuestra cotidianidad, puede ser objeto de una planeación más incluyente, puede ser pensada para favorecer a aquellos grupos humanos marginados o con menores posibilidades para acceder a su consumo, pero también a la comprensión de su diseño y complejidad, como también a reconocer la posibilidad de ser transformada a través de mecanismos de participación social y comunitaria.

La misma comunidad, a partir de los debates y mecanismos participativos desde los que se buscan respuestas en la tecnociencia a sus necesidades, y como resultado de diálogos, acuerdos y consensos, puede impulsar ese “nuevo contrato social para la ciencia” que planteó León Olivé. Si la actividad tecnocientífica ha pasado por alto en reiteradas oportunidades trabajar de la mano de la comunidad a la que le vierte sus trabajos, esta puede tomar la iniciativa y desarrollar los medios para impulsar ese nuevo contrato social. De igual modo, un grupo social organizado bajo objetivos comunes puede buscar lazos para hacer que la filosofía y otros saberes sociales aporten elementos conceptuales, metodológicos y didácticos para que se abra esa “caja negra” blindada en que se ha tornado la técnica, compleja en su comprensión, opaca en sus efectos, y con amenazas latentes de muchos tipos. Con este giro, es decir, desde la misma fuerza de una comunidad organizada, tanto la tecnociencia como la filosofía pueden jalonar ese cambio tan apremiante que requiere la técnica, la sociedad y el ser humano de hoy.

La filosofía ha dedicado parte de sus reflexiones a hacer frente a la alienación, el extrañamiento, la opacidad que se albergan en las tecnologías no entrañables, un aporte significativo de la reflexión filosófica en los tiempos recientes. Ofrecer alternativas para abrir la “caja negra” e involucrar a la sociedad para que su participación sea activa en el contexto del diseño y en el desarrollo tecnológico, posee un valor incalculable a la hora de pensar en tecnologías socialmente incluyentes, amigables con el medio ambiente, etc. Reconocer en la técnica una expresión material y simbólica de la cultura humana, pero que experimenta en nuestra época un fuerte anclaje en el materialismo de consumo, es una buena base para reconstruir y fortalecer la red amplia de relaciones que existen entre lo técnico y lo humano para retomar el sentido de una buena vida, de

una vida plena, a partir de reivindicar el sentido del bien común. No se puede negar la pertinencia de todas esas consideraciones con que el pensamiento filosófico de hoy busca alumbrar el camino para que el ser humano pueda continuar habitando el planeta, reconsiderando su estilo de vida y modificando sus hábitos consumistas. Todo lo anterior hace parte del compromiso reflexivo de diversas posturas filosóficas contemporáneas para clarificar nuestra relación con lo *poiético*, para desvelar las posibilidades, los riesgos de la técnica, para entender las implicaciones amplias y diversas del transhumanismo y del “mejoramiento” genético humano. Pero no se puede ignorar que aún persiste la necesidad de responder a algunos tenues llamados de auxilio que hace la sociedad sobre algunos temas<sup>43</sup>, el llamado es tan tenue que en ocasiones no se escucha,

<sup>43</sup> La aceleración tecnológica actual es tan vertiginosa que ha creado un comportamiento naturalizado entre nosotros de cambiar permanentemente de artefactos y dispositivos. Esa cultura de comprar y tirar viene alertando a personas en diversos lugares del planeta sobre los efectos nocivos de los desechos electrónicos, la basura tecnológica y la contaminación con plástico. Jorge Riechmann en varios de sus trabajos ha prestado atención particular a estos asuntos haciendo una invitación para una búsqueda de una vida signada por el sentido del buen vivir no del consumo extremo. Este es un asunto sobre el que la filosofía puede hacer más aportes y desarrollar líneas temáticas más contundentes dado el evidente deterioro del *oikos*.

El Filósofo coreano Byung-Chul Han, con una vasta producción escrita ha retomado muchas de las inquietudes del hombre actual sobre el sentido del existir, la configuración de nuestra sociedad actual, la relación con nosotros mismos y los demás, y en efecto, sobre el neoliberalismo y sus estrategias de poder. Todos estos son asuntos muy relevantes en esta sociedad tecnificada donde pocas cosas permanecen estables. La filosofía, ante este panorama con tanta tela para cortar, tiene un mar temático muy amplio. Éric Sadin, con una obra como “La humanidad aumentada. La administración digital del mundo” (2017), Buenos Aires, Caja Negra, con un lenguaje directo hace un análisis crítico sobre el poder económico de lo que él denomina el tecnoliberalismo, para expresar el modo de manejar el mundo y el hombre de ahora por parte de las empresas digitales y su conformación de redes para llegar a los espacios más íntimos de la vida. El hombre actual disfruta plácidamente todas estas posibilidades que le ofrece la tecnología, pero en el fondo emergen dudas y temores por el rumbo que estamos tomando y el futuro que se le va a legar a las futuras generaciones.

o la filosofía se toma algún tiempo para atender al llamado. Es claro que la filosofía, a la hora de apoyar el proceso encaminado a la construcción de ese nuevo contrato social para la ciencia, tiene un rol cognitivo, epistémico, ético y ontológico definitivo con la sociedad. El compromiso con la tecnociencia también es claro, porque ella en reiteradas oportunidades ha tomado rutas que la han extraviado del camino de la ética, del deber como un imperativo para el actuar virtuoso, de privilegiar el bien común y el cuidado del *oikos*. Estos son algunos de los temas que configuran el campo de acción con el que la filosofía puede contribuir desde su naturaleza reflexiva y crítica para orientar a la tecnociencia, si esta es entendida desde el horizonte de un bien de interés público y se construye a partir de un acuerdo social.

De este modo, la filosofía encuentra nuevamente en su rica herencia conceptual, epistémica, moral y política elementos valiosos que nos ayudan a entender los códigos que le dan forma a ese **umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo**. El papel de la reflexión filosófica va más allá de reconocer la evidencia del giro experimentado por una técnica justo en este momento en el que ha abrazado con fuerza las reglas del mercado. Ella es fundamental para alentar un debate en procura de la participación social encaminada a tomar cartas sobre el asunto tecnocientífico desde el entorno comunitario. Su trabajo también puede ayudar a que emerja desde el seno de la organización comunitaria el propósito común para favorecer aquellas tecnologías que estén orientadas a promover una vida buena. La filosofía tiene mucho que aportar para comprender los factores que estimulan el materialismo extremo. Vale la pena escuchar la siguiente aclaración: el consumo no es en sí algo malo. Todos hemos de consumir para sobrevivir y los niveles suficientes de consumo —recordemos los bienes externos de Aristóteles— constituyen requisitos indispensables para la buena vida. Pero el consumo se convierte en una amenaza para el bienestar de la gente —y la salud del planeta— cuando se transforma en un fin en sí mismo y pasa a ser el objetivo supremo de la vida de una persona o la medida con que evalúa el éxito de la política (Riechmann, 2011a).

El mundo actual requiere de cambios en muchos campos: la política (Rawls), la economía Stiglitz (2013), Yunus (2017), Sen (1992) el medio ambiente Meadows (1972), Burndtland (1987), ss. Francisco<sup>44</sup>, (2015), la sociedad, Touraine (1998), Riechmann (2011), Byung-Chul Han (2014) Sadin (2017) la educación Nussbaum (2010, 1997), etc. La sociedad reconoce que todos ellos son necesarios y urgentes para el bien de todos, de igual modo los impactos con los cambios derivados del “modelo no lineal” van a tener efectos benéficos sobre la sociedad. Así, las iniciativas para gestar esas acciones transformadoras, provechosas para todos, han de surgir desde bases comunitarias porque ellas tienen el diagnóstico de primera mano y la capacidad para identificar aquellos males que los aquejan o potencialmente lo pueden hacer. Con acciones consensuadas, pactadas, como expresión de la voluntad comunitaria, con la participación de expertos y no expertos, es posible materializar ese nuevo contrato social para la ciencia que requiere la sociedad de hoy.

<sup>44</sup> Laudato Si: Sobre el cuidado de la casa común (2015), es una encíclica del Papa Francisco en la que expone varios temas relacionados con el medio ambiente. El texto indaga por los asuntos más apremiantes relacionados con la crisis del medio ambiente, establece conexiones con las causas que han provocado el estado actual del deterioro del planeta. Busca explicaciones en el modelo económico, científico, tecnológico, en el consumo, pero también centra la mirada en temas de carácter más antropológico: el antropocentrismo moderno, la postura egoísta del ser humano, la conducta relativista, el pragmatismo... La encíclica busca salidas a esta crisis apelando al sentido del bien común, de la justicia, de la solidaridad. El documento promueve un nuevo estilo de vida, que el ser humano haga un pacto con la naturaleza, con la humanidad. La obra del Papa tiene un carácter integral; retoma planteamientos científicos, pero integra también puntos de vista bíblicos y asume posturas interreligiosas.

## 2.7 Conformar una red comunitaria para el debate público de la ciencia y la tecnología<sup>45</sup>

Una de las cuestiones que ha ocupado mayor interés en los últimos años en el ámbito de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, es la participación del público en las decisiones científico-tecnológicas. En general, existe una preocupación creciente en diversos contextos políticos y sociales respecto a la necesidad de encontrar nuevos mecanismos y métodos que puedan favorecer la participación del público en la gobernanza de la ciencia y la tecnología. Se habla, en este sentido, de perspectivas más inclusivas, deliberativas, pluralistas, reflexivas o participativas que fomenten transparencia y el carácter abierto de las decisiones científico-tecnológicas (Aibar, 2012).

<sup>45</sup> Con diferentes denominaciones, atendiendo a las características socioculturales de un país o región, aquello que nosotros proponemos para entablar un mecanismo de diálogo, participación y debate para el control comunitario de la tecnociencia, autores como Steven Fuller (2003), *La ciencia de la ciudadanía: más allá de la necesidad de expertos*. Ofrece un recorrido sobre varios mecanismos de participación ciudadana en temas vinculados a la ciencia. Fuller hace un rastreo histórico que hurga en propuestas desde la misma Grecia antigua, examina modelos en Europa y Estados Unidos. Reconoce defectos y algunas virtudes en ellos, pero se inclina por lo que él denomina, inspirado en las teorías popperianas, “las conferencias de consenso”, en ellas examina sus deficiencias, pero admite que es una forma adecuada de llevar adelante la participación de los no expertos en estos asuntos. Mariano Fressoli y Valeria Arza (2017), *Negociando la apertura de la ciencia abierta*. Un análisis de casos ejemplares en Argentina. Revista CTS, nº 36, vol. 12, oct. muestran el éxito en algunos casos a la hora de abrir el conocimiento científico con diversos actores. León Olive (2008), *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México D.F, FCE. impulsó decididamente la construcción de un modelo no lineal que rija las acciones tecnocientíficas. Para Olivé es fundamental no solo la participación de la comunidad en estos procesos, sino la necesidad de formar en estos temas a la ciudadanía. Este filósofo mexicano, pensó en la importancia de respetar la cultura y los valores de una sociedad, y para tal efecto la participación social es primordial.

En muy pocos años la tecnología logra desarrollar y masificar a escala global computadoras, teléfonos inteligentes, internet, dispositivos de realidad aumentada, acceso a bases de datos, a consultas electrónicas, a compras *on line*, a plataformas de servicios de transporte, etc., todas estas tecnologías se han incorporado a nuestra cotidianeidad, todos esos instrumentos hacen parte del paisaje cultural de nuestra vida. Este es nuestro actual *Lebensform*. Pulgarcita (Serres, 2013) tiene una habilidad natural para deslizarse por ese mundo configurado hasta en los rincones más íntimos por este salto tecnológico que tardó unos pocos años en colonizar a nuestra cultura y a nosotros mismos.

Pero, justo ahora, la tecnología anticipa lo que nos depara a la vuelta de la esquina: transhumanismo y mejoramiento humano (Diéguez y Sandberg, 2015 y Diéguez, 2017), el flujo de conexiones inteligentes, robots inteligentes que rigen nuestros destinos, la digitalización de la vida, la era de los sensores, los objetos conectados, la inteligencia artificial y humanoides (Febbro, 2017, Sadin, 2017a, Kaplan, 2017, Schwab, 2016, Castells e Himanen, 2016).

Pasamos así de la era del acceso, donde solo se trataba de acceder a los documentos y a comunicarse con otros individuos, y la de ahora, donde el conjunto de la vida es captada para ganar dinero con ello y optimizar la producción. La figura del ser humano como ente libre y autónomo se aleja cada vez más en beneficio de sistemas que deciden por nosotros (Sadin, 2017c).

Este nuevo salto técnico es el prólogo que anticipa transformaciones sin precedentes en la historia humana. Ya no vamos a sumar simplemente más velocidad o interconectividad a nuestros dispositivos o a cambiarlos con menor frecuencia: lo que se aproxima es una mediación total de lo técnico, una inmersión definitiva del ser humano en esa “megaestructura con curvas de expansión y de impregnación exponencial” (Sadin, 2017a, p. 26). Esa vida fundada en toda su dimensión en la técnica que anuncia el acoplamiento inédito entre organismos fisiológicos y códigos digitales, que se teje induciendo una tensión inestable entre aptitudes y misiones otorgadas a lo humano, por un lado, y a las máquinas, por el otro (Sadin, 31). El acople entre el cuerpo y lo digital encuentra su complemento en un modelo económico, de mercado y de

empresa que pretenden colonizar todos los espacios de la vida y de la cultura. La privatización del conocimiento científico es ahora más fácil y acelerado, principalmente, por medio de leyes de propiedad intelectual. Se privatizan tanto resultados como herramientas e instrumentos de investigación (Aibar, 2018).

¿Por qué nadie ha frenado ese desarrollo? Ha emergido una *doxa*. Se ha generalizado la idea de que este modelo de sociedad constituye un horizonte inevitable. Para legitimar se utiliza un liberalismo pacífico, de apariencia luminosa, vehiculado por empresas dinámicas y modernas, todas ellas instaladas en la Costa Oeste y lideradas por dirigentes que simulan ser el colmo del humanismo. En realidad, todo esto es una fábula (Sadin, 2017b).

Esta privatización neoliberal de la tecnociencia y su afán por convertirlo todo en empresa, en negocio y en emprendimiento, al precio que sea, son razones lo suficientemente válidas para expresar la necesidad de que, a ese materialismo de consumo, extremo y con fórmulas de expansión renovadas, sea encarado socialmente a través de acciones que provengan de la misma comunidad. Recordemos lo ya dicho por Aibar (2012), quien plantea la preocupación creciente en los ámbitos político y social para encontrar mecanismos y métodos que puedan favorecer la participación del público en la gobernanza de la ciencia y la tecnología. Ahora se buscan perspectivas más inclusivas, deliberativas, pluralistas, reflexivas o participativas que fomenten la transparencia y el carácter abierto de las decisiones científico-tecnológicas.

Éric Sadin, en el año 2013, habla de una ambivalencia de la tecnología que ya hemos dejado atrás. Hemos entrado en una fase, dice el filósofo francés, de desarrollo exponencial. Hace cuatro años tenía más esperanza, ahora me quedan menos. A no ser que pasemos a la acción y nos oponamos a esta deriva (Sadin, 2017b).

Justamente, para oponernos a esta deriva, retomamos los planteamientos De Greiff y Maldonado “*Apropiación fuerte del conocimiento: una propuesta para construir políticas inclusivas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina*” (2011), además del desarrollo de la noción de “*tecnologías entrañables*”, por parte de Quintanilla, Parselis, Sandrone y Lawler (2017), al sumar el aporte de Riechmann (2011) “*vivamos*

bien”, y el de Aibar (2018), “*la transformación neoliberal de la ciencia: el caso de las humanidades digitales*”, al admitir la potencia que en nuestros días ha desarrollado la técnica como materialismo de consumo (o extremo), desde sus vínculos tan estrechos con el capitalismo y con sus formas de seducir a un consumidor que afronta la opacidad de las cajas negras, diseñadas para usar y no para ser pensadas, comprendidas ni analizadas, ese usuario sumergido en la alienación (más cercana la noción a Quintanilla que a Marx) tiene los medios y recursos para revertir ese modelo y establecer un nuevo orden de relaciones consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente. La propuesta de las redes comunitarias para instaurar el debate, control y cambio técnico, busca ser una opción social para lograr que la técnica responda, desde el contexto del diseño y desde el contexto cultural, a los requerimientos de comunidades específicas y concretas, organizadas para lograr un desarrollo técnico acorde con los intereses, demandas y expectativas formuladas desde la premisa del bien común.

Así pues, este proyecto va encaminado a promover la participación pública en temas asociados a la tecnociencia, parte de la instancia de conformar y articular la red en un entorno regional, valga decir, en una comunidad -urbana o rural- que promueve una organización propia, y bajo su liderazgo endógeno define una estructura organizacional y temática. El componente organizacional responde a la necesidad de definir los integrantes permanentes de la red, miembros de la misma comunidad que comparten inquietudes, necesidades, intereses comunes y riesgos derivados de acciones tecnocientíficas. También los puede convocar la necesidad de entablar diálogos con los diseñadores y responsables del desarrollo tecnológico, a fin de acordar mejoras como usuarios de algunos de los sistemas técnicos que utilizan con regularidad.

Marta I. González G, (2003), ofrece un planteamiento que nos permite reconocer la necesidad creciente de abrir espacios para que la comunidad, por las vías del derecho, tenga voz en los asuntos referidos a la ciencia y la tecnología:

La mayoría silenciosa alza la voz. En nuestras sociedades Occidentales la ciudadanía ha venido adquiriendo un protagonismo creciente: como consumidores, como votantes o como clientes..., su opinión cuenta. Las nuevas tecnologías de la comunicación, si bien no al alcance de

todos, han promovido además formas nuevas y más directas de expresar opiniones, elecciones, juicios y preferencias. Incluso en los ámbitos más resistentes a la voz popular, aquellos en los que la acreditación de “expertos” es necesaria para respaldar la autoridad de los juicios, es posible detectar cada vez más evidencias del interés que suscitan las opiniones de los ciudadanos no especializados.

La ciencia y la tecnología han sido durante mucho tiempo espacios que se pensaban cerrados a la influencia de aspectos sociales. La razón universal y única, en posesión del experto, no admitía juicios de valor, sino únicamente cuestiones de hecho (González, 2003, p. 93-94).

Un tríptico como colofón para subrayar la necesidad de debatir y socializar en lo comunitario las actuales acciones tecnocientíficas.

1. En 1982, doce intelectuales franceses, entre ellos Jacques Derrida, Michel Serres, Vincent Descombes, Clément Rosset, Emmanuel Levinas..., en: *Douze leçons de philosophie*, ofrecieron a los lectores de *Le Monde* reflexiones encaminadas a poner al alcance del “gran público” diversos conceptos del pensamiento moderno para advertir la cercanía de la filosofía con la vida, bajo la siguiente premisa:

Si la filosofía puede ponerse al alcance de todos se debe a que reposa sobre un discurso fundamentalmente racional, es decir, susceptible de ser comprendido por cualquier espíritu normalmente constituido. Y si debe estar al alcance de todos es porque no constituye una pura gimnasia de la mente, sino la única empresa válida que posee el hombre para comprender el mundo. Por tanto, la filosofía desempeña un papel nada desdeñable en la manera como el hombre intenta, a través de la reflexión, mejorar su propia condición (Le Monde, 1982, s.p.).

A la filosofía le tomó varios siglos entender la importancia de lo *poético* en la vida y en la cultura humana. Pero, como ya se mencionó al principio de este texto, el interés en la técnica desde los trabajos de Kapp (1989) y Marx (1970, 1973), en el siglo XIX, y la línea de continuidad desde el siglo anterior con Ortega y Gasset (1989), Heidegger (1989), Ellul (2004), demuestran que la ciencia, la tecnología y la tecnociencia han calado con profundidad en nuestra vida y en la forma de

relacionarnos con el entorno. La filosofía ha enviado diversas señales de alerta desde comienzos del siglo pasado sobre la necesidad de reflexionar sobre nuestra naturaleza híbrida. Hoy, el compromiso de este saber continúa inquebrantable a su misión de ofrecer horizontes de análisis a partir de distintas perspectivas que se pronuncian sobre el tejido de relaciones entre el hombre y naturalización de lo *poietico*. La filosofía continúa señalando el papel determinante de la técnica en nuestras vidas actuales y no cesa de advertir sobre los diversos tópicos que se vislumbran. Pero, a pesar de los compromisos de la filosofía por ofrecer trabajos especializados dirigidos a expertos, textos y conferencias para el gran público, ¿es suficiente la reflexión filosófica actual para entender a una tecnociencia que avanza a pasos agigantados y que se ha constituido en un relato potente de bienestar y progreso con el que se identifica plenamente gran parte de los usuarios actuales?, ¿puede la reflexión filosófica ser útil para modificar el *ethos* tecnocientífico y sus vínculos tan estrechos con el tecnoliberalismo?, ¿tiene la suficiente fuerza la filosofía y sus bases conceptual y crítica para menguar y atenuar los efectos de la alienación asociados a las tecnologías no entrañables?

2. Una respuesta a estas inquietudes se encuentra en Sadin. En una entrevista de Santiago Koval (2017), el filósofo francés sostiene:

El ser humano es un ser divergente. Que se define por su variedad. Por su pluralidad constitutiva. Es un ser que vive socialmente en conflicto, en disidencia. Un ser multidimensional con un cuerpo multisensorial que habita una cultura multifacética. Aceptar el modelo de la siliconización del mundo, el de las tecnologías exponenciales, en suma, el modelo de la “convergencia”, supone aniquilar todo aquello que nos hace humanos; supone, entonces, la muerte de la política. Es necesario que seamos bien conscientes del control y dominio que está ejerciendo hoy el tecnoliberalismo sobre nuestras vidas. Y es preciso y urgente también comenzar a plantear contrafuerzas, puntos de quiebre o de resistencia: el futuro de nuestra civilización humana depende en gran medida de la movilización ciudadana y política que emprendamos en los próximos 10 o 15 años. Luego, concluye Sadin, será ya demasiado tarde (Koval, 2017, p. 1).

Puntos de quiebre, contrafuerzas o resistencia es la propuesta que hace el filósofo francés para hacer frente al control que en el mundo

ha tomado la tecnología en los últimos años, ante el crecimiento exponencial de la administración digital de la sociedad y de la vida, ante el modelo civilizatorio contenido en un tecnocapitalismo que se expande y traslapa la noción del ideal de una vida fácil, confortable e interconectada con los otros y con otros dispositivos. La tecnología está en todos lados, hasta en los rincones más íntimos de nuestro existir y abarca cada vez más ámbitos: plataformas que controlan todo, que lo saben todo, que piensan, gracias a los algoritmos de los computadores y del *Big Data*. La tecnología se convierte en el motor del desarrollo económico, se alimenta de la demanda insaciable por nuevos artefactos, por nuevos diseños... tecnología cada vez más programadas para la obsolescencia.

El mismo autor, en *La silicolonisation du monde. L'irrésistible expansion du libéralisme numérique* (2016), expresa sus puntos de vista sobre la expansión del modelo tecno-económico gestado en San Francisco, la fuerza de las empresas asentadas allí, la influencia potente de los dispositivos que ha creado sus *start up* en nuestras vidas, el modo de administrar lo cotidiano, el peso de Google, Netflix y Uber a la hora de facilitarnos la vida. Sin embargo, tales iniciativas carecen no tienen finalidad política sino mercantilista y global, destinada a satisfacer intereses privados (Koval, 2017).

Este es el relato de un modelo de producción tecno-económico que ha encontrado eco a escala global, que tiene el complemento ideal en una sociedad deslumbrada y seducida por el consumo incesante de instrumentos de corta duración que está provocando problemas de largo aliento:

En nuestros días, por detrás de la degradación de la capa de ozono estratosférico, el calentamiento climático, las grandes contaminaciones planetarias, la hecatombe de la biodiversidad, o la deforestación y destrucción del suelo fértil, apreciamos graves problemas de temporalidad. *Los tiempos largos de la biosfera, con sus equilibrios y sus transformaciones, chocan contra el “tiempo global” de los mercados financieros, el ciberespacio y las telecomunicaciones.* Ahí se opera en una suerte de ubicuidad instantánea –se trata del fenómeno, repetidamente analizado, de la “contracción del espacio-tiempo” en nuestro mundo globalizado, pero subordinada a una lógica del beneficio a corto plazo, incapaz de tomar en consideración el porvenir (Riechmann, 2003, p. 16).

Ante la fuerza de ese movimiento que nos conduce por las sendas de este proyecto civilizatorio articulado por tecnología y consumo desbordado, que nos guía por el camino del corto plazo, que nos impide pensar en el futuro (en el nuestro, pero ante todo en el de las generaciones por venir) vale la pena formular una última pregunta: ¿cómo afrontar estos retos?

3. De nuevo acudimos a León Olivé, que plantea la necesidad de formar expertos en estudios sobre ciencia y tecnología. Para esto también es necesario formar especialistas en estudios del sistema de ciencia y tecnología y sus relaciones con la sociedad, capaces de analizar y promover las prácticas y las redes institucionales y sociales que fomentan los nuevos modos de producción, distribución y aplicación del conocimiento, atendiendo a sus dimensiones cognitivas, éticas, axiológicas, sociales, educativas, económicas, políticas, jurídicas, culturales y ambientales. Estos nuevos expertos, además de colaborar en los equipos interdisciplinarios para buscar soluciones a los problemas sociales, deberán incidir en los diversos sectores de la sociedad democrática para que tengan una idea más clara del importante papel social de la ciencia y la tecnología (Olivé, 2008, Pinker, 2018).

Todo lo que está ocurriendo en nuestro entorno, con la ciencia y la tecnología, con sus posibilidades y riesgos, requiere de acciones individuales, pero en particular de acciones comunitarias capaces de afrontar desde el debate y el control la gobernanza de estas acciones. La movilización ciudadana, puede crear contrafuerzas para construir modelos alternativos y sostenibles que garanticen la supervivencia de nuestra civilización.

Si todos tenemos un *oikos* común, ese espacio está integrado por consumidores de tecnología, por quienes la producen, diseñan y distribuyen. Si los beneficios, al igual que los prejuicios de la técnica afectan por igual a millones de seres humanos y a ecosistemas que compartimos todos, conformar comunidades orientadas a entablar debates y controles sobre la técnica puede ser una contribución para potenciar nuevas maneras de relacionarnos con la técnica, es decir, hacerla más cercana y comprensible, incorporarla al universo simbólico de nuestras representaciones actuales y entenderla desde la dimensión de la cultura material. Así, entablar una nueva relación entre hombre y técnica su-

pone establecer códigos nuevos que permitan actuar en otros términos con la naturaleza a partir de entender su vulnerabilidad y la finitud de sus recursos. Todo ello demanda desactivar la bomba tecnoliberal, con la frenética cadena de desequilibrios y asimetrías que ha creado.

Replantear nuestros vínculos con la técnica, reorientar sus acciones, hacer que ella juegue a favor de los intereses de una vida buena, exige como premisa no solo combatir la alienación, el extrañamiento y la opacidad que han configurado su carácter de no entrañable. Para lograr que la técnica devenga cercana, comprensible, abierta, polivalente, socialmente responsable, reversible, limitada, participativa y sostenible se requiere de cambios más profundos que van más allá de lo meramente técnico, del contexto de diseño y del contexto de uso. La economía, la forma de producción industrial, la dependencia excesiva de los recursos naturales, nuestros hábitos y cultura de compra, deben ser seriamente cuestionados, modificados y transformados por acciones menos hostiles contra el medio natural.

Sobre la ciencia y la tecnología se centra hoy un profundo interés político y económico, lo que ratifica la necesidad de ampliar y extender a una mayor escala social la comprensión sobre ellas, sobre sus acciones, sobre sus prácticas y sobre el modo en que se gestionan. La tecnociencia es cada día más robusta en su estructura económica y productiva. Su expansión sobre mercados y sobre la vida, sobre nosotros parece imparable:

Si se pudiese resumir en una sola frase la filosofía crítica del pasado siglo lo haría diciendo que el siglo XX comenzó pensando la política desde categorías técnicas y terminó pensando la técnica desde categorías políticas. La mirada filosófica del siglo despierta bajo el asombro por el creciente poder de la técnica, que parece impregnar imparable todos los ámbitos de la vida. En este estado de asombro, en sus últimos momentos, Joseph K., se somete a la lógica del poder con el estupor de quien nada entiende salvo que está condenado desde siempre... (Broncano, 2006, p. 17).

La tecnociencia está presente en la política, la economía, los mercados, en nuestra casa, el trabajo, la diversión, la escuela, la cena... se ha tornado omnipresente. Ese poder totalizante se evidencia en lo que

Sadin denomina *la administración digital del mundo* (2017). Hoy todo está mediado por la técnica, somos sujetos asistidos por ella. Pero con el próximo salto tecnológico, cuando los humanoides, los robots, la inteligencia artificial, la realidad aumentada y la biotecnología estén integrados a esa sociedad y cultura próxima, ¿qué será del hombre?, ¿cómo será su convivencia con artefactos que lo han copiado a la perfección, un *alter ego* mecánico o robótico, amantes y amigos fabricados por Google, Tesla, Honda...

Este es un momento interesante en la “comprensión pública de la ciencia”. Por un lado, nunca antes habían sido tan populares los libros y programas de televisión sobre ciencia. Por otro lado, las matrículas en cursos sobre temas científicos y la confianza pública en la ciencia parecen estar en declive. Los científicos naturales insisten en que el público lego debería aprender más ciencia o remitirse a las opiniones de las autoridades científicas relevantes. Los científicos sociales observan que a menudo los propios científicos están en desacuerdo entre ellos, y el público no experto con frecuencia sabe cosas que los científicos no saben.

¿Qué es exactamente lo que sabe el público lego que podría ser relevante, por ejemplo, para el “*Managing Radiactive Waste Safely*” (“Gestión Segura de Residuos Radiactivos”)?, ¿para citar el título de un documento de consulta pública que el Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido hizo circular en internet en 2001? La respuesta más general, Quizás la más obvia, es que la gente conoce la relación entre lo que cree y lo que considera factible y deseable. Cuando la gente se opone a una solución “científicamente bien fundada” de un problema social, no se debe por lo general a una ignorancia de cuestiones científicas, ni tampoco a una falta de respeto por el conocimiento experto. Se debe más bien a que no sienten que su experiencia personal y su capacidad para emitir juicios independientes haya sido tomada en consideración de manera seria en los procesos políticos (Fuller, 2003, p. 44-45).

Si a partir de lo dicho por Fuller nos enfocamos en la tecnología, con el fin de mostrarle al público su estado actual y los posibles impactos en el futuro, como una moneda con sus dos caras: las desventajas y bondades, las implicaciones positivas en muchos campos, de un lado, y

del otro, los riesgos y amenazas sobre el hombre y la naturaleza. La tecnología actual alberga la posibilidad creciente de desarrollar máquinas desplazando el trabajo humano, también, una concentración cada vez más acentuada del capital económico en pocas manos, etc., el juicio, opinión y criterio del ciudadano deben ser tenidos en cuenta, en tanto su trabajo, forma de vida y entorno están en juego.

Políticamente, en las sociedades democráticas, la participación pública en estos temas debería estar garantizada. El debate y control deberían estar tan incorporados como el pago de impuestos al quehacer habitual del ciudadano. Deben formularse estrategias de comunicación de la ciencia y la tecnología para tener claridad sobre sus instrumentos y la comprensión de la diversidad de elementos que la integran. De esta forma se amplía la comprensión de la producción del conocimiento y se invita a participar a los distintos grupos que constituyen la ciudadanía y generan conocimiento silencioso. (De Greiff y Maldonado, 2011).

La filosofía y los saberes sociales han hecho esfuerzos significativos en los últimos años por explicar el fenómeno tecnocientífico que vivimos en estos momentos. Estudios con acentos críticos, algunos cargados de contenido político, han señalado las diversas implicaciones sociales, humanas y ambientales que se ocultan en nuestro hábitat tecnificado. La propuesta de este trabajo busca empoderar a la comunidad para que asuma un rol participativo y de control de todo aquello que comprometa su vida, la calidad de su trabajo, el medio natural-ambiental, la salud y las culturas tradicionales. Como el catálogo de temas sobre los que incide la técnica en nuestro entorno es muy amplio, se parte de la convicción de la capacidad que posee la filosofía junto con otros saberes para desplegar nuevas formas de interactuar con la gente. Conforme a lo expresado arriba por Fuller, se trata de asumir un proceso de formación política que asegure, en nuestro caso, que los intereses de grupos económicos no estén por encima del bien común.

Con la potencia que ha desatado el nuevo estadio de la actividad tecnocientífica, es menester de estas disciplinas y de los claustros académicos comenzar un trabajo desde las bases sociales que trascienda la esfera de lo ilustrativo, de la comunicación o de la promoción de las actividades de ciencia y tecnología. Se busca que las comunidades tengan la capacidad de decidir sobre los asuntos relacionados con la técnica que son de su interés.

Sería útil concebir un trabajo que integre a la comunidad y sectores académicos y reflexivos para buscar alternativas y soluciones tecnocientíficas a retos que se enfrentan hoy el contexto latinoamericano u otros con características socioeconómicas similares. Dicho trabajo podría sustentarse en las ideas expuestas por León Olivé (2008, 2012), Marta González (2012), Eduard Aibar (2012) y Steven Fuller (2012), sin perder la perspectiva de la noción de tecnologías entrañables de Quintanilla, Sandrone, Lawler y Parselis (2017), y de modo puntual aquellas que hacen alusión a la tecnología participativa, sostenible y socialmente responsable.

- Una actividad colaborativa puede apoyar a una comunidad campesina en el debate y toma de decisiones en torno al uso de semillas que va a utilizar para sus cultivos. En países como los nuestros, los vínculos con el campo y las faenas asociadas al cultivo se remontan a tradiciones prehispánicas, pues las semillas nativas están en la base de la cultura de estos grupos humanos. El creciente aumento de semillas transgénicas por parte de empresas multinacionales que tienen la capacidad de distribuir globalmente estos productos ha derivado, en algunos lugares, en confrontaciones con la fuerza pública debido a normas que prohíben las semillas tradicionales para abrir mercado a las manipuladas genéticamente.
- Relativamente similar es el caso que se presenta en la misma escala global con aves de corral. En las regiones rurales de nuestro continente es práctica recurrente contar con aves en entornos domésticos, para satisfacer los requerimientos familiares. Pero también, en algunos casos, tiene como objetivo participar en el mercado. Las discusiones de los últimos tiempos, acerca de este tema, se han centrado en buena medida en las implicaciones sobre la salud humana de la ingesta de carnes de animales que han crecido más rápidamente por las hormonas. También está candente el tema del uso de antibióticos para vacunos, bovinos, etc.
- La riqueza mineral de los países latinoamericanos y de África, ha hecho muy atractiva la extracción de varios de estos productos por parte de empresas extranjeras y algunas locales. Los efectos de la minería sobre el entorno natural que circunda la explotación han provocado reacciones muy diversas, de un lado, las empresas dedi-

cadadas a la explotación de dichos minerales o hidrocarburos argumentan que las afectaciones son mínimas o ninguna, pero comunidades, ambientalistas e incluso expertos y académicos en muchas oportunidades demuestran todo lo contrario.

- Algunas empresas fabricantes de automóviles y motocicletas no cumplen con los estándares internacionales de seguridad o de emisión de gases. Estas son dos razones de peso que impiden la comercialización de estos productos en países que velan por la seguridad de los ciudadanos y por la calidad del aire. Pese a las consideraciones técnicas que evidencian las falencias de los productos en cuestión, las reglas en varios lugares del planeta no impiden que se comercialicen, aún contra la vida o la salud de los ciudadanos.
- Todavía es frecuente encontrar laboratorios farmacéuticos a los que les retiran uno o incluso varios medicamentos, debido a los efectos no deseados que generan en quienes los consumen. Se han registrado casos de malformaciones, efectos secundarios graves e incluso muertes. Estos resultados no han sido óbice para comercializar dichos productos, sobre todo en países en vía de desarrollo.
- Países que afrontan problemáticas vinculadas a cultivos ilícitos, tienen adicionalmente que lidiar en ocasiones con presiones internacionales para la erradicación de esas plantas mediante el uso de productos como el glifosato. En zonas donde se efectúa la aspersión con dicho químico, los pobladores manifiestan daños en otro tipo de cultivos legales e incluso argumentan daños en suelos y afectaciones a la salud humana. En este sentido, Colombia aprobó erradicar manualmente las matas de coca en su territorio, pese a que las presiones externas van acompañadas de amenazas comerciales y políticas.
- El uso de material plástico, destinado a bolsas de empaque, botellas, envases, etc., ha motivado acciones populares para disminuir o buscar alternativas tales como bolsas de tela o envases de vidrio reutilizables. En poblados cercanos al lago Atitlan, en Guatemala, el uso del plástico está prohibido por iniciativa de los pescadores nativos y apoyados por los gobiernos locales. Las alertas mundiales sobre el consumo y disposición final de todo este tipo de productos han logrado un cierto despliegue mediático por el hallazgo de islas conformadas por material plástico, cuyo tamaño es equivalente a Perú y Ecuador juntos.

Los casos anteriormente expuestos constituyen una muestra de los problemas o dilemas que enfrentan comunidades urbanas y rurales, en particular en países como el nuestro. La filosofía que inspira la conformación de las redes comunitarias pretende que la fuerza económica y política de empresas o gobiernos no sea impuesta en las regiones y en la sociedad. Con las redes comunitarias se busca articular a los diversos actores sociales, académicos y a expertos y no expertos para discutir aquellos temas que generan dudas o temores, para tomar medidas frente a productos o servicios que puedan, eventualmente, causar daños o que ya lo han hecho. Con la fuerza argumental de los saberes sociales, técnicos, científicos y con el liderazgo de las comunidades se pueden convertir en un mecanismo para lograr acuerdos derivados de la participación pública sobre los temas sensibles y apremiantes del presente.

...La idea de que la toma de decisiones en el ámbito de la ciencia y la tecnología debe ser profundamente modificada de forma que permita la participación efectiva del público, no solo se ha extendido entre diferentes movimientos y organizaciones sociales, sino que también se ha impuesto mayoritariamente, entre los investigadores y los círculos académicos que analizan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, particularmente, en los estudios de *ciencia y tecnología*. Su impacto en los gobiernos y en las instituciones públicas ligadas a la administración es, sin embargo, mucho más limitado, aunque en algunos contextos, como la Unión Europea y los Estados Unidos, la legislación reciente obliga a obtener información sobre la opinión del público antes de tomar decisiones en ciertas áreas que se consideran de particular interés social (Aibar, 2012, p. 303-304).

El ciudadano actual, ubicado en la casi totalidad de países democráticos desarrollados o en vía de desarrollo, participan de estructuras políticas, económicas, sociales y culturales que conservan ciertos rasgos comunes para todos, pese a notables diferencias geográficas que puedan existir, la técnica, entendida como acción instrumental, al servicio de grupos económicos o intereses ideológicos encarna un sesgo reduccionista, de dominación del hombre a otros hombres, pero la técnica ofrece también la otra posibilidad: entablar una sociedad dialógica y emancipada, pues es un medio para construir una sociedad articulada

por la comunicación. Al reconocer los poderes y posibilidades que encarna la técnica en nuestro mundo, esta puede servir para afrontar las amenazas desatadas, no por ella, sino por los intereses instrumentales y estratégicos de quienes la guían. En este sentido, en una sociedad desarrollada o en una con los grados de desniveles como las nuestras, es necesario afrontar la técnica en todas sus dimensiones y desde todas las potencialidades que ella ofrece, para extraer los mejores beneficios que puede extender al hombre, a la sociedad y a la naturaleza. La técnica se ha naturalizado con tanta fuerza, se ha instalado de tal modo en nuestro entorno híbrido que no nos estamos percatando de los males subrepticios que está provocando, como tampoco de los remedios que se pueden potenciar desde ella.

Una comunidad tiene en sus manos la posibilidad de hacer de la técnica un motor de crecimiento colectivo con las improntas y sellos que un grupo humano desee como proyecto común. Varias de las dictaduras y totalitarismos políticos en los últimos años han caído o se han debilitado gracias las acciones colectivas derivadas de la fuerza de las redes sociales. Ante las amenazas y riesgos que entraña la técnica para el medio ambiente, para las alienaciones que rondan con fuerza nuestro entorno y otras tantas cosas que se ciernen sobre nosotros, la misma técnica nos ofrece como alternativa acudir a ella para construir una buena vida.

Para Aristóteles, la *eudaimonia* (felicidad/vida lograda) no es sentirse bien: es vivir bien y obrar bien. Ahí seguimos -diría yo- haciendo pie. “La felicidad” –decía Mahatma Gandhi– “sobreviene cuando lo que piensas, lo que dices está en armonía”: adecuación.

Acercarse a la vida buena no puede ser un asunto de acumular satisfacciones de forma bulímica; quizá se trate más bien –con estrategias de *docta ignorantia* –de aprender a evitar trampas existenciales y desaprender formas de mal vivir (Riechmann, 2011a, p. 46-47).

La filosofía, la literatura, el teatro y el cine, junto con otras expresiones del arte, desde la Grecia antigua, se han esforzado por hacer claridad sobre el sentido de la vida, de la vida buena, virtuosa, en equilibrio con los otros y con el medio ambiente. Desviarse en el camino, buscar la fortuna, el éxito o el poder han sido temas recurrentes en

Oriente como en Occidente. Estos asuntos, mil veces tratados desde el *Tinglado* griego hasta las dromológicas producciones del séptimo arte, conforman un patrón histórico y cultural: sumergirnos en el mal vivir es un asunto que se ha repetido incesablemente en el tiempo, advertir que ello pueda ocurrir ha sido el trabajo de filósofos y artistas, pero hoy, asediados por una mala vida cuyo santo y seña lo determina el consumismo extremo, las mismas voces cuyos ecos retumban desde la antigüedad, desde Platón y Aristóteles, hasta nuestra época, el llamado es doble: procurarnos una buena vida y, siguiendo la línea trazada por Riechmann, desaprender el mal vivir.

## Conclusiones

Los dedos y las manos fueron las “herramientas” primigenias que le garantizaron al hombre la supervivencia sobre la faz de la tierra. La habilidad manual fue definitiva para crear aquellos objetos rudimentarios que lanzaron al ser humano a la conquista del medio natural. Piedras, palos, flechas y fuego serían las grandes proezas técnicas para garantizar el calor, los alimentos y la protección. Desde aquel instante de arrojó, el intrépido hombre descubrió las posibilidades infinitas que se albergaban en su cuerpo.

Pescar, cazar, recolectar alimentos, fabricar vestidos, cultivar, luchar, pintar y crear la escritura. La suerte estaba echada y la técnica estaba creada. Con los dedos de sus manos el ser humano emprendió la ruta de su civilización, civilización signada por la técnica desde aquel instante hasta la invención de prótesis extensivas, ampliatorias, electrónicas y nanotecnológicas.

En todos y cada uno de los momentos de la historia, la técnica se encuentra presente de muchos modos, con diversos materiales y con infinidad de intereses. El hombre es un ser técnico porque no ha cesado un solo instante de crear, transformar e innovar.

La técnica es tan dinámica como las profundas transformaciones experimentadas por el hombre y la sociedad. Desde la fabricación de un tambor para un ritual de invocación a los dioses hasta la búsqueda de los confines cósmicos mediante una sonda espacial.

Entre hombre y técnica existe un pacto muy antiguo que se renueva día a día, que se actualiza a cada instante con el uso, reparación o creación de todos aquellos artefactos que nos rodean y que se alojaron en la proximidad más íntima de nuestras vidas. Cada cosa que hacemos, cada paso que damos, en toda interacción con los otros, la técnica siempre está presente.

La técnica ha coexistido con el hombre, no solo para desmarcarse de la naturaleza o sobreponerse a ella sino para transformarla, reinventarla, mejorarla y hasta destruirla. Así, la técnica está ligada al hombre

y el hombre a ella. Sin el hombre la técnica no existe, sin la técnica el hombre no sobrevive.

La fuerza de esa relación no ha perdido un solo grado de intensidad con el correr del tiempo. Desde una antigua necrópolis o un oráculo griego o un templo budista hasta una máquina para preparar café, un teléfono celular o un automóvil eléctrico. Somos seres técnicos desde siempre. Nuestra relación con el entorno se da gracias a la mediación tecnológica.

La intensidad de la relación entre técnica y hombre, y la diversidad de asuntos humanos implicados, hace que muchas disciplinas estén buscando su punto de intersección con la técnica y están emprendiendo un recorrido teórico para explorar sus vínculos con ella y deshilar los hilos que atan a cada uno de esos saberes con la técnica. Estas reflexiones disciplinares se remontan a las bases fundadas en la antigua Grecia con Platón y Aristóteles. La *téchne* de su tiempo estaba confinada a las actividades manuales, artesanales, a los oficios de los médicos e incluso de los artistas que esculpieron en mármol edificios, templos y las figuras humanas. Pero ya desde ese momento se advierten las duras críticas a ese arte de intervenir la *Physis* privilegiando las manos, no el *Logos*.

La filosofía marginó durante siglos a la técnica como objeto de reflexión. Un prejuicio rondó a lo *poiético* desde la Grecia antigua hasta las primeras luces del siglo pasado. Esa línea tan prolongada en el tiempo dejó a lo artefactual de ser asumido por el canon filosófico. Pero, Kapp, Marx, sobre todo Ortega y Gasset, Heidegger y Ellul descubrieron todo aquello que implicaba la técnica para el hombre y para la cultura. La filosofía comprendió así la potencia y el brillo de lo artificial como horizonte de reflexión.

Desde entonces, la técnica ha estado en el centro de las preocupaciones humanistas y sociales, pero en particular el foco de atención se incrementa con la gran explosión de artefactos, infraestructura, e ingeniería que detonó la Revolución Industrial. El siglo XIX marca un punto de inflexión, en relación con la técnica en dos sentidos. La técnica que cada vez se acerca más a la ciencia y, por tal motivo, se desplaza conceptualmente a la tecnología para deslindarse de las actividades artesanales, ancestrales y tradicionales. También por el crecimiento imparable y frenético que adquiere desde entonces, pero, particularmente, luego de finalizar la Segunda Guerra Mundial (Sánchez Ron, 2000).

Marx y Marcuse hicieron agudos análisis que entrecruzaban la tecnología con los nuevos modos de producción capitalista y preveían efectos en los ámbitos económico y social. De igual modo, Heidegger y Ortega y Gasset habilitaron líneas de pensamiento que derivaron en escuelas, cuya continuidad sigue generando fecundos planteamientos.

Con el informe Bush, la tecnología, con una relación muy cercana a las ciencias básicas, se va atornillando con fuerza a los modos de producción, en principio militar, luego comercial. La cercanía entre ciencia y tecnología desemboca en lo que Bruno Latour denomina *tecnociencia*, fenómeno que se acelera desde los años de la posguerra, en particular a partir de los años ochenta con el auge de la era informacional, atendiendo al concepto usado por Castells e Himanen (2016).

No se trata solo de nuevos vínculos entre empresa y Estado, tampoco la relación entre ciencia y tecnología. Hay que atender a la aparición de nuevos artefactos, con nuevos usos y para nuevos hábitos que está adquiriendo la sociedad *telépolis*, expresión acuñada por Javier Echeverría (1999).

Estamos frente a una sociedad mediada como nunca antes por la tecnología comercial, industrial y posindustrial de consumo intensivo en el hogar y por aquellas que incursionan en el campo de la genética humana y están cerca de abrir la puerta al poshumanismo y el transhumanismo (Diéguez, 2015, 2017). Ahora se anuncia la convivencia en el corto plazo con humanoides, robots y otros tantos artefactos que suponen un gran reto al pensamiento, la reflexión, la ética y la política sobre sus roles en la sociedad (Schwab, 2016, Sadin, 2017a, Sadin, 2017b y Sadin, 2017c).

En las últimas décadas, la aceleración tecnocientífica ha adquirido proporciones globales, alcanzando economías de escala. Los artefactos, cada día más baratos, más desechables, son asequibles a segmentos de menor edad y a todas las esferas sociales, como lo indican Bauman (2005, 2008, 2013), Lipovetsky (1990, 2007) Pierre Levy (2007, 1998), Koval (2008, 2017), Serres (1994, 2013, 2010).

Esta nueva ola de tecnología, signada fuertemente por la sociedad del consumo de artefactos electrónicos y dispositivos que han copado nuestro universo comunicacional, ha llevado al planeta al límite de sus posibilidades. Una crisis inédita configurada por muchos factores, entre

ellos el desecho de la tecnología que actúa como caja negra, cerrada, hermética, de corta duración y cuyos efectos al medio ambiente son ostensivos. Todo lo anterior motiva y exige un cambio de modelo. Quintanilla, Parselis, Sandrone y Lawler, en: *Tecnologías entrañables*, propenden por hacer que aquellos sistemas técnicos sean abiertos, polivalentes, socialmente responsables, recuperables, comprensibles, sostenibles. La técnica y su crecimiento acelerado se han vuelto objetos de consumo, de desecho, se asocian a bienes de uso y tirar, se han vuelto extraños e incomprensibles al ser humano. Volver a hacer de la técnica algo entrañable, abrir la caja negra y blindada contiene una invitación para establecer una nueva relación entre hombre y técnica, una relación definida por una postura respetuosa con el entorno natural.

Ante la complejidad del panorama y las secuelas ya existentes, sería de gran utilidad emprender un cambio desde abajo, empoderar a las comunidades locales en las ciudades, con la fuerza e inteligencia colectiva que ellas tienen, para potenciar una sociedad que asuma sus decisiones referentes a la ciencia y la tecnología. Ello exige crear grupos interdisciplinarios que debatan las decisiones locales sobre ciencia y tecnología y reviertan esas decisiones a la sociedad, a través de los medios de comunicación y otros canales.

La estructura interna de la ciencia y la tecnología es incomprensible y reviste poco interés para el ciudadano del común, quien se limita casi exclusivamente a asumir el papel de consumidor de objetos, desprovisto de contexto y referencias. Solo interesa comprar y cotejar precios. Detrás de cada objeto se esconde una historia, unos hechos, está trazada una línea de acontecimientos geopolíticos, económicos, que, salvo algunos expertos, los demás ignoramos.

Si de un artefacto de uso diario como el celular desconocemos casi todo, ¿qué decir de todos aquellos proyectos que están en curso y que pueden afectar seriamente a la sociedad? La ciencia y la tecnología son objeto de planeación desde arriba, por expertos, y la línea de relación con el público solo se da de un modo casi exclusivamente en la relación del mercado. Es por esta razón que puede ser importante diseñar mecanismos que permitan, en principio, dar a conocer al público amplio aquellos asuntos relevantes asociados al tema, en una segunda instancia, en la fase de las redes regionales, asumir la tarea de debate y de control.

La tecnología ha copado un espacio esencial en nuestra sociedad actual, se ha convertido en una fuerza tan importante por la cercanía a nuestras rutinas y se ha naturalizado de tal modo que al hombre de hoy se le dificulta comprender la magnitud de la instrumentalización que ha adquirido la época actual.

Una manera de revertir, de intervenir la potencia y la inercia de ese fenómeno actual es crear un nuevo contrato social para la ciencia y la tecnología, diseñar un modelo no lineal, como lo sugirió Olivé. Un aporte limitado y modesto va en esa dirección, y consiste en crear redes regionales para debatir estos temas en los que hoy se juega nuestra vida, y en especial el futuro de *Pulgarcita*. Decisiones colectivas y responsables para el bien común.

La técnica es un complejo constructo humano tejido por un sinfín de intereses, de necesidades y de potencialidades, que pone de relieve la capacidad creadora, innovadora y transformadora de la especie humana. Objetos tan diversos como el vestido, esa prenda básica, simple, fundamental con la que los primeros hombres desafiaron la intemperie, el frío. Con el vestido queda claro que resguardarse en una caverna no fue la opción asumida por los antepasados, porque con pieles, telas rudimentarias o, más adelante, con sofisticadas sedas del Oriente, la naturaleza no logra confinar a nuestra especie a un proceso adaptativo: al contrario, la técnica ha sido el recurso por excelencia para dominar el medio natural, un proceso que no ha cesado.

La primera piel que cubrió el cuerpo del hombre sirvió de prólogo a una historia frenética signada por cambios y metamorfosis que ponen de manifiesto ese vínculo dinámico entre el hombre, técnica y cultura. Ahora la técnica, lo híbrido y lo artefactual configuran nuestro *Lebensform*.

Si la necesidad fue la primera chispa que estimuló la creación de cientos de objetos e instrumentos, con el devenir del tiempo la técnica, esa creación humana, ingresa a nuevos terrenos, explora nuevos lenguajes, simbologías y dimensiones culturales. De ser un insumo material para afrontar los rigores de la naturaleza, se va acoplando a la vida cotidiana traspassando el umbral artefactual e incrementa la naturaleza híbrida que abarca tanto lo instrumental como nuestra manera de ser en el mundo, de comunicarnos con los demás y el modo de habitar nuestros espacios es esencialmente técnico.

El trazo histórico del hombre está escrito con el lenguaje de la técnica. Aquellos primeros objetos que cubrieron el cuerpo humano, los bordados en telares, tradicionales y ancestrales para muchos pueblos, han sido testigos de la evolución de las máquinas, de las materias primas, de las fuentes de energía. Con el vestido, con su historia y transformación, nos queda claro que además de la necesidad humana de inventar la técnica para su bienestar, se despliegan otras posibilidades, nuevas industrias, cambios culturales y sociales.

La revolución industrial trajo consigo artefactos veloces, que, en su momento, provocaron otras maneras de fabricar, de trabajar, nuevas maneras de tejer las materias primas. Aquellas ciudades industrializadas se empiezan a diferenciar del campo, de otras épocas y costumbres, de otras regiones del mundo. La Revolución Industrial forjó una nueva economía, abrió el mundo a otras formas de comercio, a la conquista de tierras lejanas, a una búsqueda insaciable de materias primas, empujó al ser humano a la construcción de embarcaciones capaces de desafiar las fronteras de lo desconocido. La técnica le da un nuevo sentido al tiempo, al espacio, a la distancia.

Si se hace una retrospectiva local o global, echando mano de antiguas fotografías, imágenes o visitando un museo especializado en objetos y artefactos, nos queda claro que aquel amplio tejido de relaciones que ata a la técnica con los diversos asuntos que configuran la sociedad y la cultura humana, es extraordinariamente plural y abarca universos muy disimiles como la política, lo simbólico, lo material. Que la técnica es constitutiva del hombre y de su manera de vivir, que la técnica es un horizonte polisémico con profundos cambios en el tiempo, derivados de los intereses humanos en cada coyuntura histórica, pero presente en su vida desde siempre.

La técnica, requiere de materias primas, máquinas, sistemas de producción, líneas de distribución, consumidores... Pero ella necesita igualmente de conocimientos conservados y transmitidos, sistematizados en ocasiones, para poder llevar a cabo su labor. Porque, justamente, la técnica va más allá de lo material, de lo artefactual, es un relato más amplio, involucra tradiciones sociales, valores comunitarios. La técnica, todo aquello creado por el hombre, es una síntesis de la capacidad de sus manos, de la habilidad de sus dedos, de su mente, de sus redes comunicativas, de sus deseos de transformar todo aquello que lo rodea, incluso a sí mismo.

El vestido, el calzado, un automóvil, un radio, una cámara fotográfica, un celular, un computador, una impresora, un objeto de barro expuesto en un museo, leer en un dispositivo electrónico, tener amigos en las redes sociales, trabajar desde la casa, comer una fruta transgénica... la técnica representa un amplio horizonte de posibilidades. Del mismo modo, los intereses humanos por ella y por las articulaciones entre técnica, personas y sociedad se han materializado mediante un flujo de intereses teóricos y conceptuales que han tenido una línea de continuidad de diversos calibres desde, al menos, el siglo XIX.

La técnica está presente en nuestros más variados entornos, cada vez gana más presencia y se instala con mayor fuerza en ese hábitat híbrido que hemos intensificado desde hace unas décadas. Esta puede ser una buena razón para comprender el creciente afán por examinar lo que sucede con ella y las diversas implicaciones que provoca en el hombre, la naturaleza y la sociedad. No es para menos: el avance de la técnica, las relaciones que ella ha entablado con muchos sectores y los intereses de los políticos, los científicos, los militares y los empresarios hacen de la técnica un gran tema de estudio. La filosofía, al menos desde las primigenias obras de Ortega y Gasset y Heidegger, no ha abandonado el interés de penetrar teóricamente en ese universo cargado de matices, por las posibilidades que representa en términos epistemológicos, históricos y axiológicos. También la vertiente ética ha puesto sus ojos en todo aquello que representan las acciones técnicas.

La bioética es un campo de análisis privilegiado por las desafiantes investigaciones en asuntos tan candentes como la ingeniería genética en humanos, animales y otras especies. Traspasar las fronteras de lo natural, de lo biológico y llegar a la dimensión de lo poshumano, del transhumanismo, es una posibilidad tecno-científica latente y un campo de análisis esencial para las humanidades.

La relación entre la técnica y el medio ambiente es un asunto que capta un interés extraordinario en la actualidad, por las afectaciones derivadas de los usos de un número importante de elementos proveniente del mundo tecnológico, industrial, comercial y personal. La responsabilidad en el deterioro de los recursos naturales cobija una capa muy amplia de la población. Por tal motivo, los análisis existentes entre técnica y medio ambiente se articulan a un portafolio muy diverso de

saberes, que abarca desde la ingeniería hasta la sociología o la religión (Riechmann, 2011a, 2013).

Hoy, técnica, ciencia y economía poseen un vínculo muy estrecho, tan fuerte que se ha convertido en el motor del crecimiento de los países. Para la economía son temas de vital importancia, y en la actualidad asuntos relacionados con la sociedad del conocimiento, la información y la innovación.

Éric Sadin (2016, 2017) ha dado en el blanco: reconoce en el fenómeno tecnológico de nuestros días la potencia del vínculo entre economía y tecnología, cuyo resultado final es el “tecnoliberalismo”, una integración que ha migrado de los dispositivos de acceso a la información a la actual transformación tecnológica de nosotros mismos. Sadin va más allá, y plantea la necesidad de crear puntos de quiebre para tomar control de esa expansión incontenible del modelo que contiene Silicon Valley y sus misioneros, que anuncian una nueva tierra prometida.

Los análisis políticos han encontrado en la tecnología una veta muy importante que se ha hecho más profunda desde el informe Bush, en 1944. La técnica se convirtió en un tema estratégico para Estados, militares y para muchas corporaciones que ven en ella, en su planificación y en las políticas públicas para fomentarla, un asunto relevante, un factor diferenciador y una fuente de poder, de control, de dominio (Echeverría, 2003, Sánchez Ron, 2007). Es tan representativa la fuerza que se expresa en la tecnología en términos políticos, que las alianzas entre sectores para sacar mayor partido de ella se refinan día a día con teorías, pero también con el uso de nuevas prácticas.

Un asunto ampliamente estudiado actualmente por autores provenientes de distintos campos disciplinares se enfoca en dar cuenta de las nuevas estructuras de poder que se albergan en la ciencia y la tecnología. Ese énfasis se ha hecho más palpable con el advenimiento de campos tan importantes como la biotecnología, los nuevos materiales, la nanotecnología, la inteligencia artificial... Solo algunas corporaciones y países disponen de los recursos para desarrollar proyectos de esta naturaleza. La tecnología, desde este punto de vista, se ha convertido en una fuente de poder que oscila entre lo económico y lo político.

La tecnología actual posee relacionamientos y niveles de complejidad tales que han surgido movimientos eclécticos y multidisciplinarios cuyo reto es comprender las especificidades y comportamientos que

ha adquirido el fenómeno tecnocientífico de nuestro tiempo (Parsekis, 2016, Parente, 2010), al igual que analizar los efectos que está generando en la sociedad y en los sujetos. El consumo exponencial de todo tipo de objetos técnicos y la presencia de ellos en las esferas más íntimas de nuestras vidas ha captado la atención de dichos estudiosos (Koval, 2008). Ya no se trata simplemente de satisfacer necesidades, no es el consumo de uso de otras épocas. El carácter simbólico y expresiones de neohedonismo le confieren otras dimensiones, y, por tanto, otras ópticas.

De igual modo, y en virtud del carácter instrumental, estratégico y de los intereses marcadamente comerciales que definen a la tecnología de nuestra época, se necesita que los trabajos de distintas disciplinas no se limiten solo a explorar en las espesuras conceptuales. Es menester plantear alternativas frente a todo aquello que se convierte en amenazas o nuevas plagas que atentan, con muy distintos grados de intensidad, contra el ser humano y el entorno natural (Olivé, 2008, Fuller, 2003, González, 2003, Riechmann, 2011a y 2011b).

La tecnología debe contemplar hoy, más que nunca, un nuevo contrato social entre técnica y hombre. Nuestra civilización afronta grandes retos, desafíos inéditos, es por ello que gestionar la tecnología debe ser una labor creativa, que explore en terrenos que fomenten el bien común, el interés de lo colectivo. Una articulación multidisciplinaria se puede convertir en una buena solución para sumar fuerzas y crear nuevos escenarios. Justamente, por el potente despliegue que han tenido la ciencia y la tecnología en el mundo actual y por todo lo que representan en la vida cotidiana de millones de seres humanos, y también por el interés innegable de muchísimas disciplinas por este asunto que nos compete a todos, y al evidenciar un déficit social para el debate en torno a temas esencial para el presente y el futuro, surge la necesidad de plantear unos trazos generales, para que la sociedad civil disponga de un espacio para el debate y el control de los temas más sensibles asociados a la ciencia y la tecnología.

En los últimos cincuenta años ha quedado claro que el vínculo entre el progreso científico y el bienestar social es muy tenue. La investigación y el desarrollo financiados con recursos públicos se han sustentado siempre en la promesa de contribuir al bienestar humano. El cumplimiento de esa promesa se hace cada vez más inalcanzable. El

conocimiento y la investigación crecen rápidamente, y de igual modo lo hace la escala de los problemas que enfrenta la humanidad. Las revoluciones basadas en la ciencia en áreas tales como tecnologías de comunicaciones e información, agricultura, materiales, tecnologías médicas y biotecnología están acompañadas por un incremento global de armas, crecimiento de la población, concentración de la riqueza, disminución de los recursos naturales y la pérdida del hábitat, destrucción del ozono de la estratosfera y el cambio climático. Estas tendencias opuestas parecen tener poca conexión entre ellas, pero crean por lo menos un preocupante contrapunto, una paradoja de la cultura moderna (Sarewitz, 1996).

La premisa tradicional de los beneficios incuestionables que la actividad científico-tecnológica vierte sobre la sociedad se pone en tela de juicio por la instrumentalización generalizada de estas actividades de unos años para acá, por los intereses de ciertos sectores que se han beneficiado particularmente de ellas, por los graves efectos medioambientales derivados de los usos intensivos de artefactos contaminantes, por los desniveles a escala mundial en el acceso a los recursos de la tecnología. Todo lo anterior es una muestra de la dirección que ha adquirido la ciencia y la tecnología de nuestro tiempo.

Tanto el giro instrumental como los efectos no deseados a escala social que vienen caracterizando a la tecnociencia nos sirven para sustentar la necesidad de empoderar a la sociedad civil frente a estas temáticas y de acercar al hombre de hoy a los asuntos que definen su vida actual y su futuro.

Con el debate y control de la ciencia y la tecnología se busca crear el espacio para comprender el *modus operandi* de estas actividades y sus efectos en la actualidad, pero también, y partiendo de lo anterior, buscar mecanismos de participación en el contexto de control por parte de la ciudadanía (Aibar, 2012).

La universidad, por su pluralidad y por la amplitud de su mirada, debe asumir un mayor liderazgo en esta época de tecnociencia. El mundo actual ha asumido en general un rol poco reflexivo alrededor de temas que inciden sobre todos nosotros: poco se cuestiona, poco se indaga, poco se dialoga a escala social en torno a estos asuntos. Debido a lo anterior, la articulación social para gestionar la creación de las redes comunitarias debe ser una iniciativa apoyada por el mundo académico,

un compromiso para que confluyan, haciendo un símil desde Ziman, la ciencia académica con la posacadémica.

Desde mediados del siglo pasado, todo lo concerniente a la ciencia y la tecnología se ha concentrado en manos de políticos y empresarios fundamentalmente, con las redes comunitarias se busca una participación significativa del ciudadano en estos campos. Estamos de cara a una alternativa incluyente que busca acercar la tecnología al hombre desde la dimensión reflexiva, no solo desde el plano comercial.

La fuerza que recubre a las empresas de tecnociencias, la capacidad que han adquirido en el plano de la producción, la distribución y comercialización de sus productos y servicios es ostensible. Frente a un poder de tal magnitud, una comunidad tiene la labor de atender a dos temas: hacer de la tecnociencia un asunto de reflexión y de debate comunitario, buscar que se discuta sobre aquellos productos, servicios y prácticas científico-técnicas que despierten algún grado de interés en la comunidad. De otro lado, sobre las bases del diálogo y los acuerdos a los que llegue, debe buscar por las vías del derecho los medios y recursos para que la tecnociencia no vulnere el bien común.

Si la producción científico-técnica de nuestra época se logra gracias a trabajos consensuados que demanda la participación de amplios sectores de la sociedad, con niveles de formación y capacidades muy diversos, las redes comunitarias buscan también una participación heterogénea que garantice decisiones justas que beneficien a todos.

*La técnica: el umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo. Por un debate social sobre la tecnociencia*, reconoce el giro que ha experimentado en los últimos tiempos la activada tecnocientífica, de su acento acoplado a la cultural humana, desde lo material como una expresión de nuestra manera de construir un hábitat híbrido, de la naturalización de lo artificial, de la disolución de frontera entre lo artificial y lo natural, hasta una técnica jalonada por intereses eminentemente comerciales, con procesos de expansionismo global inéditos que han descubierto posibilidades de negocios incluso con la misma genética humana.

La técnica, fuertemente arraigada al hombre de hoy desde la dimensión del consumo, es distante y extraña desde su comprensión cognitiva y ontológica. La técnica cercana como mercancía es distante culturalmente del ser humano, por eso debe ser nuevamente entraña-

ble (Quintanilla, 2012, 2017, Sandrone, 2017, Lawler, 2017, Parselis, 2016, 2017), amigable, cercana a nosotros. Debe ser entendida desde la noción del bien común.

Para crear un punto de quiebre con esas tecnologías no entrañable es necesario combatir el carácter alienante que las circundan hoy. Entender el contexto de diseño, no solo el de uso. Poder interactuar y decidir en su proceso de desarrollo, hacer que la técnica no esté en contravía de los intereses humanos, que no esté solo al servicio de intereses particulares, de empresas que no miden consecuencias sociales, ambientales y morales. Esto se puede lograr mediante acciones comunitarias que se tracen como objetivos debatir, controlar y regular la actividad tecnocientífica. Pero, “¿de verdad vamos a aceptar que el *Homo Sapiens* no pueda ir más allá de las pautas de conducta impresas en su cerebro reptiliano? Veo comida, ataco y trago; veo un *Smartphone*, agredo y compro. ¿No vamos a poder hacer funcionar a ratos el neocórtex? Buda y Zenón de Citio, Aristóteles y Confucio se reirían de nosotros. ¿De tan poca *enkráteia* son capaces esos degenerados *anthropos* de comienzos del siglo XXI?” (Riechmann, 2011a, p. 49). b*La técnica: el umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo. Por un debate social sobre la tecnociencia*, es un texto que reconoce la fuerza que ha experimentado en los últimos años el giro de la técnica: de expresión material y simbólica de la cultura humana, a la contundencia de un materialismo de consumo asociado a nuevas formas de producción, distribución y consumo del tecnoliberalismo. En esta nueva fase del desarrollo tecnocientífico, se expande ya no solo a proveer de insumos industriales al sector productivo, a las fábricas, a la infraestructura... el nuevo objetivo es ahora un individuo insaciable, con un deseo de comprar y tirar inagotable.

Las empresas desarrolladoras de las nuevas tecnologías han dotado a sus dispositivos de obsolescencia programada. En esa línea de comprar y tirar, cada día más extensa, se aloja el nuevo espíritu empresarial y emprendedor de las *start up*, espíritu que deviene modelo global.

Los impactos de este materialismo extremo se palpan en el sujeto hiperconsumidor de dispositivos. La tecnología ha conquistado todos los espacios de su vida, ese entorno híbrido, ese *lebensform* representa la naturalización de lo artefactual en todos los procesos de la existencia. La frontera entre lo natural y lo artificial es cada vez más porosa.

La filosofía actual, desde diversas perspectivas, y con aportes sustanciales desde Hispanoamérica, ha entendido la importancia de reflexionar sobre estos temas y sobre sus implicaciones en los contextos social, cultural, individual y ambiental. Jesús Mosterin, Miguel Ángel Quintanilla, Fernando Broncano, Jesús Vega, Eduar Aibar, Javier Echeverría, León Olivé, Amparo Gómez, Noemí Sanz, Jaime Fisher, Diego Lawler, Marín Parselis, Diego Parente, Javier Blanco, Pablo Rodríguez, Jorge Montoya, Jorge Riechmann, Antonio Diéguez, José Luis Del Barco, Pablo Kreimer y Hernán Thomas, Raúl Domínguez, Rosalba Casas... son algunos de los exponentes hispanoamericanos actuales más significativos de este interés de la filosofía por penetrar en la complejidad que representa la tecnología. Ellos han sido un soporte fundamental para la realización de este trabajo.

Desde hace unas décadas, la filosofía ha estado advirtiendo sobre los riesgos y amenazas que representa una actividad tecnocientífica movida por los intereses del capitalismo liberal. Los trabajos de Daniel Sarewitz, Jean-Jacques Salomón, Carl Mitcham, Jorge Riechmann. Para ellos el discurso de bienestar sin límites deviene un mito plagado no solo de falacias sino también de nuevas plagas que se alojan de muchas formas en la vida humana y en el deterioro asombroso que se le ha propinado al medio ambiente.

En *La vie algorithmique: Critique de la raison numérique* (2015), “*La silicolonisation du Monde. L’irrésistible expansion du libéralisme numérique*”. (2016), “*La société de l’anticipation*” (2011), y “*La Humanidad Aumentada. La Administración Digital del Mundo*” (2017), Éric Sadin ofrece una interpretación de lo que le acontece al mundo y a la sociedad actual por cuenta de la asunción de una tecnología que ya no se limita a permitir el acceso a la información: también controla nuestras vidas y sabe de nuestros gustos. Algunas cuantas empresas del *Silicon Valley* han desarrollado una potente conexión entre economía y tecnología. Este tecnoliberalismo, o tecnocapitalismo, ha intensificado nuestros ritmos de compra, ha diseñado un perfil de felicidad asociado al consumo y a comprar recurrentemente. Sadin plantea la necesidad de crear una resistencia, un punto de quiebre social ante la expansión global de este modelo que se ha alojado con fuerza en todos lados.

En lugar de crear “cerebros artificiales”, estos dispositivos irían sofisticándose continuamente y se volverían capaces de manejar, en di-

mensionales a su vez “sobrehumanas”, volúmenes de datos cada vez mayores, instaurando poco a poco nuevas prácticas que se extenderían a numerosos sectores y modificando de forma progresiva el marco general de nuestra realidad (Sadin, 2017a, p. 38).

Este nuevo salto técnico se desarrolla, alimentado por la propia tecnología, a pasos agigantados. En pocas décadas la interconexión entre sistemas regula las actividades bancarias, el acceso a bases de datos, el transporte urbano, el aéreo... la advertencia sobre lo que nos depara en el futuro cercano ya está planteada. La filosofía continúa haciendo llamados de alerta sobre la emergencia del *Mundo Fe*. La técnica es cada vez más manejable, más eficiente, menos compleja para su interacción, los niños desde temprana edad saben usar dispositivos electrónicos. La técnica de hoy nos facilita la vida cotidiana a través de instrumentos más autónomos e inteligentes que no requieren de mayor destreza para ser manipulados. Pero detrás de la evidencia de una tecnología cada día más amigable con el usuario se oculta una caja negra, un sistema blindado que ha distanciado al usuario sobre la comprensión de los sistemas técnicos. Desde el contexto del diseño, la técnica se planea para ser extraña y distante con el usuario. El extrañamiento y alienación que se asocian a las características que revisten a esta nueva era técnica, requiere que la filosofía asuma estas características mediante el desarrollo de nuevas nociones. Quintanilla (2012, 2017) propone mediante un decálogo de *Tecnologías entrañables*, debilitar el distanciamiento entre hombre y técnica y hacerla abierta, polivalente, dócil, limitada, reversible, recuperable, comprensible, participativa, sostenible y socialmente responsable.

Ante las advertencias contenidas en los textos de Sadin, con la alienación tecnológica como base de nuestra sociedad, encontramos en el trabajo de Quintanilla, la puerta que nos permite plantear que la actividad tecnocientífica por su desarrollo vertiginoso, por los cambios inéditos que plantea en temas fundamentales para el hombre, la sociedad y el medio ambiente. Este no puede ser un tema al margen de la participación, el debate, el control y la regulación social. Desde el contexto del diseño al contexto de uso, la comunidad debe tener espacios, diseñados por ella misma, y con la ayuda de expertos tomar decisiones sobre el tipo de técnica que requiere para su entorno, su cultura, y que beneficie los intereses comunes.

Finalmente, con el propósito de ofrecer una perspectiva puntual y sistemática de este trabajo, se propuso establecer un hilo conductor que permitiera evidenciar la transformación de la técnica como cultura material hasta alcanzar el énfasis de materialismo de consumo que la caracteriza en estos últimos tiempos. Además de alumbrar sobre ese umbral poroso, complejo y denso, el trabajo aboga por la participación comunitaria como una expresión colectiva para lograr que la tecnociencia sea un tema de debate y control por parte de grupos humanos organizados que buscan defender intereses comunes. Así pues, la ruta temática trazada en: *La técnica: el umbral entre la cultura material y el materialismo de consumo. Por un debate social sobre la tecnociencia*, está configurada por tres ejes:

El primero hace referencia a la técnica como cultura material. Para el desarrollo de esta parte del trabajo se hace un recorrido que parte de la tensa relación que sostiene la filosofía con lo poético desde la antigua Grecia hasta comienzos del siglo XX. El prejuicio sobre lo artefactual, lo poético y la cultura material marginan a la técnica de cualquier posibilidad para ser considerada como una temática relevante para la reflexión filosófica. El texto ofrece una perspectiva que parte de los esfuerzos realizados por pensadores como Marx (1970, 1973) para incorporar dicho tema al canon filosófico. En esa misma línea se explora en Carl Mitcham (1989), con dos tradiciones que le abren el espacio a la técnica en el mundo del pensamiento filosófico: la ingenieril y sus preocupaciones por el progreso y el desarrollo, y la humanista o hermenéutica con sus afanes por mostrar los vínculos humanistas que atan a la técnica con la tradición humanista con la filosofía, la teología, la historia y la antropología. Justamente este horizonte, labrado por figuras como Heidegger (1989), Ortega y Gasset (1989), Jacques Ellul (2004), Lewis Mumford (2010), es el que le confiere identidad temática a la filosofía de la tecnología.

Diego Parente (2010) elabora una lectura que acopla la técnica a nuestra forma de habitar un mundo signado por la semiótica que deviene de nuestra estrecha relación con las tecnologías actuales. El pensador argentino analiza cuatro grandes dimensiones que a su juicio responden a cada uno de los momentos que configuran la relación entre la filosofía y la técnica: la protésica, la instrumentalista, la sustantivista y la biocultural. Parente retoma los enfoques tradicionales

que se corresponden con los tres primeros, muestra de cada uno tanto bondades como limitaciones, para señalar finalmente la necesidad de entender la técnica en el mundo actual como *lebensform*, como una forma de vida que se deriva de la potente relación entre la cultura, la biología y las nuevas tecnologías. Y así sustenta el argumento de la dimensión biocultural de la técnica como la naturalización de la tecnología actual en nuestras formas de ser y de estar en el mundo híbrido.

Luego de mostrar el camino que permitió el abrazo entre técnica y filosofía, aparte de resaltar el advenimiento del mundo híbrido como objeto de reflexión, adicional a señalar las vertientes más actuales, esta primera parte del trabajo reconoce también a la técnica, en todos los momentos de la historia humana, como un factor fundamental de la cultura, tanto material como simbólica (Mosterin, 1994, Stiegler, 2001, Simondon, 2007) y, por tal motivo, a través de una síntesis se resaltan algunas relaciones específicas en el tiempo entre hombre y cultura material, se subrayan algunas metamorfosis de los sistemas técnicos. De igual manera se acentúa tanto en la importancia de la técnica en la vida humana como también se deja en evidencia la naturaleza cambiante y móvil de los artefactos creados por el ser humano, que los adapta a los requerimientos y exigencias de cada tiempo.

En ese orden de ideas, el texto señala varios cambios significativos que ha experimentado el mundo técnico (pero ahora haciendo énfasis en la cultura actual) y se indican algunos de sus efectos en la sociedad y en el ser humano (Sarchs, 2008, Koval, 2008, Serres, 2013, 1994, 2010, Levy, 1998, 2007). La técnica, en el pasado, se enfocó en responder a las demandas del mundo agrícola, del hogar, de la pesca... luego se ocupó de la industria y de un mundo que tejía vínculos comerciales cada vez más fuertes con el entorno productivo. Barcos, trenes, fábricas y hasta la propia ciudad fueron piezas claves en la construcción de la modernidad industrial. Luego la técnica transforma el hogar, la radio, la televisión, la nevera... impacta de modo contundente los ritmos y las rutinas de la vida en casi todas sus dimensiones.

Más adelante, en la posguerra de la Segunda Guerra Mundial, con los desarrollos científicos que fueron diseñados para apoyar el conflicto, la técnica experimenta profundas transformaciones en muchos sentidos: política, intereses privados, nuevos desarrollos, alianzas con

la universidad... (Echeverría, 2003, Sánchez, 2000, 2007). Pero, es claro que la nueva ruta que ha tomado la técnica con el advenimiento del computador e internet se impulsa ante todo una nueva economía (Sassen, 1999, Castells e Himanen, 2016, Mazzucato, 2014), caracterizada por la información, por la conexión global de los negocios, por el acceso exponencial y masivo a la red, a los datos, a la configuración de la globalización y a un crecimiento vertiginoso del desarrollo y expansión de las denominadas nuevas tecnologías. Todo ello da forma a un nuevo estadio de la técnica cada vez más entrelazada con la ciencia (Ziman, 2003, Sanz, 2008). Para casi todos los expertos esto representa la génesis de la tecnociencia (Latour, 1986, 1992, Casas, Echeverría, 2003, Olivé, 2008, Gómez, 2009).

Con los elementos e insumos contenidos en la introducción y los dos capítulos, el trabajo se adentra de modo más específico en exponer los argumentos que permiten identificar los nuevos intereses políticos y económicos que rodean a la ciencia y la tecnología. Se sostiene un diálogo con varios elementos planteados para exponer que el nuevo sello distintivo de una técnica agenciada a la economía, al mercado y al materialismo de consumo, genera potentes efectos en los deseos humanos arrojados en el anhelo de un consumo frenético, desmedido y salido de control. El materialismo consumista se instala en todas las capas de la sociedad, cobija al ser humano desde las más tempranas edades (Bauman; 2008, Lipovetsky; 1990, 2007, Sassatelli; 2012, Serres, 2012, Bariocco; 2019). El materialismo de consumo o materialismo extremo (Riechmann, 2005a, 2011 y Sadin, 2017<sup>a</sup>, Srnicek; 2018), es la expresión de un tecnoliberalismo que ha inundado el planeta con millones de artefactos, cada vez más baratos, más desechables, más contaminantes, menos comprensibles, más opacos, menos entrañables (Parselis, 2016, Quintanilla, 2017).

La espiral de consumo que se vive hoy se expande a territorios tan inéditos como la biotecnología. El anhelo humano de cuerpos invulnerables, eternamente jóvenes, inmunes a enfermedades y al paso de los años (Redeker, 2014) hace eco de un marketing basado en la medicina del deseo, en el mejoramiento de nuestro *soma* por medio de proyectos tan complejos, arriesgados y peligrosos como el transhumanismo (Diéguez; 2015, 2017), en la puesta en marcha de iniciativas como el desarrollo de humanoides, en la creación de impresoras 3D

para imprimir órganos humanos, en la intensificación de los trabajos de la genómica humana o en la creación de seres híbridos, es decir, una mezcla entre máquina y hombre.

Por las razones expuestas en esa parte del trabajo se argumenta la necesidad de diseñar perspectivas disciplinares más eclécticas, con mayor capacidad para responder a los retos tanto teóricos como metodológicos que demanda la tecnociencia y la velocidad frenética que caracteriza a sus proyectos. Afrontar retos tan densos como el transhumanismo, la inteligencia artificial y los humanoides demanda también una reconfiguración conceptual por parte de la filosofía. Se requiere de otras perspectivas teóricas que permitan entender y explicar la amalgama de intereses (económicos, políticos, empresariales, comerciales, ideológicos, morales...) que se fusionan en la tecnociencia.

La tecnociencia actual se empeña en mostrar un lado, el funcional, en exhibir sus grandes bondades, en exaltar un futuro como metáfora del bienestar, del desarrollo y de progreso. Esta es una narrativa que se gesta desde el mismo mundo empresarial agenciado a una tecnociencia que fabrica un tejido integrado por artefactos, servicios, marketing, publicidad y deseos humanos cada vez más cercanos al consumo. Daniel Sarewitz (1996), Jean-Jacques Salomón (2008) y Éric Sadin (2017a, 2017b y 2017c) han enfocado sus trabajos en desmontar el mito del beneficio sin límites, en señalar el otro lado de la técnica y han evidenciado las nuevas plagas que se derivan de una tecnología pensada desde la racionalidad privada. También han desvelado las estrategias de seducción con las que están creando un mundo unificado en el consumo, en el despilfarro, en el desconocimiento de los graves efectos que se desprenden de este modelo, pero además subrayan la necesidad de hacer contrafuerzas a este modelo.

El último eje del trabajo integra las características derivadas del modelo tecnocientífico tradicional representado en el informe de Vannevar Bush (1960, 1999), en el que se presentan a la investigación, la ciencia y la tecnología como el camino más seguro para alcanzar el desarrollo sin fronteras. Este modelo trazó una ruta que parte de las ciencias básicas, pasa por el desarrollo tecnológico y termina vertiendo sus bondades en la sociedad. Esta última está marginada del diseño y de los debates sobre el tipo de tecnología que necesita. Esa

marginalidad en la participación comunitaria es la que anima a varios autores a orientar sus trabajos encaminados a promover la creación de una organización social para tomar partido en los temas relacionados bien sea en la tecnociencia o en el bien común (Ostrom, 1995, Hart, 2004, Olivé, 2008, Fuller, 2012, González, 2012, Aibar, 2012, Serra, 2000, 2013).

En este trabajo se reconoce la importancia que tiene crear espacios para acercar al público a la ciencia y la tecnología: museos, programas de popularización, divulgación, educación, todos ellos son esenciales para que la sociedad comprenda el papel que desempeñan estas actividades en la vida del hombre y de la comunidad y constituyen una base importante para fines deliberativos. Pero el énfasis de este trabajo está puesto en una participación de la comunidad orientada al debate y al control en los procesos del desarrollo de la tecnociencia (Aibar, 2012).

Esa participación comunitaria es fundamental en estos momentos por el carácter alienante, opaco y blindado (Parselis, 2016, Quintanilla, 2017, Sadin, 2017) que caracteriza al hacer tecnológico en este último tramo de nuestra época. La tecnología se compra, se usa y se desecha, es cada día más cercana y más fácil de adquirir, pero es también cada vez más complejo entender sus procesos, su diseño y la lógica de su producción.

Fenómenos como estos los describe el filósofo español Miguel Ángel Quintanilla (Quintanilla, 2015, 2017) como tecnologías no entrañables: distantes, opacas, blindadas y cajas negras que hacen de las técnicas arropadas bajo estas nociones redefinan los sentidos de alienación, extrañamiento e incomprensibilidad. A partir de este marco de análisis, Quintanilla postula un decálogo: abierta, polivalente, dócil, limitada, reversible, recuperable, comprensible, participativa, sostenible y socialmente responsable (Quintanilla, 2017) mediante el cual se busca revertir esta tendencia tecnológica, pero además podemos ejercer control y hacernos responsables de su desarrollo como ciudadanos ilustrados, no solo como consumidores a través del mercado (Quintanilla, 2017).

La tecnología y su estrecha relación con la industria, el mercado, el tecnoliberalismo y el materialismo de consumo, ha provocado tanto el extrañamiento entre el hombre y lo *poietico* como también graves

secuelas sobre el medio ambiente, es decir, de aquel entorno natural que nos proporciona las condiciones para vivir. Por tal motivo, de la mano de las reflexiones expresadas por Jorge Riechmann (2005, 2011), este trabajo plantea la necesidad de las acciones comunitarias (Hart, 2004, Serra, 2000, 2013, Broncano; 2019) con el fin de ejercer control sobre las tecnologías no entrañables (Quintanilla, 2017) y hacer de nuestro mundo un lugar para la vida buena.

## Bibliografía

- Agar, K. (2012). *Science in the twentieth century and beyond*. Cambridge: UK.
- Aibar, E. (2012). La participación del público en las decisiones científico-tecnológicas. En E. Aibar y M. Ángel (editores). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- Aibar, E. (2018). La transformación neoliberal de la ciencia: el caso de las humanidades digitales. *Revista de Estudios de la Ciencia y la Tecnología*, 7(1), 13-28.
- Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *Revista CTS*, 3(8), 47-65.
- Albornoz, M. (2012). Los sistemas de ciencia y tecnología e innovación en Iberoamérica y en el mundo. En E. Aibar y M. Ángel (editores). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- Albornoz, M. y Estébanez, M. (2007). Política científica y tecnológica en -Argentina. *Revista CTS*, 7(3), 81-92.
- Amendola, G. (2005). *La città posmoderna. Magie e paure della metropoli contemporanea*. Torino: Editori Laterza.
- Anders, G. (2011). *La obsolescencia del hombre. Sobre la destrucción de la vida en la época de la tercera revolución industrial*. Vol. II. Valencia: Pre-textos.
- Arancibia, M. y Verdugo, H. (2012). De la técnica a la tecnología. En E. Aibar y Quintanilla, M. (editores). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- Arellano, A. y Kreimer, P. (2011). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Aristóteles. (1964). *Física*. Madrid: Aguilar.
- Aristóteles. (1996). *Acerca del cielo*. Madrid: Gredos.
- Aristóteles. (2000). *Metafísica*. Madrid: Gredos.
- Barcellini, L., Puig, G. y Villella, M. (2010). La oralidad y la radio. En D. Cohen y M. Pereyra. (comp.). *Lenguaje de la radio*. Buenos Aires: Brujas.

- Bariocco, A. (2019). *The Game*. Barcelona, Anagrama.
- Basso, L. (2011). Lo viviente y lo artificial. Una lectura crítica de la filosofía de la técnica. *Rev. Laudus Vitalis*, XIX (35), 359-363.
- Baudrillard, J. (2009). *La sociedad del consumo: sus mitos, sus estructuras*. Madrid: Siglo XXI.
- Bauman, Z. (2004). *Modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2005). *Vida líquida*. Barcelona: Anagrama.
- Bauman, Z. (2008). *Mundo consumo*. Barcelona: Paidós.
- Bauman, Z. (2013). *La cultura en el mundo de la modernidad líquida*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Berardi, F. (2019). *Futurabilidad*. Buenos Aires, Caja Negra.
- Berdiaev, N. (2004). El hombre y la máquina. (El problema de la sociología y la metafísica de la técnica). En: Mitcham, C. y Mackey, R. (eds.). *Filosofía y tecnología*. Madrid: Encuentro.
- Bernal, J. (1968). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Península.
- Bouskkela, M., Casseb, M., Bassi, M., De Luca, C. y Facchina, M. (2016). La ruta hacia las Smart Cities. Recuperado de <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>
- Braudel, F. (1983). *Las civilizaciones actuales*. Madrid: Tecnos.
- Broncano, F. (1995). Los sistemas y realidades en los sistemas de funciones. El caso de los sistemas cognitivos. En F. Broncano. *Nuevas meditaciones sobre la técnica*. Madrid: Trotta.
- Broncano, F. (2006). *Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia*. Madrid: Montesinos.
- Broncano, F. (2019). *Puntos ciegos: ignorancia pública y conocimiento privado*. Madrid. Lengua de Trapo.
- Broncano, F. (2009). *La melancolía del ciborg*. Madrid: Herder.
- Broncano, F. (2012). *La estrategia del simbioante. Cultura material para nuevas humanidades*. Salamanca: Delirio.
- Burchardt, J. (2004). *La cultura del renacimiento en Italia*. Madrid: Akal.
- Burndtland, H. (1972). *Our Common future*. New York: Oxford University Press.
- Bush, V. (1960). *SCIENCE, the endless frontier; a report to president on a program for postwar scientific research*. Washington: National Science Foundation.
- Bush, V. (1999). Ciencia: la frontera sin fin. *Revista REDES*, 7 (14). Recuperado de <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/fundam/archivos/bibliografia/fundamentos/F015.pdf>
- Callon, M., Law, J. y Rip, A. (1986). *Mapeo de la dinámica de la ciencia y la tecnología: sociología de la ciencia en el mundo real*. Basingstoke: Macmillan.
- Carvalho, B. (2007). *O sol se põe em São Paulo*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, (66) (Número especial), 255-277.
- Casaux, D. (2016). *Origen y desarrollo de los museos interactivos de ciencia y tecnología*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Castells, M. (1997). *La era de la información*. Vol. 1, La sociedad red. Madrid: Alianza.
- Castells, M. y Hall, P. (2001). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza.
- Castells, M. e Himanen, P. (2016). *Reconceptualizando el desarrollo en la era global de la información*. Santiago de Chile: Fondo de Cultura Económica.
- Certeau, M. de. (1999). *La cultura en plural*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Cohen, B. (2009). *Revolución en la ciencia*. México: Gedisa.
- Colli, G. (1975). *La Nascita Della Filosofia*. Milano: Adelphi.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. CONPES. (2009). *Documento Conpes 3582. Política nacional de ciencia, tecnología e innovación*. Recuperado de: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/relamentacion/conpes-3582-2009.pdf>
- Correa, H. y González, J. (2014). El lugar de la estructura social capitalista en la concepción de las tecnologías entrañables. Apuntes críticos sobre la propuesta de Miguel Ángel Quintanilla. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. CTS*, 9(27), 207-213.
- Cortés-Boussac, A. (2009). *El hombre en las redes de las nuevas tecnologías. Aportes a la disolución del enfrentamiento hombre-técnica*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Crombie, A. (1979). *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo*. Vol. I y II. Madrid: Alianza.

- Cutcliffe, S. (2003). *Ideas, máquinas y valores*. Barcelona: Anthropos.
- De Greiff, A. y Maldonado, O. (2011). Apropiación fuerte del conocimiento científico: una propuesta para construir políticas inclusivas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina. En Arellano, A. Kreimer, P. (directores) *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Débray, R. (2000). *Introduction à la médiologie*. París: Presses Universitaires de France.
- Del Barco, J. L. (2011). *Del caos a Beethoven a ciegas*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Dessauer, F. (1964). *Discusión sobre la técnica*. Madrid: Rialp.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: MacMilla.
- Díaz, Z. y Márquez-Fernández, A. (2007). Crítica a la razón instrumental de las instituciones políticas de la modernidad. *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología*, 16(4), 841-864.
- Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo*. Madrid: Herder.
- Diéguez, A., y Sandberg, A. (2015). Una mirada al futuro de la tecnología y del ser humano. Entrevista a Anders Sandberg. *Revista Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 20 (2), 373-390.
- Domínguez, R. (2010). *El diseño industrial en la sociedad de consumo. Su rol en la configuración funcional y en la representación estética de los artefactos*. Medellín: ITM.
- Dos Santos, B. (2012). Ferias de ciencia: un incentivo para desenvolvimiento da cultura científica. *Revista Ciencia Em Extensao*, 8(2), 155-166.
- Ducassé, P. (1958). *Les techniques et le philosophe*. París: P.U.F.
- Duch, L. (2015). *Antropología de la ciudad*. Barcelona: Herder.
- Durbin, P. (2003). Ética, o cómo tratar democráticamente los problemas tecnosociales. *Revista Isegoría*, (28), 19-31.
- Dust, O. (1993). Amando lo artificial: Ortega y Gasset y nuestra relación con la técnica. *Revista Isegoría*, (7), 123-134.
- Echeverría, J. (1994). *Telépolis*. Barcelona: Destino.
- Echeverría, J. (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Echeverría, J. (2015). De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la tecnociencia e innovación. *Revista de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 10(28), 109-119.
- Eco, U. (2016). *El nombre de la rosa*. México: Lumen.
- Ellul, J. (1960). *El siglo XX y la técnica. Análisis de las conquistas y peligros de la técnica en nuestro tiempo*. Barcelona, Labor.
- Ellul, J. (2003). *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro.
- Ellul, J. (2004). El orden tecnológico. En: Mitcham, C. Mackey, R. *Filosofía y tecnología*. Madrid: Encuentro.
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996). El cambio en las agendas políticas en ciencia y tecnología. *Rev. Ciencia y Estado*, (75/76), 91-132.
- Esquirol, J. M. (2011). *Los filósofos contemporáneos y la técnica*. Barcelona: Gedisa.
- Feenberg, A. & Feng, P. (2008). Thinking about desing: Critical theory of technolgy and the desing process. En P. Vermaas, A. Kroes & S. Moore (Eds.). *Philosophy and Desing: From Engineering to Architecture*. Londres: Netherlands Spinger.
- Feenberg, A. (2005). Teoría crítica de la tecnología. *CTS, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 2(5), 109-123.
- Feenberg, A. (2012). *Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Feenberg, A., Cooper, S. Doppelt, G. Hickman, L., et al. (2006). *Democratizing Technology*. Albany: State University of New York Press.
- Fehér, M. (1998), *Lo natural y lo artificial (un ensayo de clarificación conceptual)*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/teorema04b.htm>
- Ferry, L. (2017). *La revolución transhumanista*. Madrid: Alianza.
- Fisher, J. (2010). *El hombre y la técnica. Hacia una filosofía política de la tecnología*. México: UNAM.
- Follet, K. (2009). *Los pilares de la tierra*. Madrid: Debolsillo.
- Francisco. (2015). *Laudato Si. Sobre el cuidado de la casa común*. Madrid: Palabra.
- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation*. Recuperado de <https://ssrn.com/abstract=1496190>

- Freeman, C. y Lundwall, B. (eds.). (1988). *Small countries facing the technological revolution*. Londres: Pinter Publ.
- Fressoli, M. y Arza, V. (2017). Negociando la apertura en ciencia abierta. Un análisis de casos ejemplares en Argentina. *Revista CTS*, 12(36), 139-162.
- Fuentes, C. (2013). *El espejo enterrado*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Fuller, S. (2003). La ciencia de la ciudadanía: más allá de la necesidad de expertos. *Revista Isegoría*, (28), 33-53.
- Gabriel, M. (2019a). El sentido del pensamiento. Barcelona, Pasado & Presente.
- Gabriel, M. (2019b). Silicon Valley y las Redes sociales son unos grandes criminales. Recuperado de: [https://elpais.com/cultura/2019/04/17/actualidad/1555516749\\_100561.html](https://elpais.com/cultura/2019/04/17/actualidad/1555516749_100561.html)
- Gadamer, H. J. (2010). *Verdad y método*. Salamanca: Sígueme.
- Galilei, G. (1981). *Il saggliatore*. Buenos Aires: Aguilar.
- Galilei, G. (2010). *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del universo*. Madrid: Maxtor.
- García, G. (1996). *Por un país al alcance de los niños*. Recuperado de [http://scp.com.co/ArchivosSCP/Por\\_un\\_pais.pdf](http://scp.com.co/ArchivosSCP/Por_un_pais.pdf)
- Gilson, E. (2004). *El espíritu de la filosofía medieval*. Madrid: Rialp.
- Gombrich, E. (2010). *La historia del arte*. México: Phaidon Press.
- Gómez, A. (2009). La dimensión individual y colectiva de los sujetos de la ciencia. En F. Broncano y A. Pérez, A. (coordinadores). *La ciencia y sus sujetos. ¿Quiénes hacen la ciencia en el siglo XXI?* México: Siglo XXI.
- Gómez, A. y Canales, A. (2012). *Estudios políticos de las ciencias políticas y desarrollo científico en el siglo XX*. Madrid: Plaza y Valdés.
- González Faus, J. I. (2010). Nada con puntillas: fraternidad en cueros. La lucha por la justicia en una cultura nihilista. *Cristianisme i Justicia*. Serie Cuadernos. No. 166, 1-32.
- González G., M. I. (2003). Ciencia, política y sociedad en la frontera: el caso del eucalipto en el principado de Asturias. *Revista Isegoría*, (28), 93-113.
- González García, M. I., López Cerezo, J. A. y Luján, J. L. (2012). Ciencia y valores en la regulación del cambio tecnológico. En Aibar, E. y Quintanilla, M. A. (2012). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- González López, M. I., Cerezo, J. A. y Lujan López J. L. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Ariel.
- Gould, S. J. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Metatema.
- Habermas, J. (1998). Ciencia y técnica como ideología. En *Tecnología, Ciencia, Naturaleza y sociedad*. Barcelona: Anthropos (pp. 148-155), citando a Marcuse, H. (1964). *El hombre unidimensional*. México: Joaquín Motriz.
- Han, B. (2014a). *En el enjambre*. Barcelona: Herder.
- Han, B. (2017). *Filosofía del budismo Zen*. Barcelona: Herder.
- Han, B. (2014b). *Psicopolítica y nuevas formas de poder*. Barcelona, Herder.
- Hart, R. (2008). *Children's participation. The theory and practice of involving Young citizen in community development and enviromental care*. New York: London. Unicef.
- Hart, R. (2014). *La escalera de la participación*. Recuperado de [www.upla.cl/noticias/.../2014\\_0805\\_faceduc\\_orientacion\\_escalera\\_participacion.pdf](http://www.upla.cl/noticias/.../2014_0805_faceduc_orientacion_escalera_participacion.pdf)
- Harvey, D. (2018). *Marx, capital, and the madness of Economic reasson*. New York: Oxford University Press.
- Hawking, S. (1999). *Breve historia del tiempo. Del Big Bang a los agujeros negros*. Barcelona: Crítica.
- Heidegger, M. (1989). La pregunta por la técnica. *Revista, Tecnología, Ciencia, Naturaleza y Sociedad. Antología de textos*. Madrid: Anthropos.
- Hobsbawm, E. (1978). *Las revoluciones burguesas*. Madrid: Guadarrama.
- Hobsbawm, E. (1998). *Historia del siglo XX*. Barcelona: Crítica.
- Hottois, G. (1991). *El paradigma bioético: una ética para la tecnociencia*. Madrid: Anthropos.
- Invernizzi, N. (2005). Participación ciudadana en ciencia y tecnología: algunas reflexiones sobre el papel de la universidad pública. *Rev. Alteridades*, 15(29), 37-44.
- Iwasaki, F. (2005). *Mi poncho es un kimono flamenco*. Lima: Sarita Cartonera.
- Jacomy, B. (1992). *Historia de las técnicas*. Buenos Aires: Losada.
- Jay, S. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. Boston: Harvard University Press.
- Jonas, H. (2004). *Principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- Jünger, F. G. (2010). *La perfección de la técnica*. Barcelona: Página Indómita.

- Kaplan, J. (2017). *Inteligencia artificial. Lo que todo el mundo debe saber*. Madrid: TEELL
- Kapp, E. (1998). Líneas fundamentales de la filosofía de la tecnología. *Revista Teorema*, 17(3), 111-118
- Klein, N. (2017). Decir no no basta. Barcelona, Espasa.
- Kitcher, P. (2001). *Science, Truth and Democracy*. New York: Oxford University Press.
- Koval, S. (2008). *La condición poshumana*. Buenos Aires: Cinema.
- Koval, S. (2017). Éric Sadin: la siliconización del mundo. *Revista Kubernética*. Recuperado de [www.santiagokoval.com/2017/06/25/eric-sadin-la-siliconizacion-del-mundo/](http://www.santiagokoval.com/2017/06/25/eric-sadin-la-siliconizacion-del-mundo/)
- Lafitte, J. (1932). *Refléxions sur la science des machines*. París: Bloud & Gay.
- Landes, D. (1998). *La riqueza y la pobreza de las naciones*. Buenos Aires: Vergara Editores.
- Latour, B. (1986). *Laboratory life. The construction of science facts*. Cambridge: M.A. Cambridge University Press.
- Latour, B. (1992). *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Labor.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Lawler, D. (2007). *Las acciones técnicas y sus valores*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Lawler, D. (2017). La mirada praxiológica sobre la técnica. En D. Lawler, A. Veccari y J. Blanco (eds.). *La técnica en cuestión*. Buenos Aires: Teseo.
- Le Goff, J. (1995). *El hombre medieval*. Madrid: Alianza.
- Le Monde. (enero-diciembre, 1982). Doce lecciones de filosofía. París: Le Monde.
- Leroi-Gourhan, A. (1988). *El hombre y la materia. Evolución de la técnica*. Madrid: Taurus.
- Levy, P. (1998). *As tecnologías da inteligencia. O futuro do pensamento na era do informática*. Sao Paulo: Editora 34.
- Levy, P. (2007). *Cibercultura. La cultura en la sociedad digital*. Barcelona: Anthropos.
- Linz, M. Riechmann, J. y Sempere, J. (2007). *Vivir (bien) con menos: sobre eficiencia y sostenibilidad*. Barcelona: Icaria.
- Lipovetsky, G. (1990). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Barcelona: Anagrama.
- Lipovetsky, G. (2007). *La felicidad paradójica. Ensayos sobre la sociedad de hiperconsumo*. Barcelona: Anagrama.
- Longino, H. (1990). *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.
- Luxemburgo, R. (2015). *The accumulation of capital*. Calgary: Theophany Publishing.
- Maliandi, R. (2010). *Prólogo*. En Del Órgano al artefacto, Parente, D. Buenos Aires: EDULP.
- Marcuse, H. (1972). *El hombre unidimensional: ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. Barcelona: Seix Barral.
- Marshall, A. (1892). *Economics of Industry*. London: Macmillan and Co.
- Marx, C. (1970). *El capital. Crítica de la economía política*. Madrid: EDAF.
- Marx, C. (1980). *Capital y tecnología*. México: Terra Nova.
- Massarani, L. & De Castro, I. (2009). Ciência e Público: Reflexões sobre o Brasil. *Redes*, 15(30), 105-124.
- Mattelart, A. (1996). *Comunicación-mundo. Historia de las ideas y de las estrategias*. Madrid: Siglo XXI.
- Mazzucato, M. (2014). *El estado emprendedor*. Barcelona: RBA.
- Mckiernan, E., Bourner, P., Brown, C., Bruck, S., Kenall, A., McDougal, D. y Soderberg, C. (2016). *How open science helps researchers succeed*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27387362>.
- Meadows, D. H., Meadows, D.L., Randers, J. y Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*. Recuperado de <http://www.simposio.palmira.unal.edu.co/paginas/Biblioteca/Dinamica/Raul/lecturas/Meadows%201972%20Limitesalcrecimiento.pdf>
- Medina, M. (2003). Prólogo. En S. Cutcliffe (ed.). *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos.
- Mitcham, C. (1989). *¿Qué es filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.
- Mitcham, C. (1998). The importance of Philosophy to Engineering. *Revista Teorema*, XVII (3). Recuperado de [www.oeci.es/historico/noticias/spip.php?article1247](http://www.oeci.es/historico/noticias/spip.php?article1247)

- Mitcham, C. (2019). El verdadero gran desafío de la ingeniería: el autoconocimiento. Medellín, Revista Universidad Pontificia Bolivariana. Vol. 58, Nº 158.
- Mitcham, C. y Mackey, R. (2004). *Filosofía y tecnología*. Madrid: Encuentro.
- Molina, I., Salvador, F. y Sánchez-Montalvá, A. (2016). *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*. Recuperado de [www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0...](http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0...)
- Molinuevo, J. L. (2000). Ortega y la posibilidad de un humanismo tecnológico. *Revista de Occidente*, (228), 5-18.
- Montoya, J. W. (2010). Interfaces tecnológicas y transmisión cultural. *Revista Historia y Sociedad*. (19), 93-121
- Morfinio, V. (2009/2010). *Marx pensador de la técnica*. En: Archivos de filosofía. 4-4. Dossier. Técnica y producción del hombre. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3657127.pdf>
- Morín, E. (1999). *Siete saberes necesarios del futuro*. Paris: Unesco.
- Moss, V. & Passos, A. (1992). *Ziman e a ciencia pós-acadêmica: consensibilidades, consensualidade e confiabilidade*. Sao Paulo: Scientle Studia.
- Mosterin, J. (1994). *Filosofía de la cultura*. Madrid: Alianza.
- Mumford, L. (1952). *Arte y técnica*. Buenos Aires: Nueva Vision.
- Mumford, L. (1968). *The City in History. Its origins, its transformation and its prospects*. New York: Herverst Book.
- Mumford, L. (2006). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza.
- Mumford, L. (2010). *El mito de la máquina. Técnica y evolución humana*. La Rioja: Pepita de Calabaza.
- Naim, M. (2013). *El fin del poder*. Madrid: Penguin Random House.
- Nussbaum, M. (1997). *Cultivating humanity. A classical defense of reform in liberal education*. Boston: Harvard University Press.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro: por qué la democracia necesita de las humanidades*. Buenos Aires: Katz.
- Olivé, L. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Olivé, L. (2010). La ciencia y la tecnología. En J. Fisher (ed.). *El hombre y la técnica: hacia una filosofía política de la tecnología*. México: UNAM.
- Olivé, L. (2012). Tecnología y cultura. En M. Quintanilla, M. Parselis (eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- Ordine, N. (2013). *La utilidad de lo inútil. Manifiesto*. Barcelona: Acantilado.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Notas descriptivas sobre el cólera*. Recuperado de <http://www.who.int/es>
- Ortega y Gasset, J. (1989). Meditación de la técnica. Revista, Tecnología, Ciencia, Naturaleza y Sociedad. *Antología de textos*. Madrid: Anthropos.
- Ostrom, E. (1995). Designing Complexity to Govern Complexity. En Hanna, S. y Munasinghe, M. (eds). *Property Rights and the Environment. Social and Ecological Issues* (pp. 33-46). Washington D. C.: The Beijer International Institute of Ecological Economic and the World Bank.
- Palma, C. Gonzalez, M. (2017). El riesgo tecnológico II. Madrid, Catarata.
- Pardo, J. L. (1992). *Las formas de la exterioridad*. Valencia: Pre-textos.
- Parente, D. (2010). *Del órgano al artefacto. Acerca de la dimensión biocultural de la técnica*. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata.
- Parente, D. (2016). *Artefactos, cuerpo y ambiente*. Buenos Aires. La Bola.
- Parente, D. y Crelier, A. (2015). *La naturaleza de los artefactos: intención y función en la cultura material*. Buenos Aires: Prometeo.
- Parselis, M. (2016). *Tecnologías entrañables. Como marco para la evaluación tecnológica*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Parselis, M. (2017). Repensando la relación entre diseñadores y usuarios a través de las tecnologías entrañables. En Quintanilla, M., Parselis, M., Sandrone, D. y Lawler, D. *Tecnologías entrañables*. Madrid: Catarata.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. *Revista de Estudios Internacionales. La Tercera Revolución Industrial*, 19(76), 420-459.
- Pérez, C. (2010). Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos. *Cambridge Journals of Economics*, 34(1), 185-202.
- Peton, A. (2011). *Ciencia y sociedad: un diálogo entre John Dewey y León Olive*. Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires. Recuperado de [jornadasfilo.fahce.unlp.edu.ar/viii-jornadas-2011/...2011/.../Peton...pdf/view](http://jornadasfilo.fahce.unlp.edu.ar/viii-jornadas-2011/...2011/.../Peton...pdf/view)
- Platón. (1994). *Diálogos*. Vol. 4. Madrid: Gredos.
- Platón. (2005). *El Timeo. Obras completas*. Tomo III. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Pinker, S. (2018). *En defensa de la ilustración. Por la razón, la ciencia, el humanismo y el progreso*. Barcelona: Paidós.

- Pounds, N. (1989). *La vida cotidiana. Historia de la cultura material*. Barcelona: Crítica.
- Puig, E. (2016). *La gran adicción. Cómo sobrevivir sin internet y no aislarse del mundo*. Barcelona: Arpa.
- Puig, E. (2017). *El Dorado: una historia crítica de internet*. Madrid: Clave Intelectual.
- Quintanilla, M. (2000). Técnica y cultura. *Teorema*, XVII (3). Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/teorema03.pdf>
- Quintanilla, M. (2002). La democracia tecnológica. *Rev. Arbor*, (683). 637-652.
- Quintanilla, I. (2004). Algoritmos y revolución: la técnica en la filosofía del siglo XX. En C. Mitcham, y R. Mackey. *Filosofía y tecnología*. Madrid: Encuentro.
- Quintanilla, M. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Quintanilla, M. (2012). Tecnología, cultura e innovación. En M. Quintanilla y E. Aibar (eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Trotta.
- Quintanilla, M. (2017). Tecnologías entrañables: un modelo alternativo de desarrollo tecnológico. En M. Quintanilla, M. Parselis, D. Sandrone, D. Lawler (eds.). *Tecnologías entrañables*. Madrid: Catarata.
- Redacción Parque Explora. (s.f.). *Ciencia en bicicleta*. Recuperado de <http://www.parqueexplora.org/actividades/ciencia-en-bicicleta/ciencia-en-bicicleta>.
- Redeker, R. (2014). *Egobody. La fábrica del hombre nuevo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Reynolds, J., Tovar, M., Cáceres, A., Campuzano, S. y Aristizábal, C. (2016). *Ciencia, tecnología e innovación: un milagro para Colombia*. Bogotá: Corporación Escuela de Artes y Letras.
- Riechmann, J. (2003). *Tiempo para la vida. La crisis ecológica en su dimensión temporal*. Málaga: Del Genal.
- Riechmann, J. (2005a). ¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomímesis y autolimitación. *Revista Isegoria*, (32), 95-118.
- Riechmann, J. (2005b). *Un mundo vulnerable: ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*. Madrid: Catarata.
- Riechmann, J. (2011a). *¿Cómo vivir? Acerca de la vida buena*. Madrid: Catarata.
- Riechmann, J. (2011b). *Qué son los transgénicos. Bioingeniería y manipulación de los alimentos*. Madrid: Integral.
- Ritzer, G. (2006). *La macdonalización de la sociedad*. Madrid: Popular.
- Rodríguez, P. (2007). Reseña de El modo de existencia de los objetos técnicos. *Revista Redes*, 13(26), 277-289.
- Rodríguez, P. (2011). Diego Parente, del órgano al artefacto. Acerca de la dimensión biocultural de la técnica. *Rev. Redes*, 17(33), 123-131.
- Sadin, E. (2011). *La société de l'anticipation*. Paris: L'Échappée.
- Sadin, E. (2015). *La Vie algorithmique. Critique de la raison numérique*, Paris: L'Échappée.
- Sadin, E. (2016). *La silicolonisation du Monde. L'irrésistible Expansion du Libéralisme Numérique*. Paris: L'Échappée,
- Sadin, E. (2017a). *La humanidad aumentada. La administración digital del mundo*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Sadin, E. (2017b, julio, 12). *Entrevistado por Alex Vicente. "El libre albedrío se desploma a causa de la inteligencia artificial"*. Recuperado de [https://elpais.com › Babelia](https://elpais.com/Babelia)
- Sadin, E. (2017c, junio, 23). *Entrevistado por Eduardo Febbro. "El tecnoliberalismo se alza a la conquista integral de la vida"*. Recuperado de <https://www.pagina12.com.ar/45754-el-tecnoliberalismo-se-lanza-a-la-conquista-integ>.
- Salomón, J. (2008). *Los científicos: entre el poder y el saber*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Salomón, J. (s.f.). *El nuevo escenario de las políticas de la ciencia*. Recuperado de [www.oei.es/historico/salactsi/salomon](http://www.oei.es/historico/salactsi/salomon).
- Sánchez Ron, J. (2007). *El poder de la ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Sánchez Ron, J. (2014). *El mundo después de la revolución. La física de la segunda mitad del siglo XX*. Barcelona: Pasado y Presente.
- Sánchez Ron, J. M. (2000). *El siglo de la ciencia*. Madrid: Taurus.
- Sandberg, A. (2015, noviembre, 28). *Entrevistado por Antonio Diéguez. "Una mirada al futuro de la tecnología y del ser humano. Revista Internacional de Filosofía, XX (2), 373-390.*

- Sandrone, D. y Lawler, D. (2017). Una excursión ontológica a las tecnologías entrañables. En M. Quintanilla, M. Parselis. *Tecnologías entrañables*. Madrid: Catarata.
- Sanmartín, J., Cutcliffe, S., Goldman, S. y Medina, M. (1992). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.
- Sanz, L y Santesmases, M. (1995). *Ciencia y política: interacciones entre Estado y el sistema de investigación*. Recuperado de <http://ipp.csic.es/sites/default/files/content/workpaper/1995/dt-9517.pdf>
- Sanz, N. (2008). La apropiación política de la ciencia: origen, evolución de una nueva tecnocracia. *Revista CTS*, 4(10), 85-123.
- Saramago, J. (2014). *La caverna*. Madrid: Debolsillo.
- Sarchs, J. (2008). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona: Mondadori.
- Sarewitz, D. (1996). *Frontiers of Ilusion. Science, technology, and the politics of progress*. Philadelphia: Temple University Press.
- Sassatelli, R. (2012). *Consumo, cultura y sociedad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Sassen, S. (1999). *La ciudad global. Nueva York, Londres, Tokio*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Schultze, O. (2014). El bien común. En A. Sánchez. *Fundamentos, teorías e Ideas políticas*. Ciudad de México. UNAM. Recuperado de <http://biblio.juridicas.unam.mx>
- Schumpeter, J. A. (1934). *Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press. Existe versión en español: *Teoría del desarrollo económico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1963.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Barcelona: Debate.
- Sempere, M., Riechmann, J. y Linz, M. (2009). *Vivir (bien), con menos*. Madrid: Icaria.
- Sen, A. (1992). *Inequality Reexamined*. Boston: Harvard University Press.
- Sennett, R. (2003). *Carne y piedra: el cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Madrid: Alianza.
- Serra, A. (2000). *Redes ciudadanas: construyendo una nueva sociedad en la era digital*. Recuperado de [https://www.academia.edu/534581/Redes\\_ciudadanas\\_Construyendo\\_nuevas\\_sociedades\\_de\\_la\\_era\\_digital](https://www.academia.edu/534581/Redes_ciudadanas_Construyendo_nuevas_sociedades_de_la_era_digital)
- Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos. Una mirada desde Europa. *Revista CTS*, 8(23), 283-298.
- Serra, A. V., Colobrants, J., Faura, R., Bezos, C. y Martín, I. (2012). La tecno-antropología. *Revista Internacional de la Universidad de Jaén*, (12), 137-146.
- Serres, M. (1994). *El contrato natural*. Valencia: Pre-textos.
- Serres, M. (1994). *Atlas*. Madrid: Cátedra.
- Serres, M. (2010). Nuevas tecnologías y lo virtual. *Revista Universidad de Colombia*, (54), 75-81. Traducción. Paláu, L.
- Serres, M. (2013). *Pulgarcita*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Simondon, G. (2007). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo.
- Sloterdijk, P. (1999). *Normas para el parque humano*. Madrid: Siruela.
- Sloterdijk, P. (2001). El hombre auto-operable. Sobre las posiciones filosóficas de la tecnología genética actual. *Revista Silencio*, (11), 80-91.
- Sloterdijk, P. (2012). *Has de cambiar tu vida. Sobre antropotécnica*. Valencia: Pre-textos.
- Solla, P. (1963). *Little Science, Big Science...and beyond*. New York: Columbia University Press.
- Srnicek, N. (2018). *Capitalismo de Plataformas*. Buenos Aires. Caja Negra.
- Stiegler, B. (2001). *Leroi-Gourhan. Lo inorgánico organizado*. Trad. Montoya Gómez, J. Recuperado de [colombiakritica.blogspot.com/2017/04/lo-inorganico-organizado.html](http://colombiakritica.blogspot.com/2017/04/lo-inorganico-organizado.html)
- Stiglitz, J. (2013). *The Price of inequality: how today's divided society endangers our future*. New York: Norton C.
- Swessy, P. (1977). *Teoría del desarrollo capitalista*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Touraine, A. (1998). Can we live together, equal and different? *European Journal of Science Theory*, 1(2), 165-178.
- Vega, J. (2009). Sujetos, objetividad y razón pública. En F. Broncano y A. Pérez (eds.). *La ciencia y sus sujetos*. México: Siglo XXI, UNAM.
- Velho, L. (2011). La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. En: A. Arellano y P. Kreimer (eds.). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre.
- Vernant, J. P. (2003). *Mito y sociedad en la Grecia antigua*. Barcelona: Siglo XXI.

- Vessuri, H. (2013). ¿Quién es el científico social en el siglo XXI? Comentarios desde los contextos académicos y aplicados y desde la corriente principal y la periferia. (2013). *Rev. Sociológica. Año 28, (79)*. Recuperado de [www.scielo.org.mx/pdf/soc/v28n79/v28n79a7.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v28n79/v28n79a7.pdf)
- Vinck, D. (2018). *Humanidades Digitales. La cultura frente a las nuevas tecnologías*. Barcelona, Gedisa.
- Vinck, D. (2012). Pensar la técnica. *Universitas Philosophica, 29(58)*, 17-37.
- Virilio, P. (1996). *El arte del motor. Aceleración y realidad virtual*. Buenos Aires: Manantial.
- Weber, M. (2002). *Economía y sociedad*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Weimberg, S. (2010). *El sueño de una teoría final. La búsqueda de las leyes fundamentales de la naturaleza*. Barcelona: Drakontos.
- Wiggins, A. & Crowston, K. (2011). *Surveying the Citizen Science Landscape*. Recuperado de [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.458](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.458)
- Winner, L. (1985). ¿Tienen política los artefactos? Recuperado de [cad.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/.../uaem.../10\\_Tienen.pdf](http://cad.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/.../uaem.../10_Tienen.pdf)
- Ynduráin, F. (2009). *Electrones, neutrinos y quarks: la física de partículas en el siglo XXI*. Barcelona: Crítica.
- Yourcenar, M. (2006). *Memorias de Adriano*. Madrid: EDHASA.
- Yunus, M. (2017). *A World of three zeros. The new Economics of Zero poverty*. New York: Perseus.
- Zafra, R. (2017). *El entusiasmo. Precariedad y trabajo creativo en la era digital*. Barcelona: Anagrama.
- Ziman, J. (1986). *Introducción al estudio de las ciencias*. Barcelona: Ariel.
- Ziman, J. (2003). ¿Qué es la ciencia? Madrid: Cambridge, University Press.
- Ziman, J. (2007). *Ciencia y sociedad civil*. Recuperado de [www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article1247](http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article1247).
- Zschimmer, E. (1937). Philosophie der technik. Einführung in die technische ideenwelt. *Journal of Philosophy, 34(3)*, 81.

	<b>SU OPINIÓN</b>	
<p>Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57)(4) 354 4565 o vía correo electrónico a <a href="mailto:editorial@upb.edu.co">editorial@upb.edu.co</a> Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, correo electrónico y número telefónico.</p>		

Estamos inmersos en un mundo que requiere una profunda reflexión filosófica. La deriva de la infoesfera y la inteligencia artificial -y los efectos que produce en el pensamiento- requiere de un nuevo mandato moral para la filosofía en la era digital (Markus Gabriel; 2019). Es innegable la urgencia que tenemos de mirar con la lupa crítica de la filosofía la tecnología que surge con fuerza en nuestra época, entender mejor la naturaleza amplia y plural que se arroja en esa relación tejida entre hombre y tecnología, desentrañar los diversos riesgos que afrontamos como especie y tomar decisiones para cambiar el rumbo de nuestra civilización, desvelar los intereses e ideologías que configuran el actual desarrollo tecnocientífico. La filosofía, con toda su infraestructura conceptual, puede contribuir significativamente para aclarar muchas de las dudas que gravitan alrededor de un mundo hipertecnificado. Desde este horizonte, este libro enfatiza en la necesidad de someter la tecnociencia al debate público, privilegiar el rol participativo del ciudadano en el contexto de diseño del mundo material y promover un papel que no se limite simplemente al de ser consumidor de artefactos y servicios que usa, pero poco comprende.

